OBJEDNATEL:

Plzeňské městské dopravní podniky PMDP

**Plzeňské městské dopravní podniky, a.s.**
**Denisovo nábřeží 920/12**
**301 00 Plzeň - Východní Předměstí**

společnost "MP + MMD - Vozovna Slovany", společník 1:

METROPROJEKT

**METROPROJEKT Praha a.s.**
nám. I. P. Pavlova 2/1786
120 00 Praha 2
tel.: +420 296 154 105
www.metroprojekt.cz

společník 2:

MOTT MACDONALD

**Mott MacDonald CZ, spol. s r.o.**
Národní 984/15
110 00 Praha 1
tel.: +420 221 412 800
www.mottmac.com

Souprava číslo:

HIP: **Ing. Jan Kočí**
Podpis:
tel.: **296 154 401**
Stupeň: **vstupní podklady**

Název a účel díla:

# REKONSTRUKCE VOZOVNY SLOVANY
## Plzeň, Slovanská alej 35

Zpracovatelský útvar:

**GeoTec-GS, a.s.**

Vedoucí útvaru: **Mgr. Filip Dudík**
Podpis:

Název části díla:

## Hydrogeologický a radonový průzkum

**02 + 06**

Odpovědný projektant: **Ing. Martin Bouška**
Podpis:

Vypracoval: **Ing. Martin Bouška**
Podpis:

Skart. znak: **V20/2038**
Datum: **11/2017**
Počet formátů: **68xA4**
Měřítko: **-**

Název přílohy:

Změna: **-**

Číslo příl.: **000**

IČD: **17 7246 002 02 00 00**

GeoTec GS®

• geotechnika • inženýrská geologie • hydrogeologie • zakládání staveb •
• průzkumy • projekty • monitoring • konzultace •

Evidováno v Geofondu pod číslem: 5593/2017

PLZEŇ – VOZOVNA, PRŮZKUM

# ZPRÁVA O VÝSLEDCÍCH GEOTECHNICKÉHO PRŮZKUMU

listopad 2017 2017 - 461 Výtisk č. :

GeoTec - GS, a.s., Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10

Tel.: 271 750 710
Fax: 271 750 113
e-mail: praha@geotec-gs.cz
internet: www.geotec-gs.cz

| | |
|---|---|
| Objednatel: | **METROPROJEKT Praha a.s., I.P.Pavlova 2/1786, 120 00 Praha 2** |
| Zhotovitel: | **GeoTec - GS, a.s.**<br>Chmelová 2920/6<br>106 00 Praha 10 |
| Název zakázky zhotovitele: | Plzeň – vozovna, průzkum |
| Zakázkové číslo zhotovitele: | 2017 - 461 |
| **Úkol / název úkolu:** | **Plzeň – vozovna, průzkum** |
| **Název zprávy:** | **Zpráva o výsledcích geotechnického průzkumu** |

Praha, listopad 2017

| | |
|---|---|
| Zpracoval: | Ing. Martin Bouška<br>odpovědný řešitel geologických prací |
| Schválil: | Mgr. Filip Dudík<br>ředitel společnosti |

## OBSAH:

1. ÚVOD 4

1.1 ZÁKLADNÍ ÚDAJE O ZAKÁZCE 4
1.2. PŘEDANÉ A POUŽITÉ PODKLADY 4
1.3 ORIENTAČNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE O STAVBĚ 4
1.4 HLAVNÍ ÚKOLY PRŮZKUMU 4

2. PRŮZKUMNÉ PRÁCE 5

2.1 ARCHIVNÍ REŠERŠE 5
2.2 VRTNÉ PRÁCE 5
2.3 POLNÍ ZKOUŠKY ZEMIN 6
2.4 LABORATORNÍ ZKOUŠKY ZEMIN A PODZEMNÍ VODY 6
2.5 VSAKOVACÍ ZKOUŠKY 6
2.6 STANOVENÍ RADONOVÉHO INDEXU POZEMKU 6

3. GEOMORFOLOGICKÉ, GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY 6

4. GEOMECHANICKÉ VLASTNOSTI ZEMIN A HORNIN 8

5. DOPORUČENÍ PRO PROJEKT 9

5.1 GEOTECHNICKÁ DOPORUČENÍ PRO STAVBU POZEMNÍCH STAVEB 9
5.2 GEOTECHNICKÁ DOPORUČENÍ PRO STAVBU KOMUNIKACÍ, ZPEVNĚNÝCH PLOCH A PODLAH 9

6. POSOUZENÍ MOŽNOSTI VSAKOVÁNÍ SRÁŽKOVÝCH VOD NA POZEMKU 10

7. PASPORTIZACE STÁVAJÍCÍHO ZNEČIŠTĚNÍ NA LOKALITĚ 11

7.1 ZEMINY 11
7.2 PODZEMNÍ VODA 12

8. ZÁVĚR A DOPORUČENÍ PRO DALŠÍ POSTUP PRACÍ 12

**Přílohy za textem zprávy:**

Příloha č. 1 : Přehledná situace
Příloha č. 2 : Situace sond
Příloha č. 3 : Geologická dokumentace sond
Příloha č. 4 : Geotechnické profily
Příloha č. 5 : Výsledky laboratorních geomechanických zkoušek zemin
Příloha č. 6 : Výsledky polních geomechanických zkoušek zemin
Příloha č. 7 : Výsledky laboratorních analýz podzemní vody a zemin
Příloha č. 8 : Vsakovací zkoušky
Příloha č. 9 : Stanovení radonového indexu pozemku

# 1. ÚVOD

## 1.1 Základní údaje o zakázce

| | |
|---|---|
| Název stavby: | Rekonstrukce vozovny Slovany |
| Charakteristika stavby: | Pozemní a dopravní stavba |
| Místo stavby: | Plzeň, ulice Slovanská alej, tramvajová vozovna, k.ú. Plzeň 2 - Slovany |
| Kraj: | Plzeňský kraj |
| Okres: | Plzeň - město |
| Předmět plnění: | Geotechnický průzkum pro výstavbu a rekonstrukci tramvajové vozovny a pro zpevněné plochy |
| Odpovědný řešitel: | Ing. Martin Bouška |

*odpovědný řešitel je držitelem osvědčení odborné způsobilosti projektovat, provádět a vyhodnocovat geologické práce v oboru inženýrská geologie* ***č. 2352/2017*** *vydané MŽP ČR, odborem geologie.*

Předmět činnosti:

Na základě Vašeho požadavku zpracovali pracovníci firmy GeoTec – GS a.s. souhrnnou zprávu o výsledcích geotechnického průzkumu v areálu tramvajové vozovny v Plzni – Slovanech, ulice Slovanská alej.

## 1.2. Předané a použité podklady

Poskytnuté objednatelem
- situace zájmového území
- orientační technické údaje o stavbě

Mapové podklady
- Základní geologická mapa ČR 1 : 25 000, list 12-333 Plzeň
- ZVM ČR a Hydrogeologická mapa ČR 1 : 50 000, list 12-33 Plzeň

## 1.3 Orientační technické údaje o stavbě

a) Lokalizace stavby
- stavba se nachází v areálu stávající tramvajové vozovny v Plzni – Slovanech, ulice Slovanská alej.

b) Stavební objekty
- v areálu jsou projektovány: tramvajová vozovna (remizovací haly, kryté odstavy a technické zázemí), budova VO+SSZ, administrativní budova, skladové, odstavné a parkovací plochy, kozové jeřáby. Mezi objekty budou pojížděné zpevněné plochy.

## 1.4 Hlavní úkoly průzkumu

- zjistit informace o inženýrskogeologických a hydrogeologických poměrech
- stanovit hodnoty geomechanických parametrů zemin a hornin
- stanovit těžitelnost a vrtatelnost zemin a hornin
- stanovit hodnoty případného znečištění lokality ropnými látkami

- stanovit radonový index pozemku
- navrhnout způsoby založení stavebních objektů
- navrhnout způsoby řešení aktivní zóny pojížděných zpevněných ploch
- zhodnotit možnost vsakování srážkových vod do podloží

# 2. PRŮZKUMNÉ PRÁCE

## 2.1 Archivní rešerše

V blízkosti tramvajové vozovny byly realizovány následující inženýrsko-geologické průzkumy, jejichž závěry byly také použity pro sestavení kapitol zprávy:

- Technickogeologické posouzení pro stavbu bytových jednotek v Plzni-Slovanech, Brudna S., Vojenský projektový ústav Praha, 1956, číslo Geofondu GF P091687, vrty Z a SZ od vozovny.

- Posouzení základové půdy v Plzni na Slovanech podle šetření z roku 1954, Pacovský J., Vojenský projektový ústav Praha, 1954, číslo Geofondu GF P091751, vrt S od vozovny.

- IG průzkum pro Úslavský kanalizační sběrač v Plzni, Černý P., ČSÚP Příbram, 1989, číslo Geofondu GF P066194, vrt V od vozovny.

- Zpráva o asanaci saturované a nesaturované zóny kontaminované nepolárními extrahovatelnými látkami v areálu Dopravního závodu Pošt v Plzni-Slovanech, Rada J., Aquatest – Stavební geologie, a.s., Praha, 1996, číslo Geofondu GF P092005, vrty JV od vozovny.

## 2.2 Vrtné práce

V rámci prováděného geotechnického průzkumu bylo v souladu s požadavkem objednatele vyhloubeno ve dnech 6. – 14.11. 2017 celkem 9 sond označených J1 – J9. Sondy J1 až J8 byly vyhloubeny pro posouzení geotechnických poměrů v místě jednotlivých stavebních objektů, sonda J9 byla vystrojena a byly v ní provedeny vsakovací zkoušky pro posouzení možnosti vsakování srážkových vod do podloží.

Umístění sond bylo provedeno tak, aby byla co možná nejvíce pokryta plocha projektovaných objektů se zohledněním dopravní obslužnosti vozovny a přístupnosti pro vrtnou soupravu.

Tabulka č. 1 Přehled provedených sond

| sonda | hloubka (m) | nadmořská výška ústí (m) | podzemní voda naražená = ustálená (m p. t. / m n.m.) | báze terciérních zemin (m p. t. / m n.m.) |
|---|---|---|---|---|
| J1 | 12,0 | 342,56 | 9,6 / 332,96 m | 11,8 / 330,76 m |
| J2 | 12,0 | 342,72 | 9,6 / 333,12 m | 11,2 / 331,52 m |
| J3 | 12,0 | 342,52 | 10,0 / 332,52 m | 11,5 / 331,02 m |
| J4 | 14,0 | 342,49 | 10,0 / 332,49 m | 12,6 / 329,89 m |
| J5 | 15,0 | 342,48 | 10,1 / 332,38 m | 12,5 / 329,98 m |
| J6 | 15,0 | 342,60 | 10,5 / 332,10 m | 13,1 / 329,50 m |
| J7 | 15,0 | 342,18 | 10,6 / 331,58 m | 11,9 / 330,28 m |
| J8 | 4,0 | 342,50 | nebyla zastižena | nebyla zastižena |
| J9 | 9,5 | 342,50 | 9,1 / 333,40 m | nebyla zastižena |

Umístění sond je patrné z přílohy číslo 2 – Situace sond. Geologická dokumentace sond je obsažena v příloze č. 3 zprávy – Geologická dokumentace sond.

### 2.3 Polní zkoušky zemin

Po zahájení vrtných prací bylo zjištěno mocné souvrství písčitých zemin. Po dohodě s objednatelem bylo přistoupeno k ověření ulehlosti těchto zemin těžkými dynamickými penetračními zkouškami. Celkově bylo realizováno 5 penetračních zkoušek v oblasti vrtů J1, J2, J4, J6 a J8 v celkové metráži 26,4 bm. Průběhy penetračních zkoušek jsou obsaženy v příloze č. 6 zprávy – Výsledky polních geomechanických zkoušek zemin.

### 2.4 Laboratorní zkoušky zemin a podzemní vody

V průběhu vrtných prací byly odebírány vzorky zemin pro jejich klasifikaci podle ČSN. Zeminy byly podrobeny zkouškám: přirozená vlhkost, zrnitost a konzistenční meze v laboratoři zhotovitele v Českých Budějovicích. Výsledky laboratorních geomechanických zkoušek zemin obsahuje příloha č. 5 zprávy.

Z povrchových partií terénu byly dále odebírány vzorky zemin pro stanovení potenciálního znečištění prostředí ropnými uhlovodíky ($C_{10}$ – $C_{40}$).

Ropné látky spolu s agresivitou kapalného prostředí na betonové konstrukce byly sledovány také v podzemní vodě, kde byly z hladiny odebrány vzorky ve čtyřech vrtech.

Výsledky stanovení ropných uhlovodíků v zeminách a podzemní vodě a stanovení agresivity podzemní vody na betonové konstrukce jsou uvedeny v příloze č. 7. Tyto analýzy provedla laboratoř ALS Czech Republic s.r.o. v subdodávce.

### 2.5 Vsakovací zkoušky

Ve vystrojeném vrtu J9 byla dne 17.11. 2017 provedena vsakovací zkouška – stanovení koeficientu vsaku. Výsledky zkoušky a výpočtu (subdodávka Mgr. Pavel Machek) obsahuje příloha č. 8 zprávy.

### 2.6 Stanovení radonového indexu pozemku

Pro stanovení radonového indexu pozemku provedla firma NUKLID, sdružení podnikatelů v zájmovém území měření objemové aktivity radonu v půdním vzduchu. Výsledný protokol o stanovení radonového indexu pozemku obsahuje příloha č. 9 zprávy.

## 3. GEOMORFOLOGICKÉ, GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Podle regionálního členění reliéfu ČR náleží zájmové území do Poberounské subprovincie, oblasti Plzeňská pahorkatina, celku Plaská pahorkatina a podcelku Plzeňská kotlina. Terén na lokalitě je rovinatý a nachází se v nadmořské výšce 342 – 343 m.

Z regionálně geologického hlediska náleží lokalita do středočeské oblasti, do střední části barrandienského proterozoika. Skalní podloží zde tvoří proterozoické břidlice.

Povrch většiny volného prostranství v okolí objektu vozovny pokrývá zpevněná pojížděná plocha s asfaltovým povrchem, pouze místy jsou na povrhu území betonové panely. Složení konstrukčních vrstev zpevněné plochy nebylo v průzkumu sledováno, neboť v místě vrtů byly ještě před realizací vrtů vyhloubeny předkopy pro ověření vedení inženýrských podzemních sítí, které byly ihned po vyhloubení opět zasypány. Podle zásypu předkopů lze pod asfaltovými vrstvami předpokládat drcené kamenivo frakce do 63 mm.

Pod konstrukcí zpevněné plochy se do hloubky cca 1,1 až 2,4 m (v průměru do hloubky 1,6 m) nachází kvartérní zeminy, většinou **jíly písčité třídy F4 CS**, tuhé, případně tuhé až pevné konzistence. Lokálně se též vyskytují tyto jíly nebo písky jílovité třídy S5 SC s organickou příměsí.

Pod kvartérním pokryvem byla ověřeno souvrství písčitých zemin terciérního stáří, které obvykle začíná ulehlými, případně pevnými **jílovitými písky třídy S5 SC** s proměnou příměsí štěrku, které od hloubky 2,0 až 3,5 m (v průměru od hloubky 2,7 m) přechází do ulehlých **písků s příměsí jemnozrnné zeminy** (písky slabě jílovité) s proměnnou příměsí štěrku 20 – 30 % třídy **S3 S-F + G**. Báze těchto zemin byla vrty ověřena v hloubce 8,6 až 11,2 m (v průměru v hloubce 9,65 m). Posledním členem terciérního souvrství je soubor **ulehlých štěrkovitých zemin – štěrky s příměsí jemnozrnné zeminy třídy G3 G-F a štěrky jílovité třídy G5 GC**, většinou ještě s vrstvou jílovitých písků třídy S5 SC. Báze terciérního souvrství byla vrty ověřena v hloubce 11,2 až 13,1 m (v průměru v hloubce 12,1 m).

Podloží terciérním sedimentům tvoří proterozoické **břidlice zastižené ve formě eluvií – pevných jílů až písčitých jílů třídy R6 CI až R6 CS**, které rychle přechází do **zcela zvětralých hornin třídy R5**. V hlubších vrtech J4 až J6 byly v hloubkách pod 14 m zastiženy i **břidlice silně zvětralé třídy R4** (ve vrtu J2 již od hloubky 11,6 m).

Geologické poměry v místech jednotlivých vrtů jsou podrobně znázorněny v příloze č. 3 - Geologická dokumentace sond a v příloze č. 4 – Geotechnické profily.

Z hydrogeologického hlediska je lokalita situována v hydrogeologickém rajónu č. 6222 Krystalinikum a proterozoikum v povodí Úhlavy a dolního toku Radbuzy (M. Olmer, J. Kessl; Hydrogeologické rajóny, VÚV Praha, 1990).

Podzemní voda je soustředěna na spodní část propustných štěrkovito-písčitých sedimentů terciérního souvrství a do zóny přípovrchového rozpukání hornin (průlinová propustnost). **Hladina podzemní vody byla na lokalitě zjištěna v hloubkách 9,1 až 10,6 m (ustálená hladin**a), což odpovídá nadmořské výšce 333,4 – 331,6 m. Hladina podzemní vody v kolektorech je volná.

Území je odvodňováno k východu do řeky Úslavy a patří do dílčích povodí č. 1-10-05-063 a 061.

Z vrtů J1, J3, J4 a J6 byly odebrány vzorky podzemní vody pro stanovení agresivity prostředí na betonové konstrukce. Bylo zjištěno, že se podle ČSN EN 206-1 v případě podzemní vody z vrtu **J1 jedná o stupeň XA3** - vysoce agresivní chemické prostředí - vlivem vyšší koncentrace síranových iontů a agresivního $CO_2$ (sírany – 810 mg/l – XA2 a $CO_2$ – 48 mg/l – XA2). Podzemní voda z vrtů **J3, J4 a J6 je neagresivní**, respektive u vrtu J3 obsah agresivního $CO_2$ převyšuje limit pro neagresivní prostředí jen o 1 mg/l (celkem 16,2 mg/l). Výsledky analýz dokladuje příloha č.7.

# 4. GEOMECHANICKÉ VLASTNOSTI ZEMIN A HORNIN

Na základě geologické dokumentace jádrových vrtů a výsledků laboratorních a polních zkoušek zemin uvádíme v následujících tabulkách charakteristické hodnoty geomechanických vlastností jednotlivých typů zemin a hornin nacházejících se na staveništi. Hodnoty v uvedených tabulkách platí pro zeminy a horniny v přirozeném uložení (vyjma navážek) a neporušeném stavu.

Tabulka č. 2 Geomechanické vlastnosti zemin a hornin

| Geomechanické vlastnosti / zemina | **jíl písčitý** | **eluvium břidlice – jíl se střední plasticitou až jíl písčitý** |
|---|---|---|
| Konzistence / ulehlost | tuhý | pevný až rozpadavý |
| Zařazení dle geologického stáří | kvartér | proterozoikum |
| Třída dle ČSN 73 6133 | F4 CS | R6 CI-CS |
| Modul přetvárnosti $\mathbf{E_{def}}$ (MPa) | 5 | 10 |
| Efektivní úhel vnitřního tření $\varphi_{ef}$ (°) | 25 | 22 |
| Efektivní soudržnost $\mathbf{c_{ef}}$ (kPa) | 14 | 14 |
| Totální úhel vnitřního tření $\varphi_u$ (°) | 0 | 0 |
| Totální soudržnost $\mathbf{c_u}$ (kPa) | 50 | 70 |
| Objemová tíha $\gamma$ (kN/m$^3$) | 18,5 | 21,0 |
| Poissonovo číslo $\nu$ | 0,35 | 0,40 |
| Třída těžitelnosti dle ČSN 73 6133 | I. | I. |

| Geomechanické vlastnosti / zemina | **písek jílovitý** | **písek s příměsí jemnozrnné zeminy se štěrkem** | **štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy** | **štěrk jílovitý** |
|---|---|---|---|---|
| Konzistence / ulehlost | ulehlý | ulehlý | ulehlý | ulehlý |
| Zařazení dle geologického stáří | terciér | terciér | terciér | terciér |
| Třída dle ČSN 73 6133 | S5 SC | S3 S-F + G | G3 G-F | G5 GC |
| Modul přetvárnosti $\mathbf{E_{def}}$ (MPa) | 20 | 35 | 50 | 40 |
| Efektivní úhel vnitřního tření $\varphi_{ef}$ (°) | 28 | 34 | 36 | 32 |
| Efektivní soudržnost $\mathbf{c_{ef}}$ (kPa) | 3 | 0 | 0 | 3 |
| Objemová tíha $\gamma$ (kN/m$^3$) | 18,5 | 18,0 | 19,0 | 19,5 |
| Poissonovo číslo $\nu$ | 0,35 | 0,30 | 0,25 | 0,30 |
| Třída těžitelnosti dle ČSN 73 6133 | I. | I. | I. | I. |

Tabulka č. 2 Geomechanické vlastnosti zemin a hornin - pokračování

| Geomechanické vlastnosti / hornina | **břidlice zcela zvětralá** | **břidlice silně zvětralá** |
|---|---|---|
| Zařazení dle geologického stáří | proterozoikum | |
| Třída dle ČSN 73 6133 | R5 | R4 |
| Pevnost horniny v prostém tlaku **$\sigma_c$ (MPa)** | 2 | 8 |
| Střední hustota diskontinuit (odhad) | extr. velká | velmi velká |
| Modul přetvárnosti **$E_{def}$** (MPa) | 30 | 150 |
| Poissonovo číslo $\nu$ | 0,25 | 0,25 |
| Třída těžitelnosti dle ČSN 73 6133 | I. | I. |

# 5. DOPORUČENÍ PRO PROJEKT

V rámci rekonstrukce stávající tramvajové vozovny v Plzni – Slovanech, ulice Slovanská alej bude postavena či přestavěna tramvajová vozovna (remizovací haly, kryté odstavy a technické zázemí), budova VO+SSZ, administrativní budova, skladové, odstavné a parkovací plochy, kozové jeřáby. Mezi objekty budou pojížděné zpevněné plochy.
Bližší informace o konstrukci výše uvedených objektů nebyly v době realizace průzkumu známy.

## 5.1 Geotechnická doporučení pro stavbu pozemních staveb

Geologické poměry na lokalitě lze hodnotit jako **jednoduché**, podle vrtných prací a penetračních zkoušek jsou od hloubky cca 2 m písčité zeminy ulehlé, případně pevné konzistence. Tyto základové poměry pravděpodobně umožní plošné založení projektovaných objektů na základové pasy, nebo patky.

V případě, že pro některé objekty nebude únosnost písčitých zemin vyhovující, je možné doporučit hlubinné založení na velkoprůměrových pilotách vetknutých do silně zvětralých břidlic, které lze na lokalitě očekávat od hloubek 12 – 14 m pod terénem. Při případném hlubinném založení nutno počítat s pažením vrtů pro piloty v celé délce a přítoky podzemních vod do vrtů v hloubkách 9 – 10 m pod terénem. Podzemní voda je převážně neagresivní, ale lokálně může být až vysoce agresivní na betonové konstrukce (oblast vrtu J1).

Zeminy na staveništi bude možno těžit běžnou mechanizací.

Dle přílohy 1 TP 76 – Geotechnický průzkum pro pozemní komunikace lze zařadit zeminy a horniny do I. až III. třídy vrtatelnosti.

## 5.2 Geotechnická doporučení pro stavbu komunikací, zpevněných ploch a podlah

V prostoru areálu budou realizovány místní komunikace a zpevněné plochy, v některých pozemních objektech budou zřejmě pojížděné podlahy. Niveleta budoucích komunikací a zpevněných ploch bude pravděpodobně obdobná jako u stávajících ploch. Zatížení těchto ploch a komunikací zatím není známo. Úroveň podlah v pozemních objektech zatím není známa ani jejich zatížení.

Z geologické dokumentace sond a morfologie terénu lze předpokládat, že **základovou půdu** komunikací, zpevněných ploch i podlah **budou tvořit tuhé, případně tuhé až pevné písčité jíly a jílovité písky**.
Tyto zeminy nejsou pro zemní pláň dostatečně únosné a jsou namrzavé až nebezpečně namrzavé. Pro dostatečně únosnou a stabilní zemní pláň je možné doporučit výměnu těchto zemin v mocnosti min. 0,5 m za vhodnou kamenito-štěrkovitou sypaninu frakce cca 0 – 200 mm naváženou a hutněnou ve dvou vrstvách. Pro dosažení rovinatosti zemní pláně doporučujeme posledních cca 5 - 10 cm realizovat ze ŠD frakce 0-32 mm. Alternativně je možné doporučit úpravu místních zemin zlepšující příměsí ze směsi cementových složek a vápna (obchodní názvy Dorosol, Geosol, Proviacal). Pro písčité jíly bude vhodná směs s podílem CaO minimálně 50 %, pro jílovité písky pak směs s převahou cementové složky. Případnou úpravu místních zemin doporučujeme realizovat zemní frézou do hloubky min. 0,5 m (na celý záběr frézy).

Vodní režim dle ČSN 73 6114 předpokládáme v celém úseku difuzní (příznivý).

Návrhová hodnota indexu mrazu je 424 °C.

## 6. POSOUZENÍ MOŽNOSTI VSAKOVÁNÍ SRÁŽKOVÝCH VOD NA POZEMKU

Podle vyjádření projektanta se vsakování srážkových vod předpokládá v prostoru západně od stávající vozovny (cca v prostoru vrtu J9).
Z geologické dokumentace vrtu J9 lze za nejvhodnější pro vsakování z hlediska koeficientu filtrace považovat písčité zeminy s příměsí štěrku (třída S3 S-F + G), které se vyskytují v hloubce 2 až 9 m pod terénem (koeficient filtrace f cca v řádu $10^{-4}$ m/s).
Za nevhodné pro vsakování lze považovat písčité jíly a jílovité písky, které se vyskytují do hloubky cca 2 m (koeficient filtrace f odhadujeme v řádu $10^{-6}$ až $10^{-7}$ m/s).

Pro provedení vsakovací zkoušky byl v zájmovém území vyhlouben vrt J9, který byl vystrojen výpažnicí s perforací od hloubky 2 m. Vsakovací zkouška byla provedena 17.11.2017. Infiltrační schopnost horninového prostředí ve vztahu ke vsakování dešťových vod je podle příslušné ČSN 75 9010 hodnocena na základě hodnot koeficientu vsaku $\mathbf{k_v}$. Z výsledků vsakovací zkoušky byla hodnota koeficientu vsaku $\mathbf{k_v}$, platná pro písky s příměsí štěrku (třída S3 S-F + G), stanovena na $8{,}1 \cdot 10^{-5}$ $m.s^{-1}$. Vstupní hodnoty pro výpočet koeficientu vsaku $k_v = Q_{zk}/A_{zk}$ jsou přehledně uvedeny v tabulce 3.

Tabulka č. 3 Výpočet hodnot koeficientu vsaku

| Objekt | Přítok vody do vrtu | Zkušební vsakovací plocha | Koeficient vsaku |
|---|---|---|---|
| | $Q_{zk}$ [$m^3/s$] | $A_{zk}$ [$m^2$] | $k_v$ [m/s] |
| J 9 | 3,00 E-04 | 3,71 | 8,10 E-05 |

Vyhodnocení vsakovací zkoušky je spolu s její dokumentací uvedeno v příloze č.8.

Lokalitu lze z hlediska vsakování srážkových vod považovat za vhodnou přítomností propustných zemin – písků s příměsí jemnozrnné zeminy s proměnou příměsí štěrku (třída S3 S-F + G) a hladinou podzemní vody relativně hluboko pod povrchem terénu (více jak 9 m).

Z charakteru okolní zástavby lze předpokládat, že se ve vzdálenosti min. 200 m od případného místa vsakování nevyskytují zdroje podzemní vody, které by vsakování srážkových vod mohlo kvalitativně nebo režimně podstatným způsobem ovlivnit.

Lokalita se nenachází v ochranném pásmu zdroje podzemních vod, nenachází se ani v zátopovém území ani zde nehrozí svahové deformace.

Pro instalaci podzemního vsakovacího zařízení doporučujeme :

Základovou spáru vsakovacího zařízení doporučujeme umístit v oblasti vrtu J9 v poloze terciérních písků tj. v hloubce minimálně 2,5 m. Maximální hloubka založení vsakovacího zařízení by neměla přesáhnout hloubku 8 m, aby byla dodržena minimální vzdálenost 1 m od úrovně ustálené hladiny podzemní vody v souladu s ČSN 75 9010. Předpokládáme použití podzemního vsakovacího zařízení, kde je podzemní prostor vyplněný štěrkem nebo plastovými bloky s přelivem do kanalizace. Pro dimenzování vsakovacího zařízení doporučujeme projektantovi pracovat s hodnotou koeficientu vsaku pro vrstvu písků s příměsí štěrku třídy S3 S-F + G $k_v = 8{,}10.\ 10^{-5}$ m.s$^{-1}$.

Předpokládáme vsakování podmínečně přípustných srážkových povrchových vod ve smyslu ČSN 75 9010, které bude nutné před vsakováním předčistit.

Při projektování a údržbě vsakovacího zařízení odkazujeme na ustanovení ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod.

# 7. PASPORTIZACE STÁVAJÍCÍHO ZNEČIŠTĚNÍ NA LOKALITĚ

Pro ověření stávající kontaminace v zájmovém území tramvajové vozovny v Plzni - Slovanech, byly v podzemní vodě a zeminách sledovány ropné uhlovodíky, jejichž potencionálním zdrojem by mohla být činnost související s minulým nebo současným provozem v areálu. Výsledky analýz jsou dokladovány v příloze č.7.

## 7.1 Zeminy

V průběhu provádění technických prací byly etážovým způsobem odebírány bodové vzorky zemin z vrchních poloh vrtů pro zjištění obsahu ropných uhlovodíků ($C_{10}$-$C_{40}$).

Výsledky chemických rozborů vzorků zemin byly porovnávány s indikátory znečištění horninového prostředí Metodického pokynu MŽP ČR z roku 2014 (pro průmyslově využívané a ostatní plochy) a s Vyhláškou MŽP ČR č.294/2005 Sb. (tab.č.10.1) o podmínkách využívání odpadů na povrchu terénu (k terénním úpravám a rekultivacím).

Tabulka č. 4 Obsahy ropných uhlovodíků $C_{10}$ – $C_{40}$ v zeminách (mg/kg sušiny)

| **ukazatel** | **MP MŽP** | **Vyhláška č.294/05** | **J 1 1,05 m** | **J 2 1,05 m** | **J 3 1,05 m** | **J 4 1,1 m** | **J 5 0,7 m** | **J 7 1,0 m** | **J 8 0,75 m** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $C_{10}$-$C_{40}$ | 1500 / 500 * | 300 | < 20 | 33 | 168 | < 20 | 221 | < 20 | < 20 |

* limit pro průmyslově využívané území = 1500 mg/kg sušiny, limit pro ostatní plochy = 500 mg/kg sušiny

Jak je zřejmé z tabulky 4, přítomnost ropných látek byla zjištěna cca u poloviny vzorků (tři ze sedmi), avšak v koncentracích splňujících limity Metodického pokynu i Vyhlášky MŽP.

### 7.2 Podzemní voda

Vzorky vody pro stanovení obsahu ropných látek ($C_{10}$-$C_{40}$) byly z vrtů J1, J3, J4 a J6 odebrány jednorázově, z hladiny podzemní vody zonálním vzorkovačem. Výsledky chemických rozborů vzorků podzemní vody byly porovnávány s indikátory znečištění horninového prostředí Metodického pokynu MŽP ČR z roku 2014 pro podzemní vody.

Z výsledků zkoušek v příloze č. 7 je zřejmé, že obsahy ropných uhlovodíků v podzemní vodě byly ve vzorcích z vrtů J3 a J4 pod mezí stanovitelnosti použité analytické metody (50 µg/l). Ve vzorcích J1 a J6 byla kontaminace podzemních vod ropnými látkami ($C_{10}$-$C_{40}$) prokázána, byly zjištěny hodnoty 103 a 78 µg/l, což je ale hluboko pod hodnotami indikátorů Metodického pokynu MŽP ČR (500 µg/l).

Je nutné upozornit na nejistotu, že posouzení kontaminace horninového prostředí bylo provedeno z omezeného souboru vzorků v době provádění průzkumu. Nelze proto zcela vyloučit výskyt dalšího znečištění zemin (zejména v těsné blízkosti vozovny, případně pod ní).

## 8. ZÁVĚR A DOPORUČENÍ PRO DALŠÍ POSTUP PRACÍ

Úkolem námi zpracovaného geotechnického průzkumu bylo ověřit geotechnické a hydrogeologické poměry pro stavební objekty projektované v rámci rekonstrukce tramvajové vozovny v Plzni – Slovanech, ulice Slovanská alej. V rámci průzkumu byla provedena archivní rešerše, vyhloubeno 9 jádrových vrtů, provedeny laboratorní a polní zkoušky zemin, posouzeno území z hlediska možnosti vsakování srážkových vod, provedena pasportizace znečištění území ropnými látkami a byl stanoven radonový index pozemku.

**Geotechnické poměry** na lokalitě lze hodnotit jako **jednoduché**, projektované objekty bude pravděpodobně možné založit plošně v poloze ulehlých písků s příměsí štěrku.

Z hlediska propustnosti jsou písčité zeminy na lokalitě vhodné pro vsakování srážkových vod, proto **výstavbu podzemního vsakovacího zařízení doporučujeme**.

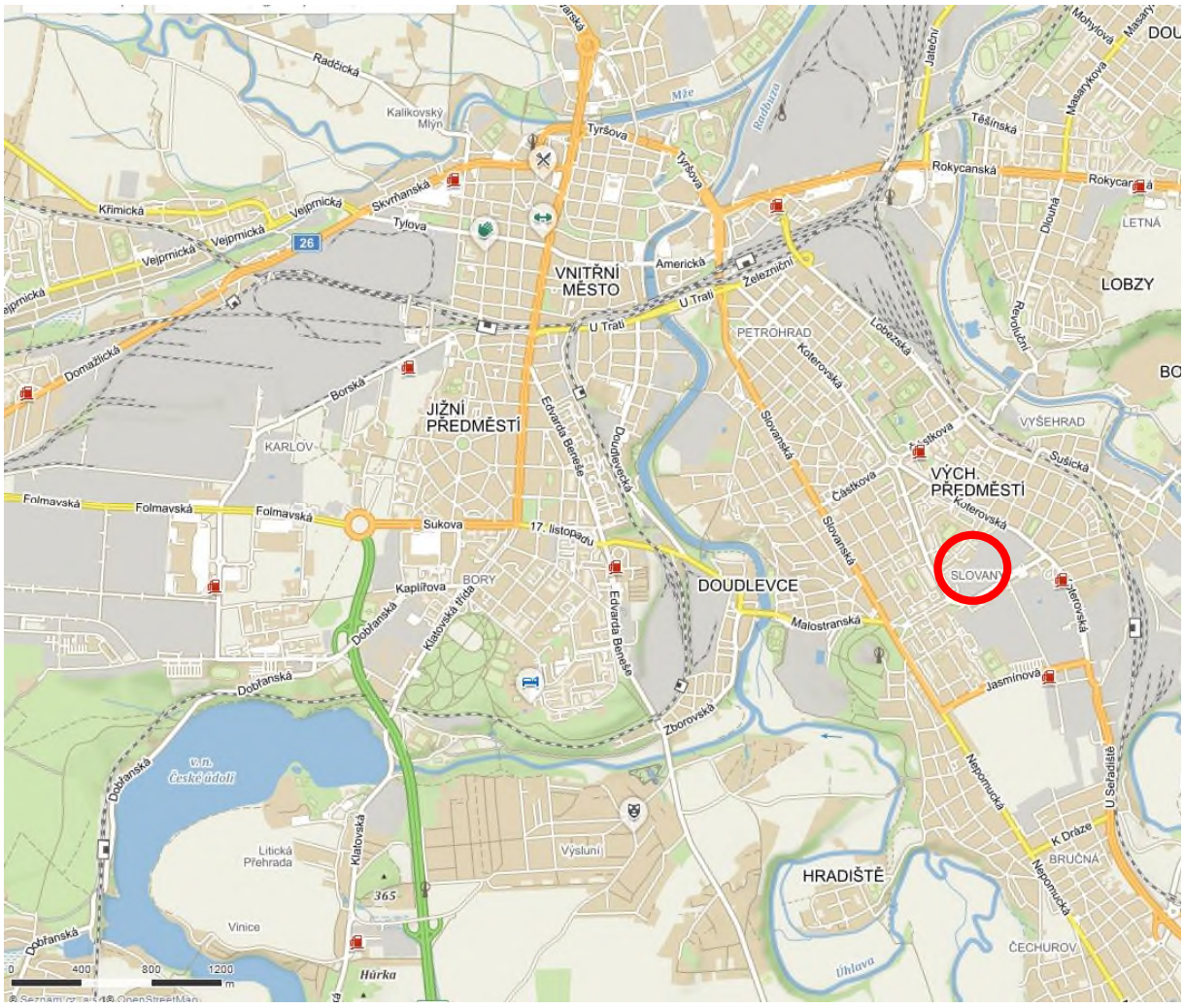
Při pasportizaci znečištění jsme zjistili přítomnost ropných látek v zeminách i v podzemní vodě v cca polovině z odebraných vzorků, ovšem v koncentracích pod stanovenými limity. **V rámci stavebních a zemních prací doporučujeme přítomnost ropných látek dále sledovat, zejména v oblasti stávající vozovny a v její bezprostřední blízkosti.**

V částech areálu, kde se uvažují objekty s uzavřenými pracovními prostory, byl zjištěn **střední radonový index**, tj. stavby bude nutno chránit před pronikáním radonu z podloží v souladu s příslušnými ČSN.

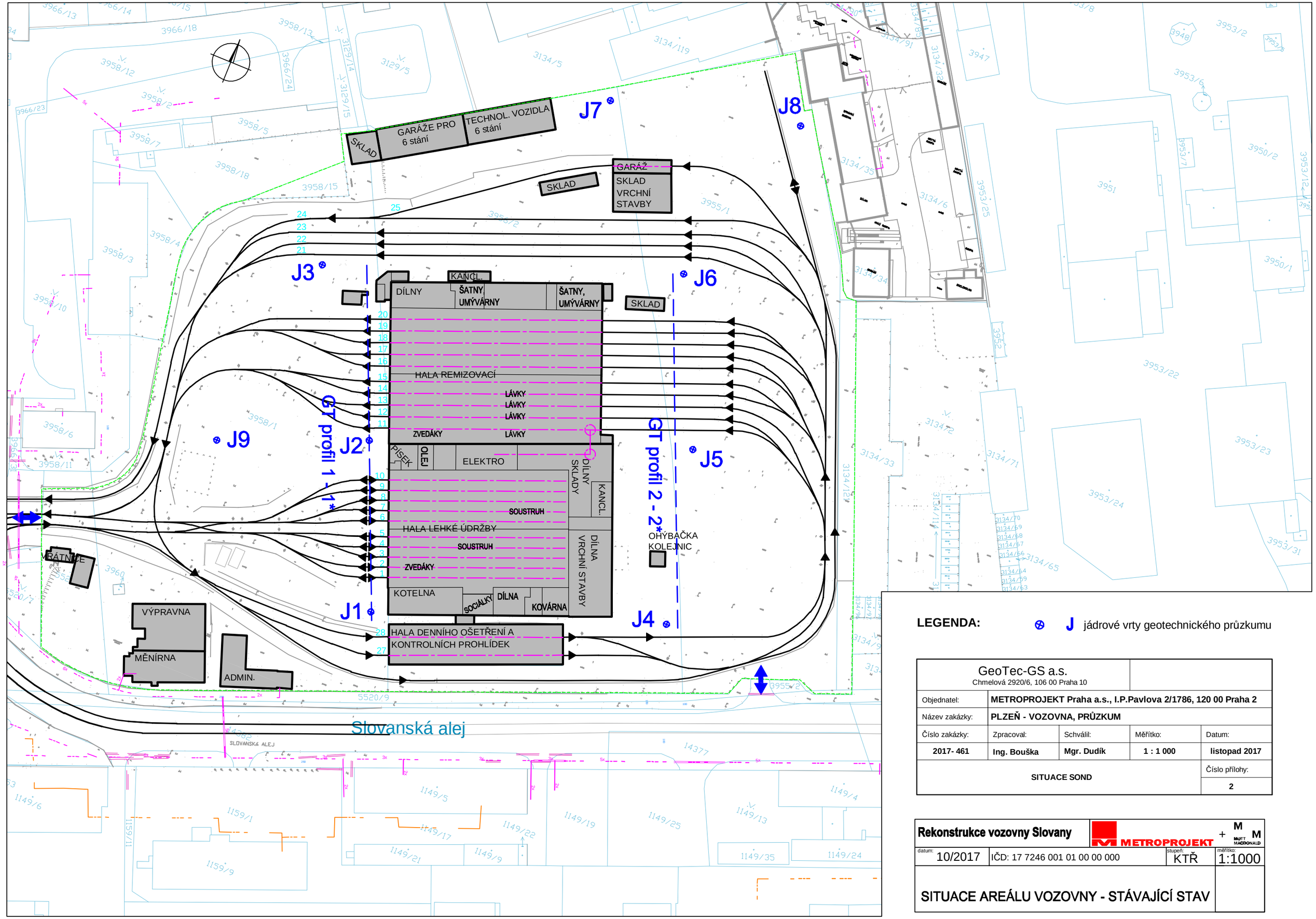
GeoTec-GS, a.s., Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10

**PŘÍLOHA Č. 1**

# PŘEHLEDNÁ SITUACE




| | | | |
|---|---|---|---|
| Název zakázky : | Plzeň – vozovna, průzkum | | |
| Číslo zakázky : | 2017 – 461 | Objednatel : | METROPROJEKT Praha a.s., I.P.Pavlova 2/1786, 120 00 Praha 2 |
| Datum : | 11 / 2017 | Zpracoval : | Ing. Martin Bouška |
| Počet stran : | 1 | Schválil : | Mgr. Filip Dudík |




**LEGENDA:** ⊗ **J** jádrové vrty geotechnického průzkumu

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| GeoTec-GS a.s.<br>Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10 | | | | |
| Objednatel: | **METROPROJEKT Praha a.s., I.P.Pavlova 2/1786, 120 00 Praha 2** | | | |
| Název zakázky: | **PLZEŇ - VOZOVNA, PRŮZKUM** | | | |
| Číslo zakázky: | Zpracoval: | Schválil: | Měřítko: | Datum: |
| **2017- 461** | **Ing. Bouška** | **Mgr. Dudík** | **1 : 1 000** | **listopad 2017** |
| **SITUACE SOND** | | | | Číslo přílohy: **2** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Rekonstrukce vozovny Slovany** | METROPROJEKT + MOTT MACDONALD | | |
| datum: 10/2017 | IČD: 17 7246 001 01 00 00 000 | stupeň: KTŘ | měřítko: 1:1000 |
| SITUACE AREÁLU VOZOVNY - STÁVAJÍCÍ STAV | | | |

GeoTec-GS, a.s., Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10

**PŘÍLOHA Č. 3**

# GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE SOND

| | | | |
|---|---|---|---|
| Název zakázky : | Plzeň – vozovna, průzkum | | |
| Číslo zakázky : | 2017 – 461 | Objednatel : | METROPROJEKT Praha a.s., I.P.Pavlova 2/1786, 120 00 Praha 2 |
| Datum : | 11 / 2017 | Zpracoval : | Ing. Martin Bouška |
| Počet stran : | 10 | Schválil : | Mgr. Filip Dudík |

GeoTec-GS a.s.

# GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

Označení vrtu

**J1**

Název akce

Plzeň - vozovna, průzkum

| Zakázka číslo | Vrtáno | Výška (m n. m.) B.p.v. | Souřadnice S-JTSK | |
|---|---|---|---|---|
| 2017-461 | 13. 11. 2017 | Z = 342.56 | Y = 820 702.38 | X = 1072 316.98 |

| Objednatel | HPV naražená | HPV ustálená | Stránka |
|---|---|---|---|
| METROPROJEKT Praha a. s. | 9.60 m (332.96 m n. m.) | 9.60 m (332.96 m n. m.) | 1 z 1 |

| Stratigrafie | Nadmořská výška (m) | Vrtný profil | Hloubka (Mocnost) (m) | Hladina podzemní vody (m) | Vzorek Lab. číslo | Zatřídění ČSN 73 6133 | Vrtatelnost TP76 | Těžitelnost ČSN 73 6133 | Konzistence /ulehlost | GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kvartér Recent | 342.16 | | 0.40 | | | G3 G-F | I | I | SU | Navážka - zasypaný předkop pro ověření vedení inženýrských sítí, konstrukce zpevněné plochy - asfaltové vrstvy, drcené kamenivo do 4 cm, černé |
| | 341.76 | | 0.80 | | | F4 CS | I | I | T | |
| | 341.56 | | 1.00 | | | G3 G-F | I | I | KY | Navážka - zasypaný předkop pro ověření vedení inženýrských sítí, jíl písčitý, tuhý, tmavě hnědý, se zatlačeným drceným kamenivem do 3 cm - 10 % |
| | 341.16 | | 1.40 | | | F4 CS + G | I | I | T | |
| | 340.56 | | 2.00 | | | S5 SC | I | I | T-P | Navážka - zasypaný předkop pro ověření vedení inženýrských sítí, drcené kamenivo do 6 cm, šedočerné |
| | | | | | | | | | | Jíl písčitý, tuhý, hnědý, šedě smouhatý, příměs štěrku do 3 cm - 20 % |
| | | | (1.50) | | | S5 SC + G | I | I | UL | Písek silně jílovitý, tuhý až pevný, středozrnný, tmavě rezavě hnědý, příměs štěrku do 2 cm - 10 % |
| | 339.06 | | 3.50 | | | | | | | Písek jílovitý, ulehlý, hrubozrnný, tmavě rezavě hnědý, příměs štěrku do 2 cm - 20 % |
| | | | (1.50) | | | S3 S-F + G | I | I | UL | Písek slabě jílovitý, ulehlý, hrubozrnný, tmavě rezavě hnědý, příměs štěrku do 1 cm - 20 % |
| | 337.56 | | 5.00 | | | | | | | |
| Neogén | | | (2.80) | | | S3 S-F + G | I | I | UL | Písek slabě jílovitý, ulehlý, hrubozrnný, šedý, příměs štěrku do 2 cm - 30 % |
| | 334.76 | | 7.80 | | | | | | | |
| | | | (1.10) | | | S3 S-F | I | I | UL | Písek slabě jílovitý, ulehlý, středozrnný až hrubozrnný, šedý a šedorezavě hnědý, občasný štěrk do 1 cm |
| | 333.66 | | 8.90 | | | | | | | |
| | 333.06 | | 9.50 | 1 9.6 1 9.60 | | S5 SC | I | I | T | Písek jílovitý, tuhý, jemnozrnný, rezavě hnědošedý |
| | 332.56 | | 10.00 | | | S3 S-F + G | I | I | UL | Písek slabě jílovitý, ulehlý, hrubozrnný, zvodnělý, tmavě rezavě hnědý, příměs štěrku do 3 cm - 20 % |
| | 332.26 | | 10.30 | | | G3 G-F | II | I | UL | Štěrk písčitý, ulehlý, drobný, zvodnělý, rezavě hnědý, polozaoblené úlomky do 3 cm, výplň písek, hrubozrnný |
| | 331.56 | | 11.00 | | | G5 GC | II | I | UL | Štěrk jílovitý, ulehlý, šedý, polozaoblené úlomky do 5 cm, výplň písek jílovitý, hrubozrnný |
| | | | (0.80) | | | G3 G-F | II | I | UL | Štěrk písčitý, ulehlý, drobný, zvodnělý, tmavě hnědočerný (vysrážené oxidy Fe a Mn), polozaoblené úlomky do 3 cm, výplň písek, hrubozrnný |
| Proterozoikum | 330.76 | | 11.80 | | | | | | | Břidlice eluvium, šedá, charakteru pevného až rozpadavého jílu se střední plasticitou |
| | 330.56 | | 12.00 | | | R6 CI | II | I | P | Vrt byl ukončen v hloubce 12.00 m. |

## Legenda

Naražená hladina podzemní vody

Ustálená hladina podzemní vody

Vzorky

Vzorek zeminy pro environmentální účely

Vzorek vody

Porušený vzorek

## POZNÁMKA

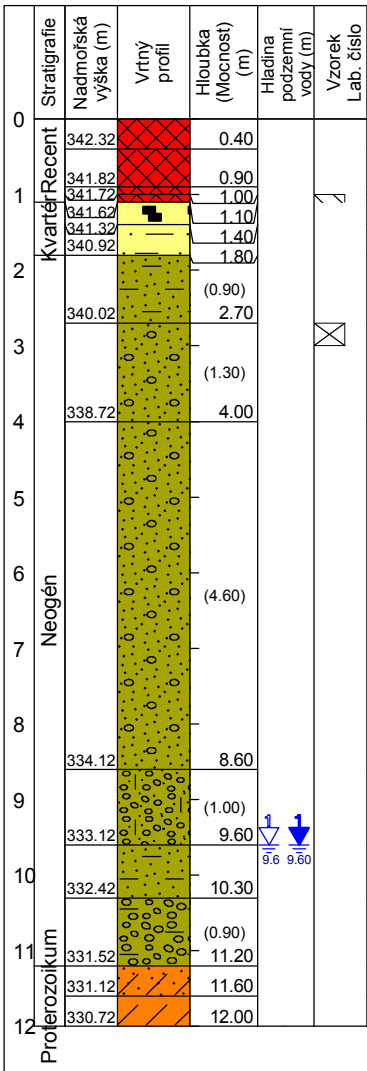
| Všechny rozměry jsou v metrech. | Souprava Vrtmistr | | Dokumentoval(a) | Zpracoval(a) |
|---|---|---|---|---|
| Měřítko 1 : 100 | ADBS | Makovička | Ing. M. Bouška | Ing.M.Bouška |

GeoTec-GS a.s.

# GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

Označení vrtu: **J2**

| Název akce | | | |
|---|---|---|---|
| Plzeň - vozovna, průzkum | | | |
| Zakázka číslo | Vrtáno | Výška (m n. m.) B.p.v. | Souřadnice S-JTSK |
| 2017-461 | 13. 11. 2017 | Z = 342.72 | Y = 820 723.14 X = 1072 267.28 |
| Objednatel | | HPV naražená | HPV ustálená / Stránka |
| METROPROJEKT Praha a. s. | | 9.60 m (333.12 m n. m.) | 9.60 m (333.12 m n. m.) / 1 z 1 |




| Zatřídění ČSN 73 6133 | Vrtatelnost TP76 | Těžitelnost ČSN 73 6133 | Konzistence /ulehlost | GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN |
|---|---|---|---|---|
| G3 G-F | I | I | SU | Navážka - zasypaný předkop pro ověření vedení inženýrských sítí, konstrukce zpevněné plochy - asfaltové vrstvy, drcené kamenivo do 6 cm, černé |
| G5 GC | I | I | SU | Navážka - zasypaný předkop pro ověření vedení inženýrských sítí, drcené kamenivo do 6 cm, jílovitý písek, hnědočerné |
| F4 CS + G | I | I | T | |
| | I | I | KY | Navážka - jíl písčitý, tuhý, žlutý, příměs štěrku do 6 cm - 20 % |
| S4 SM | I | I | T | Navážka - popel charakteru písku hlinitého, středozrnného, černého |
| F4 CSO | I | I | T-P | Jíl písčitý, organický, tuhý, tmavě šedý |
| F4 CS + G | I | I | UL | Jíl písčitý, tuhý až pevný, šedý, hnědě smouhatý, příměs štěrku do 4 cm - 20 % |
| S5 SC | | | | Písek jílovitý, ulehlý, hrubozrnný, tmavě rezavě hnědý, příměs štěrku do 1 cm - 10 % |
| S3 S-F + G | I | I | UL | Písek slabě jílovitý, ulehlý, hrubozrnný, tmavě rezavě hnědý, příměs štěrku do 3 cm - 20 % |
| S3 S-F + G | I | I | UL | Písek slabě jílovitý, ulehlý, hrubozrnný, rezavě hnědý, od 5 m šedý, příměs štěrku do 2 cm - 30 % |
| G3 G-F | II | I | UL | Štěrk písčitý, ulehlý, šedý, polozaoblené úlomky do 6 cm, výplň písek hrubozrnný |
| S5 SC | I | I | UL | Písek jílovitý, ulehlý, hrubozrnný, zvodnělý, šedohnědý |
| G5 GC | II | I | UL | Štěrk jílovitý, ulehlý, šedohnědý, polozaoblené úlomky do 10 cm, výplň písek jílovitý, hrubozrnný |
| R6-R5 | II | I | | Břidlice eluvium až zcela zvětralá, šedá, charakteru pevného až rozpadavého jílu se střední plasticitou s polohami úlomků do 1 cm, které jsou dále drtitelné v ruce |
| R4 | III | I | | Břidlice silně zvětralá, černohnědá, rozvrtává se na úlomky do 1 - 4 cm, úlomky dále lehce rozbitelné kladivem |
| | | | | Vrt byl ukončen v hloubce 12.00 m. |

## Legenda

- Naražená hladina podzemní vody
- Ustálená hladina podzemní vody
- Vzorky
  - Vzorek zeminy pro environmentální účely
  - Porušený vzorek

## POZNÁMKA

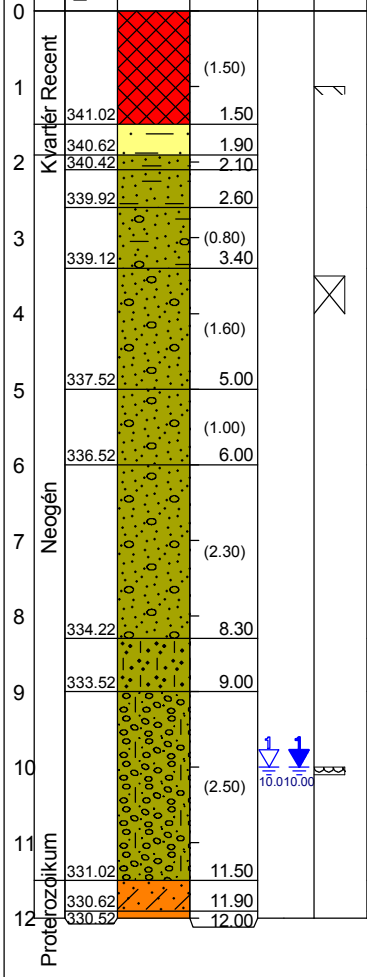
| Všechny rozměry jsou v metrech. | Souprava / Vrtmistr | Dokumentoval(a) | Zpracoval(a) |
|---|---|---|---|
| Měřítko 1 : 100 | ADBS Makovička | Ing. M. Bouška | Ing.M.Bouška |

GeoTec-GS a.s.

# GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

Označení vrtu: **J3**

| Název akce | | | |
|---|---|---|---|
| Plzeň - vozovna, průzkum | | | |
| Zakázka číslo | Vrtáno | Výška (m n. m.) B.p.v. | Souřadnice S-JTSK |
| 2017-461 | 08. 11. 2017 | Z = 342.52 | Y = 820 757.54 X = 1072 221.73 |
| Objednatel | | HPV naražená | HPV ustálená / Stránka |
| METROPROJEKT Praha a. s. | | 10.00 m (332.52 m n. m.) | 10.00 m (332.52 m n. m.) / 1 z 1 |




| Zatřídění ČSN 73 6133 | Vrtatelnost TP76 | Těžitelnost ČSN 73 6133 | Konzistence /ulehlost | GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN |
|---|---|---|---|---|
| G5 GC | I | I | SU | Navážka - zasypaný předkop pro ověření vedení inženýrských sítí, konstrukce zpevněné plochy - asfaltové vrstvy, drcené kamenivo do 6 cm, písek jílovitý, úlomky betonu, černé |
| F4 CS | I | I | T | Jíl silně písčitý, tuhý, tmavě rezavě hnědý |
| S5 SC | I | I | P | Písek jílovitý, pevný, středozrnný, tmavě rezavě hnědý |
| S5 SC | I | I | UL | Písek jílovitý, ulehlý, hrubozrnný, tmavě rezavě hnědý |
| S5 SC + G | I | I | UL | Písek jílovitý, ulehlý, hrubozrnný, tmavě rezavě hnědý, příměs štěrku do 2 cm - 25 % |
| S3 S-F + G | I | I | UL | Písek slabě jílovitý, ulehlý, hrubozrnný, tmavě rezavě hnědý, příměs štěrku do 2 cm - 30 % |
| S3 S-F + G | I | I | UL | Písek slabě jílovitý, ulehlý, hrubozrnný, tmavě rezavě hnědý, příměs štěrku do 1 cm - 20 % |
| S3 S-F + G | I | I | UL | Písek slabě jílovitý, ulehlý, hrubozrnný, šedý, příměs štěrku do 2 cm - 30 % |
| S3 S-F | I | I | UL | Písek slabě jílovitý, ulehlý, středozrnný, šedý |
| G3 G-F | II | I | UL | Štěrk písčitý, ulehlý, drobný, od 10 m zvodnělý, šedý, od 10.8 m tmavě hnědočerný (vysrážené oxidy Fe a Mn), polozaoblené úlomky do 4 cm, výplň písek, hrubozrnný |
| R6 CS | II | I | P | Břidlice eluvium, žlutošedá, charakteru pevného až rozpadavého jílu písčitého |
| R5 | II | I | | Břidlice zcela zvětralá, šedá, rozvrtává se na úlomky do 1 - 2 cm, úlomky dále lámatelné v ruce |

Vrt byl ukončen v hloubce 12.00 m.

## Legenda

Naražená hladina podzemní vody

Ustálená hladina podzemní vody

Vzorky: Vzorek zeminy pro environmentální účely; Vzorek vody; Porušený vzorek

## POZNÁMKA

| Všechny rozměry jsou v metrech. | Souprava / Vrtmistr | Dokumentoval(a) | Zpracoval(a) |
|---|---|---|---|
| Měřítko 1 : 100 | ADBS Makovička | Ing. M. Bouška | Ing.M.Bouška |

GeoTec-GS a.s.

# GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

Označení vrtu

**J4**

| Název akce | | | |
|---|---|---|---|
| Plzeň - vozovna, průzkum | | | |
| Zakázka číslo | Vrtáno | Výška (m n. m.) B.p.v. | Souřadnice S-JTSK |
| 2017-461 | 07. 11. 2017 | Z = 342.49 | Y = 820 614.89 X = 1072 285.65 |
| Objednatel | | HPV naražená | HPV ustálená / Stránka |
| METROPROJEKT Praha a. s. | | 10.00 m (332.49 m n. m.) | 10.00 m (332.49 m n. m.) / 1 z 1 |

| Stratigrafie | Nadmořská výška (m) | Vrtný profil | Hloubka (Mocnost) (m) | Hladina podzemní vody (m) | Vzorek Lab. číslo | Zatřídění ČSN 73 6133 | Vrtatelnost TP76 | Těžitelnost ČSN 73 6133 | Konzistence /ulehlost | GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Recent | 341.49 | | (1.00) 1.00 | | | S5 SC + G | I | I | UL | Navážka - zasypaný předkop pro ověření vedení inženýrských sítí, konstrukce zpevněné plochy - asfaltové vrstvy, drcené kamenivo do 6 cm, písek jílovitý, tuhý, šedočerné |
| Kvartér | 340.09 | | (1.40) 2.40 | | 1 | F4 CS + G | I | I | P | Jíl písčitý, pevný, svrchu šedý, od 1.3 m rezavě hnědý, příměs štěrku do 3 cm - 20 % |
| Neogén | 339.69 | | 2.80 | | | S5 SC | I | I | P | Písek jílovitý, pevný, středozrnný až hrubozrnný, rezavě hnědý |
| | 338.49 | | (1.20) 4.00 | | | S3 S-F + G | I | I | UL | Písek slabě jílovitý, ulehlý, hrubozrnný, rezavě hnědý, příměs štěrku do 2 cm - 30 % |
| | 337.49 | | (1.00) 5.00 | | | S3 S-F + G | I | I | UL | Písek slabě jílovitý, ulehlý, hrubozrnný, rezavě hnědý, příměs štěrku do 1 cm - 20 % |
| | 336.19 | | (1.30) 6.30 | | | S3 S-F | I | I | UL | Písek slabě jílovitý, ulehlý, středozrnný až hrubozrnný, šedý |
| | 335.49 | | 7.00 | | | S3 S-F + G | I | I | UL | Písek slabě jílovitý, ulehlý, hrubozrnný, šedý, příměs štěrku do 1 cm - 20 % |
| | 332.19 | | (3.30) 10.30 | 10.01 10.00 | | S3 S-F + G | I | I | UL | Písek slabě jílovitý, ulehlý, hrubozrnný, rezavě hnědý, příměs štěrku do 2 cm - 30 %, od 10 m zvodnělý |
| | 331.89 | | 10.60 | | | S5 SC | I | I | UL | Písek jílovitý, ulehlý až stmelený, hrubozrnný, rezavě hnědý |
| | 329.89 | | (2.00) 12.60 | | | G5 GC | II | I | UL | Štěrk jílovitý, ulehlý, valouny a polozaoblené úlomky buližníku do 3 - 8 cm, výplň písek jílovitý až jíl písčitý, pevný, šedý |
| Proterozoikum | 328.49 | | (1.40) 14.00 | | | R5-R4 | II | I | | Břidlice zcela až silně zvětralá, šedočerná, rozvrtává se na úlomky do 1 - 4 cm, úlomky dále lámatelné v ruce až lehce rozbitelné kladivem |
| | | | | | | | | | | Vrt byl ukončen v hloubce 14.00 m. |

## Legenda

- Naražená hladina podzemní vody
- Ustálená hladina podzemní vody

Vzorky

- Vzorek zeminy pro environmentální účely
- Vzorek vody
- Porušený vzorek

## POZNÁMKA

| Všechny rozměry jsou v metrech. | Souprava / Vrtmistr | Dokumentoval(a) | Zpracoval(a) |
|---|---|---|---|
| Měřítko 1 : 100 | ADBS Makovička | Ing. M. Bouška | Ing.M.Bouška |

GeoTec-GS a.s.

# GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

Označení vrtu: **J5**

| Název akce | | | |
|---|---|---|---|
| Plzeň - vozovna, průzkum | | | |
| Zakázka číslo: 2017-461 | Vrtáno: 06. 11. 2017 - 07. 11. 2017 | Výška (m n. m.) B.p.v.: Z = 342.48 | Souřadnice S-JTSK: Y = 820 627.84 X = 1072 231.68 |
| Objednatel: METROPROJEKT Praha a. s. | HPV naražená: 10.10 m (332.38 m n. m.) | HPV ustálená: 10.10 m (332.38 m n. m.) | Stránka: 1 z 1 |

| Stratigrafie | Nadmořská výška (m) | Vrtný profil | Hloubka (Mocnost) (m) | Hladina podzemní vody (m) | Vzorek Lab. číslo | Zatřídění ČSN 73 6133 | Vrtatelnost TP76 | Těžitelnost ČSN 73 6133 | Konzistence /ulehlost | GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kvartér | 341.78 | | 0.70 | | | G3 G-F | I | I | SU | Navážka - zasypaný předkop pro ověření vedení inženýrských sítí, konstrukce zpevněné plochy - asfaltové vrstvy, drcené kamenivo do 6 cm - zahliněné, šedočerné |
| | 341.48 | | 1.00 | | | F4 CS + G | I | I | M-T | |
| | 341.08 | | 1.40 | | | F4 CS | I | I | T-P | Navážka - zasypaný předkop pro ověření vedení inženýrských sítí, jíl písčitý, měkký až tuhý, šedý, se zatlačeným drceným kamenivem do 6 cm - 20 až 30 % |
| | | | (1.30) | | | S5 SC | I | I | UL | Jíl písčitý, tuhý až pevný, tmavě rezavě hnědý, příměs štěrku do 2 cm - 10 % |
| | 339.78 | | 2.70 | | | | | | | Písek jílovitý, ulehlý, hrubozrnný, tmavě rezavě hnědý, příměs štěrku do 1 cm - 10 %, od 2 m šedorezavý, příměs štěrku do 2 cm - 20 % |
| | | | (1.10) | | | S3 S-F + G | I | I | UL | Písek slabě jílovitý, ulehlý, hrubozrnný, tmavě rezavě hnědý, příměs štěrku do 3 cm - 25 % |
| | 338.68 | | 3.80 | | | | | | | |
| Neogén | | | (4.00) | | | S3 S-F + G | I | I | UL | Písek slabě jílovitý, ulehlý, hrubozrnný, šedohnědý až rezavohnědý, příměs štěrku do 3 cm - 20 % |
| | 334.68 | | 7.80 | | | | | | | |
| | | | (1.70) | | | S3 S-F + G | I | I | UL | Písek slabě jílovitý, ulehlý, hrubozrnný, šedý, příměs štěrku do 3 cm - 30 % |
| | 332.98 | | 9.50 | | | | | | | |
| | | | (1.00) | 1 10.11 | | G3 G-F | II | I | UL | Štěrk písčitý, ulehlý, drobný, šedohnědý, od 10.1 m zvodnělý, polozaoblené úlomky do 5 cm, výplň písek, hrubozrnný |
| | 331.98 | | 10.50 | 1 10.10 | | | | | | |
| | 331.78 | | 10.70 | | | G3 G-F | II | I | UL | Štěrk písčitý, ulehlý až stmelený, drobný, tmavě hnědočerný (vysrážené Fe a Mn oxidy), polozaoblené úlomky do 2 cm, výplň písek, hrubozrnný |
| | | | | | | S5 SC | II | I | UL | Písek jílovitý, ulehlý až stmelený, středozrnný až hrubozrnný, světle rezavě hnědý |
| | 331.18 | | 11.30 | | | | | | | |
| | | | (1.20) | | | G5 GC | II | I | UL | Štěrk jílovitý, ulehlý, valouny a polozaoblené úlomky buližníku do 6 - 10 cm, výplň jíl písčitý, tuhý až pevný, hnědožlutý |
| | 329.98 | | 12.50 | | | | | | | |
| Proterozoikum | | | (2.20) | | | R5-R4 | II | I | | Břidlice zcela až silně zvětralá, šedočerná, rozvrtává se na úlomky do 1 - 4 cm, úlomky dále lámatelné v ruce až lehce rozbitelné kladivem |
| | 327.78 | | 14.70 | | | | | | | |
| | 327.48 | | 15.00 | | | R4 | III | I | | Břidlice silně zvětralá, šedočerná, rozvrtává se na úlomky do 3 - 6 cm, úlomky dále středně těžce rozbitelné kladivem |
| | | | | | | | | | | Vrt byl ukončen v hloubce 15.00 m. |

## Legenda

- Naražená hladina podzemní vody
- Ustálená hladina podzemní vody
- Vzorky: Vzorek zeminy pro environmentální účely
- Porušený vzorek

## POZNÁMKA

| Všechny rozměry jsou v metrech. Měřítko 1 : 100 | Souprava Vrtmistr: ADBS Makovička | Dokumentoval(a): Ing. M. Bouška | Zpracoval(a): Ing.M.Bouška |
|---|---|---|---|

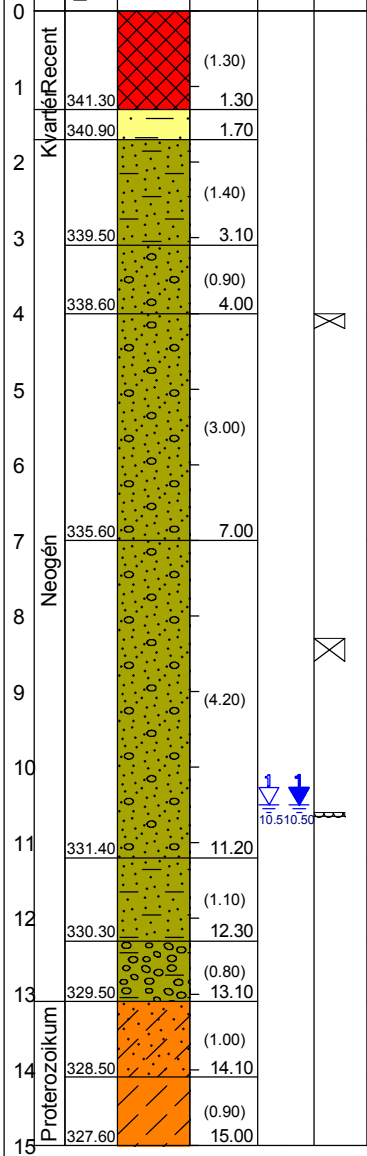
GeoTec-GS a.s.

# GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

Označení vrtu

**J6**

| Název akce | | | |
|---|---|---|---|
| Plzeň - vozovna, průzkum | | | |
| Zakázka číslo | Vrtáno | Výška (m n. m.) B.p.v. | Souřadnice S-JTSK |
| 2017-461 | 07. 11. 2017 | Z = 342.60 | Y = 820 651.22 X = 1072 181.74 |
| Objednatel | | HPV naražená | HPV ustálená / Stránka |
| METROPROJEKT Praha a. s. | | 10.50 m (332.10 m n. m.) | 10.50 m (332.10 m n. m.) / 1 z 1 |




| Zatřídění ČSN 73 6133 | Vrtatelnost TP76 | Těžitelnost ČSN 73 6133 | Konzistence /ulehlost | GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN |
|---|---|---|---|---|
| S5 SC + G | I | I | SU | Navážka - zasypaný předkop pro ověření vedení inženýrských sítí, konstrukce zpevněné plochy - asfaltové vrstvy, drcené kamenivo do 6 cm, písek jílovitý, 2 ks kamenů 10 až 12 cm, šedočerné |
| F4 CS + G | I | I | T-P | Jíl písčitý, tuhý až pevný, rezavě hnědý, šedě smouhatý, příměs štěrku do 3 cm - 20 % |
| S5 SC | I | I | UL | Písek jílovitý, ulehlý, hrubozrnný, světle rezavě hnědý |
| S3 S-F + G | I | I | UL | Písek slabě jílovitý, ulehlý, hrubozrnný, šedorezavě hnědý, příměs štěrku do 2 cm - 15 % |
| S3 S-F + G | I | I | UL | Písek slabě jílovitý, ulehlý, hrubozrnný, světle šedorezavě hnědý, příměs štěrku do 2 cm - 20 % |
| S3 S-F + G | I | I | UL | Písek slabě jílovitý, ulehlý, hrubozrnný, šedý, příměs štěrku do 4 cm - 30 % |
| S5 SC | I | I | UL | Písek jílovitý, ulehlý až stmelený, středozrnný, šedý až šedohnědý |
| G5 GC | II | I | P | Štěrk silně jílovitý, pevný, valouny a polozaoblené úlomky buližníku do 3 - 8 cm, výplň jíl písčitý, pevný, šedohnědý |
| R5 | II | I | | Břidlice zcela zvětralá, šedá, rozvrtává se na úlomky do 1 - 4 cm, úlomky dále lámatelné v ruce |
| R4 | III | I | | Břidlice silně zvětralá, šedočerná, rozvrtává se na úlomky do 3 - 8 cm, úlomky dále lehce až středně těžce rozbitelné kladivem |

Vrt byl ukončen v hloubce 15.00 m.

## Legenda

Naražená hladina podzemní vody

Ustálená hladina podzemní vody

Vzorky

Porušený vzorek

Vzorek vody

## POZNÁMKA

| Všechny rozměry jsou v metrech. | Souprava | | Dokumentoval(a) | Zpracoval(a) |
|---|---|---|---|---|
| Měřítko 1 : 100 | Vrtmistr | ADBS Makovička | Ing. M. Bouška | Ing.M.Bouška |

GeoTec-GS a.s.

# GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

Označení vrtu: **J7**

| Název akce | | | |
|---|---|---|---|
| Plzeň - vozovna, průzkum | | | |
| Zakázka číslo | Vrtáno | Výška (m n. m.) B.p.v. | Souřadnice S-JTSK |
| 2017-461 | 08. 11. 2017 | Z = 342.18 | Y = 820 693.03 X = 1072 139.94 |
| Objednatel | | HPV naražená | HPV ustálená / Stránka |
| METROPROJEKT Praha a. s. | | 10.60 m (331.58 m n. m.) | 10.60 m (331.58 m n. m.) / 1 z 1 |

| Stratigrafie | Nadmořská výška (m) | Vrtný profil | Hloubka (Mocnost) (m) | Hladina podzemní vody (m) | Vzorek Lab. číslo | Zatřídění ČSN 73 6133 | Vrtatelnost TP76 | Těžitelnost ČSN 73 6133 | Konzistence /ulehlost | GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kvartér Recent | 341.48 | | 0.70 | | | G3 G-F | I | I | SU | Navážka - zasypaný předkop pro ověření vedení inženýrských sítí, směs drceného kameniva do 3 cm, asfaltového recyklátu a písku hlinitého, černé |
| | 341.18 | | 1.00 | | | F4 CS | I | I | T-M | Navážka - zasypaný předkop pro ověření vedení inženýrských sítí, jíl písčitý, měkký až tuhý, šedý, se zatlačeným drceným kamenivem do 3 cm - 10 % |
| | 340.88 | | 1.30 | | | F4 CS | I | I | T | Jíl písčitý, tuhý, hnědý, šedě smouhatý, příměs štěrku do 1 cm - 10 % |
| | 339.88 | | (1.00) 2.30 | | | S5 SC | I | I | P | Písek jílovitý, pevný, středozrnný, tmavě rezavě hnědý, příměs štěrku do 1 cm - 10 % |
| | 339.18 | | 3.00 | | | S5 SC + G | I | I | UL | Písek jílovitý, ulehlý, středozrnný, tmavě rezavě hnědý, příměs štěrku do 2 cm - 20 % |
| | 338.18 | | (1.00) 4.00 | | | S3 S-F + G | I | I | UL | Písek slabě jílovitý, ulehlý, hrubozrnný, tmavě rezavě hnědý, příměs štěrku do 2 cm - 20 % |
| | 337.38 | | (0.80) 4.80 | | | S3 S-F | I | I | UL | Písek slabě jílovitý, ulehlý, hrubozrnný, světle rezavě šedý |
| Neogén | 334.38 | | (3.00) 7.80 | | | S3 S-F + G | I | I | UL | Písek slabě jílovitý, ulehlý, hrubozrnný, šedý, příměs štěrku do 2 cm - 30 % |
| | 331.48 | | (2.90) 10.70 | 1 10.6 1 10.60 | | S3 S-F + G | I | I | UL | Písek slabě jílovitý, ulehlý, hrubozrnný, šedý, příměs štěrku do 4 cm - 30 %, od 10,6 m slabě zvodnělý |
| | 330.28 | | (1.20) 11.90 | | | G5 GC | II | I | P | Štěrk jílovitý, pevný, valouny a polozaoblené úlomky buližníku do 4 - 10 cm, výplň písek jílovitý, pevný, světle šedý |
| Proterozoikum | 327.18 | | (3.10) 15.00 | 2 13.9 | | R6-R5 | II | I | P | Břidlice eluvium až zcela zvětralá, žlutošedá až šedá, charakteru pevného až rozpadavého jílu se střední plasticitou s polohami úlomků do 3 cm, které jsou dále drtitelné v ruce |
| | | | | | | | | | | Vrt byl ukončen v hloubce 15.00 m. |

## Legenda

- Naražená hladina podzemní vody
- Ustálená hladina podzemní vody
- Vzorky: Vzorek zeminy pro environmentální účely

## POZNÁMKA

| Všechny rozměry jsou v metrech. | Souprava / Vrtmistr | Dokumentoval(a) | Zpracoval(a) |
|---|---|---|---|
| Měřítko 1 : 100 | ADBS Makovička | Ing. M. Bouška | Ing.M.Bouška |

GeoTec-GS a.s.

# GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

Označení vrtu

**J8**

| Název akce | | | |
|---|---|---|---|
| Plzeň - vozovna, průzkum | | | |
| Zakázka číslo | Vrtáno | Výška (m n. m.) B.p.v. | Souřadnice S-JTSK |
| 2017-461 | 13. 11. 2017 | Z = 342.50 | Y = 820 634.71 X = 1072 124.82 |
| Objednatel | | HPV naražená | HPV ustálená / Stránka |
| METROPROJEKT Praha a. s. | | Nezastižena | Nezastižena / 1 z 1 |

| Stratigrafie | Nadmořská výška (m) | Vrtný profil | Hloubka (Mocnost) (m) | Hladina podzemní vody (m) | Vzorek Lab. číslo | Zatřídění ČSN 73 6133 | Vrtatelnost TP76 | Těžitelnost ČSN 73 6133 | Konzistence /ulehlost | GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kvartér recent | 341.80 | | 0.70 | | | G4 GM | I | I | UL | Navážka - zasypaný předkop pro ověření vedení inženýrských sítí, konstrukce zpevněné plochy - asfaltové vrstvy, drcené kamenivo do 6 cm, písek jílovitý, šedé |
| | 341.60 | | 0.90 | | | S5 SC | I | I | SU | Navážka - písek jílovitý, středozrnný, šedý, občasný štěrk do 2 cm |
| | 341.40 | | 1.10 | | | F4 CS + G | I | I | T / T-P | Jíl písčitý, tuhý, žlutošedý, příměs štěrku do 3 cm - 20 % |
| | 340.90 | | 1.60 | | | S5 SC | I | I | UL | Písek silně jílovitý, tuhý až pevný, hrubozrnný, hnědý, šedě smouhatý, příměs štěrku do 3 cm - 10 % |
| Neogén | 340.50 | | 2.00 | | | S5 SC | I | I | UL | Písek jílovitý, ulehlý, hrubozrnný, tmavě rezavě hnědý |
| | 339.50 | | (1.00) 3.00 | | | S3 S-F | I | I | UL | Písek slabě jílovitý, ulehlý, hrubozrnný, šedohnědý |
| | 338.50 | | (1.00) 4.00 | | | S3 S-SF + G | I | I | UL | Písek slabě jílovitý, ulehlý, hrubozrnný, tmavě rezavě hnědý, příměs štěrku do 1 cm - 20 % |

Vrt byl ukončen v hloubce 4.00 m.

## Legenda

Naražená hladina podzemní vody

Ustálená hladina podzemní vody

Vzorky

Vzorek zeminy pro environmentální účely

Porušený vzorek

## POZNÁMKA

| Všechny rozměry jsou v metrech. | Souprava | | Dokumentoval(a) | Zpracoval(a) |
|---|---|---|---|---|
| Měřítko 1 : 100 | Vrtmistr | ADBS Makovička | Ing. M. Bouška | Ing.M.Bouška |

GeoTec-GS a.s.

# GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

Označení vrtu: **J9**

| Název akce | | | |
|---|---|---|---|
| Plzeň - vozovna, průzkum | | | |
| Zakázka číslo: 2017-461 | Vrtáno: 14. 11. 2017 | Výška (m n. m.) B.p.v.: Z = 342.50 | Souřadnice S-JTSK: Y = 820 767.55 X = 1072 285.16 |
| Objednatel: METROPROJEKT Praha a. s. | | HPV naražená: 9.10 m (333.40 m n. m.) | HPV ustálená: 9.10 m (333.40 m n. m.) |
| | | | Stránka: 1 z 1 |

| Stratigrafie | Nadmořská výška (m) | Vrtný profil | Hloubka (Mocnost) (m) | Hladina podzemní vody (m) | Vzorek Lab. číslo | Zatřídění ČSN 73 6133 | Vrtatelnost TP76 | Těžitelnost ČSN 73 6133 | Konzistence /ulehlost | GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kvartér recent | 342.40 | | 0.10 | | | S4 SMO | I | I | T-P | Navážka - písek hlinitý, humózní, hrubozrnný, černošedý, s travním drnem |
| | 342.00 | | 0.50 | | | F4 CS + G | I | I | | Navážka - jíl písčitý, tuhý až pevný, hnědý, příměs štěrku do 3 cm - 20 % |
| | 341.40 | | 1.10 | | | S5 SCO | I | I | P | Písek jílovitý, organický, pevný, hrubozrnný, tmavě šedý |
| | 340.90 | | 1.60 | | | F4 CS + G | I | I | T-P | Jíl písčitý, tuhý až pevný, šedý, hnědě smouhatý, příměs štěrku do 3 cm - 20 % |
| Neogén | 340.50 | | 2.00 | | | S5 SC + G | I | I | P | Písek silně jílovitý, pevný, hrubozrnný, světle hnědý, příměs štěrku do 3 cm - 20 % |
| | 339.50 | | (1.00) 3.00 | | | S3 S-F + G | I | I | UL | Písek slabě jílovitý, ulehlý, hrubozrnný, tmavě rezavě hnědý, příměs štěrku do 2 cm - 20 % |
| | 335.50 | | (4.00) 7.00 | | | S3 S-F + G | I | I | UL | Písek slabě jílovitý, ulehlý, hrubozrnný, rezavě hnědý, od 4 m šedý, příměs štěrku do 3 cm - 20 % |
| | 333.50 | | (2.00) 9.00 | 1 9.1 | | S3 S-F | I | I | UL | Písek slabě jílovitý, ulehlý, hrubozrnný, hnědošedý, příměs štěrku do 1 cm - 10 % |
| | 333.40 | | 9.10 | 1 9.10 | | F4 CS | I | I | T | Jíl písčitý, tuhý, světle hnědý |
| | 333.00 | | 9.50 | | | G3 G-F | II | I | UL | Štěrk písčitý, ulehlý, drobný, zvodnělý, šedý, polozaoblené úlomky do 3 cm, výplň písek, hrubozrnný |
| | | | | | | | | | | Vrt byl ukončen v hloubce 9.50 m. |

## Legenda

Vzorky

1 Naražená hladina podzemní vody

1 Ustálená hladina podzemní vody

## POZNÁMKA

| Všechny rozměry jsou v metrech. | Souprava / Vrtmistr | Dokumentoval(a) | Zpracoval(a) |
|---|---|---|---|
| Měřítko 1 : 100 | ADBS Makovička | Ing. M. Bouška | Ing.M.Bouška |

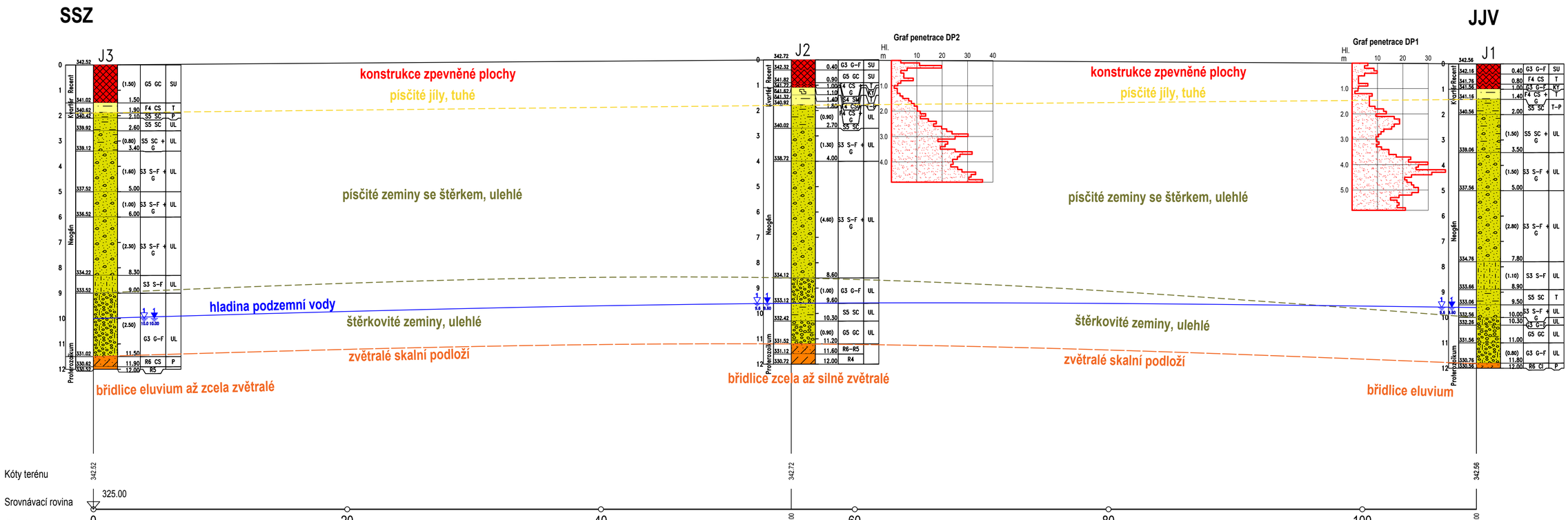
GeoTec-GS, a.s., Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10

**PŘÍLOHA Č. 4**

# GEOTECHNICKÉ PROFILY

| | | | |
|---|---|---|---|
| Název zakázky : | Plzeň – vozovna, průzkum | | |
| Číslo zakázky : | 2017 – 461 | Objednatel : | METROPROJEKT Praha a.s., I.P.Pavlova 2/1786, 120 00 Praha 2 |
| Datum : | 11 / 2017 | Zpracoval : | Ing. Martin Bouška |
| Počet stran : | 3 | Schválil : | Mgr. Filip Dudík |

# GEOTECHNICKÝ PROFIL 1 - 1*  Měřítko 1 : 200 / 100

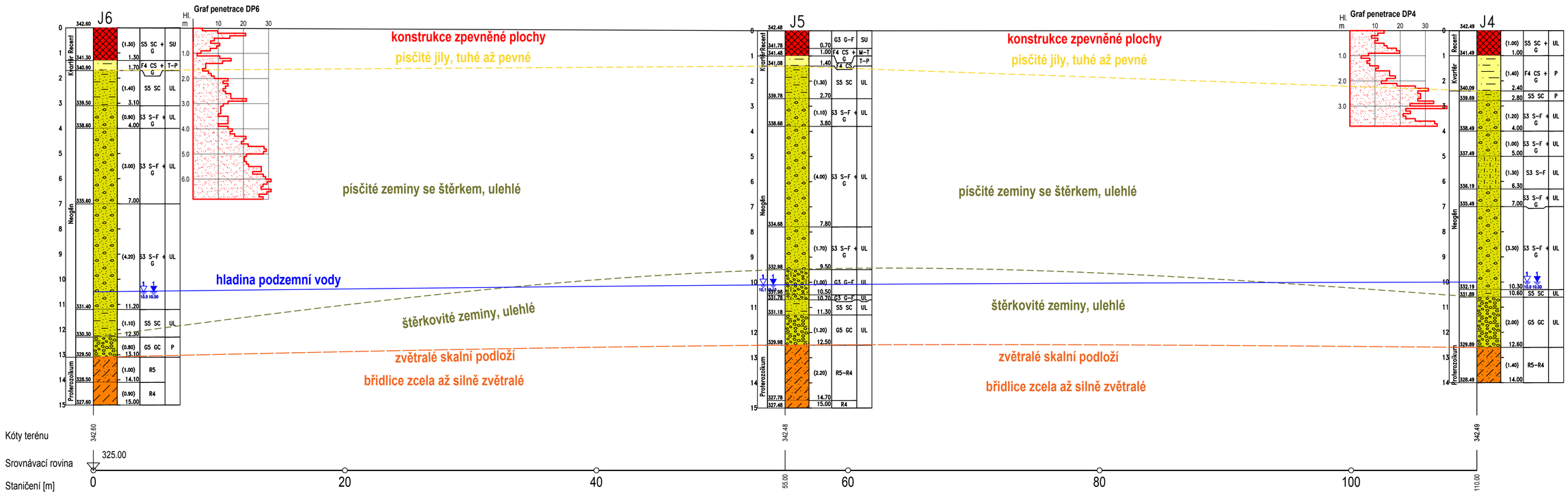



| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| GeoTec-GS a.s.<br>106 00 Praha 10<br>Chmelová 6 | Plzeň - vozovna, průzkum | Vypracoval: | Ing. M. Bouška | Zak. číslo: | Soub. | Příloha: |
| | | Zodp. proj.: | Mgr. F. Dudík | 2017 - 461 | | 4.1 |

# GEOTECHNICKÝ PROFIL 2 - 2*  Měřítko 1 : 200 / 100

SSZ

JJV




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| GeoTec-GS a.s.<br>106 00 Praha 10<br>Chmelová 6 | Plzeň - vozovna, průzkum | Vypracoval: | Ing. M. Bouška | Zak. číslo: | Soub. | Příloha: |
| | | Zodp. proj.: | Mgr. F. Dudík | 2017 - 461 | | 4.2 |

GeoTec GS®

GeoTec-GS, a.s., Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10

**PŘÍLOHA Č. 5**

# VÝSLEDKY LABORATORNÍCH GEOMECHANICKÝCH ZKOUŠEK ZEMIN

Na základě požadavku zpracovatele úkolu provedli pracovníci laboratoře geomechaniky v Českých Budějovicích klasifikační rozbor 9 vzorků zemin odebraných v kvalitativní třídě kategorie B dle ČSN EN ISO 22475-1.

## ***Rozsah a metodika použitých zkoušek***

Odebrané vzorky byly podrobeny následujícím laboratorním geomechanickým zkouškám:

| | |
|---|---|
| vlhkost | ČSN 72 1007 – CEN ISO/TS 17892-1 (04/2005) |
| zrnitost | ČSN 72 1007 – CEN ISO/TS 17892-4 (04/2005) |
| konzistenční meze | ČSN 72 1007 – CEN ISO/TS 17892-12 (04/2005) |

Zrnitostní křivky byly stanoveny pro rozsah velikosti částic od 0,0013 mm do 0,125 mm na základě sedimentační analýzy a pro rozsah velikosti zrn od 0,125 mm do 63 mm prosevem na sadě normových sít se čtvercovými oky.

Stanovení přirozené vlhkosti bylo provedené z celé hmotnosti vzorku.

Pro stanovení konzistenčních mezí byly vzorky prosušeny na vzduchu, rozpojeny a hrubá zrna byla vytříděna sítem 0,5 mm.

Koeficient propustnosti zemin $k_f$ je stanoven na základě zrnitostního rozboru podle pořadnice D20.

## ***Výsledky zkoušek***

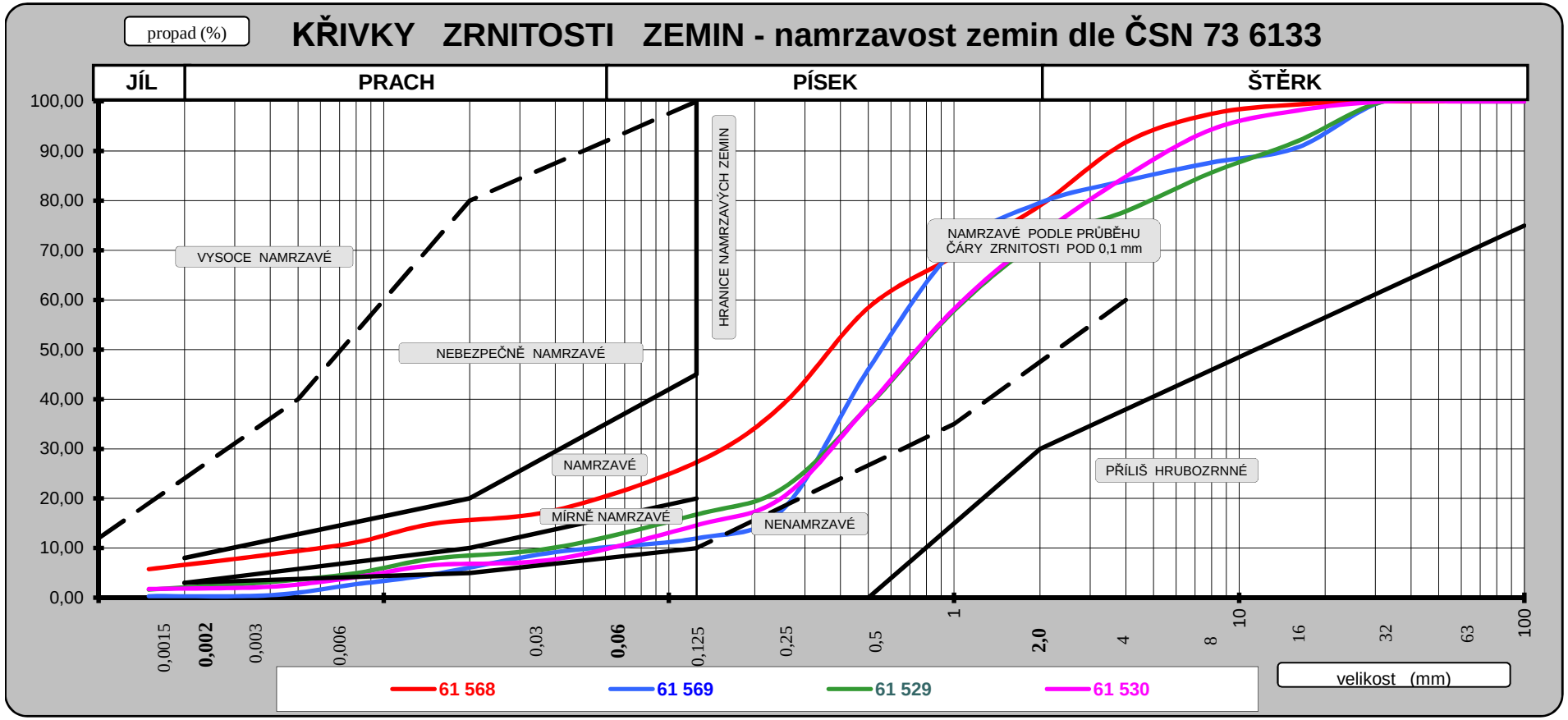
Výsledky zkoušek jsou uvedeny v následujících tabulkách a grafech přiložených k této zprávě. Výsledky zrnitostních rozborů jsou interpretovány ve formě křivek zrnitosti. Zeminy byly klasifikovány dle ČSN 73 6133 a dle ČSN EN ISO 14688-2.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Název zakázky : | Plzeň – vozovna, průzkum | | |
| Číslo zakázky : | 2017 – 461 | Objednatel : | METROPROJEKT Praha a.s., I.P.Pavlova 2/1786, 120 00 Praha 2 |
| Datum : | 11 / 2017 | Zpracoval : | Ing. Martin Bouška |
| Počet stran : | 5 | Schválil : | Mgr. Filip Dudík |

# FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI ZEMIN

Název úkolu : **Plzeň - vozovna, průzkum** Číslo úkolu : **2017 - 461**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Laboratorní číslo vzorku | | 61568 | 61569 | 61529 | 61530 |
| Sonda | | J1 | J2 | J3 | J4 |
| Hloubka (m) | | 2,5-3,0 | 2,7-3,0 | 3,5-4,0 | 3,6-4,0 |
| Popis a zatřídění zeminy dle ČSN ISO 14688-2 | | štěrkovito-jílovitý písek | štěrkovitý písek | štěrkovitý písek | štěrkovitý písek |
| | ČSN EN ISO 14688-2 | grclSa | grSa | grSa | grSa |
| | konzistence ČSN ISO 14688-2 | velmi pevná | - | - | - |
| Popis a zatřídění zeminy dle ČSN 73 6133 | | Písek jílovitý | Písek s příměsí jemnozrnné zeminy | Písek s příměsí jemnozrnné zeminy | Písek s příměsí jemnozrnné zeminy |
| | ČSN 73 6133 | S5 SC | S3 S-F | S3 S-F | S3 S-F |
| | konzistence dle ČSN 73 6133 | pevná | - | - | - |
| | plasticita dle ČSN 73 6133 | nízká | nízká | nízká | - |
| Zatřídění dle ČSN 75 2410 | | S5/SC | S3/S-F | S3/S-F | S3/S-F |
| Příměs v zemině, poznámka | | hoj.slid., 21% štěrku | 20% štěrku | stř.slid., 28% štěrku | stř.slid., 27% štěrku |
| Barva zeminy | | hnědorezavá | hnědorezavá | hnědorezavá | hnědorezavá |
| Plasticita | mez tekutosti $w_L$ (%) | 30 | 27 | 25 | - |
| | mez plasticity $w_P$ (%) | 13 | 12 | 12 | - |
| | číslo plasticity $I_P$ | 17 | 15 | 13 | - |
| Přirozená vlhkost | tíhová $w_n$ (%) | 11,1 | 9,3 | 8,1 | 7,0 |
| | objemová $w_o$ (%) | - | - | - | - |
| Stupeň konzistence | Ic | 1,11 | - | - | - |
| Zdánlivá hustota pevných částic | $\rho_s$ (kg/m$^3$) | - | - | - | - |
| Objemová hmotnost | suché $\rho_d$ (kg/m$^3$) | - | - | - | - |
| | přiroz.vlhké $\rho_n$ (kg/m$^3$) | - | - | - | - |
| Objemová tíha | přiroz.vlhké (kN/m$^3$) | - | - | - | - |
| | pod vodou (kN/m$^3$) | - | - | - | - |
| Pórovitost | n (%) | - | - | - | - |
| Stupeň nasycení | Sr | - | - | - | - |
| Pořadnice | $D_{20}$ (mm) | 0,0640 | 0,2700 | 0,2020 | 0,2450 |
| Koeficient filtrace dle $D_{20}$ | k (m/s) | 6,5*10-6 | 2,2*10-4 | 9*10-5 | 1,4*10-4 |
| Obsah org. látek | žíháním (%) | - | - | - | - |
| | oxidimetricky (%) | - | - | - | - |
| Proctor standard | max.obj.hm. $\rho_d$ (kg/m$^3$) | - | - | - | - |
| | vlhkost optim. $w_{opt.}$ (%) | - | - | - | - |
| Vhodnost do násypu dle ČSN 73 6133 | | podmínečně vhodná | vhodná | vhodná | vhodná |
| Vhodnost do podloží vozovky (aktivní zóny) dle ČSN 73 6133 | | podmínečně vhodná | podmínečně vhodná | podmínečně vhodná | podmínečně vhodná |




| Název úkolu : |
|---|
| **Plzeň - vozovna, průzkum** |

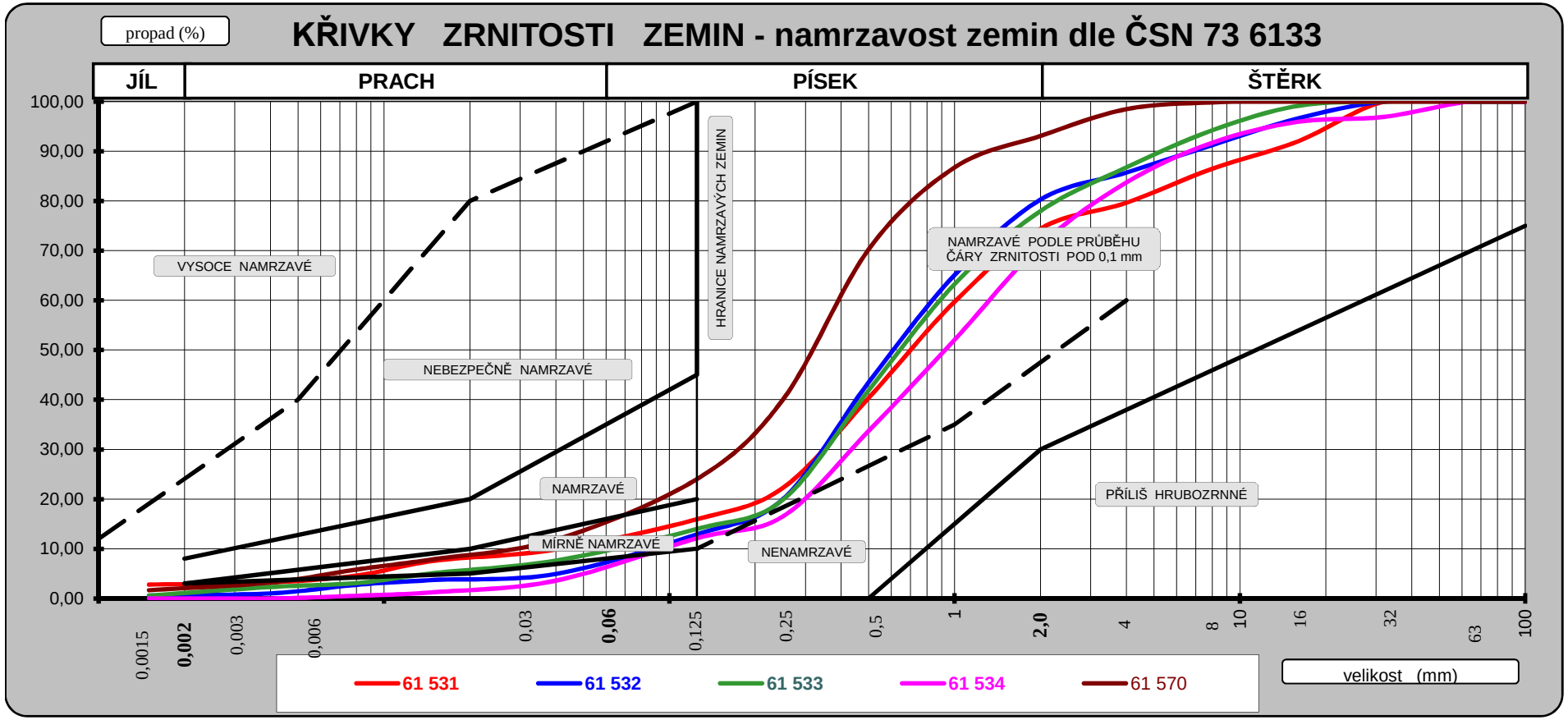
| Číslo úkolu : |
|---|
| **2017 - 461** |

| Číslo vzorku : | Sonda : | Hloubka : (m) | Klasifikace zemin dle ČSN | | | $w_L$ (%) | Ic | Ip (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 14688-2 | 73 6133 | 75 2410 | | | |
| 61 568 | J1 | 2,5-3,0 | grclSa | S5 SC | S5/SC | 30 | 1,11 | 17 |
| 61 569 | J2 | 2,7-3,0 | grSa | S3 S-F | S3/S-F | 27 | - | 15 |
| 61 529 | J3 | 3,5-4,0 | grSa | S3 S-F | S3/S-F | 25 | - | 13 |
| 61 530 | J4 | 3,6-4,0 | grSa | S3 S-F | S3/S-F | - | - | - |

# FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI ZEMIN

Název úkolu : **Plzeň - vozovna, průzkum** Číslo úkolu : **2017 - 461**

| Laboratorní číslo vzorku | | | 61531 | 61532 | 61533 | 61534 | 61570 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sonda | | | J5 | J5 | J6 | J6 | J8 |
| Hloubka | | (m) | 2,8-3,0 | 6,2-6,4 | 4,0-4,2 | 8,3-8,6 | 2,0-2,5 |
| Popis a zatřídění zeminy dle ČSN ISO 14688-2 | | | štěrkovitý písek | písek | štěrkovitý písek | štěrkovitý písek | písek |
| | ČSN EN ISO 14688-2 | | grSa | Sa | grSa | grSa | Sa |
| | konzistence ČSN ISO 14688-2 | | - | - | - | - | - |
| Popis a zatřídění zeminy dle ČSN 73 6133 | | | Písek s příměsí jemnozrnné zeminy | Písek s příměsí jemnozrnné zeminy | Písek s příměsí jemnozrnné zeminy | Písek s příměsí jemnozrnné zeminy | Písek s příměsí jemnozrnné zeminy |
| | ČSN 73 6133 | | S3 S-F | S3 S-F | S3 S-F | S3 S-F | S3 S-F |
| | konzistence dle ČSN 73 6133 | | - | - | - | - | - |
| | plasticita dle ČSN 73 6133 | | - | - | - | - | - |
| Zatřídění dle ČSN 75 2410 | | | S3/S-F | S3/S-F | S3/S-F | S3/S-F | S3/S-F |
| Příměs v zemině, poznámka | | | stř.slid., 26% štěrku | stř.slid., 20% štěrku | stř.slid., 22% štěrku | stř.slid., 29% štěrku | hoj.slid. |
| Barva zeminy | | | hnědorezavá | šedohnědá | šedorezavá | šedá | šedohnědá |
| Plasticita | mez tekutosti $w_L$ | (%) | - | - | - | - | - |
| | mez plasticity $w_P$ | (%) | - | - | - | - | - |
| | číslo plasticity $I_P$ | | - | - | - | - | - |
| Přirozená vlhkost | tíhová $w_n$ | (%) | 7,3 | 6,6 | 9,1 | 5,0 | 12,7 |
| | objemová $w_o$ | (%) | - | - | - | - | - |
| Stupeň konzistence | Ic | | - | - | - | - | - |
| Zdánlivá hustota pevných částic | $\rho_s$ | (kg/m$^3$) | - | - | - | - | - |
| Objemová hmotnost | suché $\rho_d$ | (kg/m$^3$) | - | - | - | - | - |
| | přiroz.vlhké $\rho_n$ | (kg/m$^3$) | - | - | - | - | - |
| Objemová tíha | přiroz.vlhké | (kN/m$^3$) | - | - | - | - | - |
| | pod vodou | (kN/m$^3$) | - | - | - | - | - |
| Pórovitost | n | (%) | - | - | - | - | - |
| Stupeň nasycení | Sr | | - | - | - | - | - |
| Pořadnice | $D_{20}$ | (mm) | 0,2050 | 0,2500 | 0,2520 | 0,3010 | 0,0990 |
| Koeficient filtrace dle $D_{20}$ | k | (m/s) | 9*10-5 | 1,4*10-4 | 1,4*10-4 | 2,2*10-4 | 1,8*10-5 |
| Obsah org. látek | žíháním | (%) | - | - | - | - | - |
| | oxidimetricky | (%) | - | - | - | - | - |
| Proctor standard | max.obj.hm. $\rho_d$ | (kg/m$^3$) | - | - | - | - | - |
| | vlhkost optim. $w_{opt.}$ | (%) | - | - | - | - | - |
| Vhodnost do násypu dle ČSN 73 6133 | | | vhodná | vhodná | vhodná | vhodná | vhodná |
| Vhodnost do podloží vozovky (aktivní zóny) dle ČSN 73 6133 | | | podmínečně vhodná | podmínečně vhodná | podmínečně vhodná | podmínečně vhodná | podmínečně vhodná |




| Název úkolu : |
|---|
| **Plzeň - vozovna, průzkum** |

| Číslo úkolu : |
|---|
| **2017 - 461** |

| Číslo vzorku : | Sonda : | Hloubka : (m) | Klasifikace zemin dle ČSN | | | $w_L$ (%) | Ic | Ip (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 14688-2 | 73 6133 | 75 2410 | | | |
| 61 531 | J5 | 2,8-3,0 | grSa | S3 S-F | S3/S-F | - | - | - |
| 61 532 | J5 | 6,2-6,4 | Sa | S3 S-F | S3/S-F | - | - | - |
| 61 533 | J6 | 4,0-4,2 | grSa | S3 S-F | S3/S-F | - | - | - |
| 61 534 | J6 | 8,3-8,6 | grSa | S3 S-F | S3/S-F | - | - | - |
| 61 570 | J8 | 2,0-2,5 | Sa | S3 S-F | S3/S-F | - | - | - |

GeoTec GS®

GeoTec-GS, a.s., Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10

**PŘÍLOHA Č. 6**

# VÝSLEDKY POLNÍCH GEOMECHANICKÝCH ZKOUŠEK ZEMIN

V oblasti vrtů J1, J2, J4, J6 a J8 provedli pracovníci GeoTec GS a.s. celkem 5 zkoušek těžkou dynamickou penetrační soupravou o celkové metráži 26,4 m.

## Technické parametry penetrační soupravy

Ke zkouškám byla použita těžká dynamická penetrační souprava s těmito technickými parametry :

| | | | |
|---|---|---|---|
| Hmotnost beranu | : | 50 | kg |
| Výška pádu beranu | : | 50 | cm |
| Průměr soutyčí | : | 32 | mm |
| Průměr hrotu | : | 43,7 | mm |
| Plocha průřezu | : | 15 | $cm^2$ |

Ke zkouškám byl použit ztracený hrot s vrcholovým úhlem 90°.

Podle počtu úderů potřebných na zarážení hrotu o 10 cm byl (podle doporučení ISSMFE s použitím holandského vzorce) vypočten dynamický penetrační odpor $q_{dyn}$ (MPa).

Při výpočtu nebylo uvažováno s vlivem hladiny podzemní vody.

## Vyhodnocení penetračních zkoušek

Výsledky penetračních zkoušek byly posuzovány v souladu s ČSN EN ISO 22476-2 a DIN 4094, a tak jak je uvedeno v literatuře, např. Matys, Ťavoda, Cuninka – Poľné skúšky zemín (vyd. Alfa v Bratislavě 1990).

Podle uvedené literatury lze předpokládat, že převládající písčité zeminy na lokalitě jsou kypré, pokud jsou hodnoty dynamického penetračního odporu $q_{dyn} < 5,0$ MPa. Pokud se hodnoty dynamického penetračního odporu pohybují v rozmezí $q_{dyn} = 5,0 – 10,0$ MPa, lze zeminy charakterizovat jako středně ulehlé. Při dosažení penetračního odporu $q_{dyn} > 10,0$ MPa lze předpokládat, že zeminy jsou ulehlé. Pokud hodnoty penetračního odporu $q_{dyn} > 20,0$ MPa, lze předpokládat, že se jedná o zeminy velmi ulehlé.

## Závěr

V zájmové oblasti bylo provedeno 5 těžkých dynamických penetračních zkoušek o celkové metráži 26,4 bm. Zkoušky byly provedeny dle platných ČSN. Další strany přílohy obsahují průběhy a vyhodnocení jednotlivých dynamických penetračních zkoušek.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Název zakázky : | Plzeň – vozovna, průzkum | | |
| Číslo zakázky : | 2017 – 461 | Objednatel : | METROPROJEKT Praha a.s., I.P.Pavlova 2/1786, 120 00 Praha 2 |
| Datum : | 11 / 2017 | Zpracoval : | Ing. Martin Bouška |
| Počet stran : | 6 | Schválil : | Mgr. Filip Dudík |

GeoTec-GS a.s.
106 00 Praha 10, Chmelová 6

# DYNAMICKÁ PENETRAČNÍ ZKOUŠKA

# DP1

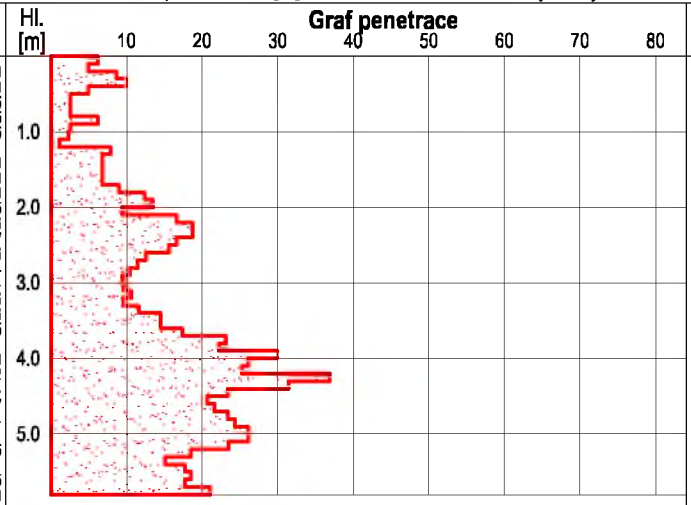
Souprava: typ DPM, jméno MRS typ M90
Beran: výška pádu [m]: 0.50 hmotnost [kg]: 50.00
Kovadlina pevná: hmotnost s vodicí tyčí [kg]: 10.00
Hrot naztraceno: průměr [mm]: 43.70
Další tyč: délka [m]: 1.00 hmotnost [kg]: 6.20
Součinitel plášť. tření []: 0.040

**Zkouška podle ČSN EN ISO 22476-2**
Hloubka sondy [m]: 5.80
Hlad.podz.vody [m]: nebyla zastižena
Zvýšení Qd pod HPV u S a G [%]: 25
Krok penetrování [m]: 0.10

Měřil: M. Láska
Datum zkoušky: 14.11.2017
Y= 100.00
X= 100.00
Z= 100.00
Souř.systémy: Lokal. / Relat.

Dynam.odpor Qd[MPa]:

| Hloubka [m] | Počet úderů měř. | Počet úderů red. | Qd [MPa] |
|---|---|---|---|
| 0.1 | 5 | 5.0 | 6.2 |
| 0.2 | 4 | 4.0 | 4.9 |
| 0.3 | 7 | 7.0 | 8.6 |
| 0.4 | 8 | 8.0 | 9.9 |
| 0.5 | 4 | 4.0 | 4.9 |
| 0.6 | 2 | 2.0 | 2.5 |
| 0.7 | 2 | 2.0 | 2.5 |
| 0.8 | 2 | 2.0 | 2.5 |
| 0.9 | 5 | 5.0 | 6.2 |
| 1.0 | 2 | 2.0 | 2.5 |
| 1.1 | 2 | 2.0 | 2.3 |
| 1.2 | 1 | 1.0 | 1.1 |
| 1.3 | 7 | 7.0 | 7.9 |
| 1.4 | 6 | 6.0 | 6.8 |
| 1.5 | 6 | 6.0 | 6.8 |
| 1.6 | 6 | 6.0 | 6.8 |
| 1.7 | 8 | 8.0 | 9.0 |
| 1.8 | 11 | 11.0 | 12.4 |
| 1.9 | 12 | 12.0 | 13.5 |
| 2.0 | 9 | 9.0 | 9.4 |
| 2.1 | 16 | 16.0 | 16.6 |
| 2.2 | 18 | 18.0 | 18.7 |
| 2.3 | 18 | 18.0 | 18.7 |
| 2.4 | 16 | 16.0 | 16.6 |
| 2.5 | 15 | 15.0 | 15.6 |
| 2.6 | 12 | 12.0 | 12.5 |
| 2.7 | 11 | 11.0 | 11.4 |
| 2.8 | 10 | 10.0 | 10.4 |
| 2.9 | 9 | 9.0 | 9.4 |
| 3.0 | 10 | 10.0 | 9.6 |
| 3.1 | 11 | 11.0 | 10.6 |
| 3.2 | 10 | 10.0 | 9.6 |
| 3.3 | 12 | 12.0 | 11.6 |
| 3.4 | 15 | 15.0 | 14.5 |
| 3.5 | 15 | 15.0 | 14.5 |
| 3.6 | 18 | 18.0 | 17.4 |
| 3.7 | 24 | 24.0 | 23.1 |
| 3.8 | 23 | 23.0 | 22.2 |
| 3.9 | 31 | 31.0 | 29.9 |
| 4.0 | 29 | 29.0 | 26.1 |
| 4.1 | 28 | 28.0 | 25.2 |
| 4.2 | 41 | 41.0 | 36.8 |
| 4.3 | 35 | 35.0 | 31.4 |
| 4.4 | 26 | 26.0 | 23.4 |
| 4.5 | 23 | 23.0 | 20.7 |
| 4.6 | 24 | 24.0 | 21.6 |
| 4.7 | 26 | 26.0 | 23.4 |
| 4.8 | 27 | 27.0 | 24.3 |
| 4.9 | 29 | 29.0 | 26.1 |
| 5.0 | 31 | 31.0 | 26.1 |
| 5.1 | 28 | 28.0 | 23.5 |
| 5.2 | 22 | 22.0 | 18.5 |
| 5.3 | 18 | 18.0 | 15.1 |
| 5.4 | 21 | 21.0 | 17.7 |
| 5.5 | 22 | 22.0 | 18.5 |
| 5.6 | 21 | 21.0 | 17.7 |
| 5.7 | 25 | 25.0 | 21.0 |
| 5.8 | | | |




**Geologická charakteristika**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Název akce: **Plzeň - vozovna, průzkum** | | Měřítko: 1:100 | Zak. číslo: 2017 - 461 |
| Dokumentoval: Ing.M.Bouška | Vyhodnotil: Ing.M.Bouška | Zpracoval: Ing.M.Bouška | Příloha č.: 6 |

Vytvořeno systémem GeProDo, www.geprodo.wz.cz

GeoTec-GS a.s.
106 00 Praha 10, Chmelová 6

# DYNAMICKÁ PENETRAČNÍ ZKOUŠKA

# DP2

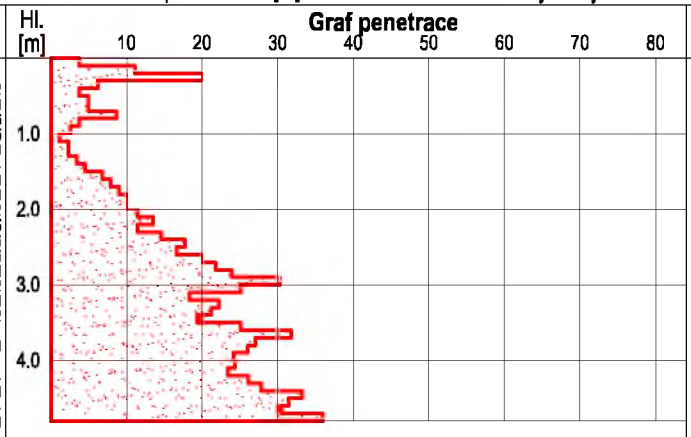
Souprava: typ DPM, jméno MRS typ M90
Beran: výška pádu [m]: 0.50 hmotnost [kg]: 50.00
Kovadlina pevná: hmotnost s vodicí tyčí [kg]: 10.00
Hrot naztraceno: průměr [mm]: 43.70
Další tyč: délka [m]: 1.00 hmotnost [kg]: 6.20
Součinitel plášť. tření []: 0.040

**Zkouška podle ČSN EN ISO 22476-2**
Hloubka sondy [m]: 4.80
Hlad.podz.vody [m]: nebyla zastižena
Zvýšení Qd pod HPV u S a G [%]: 25
Krok penetrování [m]: 0.10

Měřil: M. Láska
Datum zkoušky: 14.11.2017
Y= 100.00
X= 100.00
Z= 100.00
Souř.systémy: Lokal. / Relat.

Dynam.odpor Qd[MPa]:

| Hloubka [m] | | Počet úderů měř. | | Počet úderů red. | | Qd [MPa] | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.1 | 0.2 | 3 | 9 | 3.0 | 9.0 | 3.7 | 11.1 |
| 0.3 | 0.4 | 16 | 5 | 16.0 | 5.0 | 19.8 | 6.2 |
| 0.5 | 0.6 | 3 | 4 | 3.0 | 4.0 | 3.7 | 4.9 |
| 0.7 | 0.8 | 4 | 7 | 4.0 | 7.0 | 4.9 | 8.6 |
| 0.9 | 1.0 | 3 | 2 | 3.0 | 2.0 | 3.7 | 2.5 |
| 1.1 | 1.2 | 1 | 2 | 1.0 | 2.0 | 1.1 | 2.3 |
| 1.3 | 1.4 | 2 | 3 | 2.0 | 3.0 | 2.3 | 3.4 |
| 1.5 | 1.6 | 4 | 6 | 4.0 | 6.0 | 4.5 | 6.8 |
| 1.7 | 1.8 | 7 | 8 | 7.0 | 8.0 | 7.9 | 9.0 |
| 1.9 | 2.0 | 9 | 9 | 9.0 | 9.0 | 10.2 | 10.2 |
| 2.1 | 2.2 | 11 | 13 | 11.0 | 13.0 | 11.4 | 13.5 |
| 2.3 | 2.4 | 11 | 14 | 11.0 | 14.0 | 11.4 | 14.6 |
| 2.5 | 2.6 | 17 | 16 | 17.0 | 16.0 | 17.7 | 16.6 |
| 2.7 | 2.8 | 19 | 21 | 19.0 | 21.0 | 19.8 | 21.8 |
| 2.9 | 3.0 | 23 | 29 | 23.0 | 29.0 | 23.9 | 30.2 |
| 3.1 | 3.2 | 26 | 19 | 26.0 | 19.0 | 25.1 | 18.3 |
| 3.3 | 3.4 | 23 | 22 | 23.0 | 22.0 | 22.2 | 21.2 |
| 3.5 | 3.6 | 20 | 26 | 20.0 | 26.0 | 19.3 | 25.1 |
| 3.7 | 3.8 | 33 | 28 | 33.0 | 28.0 | 31.8 | 27.0 |
| 3.9 | 4.0 | 27 | 25 | 27.0 | 25.0 | 26.0 | 24.1 |
| 4.1 | 4.2 | 27 | 28 | 27.0 | 28.0 | 24.3 | 23.4 |
| 4.3 | 4.4 | 29 | 31 | 29.0 | 31.0 | 26.1 | 27.6 |
| 4.5 | 4.6 | 37 | 35 | 37.0 | 35.0 | 33.2 | 31.4 |
| 4.7 | 4.8 | 34 | 40 | 34.0 | 40.0 | 30.5 | 35.9 |




Geologická charakteristika

| | | | |
|---|---|---|---|
| Název akce: **Plzeň - vozovna, průzkum** | | Měřítko: 1:100 | Zak. číslo: 2017 - 461 |
| Dokumentoval: Ing.M.Bouška | Vyhodnotil: Ing.M.Bouška | Zpracoval: Ing.M.Bouška | Příloha č.: 6 |

Vytvořeno systémem GeProDo, www.geprodo.wz.cz

GeoTec-GS a.s.
106 00 Praha 10, Chmelová 6

# DYNAMICKÁ PENETRAČNÍ ZKOUŠKA

# DP4

Souprava: typ DPM, jméno MRS typ M90
Beran: výška pádu [m]: 0.50 hmotnost [kg]: 50.00
Kovadlina pevná: hmotnost s vodicí tyčí [kg]: 10.00
Hrot naztraceno: průměr [mm]: 43.70
Další tyč: délka [m]: 1.00 hmotnost [kg]: 6.20
Součinitel plášť. tření []: 0.040

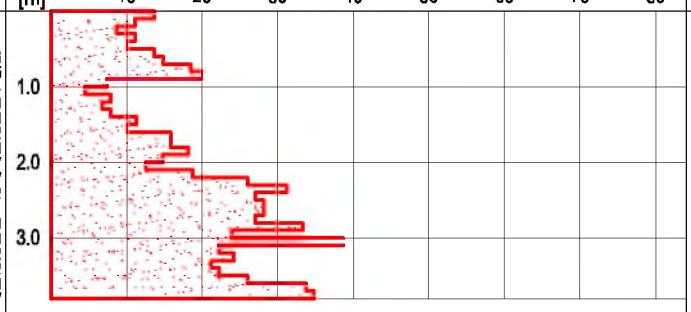
**Zkouška podle ČSN EN ISO 22476-2**
Hloubka sondy [m]: 3.80
Hlad.podz.vody [m]: nebyla zastižena
Zvýšení Qd pod HPV u S a G [%]: 25
Krok penetrování [m]: 0.10

Měřil: M. Láska
Datum zkoušky: 14.11.2017
Y= 100.00
X= 100.00
Z= 100.00
Souř.systémy: Lokal. / Relat.

Dynam.odpor Qd[MPa]:

| Hloubka [m] | Počet úderů měř. | Počet úderů red. | Qd [MPa] |
|---|---|---|---|
| 0.1 | 11 | 11.0 | 13.6 |
| 0.2 | 9 | 9.0 | 11.1 |
| 0.3 | 7 | 7.0 | 8.6 |
| 0.4 | 9 | 9.0 | 11.1 |
| 0.5 | 8 | 8.0 | 9.9 |
| 0.6 | 11 | 11.0 | 13.6 |
| 0.7 | 12 | 12.0 | 14.8 |
| 0.8 | 15 | 15.0 | 18.5 |
| 0.9 | 16 | 16.0 | 19.8 |
| 1.0 | 6 | 6.0 | 7.4 |
| 1.1 | 4 | 4.0 | 4.5 |
| 1.2 | 7 | 7.0 | 7.9 |
| 1.3 | 6 | 6.0 | 6.8 |
| 1.4 | 7 | 7.0 | 7.9 |
| 1.5 | 10 | 10.0 | 11.3 |
| 1.6 | 9 | 9.0 | 10.2 |
| 1.7 | 14 | 14.0 | 15.8 |
| 1.8 | 14 | 14.0 | 15.8 |
| 1.9 | 16 | 16.0 | 18.1 |
| 2.0 | 13 | 13.0 | 14.7 |
| 2.1 | 12 | 12.0 | 12.5 |
| 2.2 | 18 | 18.0 | 18.7 |
| 2.3 | 25 | 25.0 | 26.0 |
| 2.4 | 30 | 30.0 | 31.2 |
| 2.5 | 26 | 26.0 | 27.0 |
| 2.6 | 27 | 27.0 | 28.1 |
| 2.7 | 27 | 27.0 | 28.1 |
| 2.8 | 26 | 26.0 | 27.0 |
| 2.9 | 32 | 32.0 | 33.3 |
| 3.0 | 23 | 23.0 | 23.9 |
| 3.1 | 40 | 40.0 | 38.6 |
| 3.2 | 23 | 23.0 | 22.2 |
| 3.3 | 25 | 25.0 | 24.1 |
| 3.4 | 22 | 22.0 | 21.2 |
| 3.5 | 23 | 23.0 | 22.2 |
| 3.6 | 27 | 27.0 | 26.0 |
| 3.7 | 35 | 35.0 | 33.7 |
| 3.8 | 36 | 36.0 | 34.7 |

**Graf penetrace**




**Geologická charakteristika**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Název akce: **Plzeň - vozovna, průzkum** | | Měřítko: 1:100 | Zak. číslo: 2017 - 461 |
| Dokumentoval: Ing.M.Bouška | Vyhodnotil: Ing.M.Bouška | Zpracoval: Ing.M.Bouška | Příloha č.: 6 |

Vytvořeno systémem GeProDo, www.geprodo.wz.cz

GeoTec-GS a.s.
106 00 Praha 10, Chmelová 6

# DYNAMICKÁ PENETRAČNÍ ZKOUŠKA

# DP6

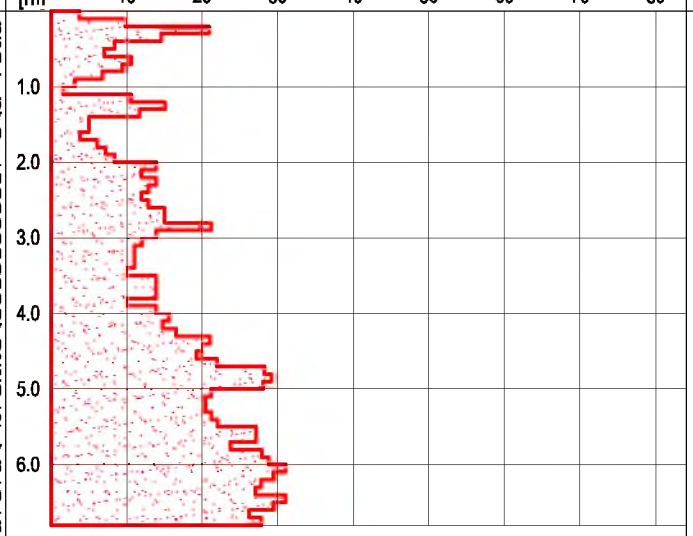
Souprava: typ DPM, jméno MRS typ M90
Beran: výška pádu [m]: 0.50 hmotnost [kg]: 50.00
Kovadlina pevná: hmotnost s vodicí tyčí [kg]: 10.00
Hrot naztraceno: průměr [mm]: 43.70
Další tyč: délka [m]: 1.00 hmotnost [kg]: 6.20
Součinitel plášť. tření []: 0.040

**Zkouška podle ČSN EN ISO 22476-2**
Hloubka sondy [m]: 6.80
Hlad.podz.vody [m]: nebyla zastižena
Zvýšení Qd pod HPV u S a G [%]: 25
Krok penetrování [m]: 0.10

Měřil: M. Láska
Datum zkoušky: 14.11.2017
Y= 100.00
X= 100.00
Z= 100.00
Souř.systémy: Lokal. / Relat.

Dynam.odpor Qd[MPa]:

| Hloubka [m] | | Počet úderů měř. | | Počet úderů red. | | Qd [MPa] | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.1 | 0.2 | 3 | 8 | 3.0 | 7.9 | 3.7 | 9.8 |
| 0.3 | 0.4 | 17 | 12 | 16.9 | 11.8 | 20.9 | 14.6 |
| 0.5 | 0.6 | 7 | 8 | 6.8 | 7.6 | 8.4 | 9.4 |
| 0.7 | 0.8 | 9 | 8 | 8.6 | 7.6 | 10.6 | 9.4 |
| 0.9 | 1.0 | 6 | 3 | 5.5 | 2.5 | 6.8 | 3.1 |
| 1.1 | 1.2 | 2 | 10 | 1.4 | 9.4 | 1.6 | 10.6 |
| 1.3 | 1.4 | 14 | 11 | 13.4 | 10.4 | 15.1 | 11.7 |
| 1.5 | 1.6 | 5 | 5 | 4.4 | 4.4 | 5.0 | 5.0 |
| 1.7 | 1.8 | 4 | 6 | 3.4 | 5.4 | 3.8 | 6.1 |
| 1.9 | 2.0 | 7 | 6 | 6.4 | 7.4 | 7.2 | 8.4 |
| 2.1 | 2.2 | 14 | 12 | 13.4 | 11.4 | 13.9 | 11.9 |
| 2.3 | 2.4 | 14 | 13 | 13.4 | 12.4 | 13.9 | 12.9 |
| 2.5 | 2.6 | 12 | 13 | 11.4 | 12.4 | 11.9 | 12.9 |
| 2.7 | 2.8 | 15 | 13 | 14.4 | 12.4 | 15.0 | 12.9 |
| 2.9 | 3.0 | 21 | 15 | 20.4 | 14.4 | 21.2 | 15.0 |
| 3.1 | 3.2 | 13 | 14 | 12.4 | 13.4 | 12.0 | 13.9 |
| 3.3 | 3.4 | 12 | 12 | 11.4 | 11.4 | 11.0 | 11.0 |
| 3.5 | 3.6 | 11 | 12 | 10.4 | 11.4 | 10.0 | 11.0 |
| 3.7 | 3.8 | 15 | 15 | 14.4 | 14.4 | 13.9 | 13.9 |
| 3.9 | 4.0 | 11 | 15 | 10.4 | 14.4 | 10.0 | 13.9 |
| 4.1 | 4.2 | 18 | 17 | 17.4 | 16.4 | 15.6 | 14.7 |
| 4.3 | 4.4 | 19 | 24 | 18.4 | 23.4 | 16.5 | 21.0 |
| 4.5 | 4.6 | 23 | 22 | 22.4 | 21.4 | 20.1 | 19.2 |
| 4.7 | 4.8 | 25 | 32 | 24.4 | 31.4 | 21.9 | 28.2 |
| 4.9 | 5.0 | 33 | 32 | 32.4 | 31.2 | 29.1 | 28.0 |
| 5.1 | 5.2 | 26 | 25 | 25.2 | 24.2 | 21.2 | 20.4 |
| 5.3 | 5.4 | 25 | 26 | 24.2 | 25.2 | 20.4 | 21.2 |
| 5.5 | 5.6 | 27 | 33 | 26.2 | 32.2 | 22.0 | 27.1 |
| 5.7 | 5.8 | 33 | 29 | 32.2 | 28.2 | 27.1 | 23.7 |
| 5.9 | 6.0 | 34 | 35 | 33.2 | 34.2 | 27.9 | 28.8 |
| 6.1 | 6.2 | 40 | 38 | 39.2 | 37.2 | 31.0 | 29.4 |
| 6.3 | 6.4 | 36 | 35 | 35.2 | 34.2 | 27.8 | 27.0 |
| 6.5 | 6.6 | 40 | 38 | 39.2 | 37.2 | 31.0 | 29.4 |
| 6.7 | 6.8 | 34 | 36 | 33.2 | 35.2 | 26.2 | 27.8 |




**Geologická charakteristika**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Název akce: **Plzeň - vozovna, průzkum** | | Měřítko: 1:100 | Zak. číslo: 2017 - 461 |
| Dokumentoval: Ing.M.Bouška | Vyhodnotil: Ing.M.Bouška | Zpracoval: Ing.M.Bouška | Příloha č.: 6 |

Vytvořeno systémem GeProDo, www.geprodo.wz.cz

GeoTec-GS a.s.
106 00 Praha 10, Chmelová 6

# DYNAMICKÁ PENETRAČNÍ ZKOUŠKA DP8

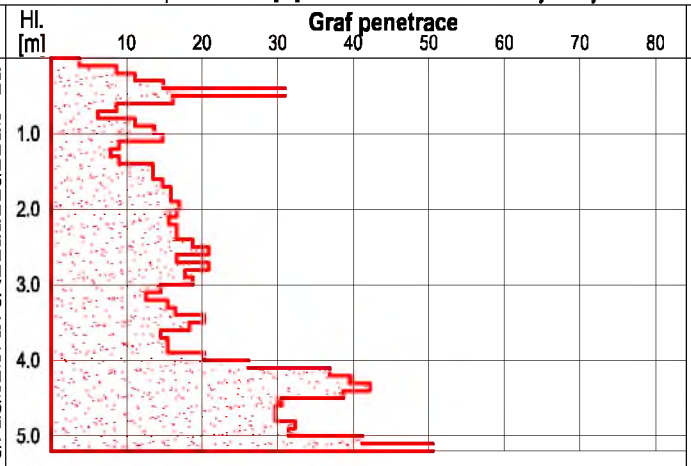
Souprava: typ DPM, jméno MRS typ M90
Beran: výška pádu [m]: 0.50 hmotnost [kg]: 50.00
Kovadlina pevná: hmotnost s vodicí tyčí [kg]: 10.00
Hrot naztraceno: průměr [mm]: 43.70
Další tyč: délka [m]: 1.00 hmotnost [kg]: 6.20
Součinitel plášť. tření []: 0.040

**Zkouška podle ČSN EN ISO 22476-2**
Hloubka sondy [m]: 5.20
Hlad.podz.vody [m]: nebyla zastižena
Zvýšení Qd pod HPV u S a G [%]: 25
Krok penetrování [m]: 0.10

Měřil: M. Láska
Datum zkoušky: 14.11.2017
Y= 100.00
X= 100.00
Z= 100.00
Souř.systémy: Lokal. / Relat.

Dynam.odpor Qd[MPa]:

| Hloubka [m] | | Počet úderů měř. | | Počet úderů red. | | Qd [MPa] | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.1 | 0.2 | 3 | 7 | 3.0 | 7.0 | 3.7 | 8.6 |
| 0.3 | 0.4 | 9 | 12 | 9.0 | 12.0 | 11.1 | 14.8 |
| 0.5 | 0.6 | 25 | 13 | 25.0 | 13.0 | 30.9 | 16.1 |
| 0.7 | 0.8 | 7 | 5 | 7.0 | 5.0 | 8.6 | 6.2 |
| 0.9 | 1.0 | 9 | 11 | 9.0 | 11.0 | 11.1 | 13.6 |
| 1.1 | 1.2 | 13 | 8 | 13.0 | 8.0 | 14.7 | 9.0 |
| 1.3 | 1.4 | 7 | 8 | 7.0 | 8.0 | 7.9 | 9.0 |
| 1.5 | 1.6 | 12 | 12 | 12.0 | 12.0 | 13.5 | 13.5 |
| 1.7 | 1.8 | 13 | 14 | 13.0 | 14.0 | 14.7 | 15.8 |
| 1.9 | 2.0 | 14 | 15 | 14.0 | 15.0 | 15.8 | 16.9 |
| 2.1 | 2.2 | 16 | 15 | 16.0 | 15.0 | 16.6 | 15.6 |
| 2.3 | 2.4 | 16 | 16 | 16.0 | 16.0 | 16.6 | 16.6 |
| 2.5 | 2.6 | 18 | 20 | 18.0 | 20.0 | 18.7 | 20.8 |
| 2.7 | 2.8 | 16 | 20 | 16.0 | 20.0 | 16.6 | 20.8 |
| 2.9 | 3.0 | 17 | 18 | 17.0 | 18.0 | 17.7 | 18.7 |
| 3.1 | 3.2 | 15 | 13 | 15.0 | 13.0 | 14.5 | 12.5 |
| 3.3 | 3.4 | 16 | 17 | 16.0 | 17.0 | 15.4 | 16.4 |
| 3.5 | 3.6 | 21 | 19 | 21.0 | 19.0 | 20.2 | 18.3 |
| 3.7 | 3.8 | 15 | 16 | 15.0 | 16.0 | 14.5 | 15.4 |
| 3.9 | 4.0 | 16 | 21 | 16.0 | 21.0 | 15.4 | 20.2 |
| 4.1 | 4.2 | 29 | 41 | 29.0 | 41.0 | 26.1 | 36.8 |
| 4.3 | 4.4 | 44 | 47 | 44.0 | 47.0 | 39.5 | 42.2 |
| 4.5 | 4.6 | 43 | 34 | 43.0 | 34.0 | 38.6 | 30.5 |
| 4.7 | 4.8 | 33 | 33 | 33.0 | 33.0 | 29.6 | 29.6 |
| 4.9 | 5.0 | 36 | 35 | 36.0 | 35.0 | 32.3 | 31.4 |
| 5.1 | 5.2 | 49 | 60 | 49.0 | 60.0 | 41.2 | 50.5 |




Geologická charakteristika

| | | | |
|---|---|---|---|
| Název akce: **Plzeň - vozovna, průzkum** | | Měřítko: 1:100 | Zak. číslo: 2017 - 461 |
| Dokumentoval: Ing.M.Bouška | Vyhodnotil: Ing.M.Bouška | Zpracoval: Ing.M.Bouška | Příloha č.: 6 |

Vytvořeno systémem GeProDo, www.geprodo.wz.cz

GeoTec-GS, a.s., Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10

**PŘÍLOHA Č. 7**

# VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ANALÝZ PODZEMNÍ VODY A ZEMIN

| | | | |
|---|---|---|---|
| Název zakázky : | Plzeň – vozovna, průzkum | | |
| Číslo zakázky : | 2017 – 461 | Objednatel : | METROPROJEKT Praha a.s.,<br>I.P.Pavlova 2/1786, 120 00 Praha 2 |
| Datum : | 11 / 2017 | Zpracoval : | ALS Czech Republic s.r.o. |
| Počet stran : | 18 | Schválil : | Mgr. Filip Dudík |

# Protokol o zkoušce

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Zakázka** | : **PR1778244** | Datum vystavení | : 24.11.2017 |
| Zákazník | : **GeoTec - GS, a.s.** | Laboratoř | : ALS Czech Republic, s.r.o. |
| Kontakt | : Martin Bouška | Kontakt | : Zákaznický servis |
| Adresa | : Pekárenská 81<br>372 13 České Budějovice Česká republika | Adresa | : Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany<br>190 00 Česká republika |
| E-mail | : bouska@geotec-gs.cz | E-mail | : customer.support@alsglobal.com |
| Telefon | : ---- | Telefon | : +420 226 226 228 |
| Fax | : ---- | Fax | : +420 284 081 635 |
| Projekt | : Plzeň - vozovna - GT průzkum | Stránka | : 1 z 5 |
| Číslo objednávky | : OB16/246 | Datum přijetí vzorků | : 14.11.2017 |
| Číslo předávacího protokolu | : ---- | Číslo nabídky | : PR2016GEOTE-CZ0338 (CZ-128-16-0441) |
| Místo odběru | : Plzeň - Slovany, tramvajová vozovna | Datum zkoušky | : 15.11.2017 - 24.11.2017 |
| Vzorkoval | : zákazník p. Bouška | Úroveň řízení kvality | : Standardní QC dle ALS ČR interních 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(ky) PR1778244/002, metoda W-TPHFID01– obsahuje(jí) vysokovroucí uhlovodíky s retenčním časem vyšším než je retenční čas C40.
Vzorek(ky) PR1778244/003,004, metoda S-TPHFID01 – obsahuje(jí) vysokovroucí uhlovodíky s retenčním časem vyšším než je retenční čas C40.
Vzorek(y) PR1778244/002, metoda W-METAXFL1, W-ACID-PCT, W-ALK-PCT, W-CON-PCT, W-PH-PCT, W-CO2A-TIT2 byl(y) před analýzou dekantován(y).
Vzorek(y) PR1778244/002, metoda W-TPHFID01 byl(y) před analýzou dekantován(y).

## *Za správnost odpovídá*

**Zkušební laborator c. 1163, akreditovaná CIA dle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005**

*Jméno oprávněné osoby*
Zdeněk Jirák

*Pozice*
Environmental Business Unit Manager

L 1163

## *Výsledky zkoušek*

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

Matrice: **PODZEMNÍ VODA**

| | | | | Název vzorku | J1 | | ČSN EN 206 - podzemní voda - neagresivní chemické prostředí | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Identifikace vzorku | PR1778244-002 | | | | | |
| | | | | Datum odběru/čas odběru | 13.11.2017 14:00 | | | | | |
| *Parametr* | *Metoda* | *LOQ* | *Jednotka* | Výsledek | NM | *Limit (min.)* | *Limit (max.)* | *Jednotka* | *Vyhodnocení* |
| **fyzikální parametry** | | | | | | | | | |
| **elektrická konduktivita (25 °C)** | W-CON-PCT | 0.10 | mS/m | **168** | ± 10.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **hodnota pH** | W-PH-PCT | 1.00 | - | **7.00** | ± 1.1% | 6.5 | ---- | - | Vyhovuje |
| **souhrnné parametry** | | | | | | | | | |
| **Tvrdost** | W-HARD-FL | 0.00020 | mmol/l | **3.88** | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **anorganické parametry** | | | | | | | | | |
| **zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3** | W-ACID-PCT | 0.150 | mmol/l | **0.456** | ± 15.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5** | W-ALK-PCT | 0.150 | mmol/l | **1.91** | ± 12.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **Agresivní CO2 - Heyerova metoda** | W-CO2A-TIT2 | 0 | mg/l | **48.25** | ---- | ---- | 15 | mg/l | Nevyhovuje |
| **amoniak a amonné ionty jako NH4** | W-NH4-SPC | 0.050 | mg/l | **0.078** | ± 15.0% | ---- | 15 | mg/l | Vyhovuje |
| **sírany jako SO4 (2-)** | W-SO4-IC | 5.00 | mg/l | **810** | ± 15.0% | ---- | 200 | mg/l | Nevyhovuje |
| **RL sušené (105°C)** | W-TDS-GR | 10 | mg/l | **996** | ± 9.7% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **rozpuštěné kovy/ hlavní kationty** | | | | | | | | | |
| **Ca** | W-METAXFL1 | 0.0050 | mg/l | **115** | ± 10.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **Mg** | W-METAXFL1 | 0.0030 | mg/l | **24.6** | ± 10.0% | ---- | 300 | mg/l | Vyhovuje |
| **ropné uhlovodíky** | | | | | | | | | |
| **>C10 - C40 frakce** | W-TPHFID01 | 50.0 | µg/l | **103** | ± 30.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |

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

Matrice: **PODZEMNÍ VODA**

| | | | | Název vzorku | J1 | | ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA1 - slabě agresivní chemické prostředí | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Identifikace vzorku | PR1778244-002 | | | | | |
| | | | | Datum odběru/čas odběru | 13.11.2017 14:00 | | | | | |
| *Parametr* | *Metoda* | *LOQ* | *Jednotka* | Výsledek | NM | *Limit (min.)* | *Limit (max.)* | *Jednotka* | *Vyhodnocení* |
| **fyzikální parametry** | | | | | | | | | |
| **elektrická konduktivita (25 °C)** | W-CON-PCT | 0.10 | mS/m | **168** | ± 10.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **hodnota pH** | W-PH-PCT | 1.00 | - | **7.00** | ± 1.1% | 5.5 | ---- | - | Vyhovuje |
| **souhrnné parametry** | | | | | | | | | |
| **Tvrdost** | W-HARD-FL | 0.00020 | mmol/l | **3.88** | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **anorganické parametry** | | | | | | | | | |
| **zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3** | W-ACID-PCT | 0.150 | mmol/l | **0.456** | ± 15.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5** | W-ALK-PCT | 0.150 | mmol/l | **1.91** | ± 12.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **Agresivní CO2 - Heyerova metoda** | W-CO2A-TIT2 | 0 | mg/l | **48.25** | ---- | ---- | 40 | mg/l | Nevyhovuje |
| **amoniak a amonné ionty jako NH4** | W-NH4-SPC | 0.050 | mg/l | **0.078** | ± 15.0% | ---- | 30 | mg/l | Vyhovuje |
| **sírany jako SO4 (2-)** | W-SO4-IC | 5.00 | mg/l | **810** | ± 15.0% | ---- | 600 | mg/l | Nevyhovuje |
| **RL sušené (105°C)** | W-TDS-GR | 10 | mg/l | **996** | ± 9.7% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **rozpuštěné kovy/ hlavní kationty** | | | | | | | | | |
| **Ca** | W-METAXFL1 | 0.0050 | mg/l | **115** | ± 10.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **Mg** | W-METAXFL1 | 0.0030 | mg/l | **24.6** | ± 10.0% | ---- | 1000 | mg/l | Vyhovuje |
| **ropné uhlovodíky** | | | | | | | | | |
| **>C10 - C40 frakce** | W-TPHFID01 | 50.0 | µg/l | **103** | ± 30.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |

## *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* | *PR1778244-002* | |
| | *Datum odběru/čas odběru* | 13.11.2017 14:00 | |

| *Parametr* | *Metoda* | *LOQ* | *Jednotka* | Výsledek | NM | *Limit (min.)* | *Limit (max.)* | *Jednotka* | *Vyhodnocení* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **fyzikální parametry** | | | | | | | | | |
| **elektrická konduktivita (25 °C)** | W-CON-PCT | 0.10 | mS/m | **168** | ± 10.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **hodnota pH** | W-PH-PCT | 1.00 | - | **7.00** | ± 1.1% | 4.5 | ---- | - | Vyhovuje |
| **souhrnné parametry** | | | | | | | | | |
| **Tvrdost** | W-HARD-FL | 0.00020 | mmol/l | **3.88** | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **anorganické parametry** | | | | | | | | | |
| **zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3** | W-ACID-PCT | 0.150 | mmol/l | **0.456** | ± 15.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5** | W-ALK-PCT | 0.150 | mmol/l | **1.91** | ± 12.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **Agresivní CO2 - Heyerova metoda** | W-CO2A-TIT2 | 0 | mg/l | **48.25** | ---- | ---- | 100 | mg/l | Vyhovuje |
| **amoniak a amonné ionty jako NH4** | W-NH4-SPC | 0.050 | mg/l | **0.078** | ± 15.0% | ---- | 60 | mg/l | Vyhovuje |
| **sírany jako SO4 (2-)** | W-SO4-IC | 5.00 | mg/l | **810** | ± 15.0% | ---- | 3000 | mg/l | Vyhovuje |
| **RL sušené (105°C)** | W-TDS-GR | 10 | mg/l | **996** | ± 9.7% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **rozpuštěné kovy/ hlavní kationty** | | | | | | | | | |
| **Ca** | W-METAXFL1 | 0.0050 | mg/l | **115** | ± 10.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **Mg** | W-METAXFL1 | 0.0030 | mg/l | **24.6** | ± 10.0% | ---- | 3000 | mg/l | Vyhovuje |
| **ropné uhlovodíky** | | | | | | | | | |
| **>C10 - C40 frakce** | W-TPHFID01 | 50.0 | µg/l | **103** | ± 30.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |

### 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* | *PR1778244-002* | |
| | *Datum odběru/čas odběru* | 13.11.2017 14:00 | |

| *Parametr* | *Metoda* | *LOQ* | *Jednotka* | Výsledek | NM | *Limit (min.)* | *Limit (max.)* | *Jednotka* | *Vyhodnocení* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **fyzikální parametry** | | | | | | | | | |
| **elektrická konduktivita (25 °C)** | W-CON-PCT | 0.10 | mS/m | **168** | ± 10.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **hodnota pH** | W-PH-PCT | 1.00 | - | **7.00** | ± 1.1% | 4 | ---- | - | Vyhovuje |
| **souhrnné parametry** | | | | | | | | | |
| **Tvrdost** | W-HARD-FL | 0.00020 | mmol/l | **3.88** | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **anorganické parametry** | | | | | | | | | |
| **zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3** | W-ACID-PCT | 0.150 | mmol/l | **0.456** | ± 15.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5** | W-ALK-PCT | 0.150 | mmol/l | **1.91** | ± 12.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **Agresivní CO2 - Heyerova metoda** | W-CO2A-TIT2 | 0 | mg/l | **48.25** | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **amoniak a amonné ionty jako NH4** | W-NH4-SPC | 0.050 | mg/l | **0.078** | ± 15.0% | ---- | 100 | mg/l | Vyhovuje |
| **sírany jako SO4 (2-)** | W-SO4-IC | 5.00 | mg/l | **810** | ± 15.0% | ---- | 6000 | mg/l | Vyhovuje |
| **RL sušené (105°C)** | W-TDS-GR | 10 | mg/l | **996** | ± 9.7% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **rozpuštěné kovy/ hlavní kationty** | | | | | | | | | |
| **Ca** | W-METAXFL1 | 0.0050 | mg/l | **115** | ± 10.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **Mg** | W-METAXFL1 | 0.0030 | mg/l | **24.6** | ± 10.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **ropné uhlovodíky** | | | | | | | | | |
| **>C10 - C40 frakce** | W-TPHFID01 | 50.0 | µg/l | **103** | ± 30.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |

## *Výsledky zkoušek*

| Matrice: **ZEMINA** | | | | *Název vzorku* | **J1 - 1.0-1.1m.** | | **Vyhodnocení výsledků není pro vzorky požadováno** | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | *Identifikace vzorku* | *PR1778244-001* | | | | | |
| | | | | *Datum odběru/čas odběru* | 13.11.2017 14:00 | | | | | |
| *Parametr* | *Metoda* | *LOQ* | ---- | Výsledek | NM | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **fyzikální parametry** | | | | | | | | | | |
| **sušina při 105 °C** | S-DRY-GRCI | 0.10 | % | **78.7** | ± 6.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **ropné uhlovodíky** | | | | | | | | | | |
| **>C10 - C40 frakce** | S-TPHFID01 | 20 | mg/kg suš. | <20 | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- |

| Matrice: **ZEMINA** | | | | *Název vzorku* | **J8 - 0.7-0.8m.** | | **Vyhodnocení výsledků není pro vzorky požadováno** | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | *Identifikace vzorku* | *PR1778244-003* | | | | | |
| | | | | *Datum odběru/čas odběru* | 13.11.2017 15:00 | | | | | |
| *Parametr* | *Metoda* | *LOQ* | ---- | Výsledek | NM | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **fyzikální parametry** | | | | | | | | | | |
| **sušina při 105 °C** | S-DRY-GRCI | 0.10 | % | **87.3** | ± 6.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **ropné uhlovodíky** | | | | | | | | | | |
| **>C10 - C40 frakce** | S-TPHFID01 | 20 | mg/kg suš. | <20 | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- |

| Matrice: **ZEMINA** | | | | *Název vzorku* | **J2 - 1.0-1.1m.** | | **Vyhodnocení výsledků není pro vzorky požadováno** | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | *Identifikace vzorku* | *PR1778244-004* | | | | | |
| | | | | *Datum odběru/čas odběru* | 13.11.2017 16:00 | | | | | |
| *Parametr* | *Metoda* | *LOQ* | ---- | Výsledek | NM | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **fyzikální parametry** | | | | | | | | | | |
| **sušina při 105 °C** | S-DRY-GRCI | 0.10 | % | **71.3** | ± 6.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **ropné uhlovodíky** | | | | | | | | | | |
| **>C10 - C40 frakce** | S-TPHFID01 | 20 | mg/kg suš. | **33** | ± 30.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |

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 NH4 | Stupeň XA1: >= 15 mg/L a <= 30 mg/L |
| Agresivní CO2 - Heyerova metoda | Stupeň XA1: >= 15 mg/L a <= 40 mg/L |
| sírany jako SO4 (2-) | Stupeň XA1: >= 200 mg/L a <= 600 mg/L |
| Mg | Stupeň XA1: >= 300 mg/L a <= 1000 mg/L |
| **Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA2 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton** | |
| hodnota pH | Stupeň XA2: < 5.5 a >= 4.5 |
| Mg | Stupeň XA2: > 1000 mg/L a <= 3000 mg/L |
| amoniak a amonné ionty jako NH4 | Stupeň XA2: > 30 mg/L a <= 60 mg/L |
| Agresivní CO2 - Heyerova metoda | Stupeň XA2: > 40 mg/L a <= 100 mg/L |
| sírany jako SO4 (2-) | Stupeň XA2: > 600 mg/L a <= 3000 mg/L |
| **Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA3 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton** | |
| hodnota pH | Stupeň XA3: < 4.5 a >= 4.0 (CO2 agresivní: Stupeň XA3: > 100 mg/L do nasycení) (Mg: Stupeň XA3: > 3000 mg/L do nasycení) |
| sírany jako SO4 (2-) | Stupeň XA3: > 3000 mg/L a <= 6000 mg/L |
| amoniak a amonné ionty jako NH4 | Stupeň XA3: > 60 mg/L a <= 100 mg/L |

***Konec výsledkové části protokolu o zkoušce***

## Přehled zkušebních metod

| *Analytické metody* | *Popis metody* |
|---|---|
| *Místo provedení zkoušky: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany Česká republika 190 00* | |
| S-DRY-GRCI | CZ_SOP_D06_01_045 (ČSN ISO 11465, ČSN EN 12880, ČSN EN 14346), CZ_SOP_D06_07_046 (ČSN ISO 11465, ČSN EN 12880, ČSN EN 14346, ČSN 46 5735), Stanovení sušiny gravimetricky a stanovení vlhkosti výpočtem z naměřených hodnot. |
| S-TPHFID01 | CZ_SOP_D06_03_150 (ČSN EN 14039, ČSN EN ISO 16703, ISO 16558-2, US EPA 8015, US EPA 3550, TNRCC Method 1006) Stanovení extrahovatelných látek v rozsahu uhlovodíků C10-C40, jejich frakcí výpočtem z naměřených hodnot metodou GC-FID |
| W-ACID-PCT | CZ_SOP_D06_02_073 (ČSN 75 7372) Stanovení zásadové neutralizační kapacity (acidity)potenciometrickou titrací. |
| W-ALK-PCT | CZ_SOP_D06_02_072 (ČSN EN ISO 9963-1, SM2320)Stanovení kyselinové neutralizační kapacity (alkality)potenciometrickou titrací. |
| W-CO2A-TIT2 | CZ_SOP_D06_02_119 (ČSN 83 0530 - 14) Stanovení agresivního oxidu uhličitého podle Heyera výpočtem z alkality. |
| W-CON-PCT | CZ_SOP_D06_02_075 (ČSN EN 27 888, SM 2520 B, ČSN EN 16192) Stanovení elektrické konduktivity. |
| W-HARD-FL | CZ_SOP_D06_02_001 (US EPA 200.7, 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, 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 přídavkem kyseliny dusičné. |
| W-NH4-SPC | CZ_SOP_D06__02_019 (ČSN EN ISO 11732, ČSN EN ISO 13395, ČSN EN 16192, SM 4500-NO2(-) a SM 4500-NO3(-) ) Stanovení NH4+, NO2-, NO3- pomocí diskrétní spektrofotometrie a výpočet forem dusíku. |
| W-PH-PCT | CZ_SOP_D06_02_105 (ČSN ISO 10523, US EPA 150.1, ČSN EN 16192, SM 4500-H(+) B) Stanovení pH potenciometricky. |
| W-SO4-IC | CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1, ČSN EN 16192) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, bromidů, dusitanů, dusičnanů a síranů. |
| W-TDS-GR | CZ_SOP_D06_02_071 (ČSN 757346, ČSN 757347, ČSN EN 16192) Stanovení RL, RL180, RAS a ztráty žíháním RL (s použitím filtrů ze skleněných vláken porozity 1,5 um- Environmental Express) |
| W-TPHFID01 | CZ_SOP_D06_03_151 (CSN EN ISO 9377-2, Z1, US EPA 8015, US EPA 3510, TNRCC Method 1006) Stanovení extrahovatelných látek v rozsahu uhlovodíků C10 - C40, jejich frakcí výpočtem z naměřených hodnot metodou GC-FID |

Symbol "*" u metody značí neakreditovanou zkoušku laboratoře nebo subdodavatele. V případě, že laboratoř použila pro neakreditovanou nebo nestandardní matrici 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.

# Protokol o zkoušce

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Zakázka** | : **PR1776399** | Datum vystavení | : 20.11.2017 |
| Zákazník | : **GeoTec - GS, a.s.** | Laboratoř | : ALS Czech Republic, s.r.o. |
| Kontakt | : Martin Bouška | Kontakt | : Zákaznický servis |
| Adresa | : Pekárenská 81<br>372 13 České Budějovice Česká republika | Adresa | : Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany<br>190 00 Česká republika |
| E-mail | : bouska@geotec-gs.cz | E-mail | : customer.support@alsglobal.com |
| Telefon | : ---- | Telefon | : +420 226 226 228 |
| Fax | : ---- | Fax | : +420 284 081 635 |
| Projekt | : Plzeň - vozovna - GT průzkum | Stránka | : 1 z 5 |
| Číslo objednávky | : OB16/246 | Datum přijetí vzorků | : 9.11.2017 |
| Číslo předávacího protokolu | : ---- | Číslo nabídky | : PR2016GEOTE-CZ0338 (CZ-128-16-0441) |
| Místo odběru | : Plzeň - Slovany, tramvajová vozovna | Datum zkoušky | : 9.11.2017 - 20.11.2017 |
| Vzorkoval | : zákazník p. Bouška | Úroveň řízení kvality | : Standardní QC dle ALS ČR interních 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) PR1776399/002, metoda S-TPHFID01 – obsahuje(jí) vysokovroucí uhlovodíky s retenčním časem vyšším než je retenční čas C40.
Vzorek(y) PR1776399/003, metoda W-METAXFL1 - byl(y) před analýzou dekantován(y).
Vzorek(y) PR1776399/003, metoda W-ACID-PCT, W-ALK-PCT, W-CON-PCT, W-PH-PCT, W-CO2A-TIT2 - byl(y) před analýzou dekantován(y).

## *Za správnost odpovídá*

**Zkušební laborator c. 1163, akreditovaná CIA dle CSN EN ISO/IEC 17025:2005**

*Jméno oprávněné osoby*
Zdeněk Jirák

*Pozice*
Environmental Business Unit Manager

L 1163

## *Výsledky zkoušek*

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

Matrice: **PODZEMNÍ VODA**

| | | | | Název vzorku | J3 | | ČSN EN 206 - podzemní voda - neagresivní chemické prostředí | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Identifikace vzorku | PR1776399-003 | | | | | |
| | | | | Datum odběru/čas odběru | 8.11.2017 14:00 | | | | | |
| *Parametr* | *Metoda* | *LOQ* | *Jednotka* | Výsledek | NM | *Limit (min.)* | *Limit (max.)* | *Jednotka* | *Vyhodnocení* |
| **fyzikální parametry** | | | | | | | | | |
| **elektrická konduktivita (25 °C)** | W-CON-PCT | 0.10 | mS/m | **216** | ± 10.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **hodnota pH** | W-PH-PCT | 1.00 | - | **6.85** | ± 1.2% | 6.5 | ---- | - | Vyhovuje |
| **souhrnné parametry** | | | | | | | | | |
| **Tvrdost** | W-HARD-FL | 0.00020 | mmol/l | **4.95** | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **anorganické parametry** | | | | | | | | | |
| **zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3** | W-ACID-PCT | 0.150 | mmol/l | **0.894** | ± 15.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5** | W-ALK-PCT | 0.150 | mmol/l | **3.08** | ± 12.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **Agresivní CO2 - Heyerova metoda** | W-CO2A-TIT2 | 0 | mg/l | **16.20** | ---- | ---- | 15 | mg/l | Nevyhovuje |
| **amoniak a amonné ionty jako NH4** | W-NH4-SPC | 0.050 | mg/l | <0.050 | ---- | ---- | 15 | mg/l | Vyhovuje |
| **sírany jako SO4 (2-)** | W-SO4-IC | 5.00 | mg/l | **124** | ± 15.0% | ---- | 200 | mg/l | Vyhovuje |
| **RL sušené (105°C)** | W-TDS-GR | 10 | mg/l | **1280** | ± 9.7% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **rozpuštěné kovy/ hlavní kationty** | | | | | | | | | |
| **Ca** | W-METAXFL1 | 0.0050 | mg/l | **156** | ± 10.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **Mg** | W-METAXFL1 | 0.0030 | mg/l | **25.5** | ± 10.0% | ---- | 300 | mg/l | Vyhovuje |
| **ropné uhlovodíky** | | | | | | | | | |
| **>C10 - C40 frakce** | W-TPHFID01 | 50.0 | µg/l | <50.0 | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- |

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

Matrice: **PODZEMNÍ VODA**

| | | | | Název vzorku | J3 | | ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA1 - slabě agresivní chemické prostředí | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Identifikace vzorku | PR1776399-003 | | | | | |
| | | | | Datum odběru/čas odběru | 8.11.2017 14:00 | | | | | |
| *Parametr* | *Metoda* | *LOQ* | *Jednotka* | Výsledek | NM | *Limit (min.)* | *Limit (max.)* | *Jednotka* | *Vyhodnocení* |
| **fyzikální parametry** | | | | | | | | | |
| **elektrická konduktivita (25 °C)** | W-CON-PCT | 0.10 | mS/m | **216** | ± 10.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **hodnota pH** | W-PH-PCT | 1.00 | - | **6.85** | ± 1.2% | 5.5 | ---- | - | Vyhovuje |
| **souhrnné parametry** | | | | | | | | | |
| **Tvrdost** | W-HARD-FL | 0.00020 | mmol/l | **4.95** | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **anorganické parametry** | | | | | | | | | |
| **zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3** | W-ACID-PCT | 0.150 | mmol/l | **0.894** | ± 15.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5** | W-ALK-PCT | 0.150 | mmol/l | **3.08** | ± 12.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **Agresivní CO2 - Heyerova metoda** | W-CO2A-TIT2 | 0 | mg/l | **16.20** | ---- | ---- | 40 | mg/l | Vyhovuje |
| **amoniak a amonné ionty jako NH4** | W-NH4-SPC | 0.050 | mg/l | <0.050 | ---- | ---- | 30 | mg/l | Vyhovuje |
| **sírany jako SO4 (2-)** | W-SO4-IC | 5.00 | mg/l | **124** | ± 15.0% | ---- | 600 | mg/l | Vyhovuje |
| **RL sušené (105°C)** | W-TDS-GR | 10 | mg/l | **1280** | ± 9.7% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **rozpuštěné kovy/ hlavní kationty** | | | | | | | | | |
| **Ca** | W-METAXFL1 | 0.0050 | mg/l | **156** | ± 10.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **Mg** | W-METAXFL1 | 0.0030 | mg/l | **25.5** | ± 10.0% | ---- | 1000 | mg/l | Vyhovuje |
| **ropné uhlovodíky** | | | | | | | | | |
| **>C10 - C40 frakce** | W-TPHFID01 | 50.0 | µg/l | <50.0 | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- |

## *Výsledky zkoušek*

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

Matrice: **PODZEMNÍ VODA**

| | *Název vzorku* | **J3** | | **ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA2 -středně agresivní chemické prostředí** | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Identifikace vzorku* | *PR1776399-003* | | | | | |
| | *Datum odběru/čas odběru* | 8.11.2017 14:00 | | | | | |
| *Parametr* | *Metoda* | *LOQ* | *Jednotka* | Výsledek | NM | *Limit (min.)* | *Limit (max.)* | *Jednotka* | *Vyhodnocení* |
| **fyzikální parametry** | | | | | | | | | |
| **elektrická konduktivita (25 °C)** | W-CON-PCT | 0.10 | mS/m | **216** | ± 10.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **hodnota pH** | W-PH-PCT | 1.00 | - | **6.85** | ± 1.2% | 4.5 | ---- | - | Vyhovuje |
| **souhrnné parametry** | | | | | | | | | |
| **Tvrdost** | W-HARD-FL | 0.00020 | mmol/l | **4.95** | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **anorganické parametry** | | | | | | | | | |
| **zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3** | W-ACID-PCT | 0.150 | mmol/l | **0.894** | ± 15.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5** | W-ALK-PCT | 0.150 | mmol/l | **3.08** | ± 12.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **Agresivní CO2 - Heyerova metoda** | W-CO2A-TIT2 | 0 | mg/l | **16.20** | ---- | ---- | 100 | mg/l | Vyhovuje |
| **amoniak a amonné ionty jako NH4** | W-NH4-SPC | 0.050 | mg/l | <0.050 | ---- | ---- | 60 | mg/l | Vyhovuje |
| **sírany jako SO4 (2-)** | W-SO4-IC | 5.00 | mg/l | **124** | ± 15.0% | ---- | 3000 | mg/l | Vyhovuje |
| **RL sušené (105°C)** | W-TDS-GR | 10 | mg/l | **1280** | ± 9.7% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **rozpuštěné kovy/ hlavní kationty** | | | | | | | | | |
| **Ca** | W-METAXFL1 | 0.0050 | mg/l | **156** | ± 10.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **Mg** | W-METAXFL1 | 0.0030 | mg/l | **25.5** | ± 10.0% | ---- | 3000 | mg/l | Vyhovuje |
| **ropné uhlovodíky** | | | | | | | | | |
| **>C10 - C40 frakce** | W-TPHFID01 | 50.0 | µg/l | <50.0 | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- |

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

Matrice: **PODZEMNÍ VODA**

| | *Název vzorku* | **J3** | | **ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA3 - vysoce agresivní chemické prostředí** | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Identifikace vzorku* | *PR1776399-003* | | | | | |
| | *Datum odběru/čas odběru* | 8.11.2017 14:00 | | | | | |
| *Parametr* | *Metoda* | *LOQ* | *Jednotka* | Výsledek | NM | *Limit (min.)* | *Limit (max.)* | *Jednotka* | *Vyhodnocení* |
| **fyzikální parametry** | | | | | | | | | |
| **elektrická konduktivita (25 °C)** | W-CON-PCT | 0.10 | mS/m | **216** | ± 10.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **hodnota pH** | W-PH-PCT | 1.00 | - | **6.85** | ± 1.2% | 4 | ---- | - | Vyhovuje |
| **souhrnné parametry** | | | | | | | | | |
| **Tvrdost** | W-HARD-FL | 0.00020 | mmol/l | **4.95** | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **anorganické parametry** | | | | | | | | | |
| **zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3** | W-ACID-PCT | 0.150 | mmol/l | **0.894** | ± 15.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5** | W-ALK-PCT | 0.150 | mmol/l | **3.08** | ± 12.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **Agresivní CO2 - Heyerova metoda** | W-CO2A-TIT2 | 0 | mg/l | **16.20** | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **amoniak a amonné ionty jako NH4** | W-NH4-SPC | 0.050 | mg/l | <0.050 | ---- | ---- | 100 | mg/l | Vyhovuje |
| **sírany jako SO4 (2-)** | W-SO4-IC | 5.00 | mg/l | **124** | ± 15.0% | ---- | 6000 | mg/l | Vyhovuje |
| **RL sušené (105°C)** | W-TDS-GR | 10 | mg/l | **1280** | ± 9.7% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **rozpuštěné kovy/ hlavní kationty** | | | | | | | | | |
| **Ca** | W-METAXFL1 | 0.0050 | mg/l | **156** | ± 10.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **Mg** | W-METAXFL1 | 0.0030 | mg/l | **25.5** | ± 10.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **ropné uhlovodíky** | | | | | | | | | |
| **>C10 - C40 frakce** | W-TPHFID01 | 50.0 | µg/l | <50.0 | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- |

## *Výsledky zkoušek*

| Matrice: **ZEMINA** | *Název vzorku* | **J7 - 0.95 - 1.00m.** | **Vyhodnocení výsledků není pro vzorky požadováno** |
|---|---|---|---|
| | *Identifikace vzorku* | *PR1776399-001* | |
| | *Datum odběru/čas odběru* | 8.11.2017 10:00 | |

| *Parametr* | *Metoda* | *LOQ* | ---- | Výsledek | NM | ---- | ---- | ---- | ---- |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **fyzikální parametry** | | | | | | | | | |
| **sušina při 105 °C** | S-DRY-GRCI | 0.10 | % | **85.6** | ± 6.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **ropné uhlovodíky** | | | | | | | | | |
| **>C10 - C40 frakce** | S-TPHFID01 | 20 | mg/kg suš. | <20 | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- |

| Matrice: **ZEMINA** | *Název vzorku* | **J3 - 1.00 - 1.10m.** | **Vyhodnocení výsledků není pro vzorky požadováno** |
|---|---|---|---|
| | *Identifikace vzorku* | *PR1776399-002* | |
| | *Datum odběru/čas odběru* | 8.11.2017 12:00 | |

| *Parametr* | *Metoda* | *LOQ* | ---- | Výsledek | NM | ---- | ---- | ---- | ---- |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **fyzikální parametry** | | | | | | | | | |
| **sušina při 105 °C** | S-DRY-GRCI | 0.10 | % | **87.1** | ± 6.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **ropné uhlovodíky** | | | | | | | | | |
| **>C10 - C40 frakce** | S-TPHFID01 | 20 | mg/kg suš. | **168** | ± 30.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |

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 NH4 | Stupeň XA1: >= 15 mg/L a <= 30 mg/L |
| Agresivní CO2 - Heyerova metoda | Stupeň XA1: >= 15 mg/L a <= 40 mg/L |
| sírany jako SO4 (2-) | Stupeň XA1: >= 200 mg/L a <= 600 mg/L |
| Mg | Stupeň XA1: >= 300 mg/L a <= 1000 mg/L |
| **Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA2 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton** | |
| hodnota pH | Stupeň XA2: < 5.5 a >= 4.5 |
| Mg | Stupeň XA2: > 1000 mg/L a <= 3000 mg/L |
| amoniak a amonné ionty jako NH4 | Stupeň XA2: > 30 mg/L a <= 60 mg/L |
| Agresivní CO2 - Heyerova metoda | Stupeň XA2: > 40 mg/L a <= 100 mg/L |
| sírany jako SO4 (2-) | Stupeň XA2: > 600 mg/L a <= 3000 mg/L |
| **Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA3 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton** | |
| hodnota pH | Stupeň XA3: < 4.5 a >= 4.0 (CO2 agresivní: Stupeň XA3: > 100 mg/L do nasycení) (Mg: Stupeň XA3: > 3000 mg/L do nasycení) |
| sírany jako SO4 (2-) | Stupeň XA3: > 3000 mg/L a <= 6000 mg/L |
| amoniak a amonné ionty jako NH4 | Stupeň XA3: > 60 mg/L a <= 100 mg/L |

### *Konec výsledkové části protokolu o zkoušce*

## Přehled zkušebních metod

| *Analytické metody* | *Popis metody* |
|---|---|
| *Místo provedení zkoušky: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany Česká republika 190 00* | |
| S-DRY-GRCI | CZ_SOP_D06_01_045 (ČSN ISO 11465, ČSN EN 12880, ČSN EN 14346), CZ_SOP_D06_07_046 (ČSN ISO 11465, ČSN EN 12880, ČSN EN 14346, ČSN 46 5735), Stanovení sušiny gravimetricky a stanovení vlhkosti výpočtem z naměřených hodnot. |
| S-TPHFID01 | CZ_SOP_D06_03_150 (ČSN EN 14039, ČSN EN ISO 16703, ISO 16558-2, US EPA 8015, US EPA 3550, TNRCC Method 1006) Stanovení extrahovatelných látek v rozsahu uhlovodíků C10-C40, jejich frakcí výpočtem z naměřených hodnot metodou GC-FID |

| *Analytické metody* | *Popis metody* |
|---|---|
| W-ACID-PCT | CZ_SOP_D06_02_073 (ČSN 75 7372) Stanovení zásadové neutralizační kapacity (acidity)potenciometrickou titrací. |
| W-ALK-PCT | CZ_SOP_D06_02_072 (ČSN EN ISO 9963-1, SM2320)Stanovení kyselinové neutralizační kapacity (alkality)potenciometrickou titrací. |
| W-CO2A-TIT2 | CZ_SOP_D06_02_119 (ČSN 83 0530 - 14) Stanovení agresivního oxidu uhličitého podle Heyera výpočtem z alkality. |
| W-CON-PCT | CZ_SOP_D06_02_075 (ČSN EN 27 888, SM 2520 B, ČSN EN 16192) Stanovení elektrické konduktivity. |
| W-HARD-FL | CZ_SOP_D06_02_001 (US EPA 200.7, 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, 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 přídavkem kyseliny dusičné. |
| W-NH4-SPC | CZ_SOP_D06__02_019 (ČSN EN ISO 11732, ČSN EN ISO 13395, ČSN EN 16192, SM 4500-NO2(-) a SM 4500-NO3(-) ) Stanovení NH4+, NO2-, NO3- pomocí diskrétní spektrofotometrie a výpočet forem dusíku. |
| W-PH-PCT | CZ_SOP_D06_02_105 (ČSN ISO 10523, US EPA 150.1, ČSN EN 16192, SM 4500-H(+) B) Stanovení pH potenciometricky. |
| W-SO4-IC | CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1, ČSN EN 16192) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, bromidů, dusitanů, dusičnanů a síranů. |
| W-TDS-GR | CZ_SOP_D06_02_071 (ČSN 757346, ČSN 757347, ČSN EN 16192) Stanovení RL, RL180, RAS a ztráty žíháním RL (s použitím filtrů ze skleněných vláken porozity 1,5 um- Environmental Express) |
| W-TPHFID01 | CZ_SOP_D06_03_151 (CSN EN ISO 9377-2, Z1, US EPA 8015, US EPA 3510, TNRCC Method 1006) Stanovení extrahovatelných látek v rozsahu uhlovodíků C10 - C40, jejich frakcí výpočtem z naměřených hodnot metodou GC-FID |

Symbol "*" u metody značí neakreditovanou zkoušku laboratoře nebo subdodavatele. V případě, že laboratoř použila pro neakreditovanou nebo nestandardní matrici 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.

# Protokol o zkoušce

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Zakázka** | : **PR1775957** | Datum vystavení | : 20.11.2017 |
| Zákazník | : **GeoTec - GS, a.s.** | Laboratoř | : ALS Czech Republic, s.r.o. |
| Kontakt | : Martin Bouška | Kontakt | : Zákaznický servis |
| Adresa | : Pekárenská 81<br>372 13 České Budějovice Česká republika | Adresa | : Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany<br>190 00 Česká republika |
| E-mail | : bouska@geotec-gs.cz | E-mail | : customer.support@alsglobal.com |
| Telefon | : ---- | Telefon | : +420 226 226 228 |
| Fax | : ---- | Fax | : +420 284 081 635 |
| Projekt | : Plzeň - vozovna - GT průzkum | Stránka | : 1 z 7 |
| Číslo objednávky | : OB16/246 | Datum přijetí vzorků | : 8.11.2017 |
| Číslo předávacího protokolu | : ---- | Číslo nabídky | : PR2016GEOTE-CZ0338 (CZ-128-16-0441) |
| Místo odběru | : Plzeň - Slovany, tramvajová vozovna | Datum zkoušky | : 9.11.2017 - 20.11.2017 |
| Vzorkoval | : zákazník p. Bouška | Úroveň řízení kvality | : Standardní QC dle ALS ČR interních 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) PR1775957/001, metoda S-TPHFID01 – obsahuje(jí) vysokovroucí uhlovodíky s retenčním časem vyšším než je retenční čas C40.
Vzorek(y) PR1775957/002, metoda W-TPHFID01 – obsahuje(jí) vysokovroucí uhlovodíky s retenčním časem vyšším než je retenční čas C40.
Vzorek(y) PR1775957/002, 004, metoda W-TDS-GR, W-ACID-PCT, W-ALK-PCT, W-CON-PCT, W-PH-PCT, W-CO2A-TIT2, W-SO4-IC byl(y) před analýzou dekantován(y).
Vzorek(y) PR1775957/002,004, metoda W-METAXFL1 - byl(y) před analýzou dekantován(y).
Vzorek(y) PR1775957/002,004, metoda W-TPHFID01 - Vzorek(y) obsahoval(y) částice. Vzorek(y) byl(y) před analýzou slit(y).

## *Za správnost odpovídá*

**Zkušební laborator c. 1163, akreditovaná CIA dle CSN EN ISO/IEC 17025:2005**

*Jméno oprávněné osoby*
Zdeněk Jirák

*Pozice*
Environmental Business Unit Manager

ALS Czech Republic, s.r.o. 1 L1163

L 1163

## *Výsledky zkoušek*

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

Matrice: **PODZEMNÍ VODA**

| | | | | Název vzorku | J6 | | ČSN EN 206 - podzemní voda - neagresivní chemické prostředí | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Identifikace vzorku | PR1775957-002 | | | | | |
| | | | | Datum odběru/čas odběru | 7.11.2017 13:00 | | | | | |
| *Parametr* | *Metoda* | *LOQ* | *Jednotka* | Výsledek | NM | *Limit (min.)* | *Limit (max.)* | *Jednotka* | *Vyhodnocení* |
| **fyzikální parametry** | | | | | | | | | |
| **elektrická konduktivita (25 °C)** | W-CON-PCT | 0.10 | mS/m | **56.5** | ± 10.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **hodnota pH** | W-PH-PCT | 1.00 | - | **7.54** | ± 1.1% | 6.5 | ---- | - | Vyhovuje |
| **souhrnné parametry** | | | | | | | | | |
| **Tvrdost** | W-HARD-FL | 0.00020 | mmol/l | **1.73** | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **anorganické parametry** | | | | | | | | | |
| **zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3** | W-ACID-PCT | 0.150 | mmol/l | **0.191** | ± 15.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5** | W-ALK-PCT | 0.150 | mmol/l | **2.81** | ± 12.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **Agresivní CO2 - Heyerova metoda** | W-CO2A-TIT2 | 0 | mg/l | **12.41** | ---- | ---- | 15 | mg/l | Vyhovuje |
| **amoniak a amonné ionty jako NH4** | W-NH4-SPC | 0.050 | mg/l | <0.050 | ---- | ---- | 15 | mg/l | Vyhovuje |
| **sírany jako SO4 (2-)** | W-SO4-IC | 5.00 | mg/l | **71.2** | ± 15.0% | ---- | 200 | mg/l | Vyhovuje |
| **RL sušené (105°C)** | W-TDS-GR | 10 | mg/l | **335** | ± 9.9% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **rozpuštěné kovy/ hlavní kationty** | | | | | | | | | |
| **Ca** | W-METAXFL1 | 0.0050 | mg/l | **47.1** | ± 10.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **Mg** | W-METAXFL1 | 0.0030 | mg/l | **13.5** | ± 10.0% | ---- | 300 | mg/l | Vyhovuje |
| **ropné uhlovodíky** | | | | | | | | | |
| **>C10 - C40 frakce** | W-TPHFID01 | 50.0 | µg/l | **77.7** | ± 30.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |

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

Matrice: **PODZEMNÍ VODA**

| | | | | Název vzorku | J6 | | ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA1 - slabě agresivní chemické prostředí | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Identifikace vzorku | PR1775957-002 | | | | | |
| | | | | Datum odběru/čas odběru | 7.11.2017 13:00 | | | | | |
| *Parametr* | *Metoda* | *LOQ* | *Jednotka* | Výsledek | NM | *Limit (min.)* | *Limit (max.)* | *Jednotka* | *Vyhodnocení* |
| **fyzikální parametry** | | | | | | | | | |
| **elektrická konduktivita (25 °C)** | W-CON-PCT | 0.10 | mS/m | **56.5** | ± 10.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **hodnota pH** | W-PH-PCT | 1.00 | - | **7.54** | ± 1.1% | 5.5 | ---- | - | Vyhovuje |
| **souhrnné parametry** | | | | | | | | | |
| **Tvrdost** | W-HARD-FL | 0.00020 | mmol/l | **1.73** | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **anorganické parametry** | | | | | | | | | |
| **zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3** | W-ACID-PCT | 0.150 | mmol/l | **0.191** | ± 15.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5** | W-ALK-PCT | 0.150 | mmol/l | **2.81** | ± 12.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **Agresivní CO2 - Heyerova metoda** | W-CO2A-TIT2 | 0 | mg/l | **12.41** | ---- | ---- | 40 | mg/l | Vyhovuje |
| **amoniak a amonné ionty jako NH4** | W-NH4-SPC | 0.050 | mg/l | <0.050 | ---- | ---- | 30 | mg/l | Vyhovuje |
| **sírany jako SO4 (2-)** | W-SO4-IC | 5.00 | mg/l | **71.2** | ± 15.0% | ---- | 600 | mg/l | Vyhovuje |
| **RL sušené (105°C)** | W-TDS-GR | 10 | mg/l | **335** | ± 9.9% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **rozpuštěné kovy/ hlavní kationty** | | | | | | | | | |
| **Ca** | W-METAXFL1 | 0.0050 | mg/l | **47.1** | ± 10.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **Mg** | W-METAXFL1 | 0.0030 | mg/l | **13.5** | ± 10.0% | ---- | 1000 | mg/l | Vyhovuje |
| **ropné uhlovodíky** | | | | | | | | | |
| **>C10 - C40 frakce** | W-TPHFID01 | 50.0 | µg/l | **77.7** | ± 30.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |

## *Výsledky zkoušek*

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

Matrice: **PODZEMNÍ VODA**

| | *Název vzorku* | **J6** | **ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA2 -středně agresivní chemické prostředí** |
|---|---|---|---|
| | *Identifikace vzorku* | *PR1775957-002* | |
| | *Datum odběru/čas odběru* | 7.11.2017 13:00 | |

| *Parametr* | *Metoda* | *LOQ* | *Jednotka* | Výsledek | NM | *Limit (min.)* | *Limit (max.)* | *Jednotka* | *Vyhodnocení* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **fyzikální parametry** | | | | | | | | | |
| **elektrická konduktivita (25 °C)** | W-CON-PCT | 0.10 | mS/m | **56.5** | ± 10.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **hodnota pH** | W-PH-PCT | 1.00 | - | **7.54** | ± 1.1% | 4.5 | ---- | - | Vyhovuje |
| **souhrnné parametry** | | | | | | | | | |
| **Tvrdost** | W-HARD-FL | 0.00020 | mmol/l | **1.73** | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **anorganické parametry** | | | | | | | | | |
| **zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3** | W-ACID-PCT | 0.150 | mmol/l | **0.191** | ± 15.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5** | W-ALK-PCT | 0.150 | mmol/l | **2.81** | ± 12.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **Agresivní CO2 - Heyerova metoda** | W-CO2A-TIT2 | 0 | mg/l | **12.41** | ---- | ---- | 100 | mg/l | Vyhovuje |
| **amoniak a amonné ionty jako NH4** | W-NH4-SPC | 0.050 | mg/l | <0.050 | ---- | ---- | 60 | mg/l | Vyhovuje |
| **sírany jako SO4 (2-)** | W-SO4-IC | 5.00 | mg/l | **71.2** | ± 15.0% | ---- | 3000 | mg/l | Vyhovuje |
| **RL sušené (105°C)** | W-TDS-GR | 10 | mg/l | **335** | ± 9.9% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **rozpuštěné kovy/ hlavní kationty** | | | | | | | | | |
| **Ca** | W-METAXFL1 | 0.0050 | mg/l | **47.1** | ± 10.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **Mg** | W-METAXFL1 | 0.0030 | mg/l | **13.5** | ± 10.0% | ---- | 3000 | mg/l | Vyhovuje |
| **ropné uhlovodíky** | | | | | | | | | |
| **>C10 - C40 frakce** | W-TPHFID01 | 50.0 | µg/l | **77.7** | ± 30.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |

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

Matrice: **PODZEMNÍ VODA**

| | *Název vzorku* | **J6** | **ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA3 - vysoce agresivní chemické prostředí** |
|---|---|---|---|
| | *Identifikace vzorku* | *PR1775957-002* | |
| | *Datum odběru/čas odběru* | 7.11.2017 13:00 | |

| *Parametr* | *Metoda* | *LOQ* | *Jednotka* | Výsledek | NM | *Limit (min.)* | *Limit (max.)* | *Jednotka* | *Vyhodnocení* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **fyzikální parametry** | | | | | | | | | |
| **elektrická konduktivita (25 °C)** | W-CON-PCT | 0.10 | mS/m | **56.5** | ± 10.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **hodnota pH** | W-PH-PCT | 1.00 | - | **7.54** | ± 1.1% | 4 | ---- | - | Vyhovuje |
| **souhrnné parametry** | | | | | | | | | |
| **Tvrdost** | W-HARD-FL | 0.00020 | mmol/l | **1.73** | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **anorganické parametry** | | | | | | | | | |
| **zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3** | W-ACID-PCT | 0.150 | mmol/l | **0.191** | ± 15.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5** | W-ALK-PCT | 0.150 | mmol/l | **2.81** | ± 12.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **Agresivní CO2 - Heyerova metoda** | W-CO2A-TIT2 | 0 | mg/l | **12.41** | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **amoniak a amonné ionty jako NH4** | W-NH4-SPC | 0.050 | mg/l | <0.050 | ---- | ---- | 100 | mg/l | Vyhovuje |
| **sírany jako SO4 (2-)** | W-SO4-IC | 5.00 | mg/l | **71.2** | ± 15.0% | ---- | 6000 | mg/l | Vyhovuje |
| **RL sušené (105°C)** | W-TDS-GR | 10 | mg/l | **335** | ± 9.9% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **rozpuštěné kovy/ hlavní kationty** | | | | | | | | | |
| **Ca** | W-METAXFL1 | 0.0050 | mg/l | **47.1** | ± 10.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **Mg** | W-METAXFL1 | 0.0030 | mg/l | **13.5** | ± 10.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **ropné uhlovodíky** | | | | | | | | | |
| **>C10 - C40 frakce** | W-TPHFID01 | 50.0 | µg/l | **77.7** | ± 30.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |

## *Výsledky zkoušek*

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

Matrice: **PODZEMNÍ VODA**

| | *Název vzorku* | **J4** | **ČSN EN 206 - podzemní voda - neagresivní chemické prostředí** |
|---|---|---|---|
| | *Identifikace vzorku* | *PR1775957-004* | |
| | *Datum odběru/čas odběru* | 7.11.2017 16:00 | |

| *Parametr* | *Metoda* | *LOQ* | *Jednotka* | Výsledek | NM | *Limit (min.)* | *Limit (max.)* | *Jednotka* | *Vyhodnocení* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **fyzikální parametry** | | | | | | | | | |
| **elektrická konduktivita (25 °C)** | W-CON-PCT | 0.10 | mS/m | **178** | ± 10.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **hodnota pH** | W-PH-PCT | 1.00 | - | **7.46** | ± 1.1% | 6.5 | ---- | - | Vyhovuje |
| **souhrnné parametry** | | | | | | | | | |
| **Tvrdost** | W-HARD-FL | 0.00020 | mmol/l | **3.59** | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **anorganické parametry** | | | | | | | | | |
| **zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3** | W-ACID-PCT | 0.150 | mmol/l | **0.265** | ± 15.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5** | W-ALK-PCT | 0.150 | mmol/l | **2.71** | ± 12.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **Agresivní CO2 - Heyerova metoda** | W-CO2A-TIT2 | 0 | mg/l | **5.54** | ---- | ---- | 15 | mg/l | Vyhovuje |
| **amoniak a amonné ionty jako NH4** | W-NH4-SPC | 0.050 | mg/l | **0.509** | ± 15.0% | ---- | 15 | mg/l | Vyhovuje |
| **sírany jako SO4 (2-)** | W-SO4-IC | 5.00 | mg/l | **126** | ± 15.0% | ---- | 200 | mg/l | Vyhovuje |
| **RL sušené (105°C)** | W-TDS-GR | 10 | mg/l | **1060** | ± 9.9% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **rozpuštěné kovy/ hlavní kationty** | | | | | | | | | |
| **Ca** | W-METAXFL1 | 0.0050 | mg/l | **116** | ± 10.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **Mg** | W-METAXFL1 | 0.0030 | mg/l | **16.8** | ± 10.0% | ---- | 300 | mg/l | Vyhovuje |
| **ropné uhlovodíky** | | | | | | | | | |
| **>C10 - C40 frakce** | W-TPHFID01 | 50.0 | µg/l | <50.0 | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- |

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

Matrice: **PODZEMNÍ VODA**

| | *Název vzorku* | **J4** | **ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA1 - slabě agresivní chemické prostředí** |
|---|---|---|---|
| | *Identifikace vzorku* | *PR1775957-004* | |
| | *Datum odběru/čas odběru* | 7.11.2017 16:00 | |

| *Parametr* | *Metoda* | *LOQ* | *Jednotka* | Výsledek | NM | *Limit (min.)* | *Limit (max.)* | *Jednotka* | *Vyhodnocení* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **fyzikální parametry** | | | | | | | | | |
| **elektrická konduktivita (25 °C)** | W-CON-PCT | 0.10 | mS/m | **178** | ± 10.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **hodnota pH** | W-PH-PCT | 1.00 | - | **7.46** | ± 1.1% | 5.5 | ---- | - | Vyhovuje |
| **souhrnné parametry** | | | | | | | | | |
| **Tvrdost** | W-HARD-FL | 0.00020 | mmol/l | **3.59** | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **anorganické parametry** | | | | | | | | | |
| **zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3** | W-ACID-PCT | 0.150 | mmol/l | **0.265** | ± 15.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5** | W-ALK-PCT | 0.150 | mmol/l | **2.71** | ± 12.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **Agresivní CO2 - Heyerova metoda** | W-CO2A-TIT2 | 0 | mg/l | **5.54** | ---- | ---- | 40 | mg/l | Vyhovuje |
| **amoniak a amonné ionty jako NH4** | W-NH4-SPC | 0.050 | mg/l | **0.509** | ± 15.0% | ---- | 30 | mg/l | Vyhovuje |
| **sírany jako SO4 (2-)** | W-SO4-IC | 5.00 | mg/l | **126** | ± 15.0% | ---- | 600 | mg/l | Vyhovuje |
| **RL sušené (105°C)** | W-TDS-GR | 10 | mg/l | **1060** | ± 9.9% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **rozpuštěné kovy/ hlavní kationty** | | | | | | | | | |
| **Ca** | W-METAXFL1 | 0.0050 | mg/l | **116** | ± 10.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **Mg** | W-METAXFL1 | 0.0030 | mg/l | **16.8** | ± 10.0% | ---- | 1000 | mg/l | Vyhovuje |
| **ropné uhlovodíky** | | | | | | | | | |
| **>C10 - C40 frakce** | W-TPHFID01 | 50.0 | µg/l | <50.0 | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- |

## *Výsledky zkoušek*

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

Matrice: **PODZEMNÍ VODA**

| | | | | *Název vzorku* | **J4** | | **ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA2 -středně agresivní chemické prostředí** | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | *Identifikace vzorku* | *PR1775957-004* | | | | | |
| | | | | *Datum odběru/čas odběru* | 7.11.2017 16:00 | | | | | |
| *Parametr* | *Metoda* | *LOQ* | *Jednotka* | Výsledek | NM | *Limit (min.)* | *Limit (max.)* | *Jednotka* | *Vyhodnocení* |
| **fyzikální parametry** | | | | | | | | | |
| **elektrická konduktivita (25 °C)** | W-CON-PCT | 0.10 | mS/m | **178** | ± 10.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **hodnota pH** | W-PH-PCT | 1.00 | - | **7.46** | ± 1.1% | 4.5 | ---- | - | Vyhovuje |
| **souhrnné parametry** | | | | | | | | | |
| **Tvrdost** | W-HARD-FL | 0.00020 | mmol/l | **3.59** | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **anorganické parametry** | | | | | | | | | |
| **zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3** | W-ACID-PCT | 0.150 | mmol/l | **0.265** | ± 15.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5** | W-ALK-PCT | 0.150 | mmol/l | **2.71** | ± 12.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **Agresivní CO2 - Heyerova metoda** | W-CO2A-TIT2 | 0 | mg/l | **5.54** | ---- | ---- | 100 | mg/l | Vyhovuje |
| **amoniak a amonné ionty jako NH4** | W-NH4-SPC | 0.050 | mg/l | **0.509** | ± 15.0% | ---- | 60 | mg/l | Vyhovuje |
| **sírany jako SO4 (2-)** | W-SO4-IC | 5.00 | mg/l | **126** | ± 15.0% | ---- | 3000 | mg/l | Vyhovuje |
| **RL sušené (105°C)** | W-TDS-GR | 10 | mg/l | **1060** | ± 9.9% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **rozpuštěné kovy/ hlavní kationty** | | | | | | | | | |
| **Ca** | W-METAXFL1 | 0.0050 | mg/l | **116** | ± 10.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **Mg** | W-METAXFL1 | 0.0030 | mg/l | **16.8** | ± 10.0% | ---- | 3000 | mg/l | Vyhovuje |
| **ropné uhlovodíky** | | | | | | | | | |
| **>C10 - C40 frakce** | W-TPHFID01 | 50.0 | µg/l | <50.0 | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- |

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

Matrice: **PODZEMNÍ VODA**

| | | | | *Název vzorku* | **J4** | | **ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA3 - vysoce agresivní chemické prostředí** | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | *Identifikace vzorku* | *PR1775957-004* | | | | | |
| | | | | *Datum odběru/čas odběru* | 7.11.2017 16:00 | | | | | |
| *Parametr* | *Metoda* | *LOQ* | *Jednotka* | Výsledek | NM | *Limit (min.)* | *Limit (max.)* | *Jednotka* | *Vyhodnocení* |
| **fyzikální parametry** | | | | | | | | | |
| **elektrická konduktivita (25 °C)** | W-CON-PCT | 0.10 | mS/m | **178** | ± 10.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **hodnota pH** | W-PH-PCT | 1.00 | - | **7.46** | ± 1.1% | 4 | ---- | - | Vyhovuje |
| **souhrnné parametry** | | | | | | | | | |
| **Tvrdost** | W-HARD-FL | 0.00020 | mmol/l | **3.59** | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **anorganické parametry** | | | | | | | | | |
| **zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3** | W-ACID-PCT | 0.150 | mmol/l | **0.265** | ± 15.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5** | W-ALK-PCT | 0.150 | mmol/l | **2.71** | ± 12.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **Agresivní CO2 - Heyerova metoda** | W-CO2A-TIT2 | 0 | mg/l | **5.54** | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **amoniak a amonné ionty jako NH4** | W-NH4-SPC | 0.050 | mg/l | **0.509** | ± 15.0% | ---- | 100 | mg/l | Vyhovuje |
| **sírany jako SO4 (2-)** | W-SO4-IC | 5.00 | mg/l | **126** | ± 15.0% | ---- | 6000 | mg/l | Vyhovuje |
| **RL sušené (105°C)** | W-TDS-GR | 10 | mg/l | **1060** | ± 9.9% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **rozpuštěné kovy/ hlavní kationty** | | | | | | | | | |
| **Ca** | W-METAXFL1 | 0.0050 | mg/l | **116** | ± 10.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **Mg** | W-METAXFL1 | 0.0030 | mg/l | **16.8** | ± 10.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **ropné uhlovodíky** | | | | | | | | | |
| **>C10 - C40 frakce** | W-TPHFID01 | 50.0 | µg/l | <50.0 | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- |

## *Výsledky zkoušek*

| Matrice: **ZEMINA** | *Název vzorku* | **J5 - 0,7m.** | **Vyhodnocení výsledků není pro vzorky požadováno** |
|---|---|---|---|
| | *Identifikace vzorku* | *PR1775957-001* | |
| | *Datum odběru/čas odběru* | 6.11.2017 16:00 | |

| *Parametr* | *Metoda* | *LOQ* | ---- | Výsledek | NM | ---- | ---- | ---- | ---- |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **fyzikální parametry** | | | | | | | | | |
| **sušina při 105 °C** | S-DRY-GRCI | 0.10 | % | **80.5** | ± 6.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **ropné uhlovodíky** | | | | | | | | | |
| **>C10 - C40 frakce** | S-TPHFID01 | 20 | mg/kg suš. | **221** | ± 30.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |

| Matrice: **ZEMINA** | *Název vzorku* | **J4 - 1,1m.** | **Vyhodnocení výsledků není pro vzorky požadováno** |
|---|---|---|---|
| | *Identifikace vzorku* | *PR1775957-003* | |
| | *Datum odběru/čas odběru* | 7.11.2017 13:00 | |

| *Parametr* | *Metoda* | *LOQ* | ---- | Výsledek | NM | ---- | ---- | ---- | ---- |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **fyzikální parametry** | | | | | | | | | |
| **sušina při 105 °C** | S-DRY-GRCI | 0.10 | % | **83.1** | ± 6.0% | ---- | ---- | ---- | ---- |
| **ropné uhlovodíky** | | | | | | | | | |
| **>C10 - C40 frakce** | S-TPHFID01 | 20 | mg/kg suš. | <20 | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- |

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 NH4 | Stupeň XA1: >= 15 mg/L a <= 30 mg/L |
| Agresivní CO2 - Heyerova metoda | Stupeň XA1: >= 15 mg/L a <= 40 mg/L |
| sírany jako SO4 (2-) | Stupeň XA1: >= 200 mg/L a <= 600 mg/L |
| Mg | Stupeň XA1: >= 300 mg/L a <= 1000 mg/L |
| **Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA2 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton** | |
| hodnota pH | Stupeň XA2: < 5.5 a >= 4.5 |
| Mg | Stupeň XA2: > 1000 mg/L a <= 3000 mg/L |
| amoniak a amonné ionty jako NH4 | Stupeň XA2: > 30 mg/L a <= 60 mg/L |
| Agresivní CO2 - Heyerova metoda | Stupeň XA2: > 40 mg/L a <= 100 mg/L |
| sírany jako SO4 (2-) | Stupeň XA2: > 600 mg/L a <= 3000 mg/L |
| **Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA3 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton** | |
| hodnota pH | Stupeň XA3: < 4.5 a >= 4.0 (CO2 agresivní: Stupeň XA3: > 100 mg/L do nasycení) (Mg: Stupeň XA3: > 3000 mg/L do nasycení) |
| sírany jako SO4 (2-) | Stupeň XA3: > 3000 mg/L a <= 6000 mg/L |
| amoniak a amonné ionty jako NH4 | Stupeň XA3: > 60 mg/L a <= 100 mg/L |

***Konec výsledkové části protokolu o zkoušce***

## Přehled zkušebních metod

| *Analytické metody* | *Popis metody* |
|---|---|
| *Místo provedení zkoušky: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany Česká republika 190 00* | |
| S-DRY-GRCI | CZ_SOP_D06_01_045 (ČSN ISO 11465, ČSN EN 12880, ČSN EN 14346), CZ_SOP_D06_07_046 (ČSN ISO 11465, ČSN EN 12880, ČSN EN 14346, ČSN 46 5735), Stanovení sušiny gravimetricky a stanovení vlhkosti výpočtem z naměřených hodnot. |
| S-TPHFID01 | CZ_SOP_D06_03_150 (ČSN EN 14039, ČSN EN ISO 16703, ISO 16558-2, US EPA 8015, US EPA 3550, TNRCC Method 1006) Stanovení extrahovatelných látek v rozsahu uhlovodíků C10-C40, jejich frakcí výpočtem z naměřených hodnot metodou GC-FID |

| *Analytické metody* | *Popis metody* |
|---|---|
| W-ACID-PCT | CZ_SOP_D06_02_073 (ČSN 75 7372) Stanovení zásadové neutralizační kapacity (acidity)potenciometrickou titrací. |
| W-ALK-PCT | CZ_SOP_D06_02_072 (ČSN EN ISO 9963-1, SM2320)Stanovení kyselinové neutralizační kapacity (alkality)potenciometrickou titrací. |
| W-CO2A-TIT2 | CZ_SOP_D06_02_119 (ČSN 83 0530 - 14) Stanovení agresivního oxidu uhličitého podle Heyera výpočtem z alkality. |
| W-CON-PCT | CZ_SOP_D06_02_075 (ČSN EN 27 888, SM 2520 B, ČSN EN 16192) Stanovení elektrické konduktivity. |
| W-HARD-FL | CZ_SOP_D06_02_001 (US EPA 200.7, 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, 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 přídavkem kyseliny dusičné. |
| W-NH4-SPC | CZ_SOP_D06__02_019 (ČSN EN ISO 11732, ČSN EN ISO 13395, ČSN EN 16192, SM 4500-NO2(-) a SM 4500-NO3(-) ) Stanovení NH4+, NO2-, NO3- pomocí diskrétní spektrofotometrie a výpočet forem dusíku. |
| W-PH-PCT | CZ_SOP_D06_02_105 (ČSN ISO 10523, US EPA 150.1, ČSN EN 16192, SM 4500-H(+) B) Stanovení pH potenciometricky. |
| W-SO4-IC | CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1, ČSN EN 16192) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, bromidů, dusitanů, dusičnanů a síranů. |
| W-TDS-GR | CZ_SOP_D06_02_071 (ČSN 757346, ČSN 757347, ČSN EN 16192) Stanovení RL, RL180, RAS a ztráty žíháním RL (s použitím filtrů ze skleněných vláken porozity 1,5 um- Environmental Express) |
| W-TPHFID01 | CZ_SOP_D06_03_151 (CSN EN ISO 9377-2, Z1, US EPA 8015, US EPA 3510, TNRCC Method 1006) Stanovení extrahovatelných látek v rozsahu uhlovodíků C10 - C40, jejich frakcí výpočtem z naměřených hodnot metodou GC-FID |

Symbol "*" u metody značí neakreditovanou zkoušku laboratoře nebo subdodavatele. V případě, že laboratoř použila pro neakreditovanou nebo nestandardní matrici 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.

GeoTec-GS, a.s., Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10

**PŘÍLOHA Č. 8**

# VSAKOVACÍ ZKOUŠKY

| | | | |
|---|---|---|---|
| Název zakázky : | Plzeň – vozovna, průzkum | | |
| Číslo zakázky : | 2017 – 461 | Objednatel : | METROPROJEKT Praha a.s., I.P.Pavlova 2/1786, 120 00 Praha 2 |
| Datum : | 11 / 2017 | Zpracoval : | Mgr. Pavel Machek |
| Počet stran : | 4 | Schválil : | Mgr. Filip Dudík |

## VSAKOVACÍ ZKOUŠKY

Vsakovací zkouška byla na lokalitě provedena za účelem posouzení propustnosti horninového prostředí s ohledem na uvažované vsakování srážkových vod. Provedená vsakovací zkouška měla za cíl simulovat činnost vsakovacího zařízení a zároveň poskytnout data pro výpočet hodnot koeficientu vsaku $\mathbf{k_v}$, který charakterizuje vsakovací schopnost zkoumaného horninového prostředí. Zkouška byla realizována na průzkumném vsakovacím vrtu J 9 dne 17.11.2017.

Vsakovací zkouška byla provedena dle klasifikace ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod jako zkouška s ustálenou hladinou vody, která je podle této ČSN vhodná pro více propustné zeminy skupiny V.1, příp. pro horniny skupiny V.4. Testovaný průzkumný vrt J 9 byl naplněn vodou do úrovně nepřevyšující 2,30 m pod terénem. Následně byla hladina vody v této konstantní úrovni udržována. Během zkoušky bylo měřeno množství vsakované vody a úroveň hladiny v testovaném vrtu. Zkouška byla dle požadavku příslušné ČSN 75 9010 ukončena po zasáknutí více jak 1,0 $m^3$ vody.

Úroveň hladiny vody v testovaném vrtu byla měřena kontinuálně tlakovou sondou LMP 307, přítok vody do vrtu vrtulkovým průtokoměrem s pulsním čítačem REED. Váha každého pulsu odpovídala 1 l proteklé vody. Měřené hodnoty byly automaticky zaznamenávány řídící a registrační jednotkou M4016G společnosti Fiedler AMS s.r.o., která podle úrovně hladiny zajišťovala rovněž automatické dávkování vody do vrtu i regulaci jejího průtoku.

*Tabulka 1: Parametry provedených vsakovacích zkoušek*

| **Objekt** | **J 9** | **Jednotka** |
|---|---|---|
| Datum realizace | 17.11.2017 | - |
| Množství vsakované vody | 0,30 | l/s |
| Doba vsakování | 60 | min |
| Celkový objem vsáknuté vody | 1,049 | $m^3$ |
| Hladina podzemní vody: | | |
| ustálená před vsakováním | 9,54 | m p.t. |
| nejvyšší během vsakování | 2,30 | m p.t. |
| po ukončení zkoušky | 7,03 | m p.t. |
| Max. zvýšení hladiny podz. vody | 7,24 | m |

## VYHODNOCENÍ VSAKOVACÍCH ZKOUŠEK

Základním parametrem charakterizujícím vsakovací schopnost horninového prostředí je hodnota koeficientu vsaku $\mathbf{k_v}$, jejíž výpočet se dle ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod provádí podle rovnice:

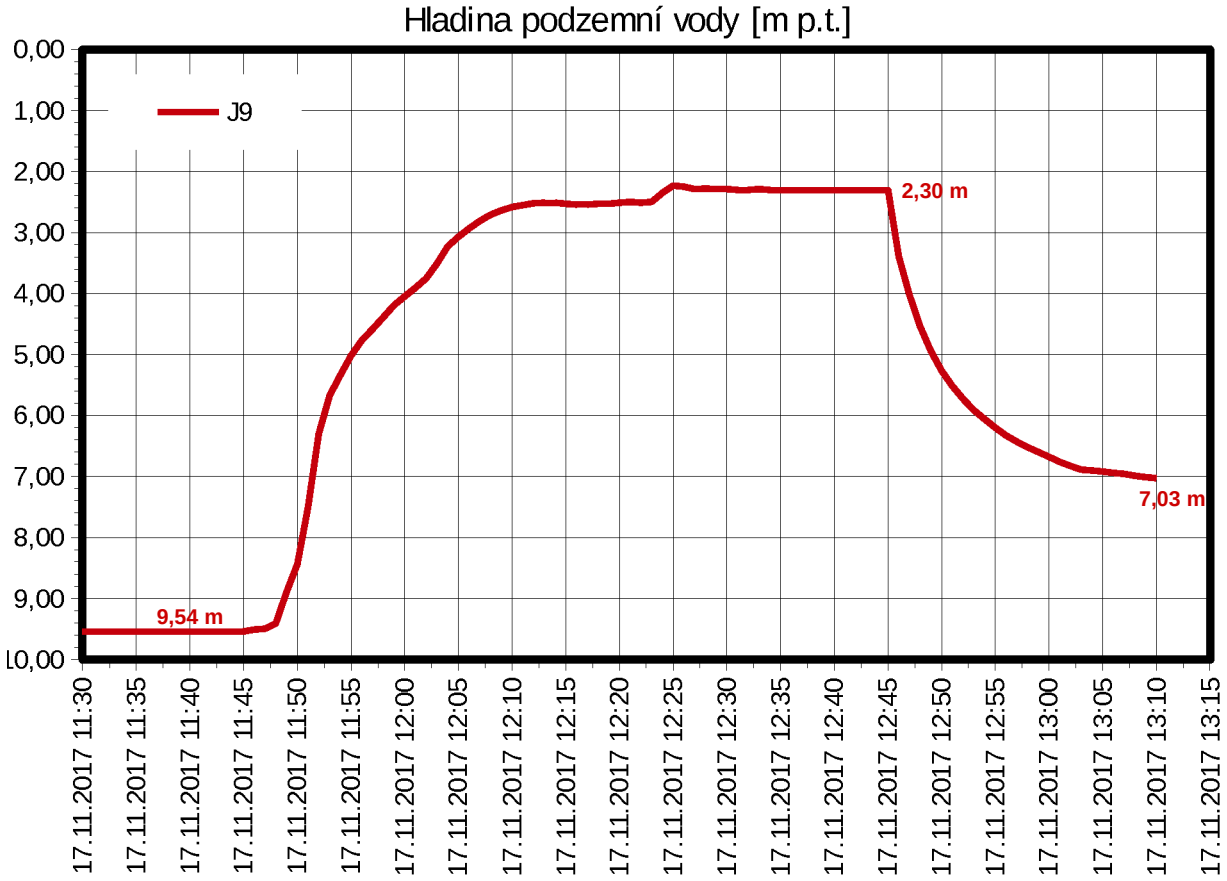
$k_v = Q_{zk} / A_{zk}$
kde je
$k_v$ koeficient vsaku [m / s],
$Q_{zk}$ přítok vody do průzkumného objektu během zkoušky [$m^3$ / s],
$A_{zk}$ zkušební vsakovací plocha [$m^2$].

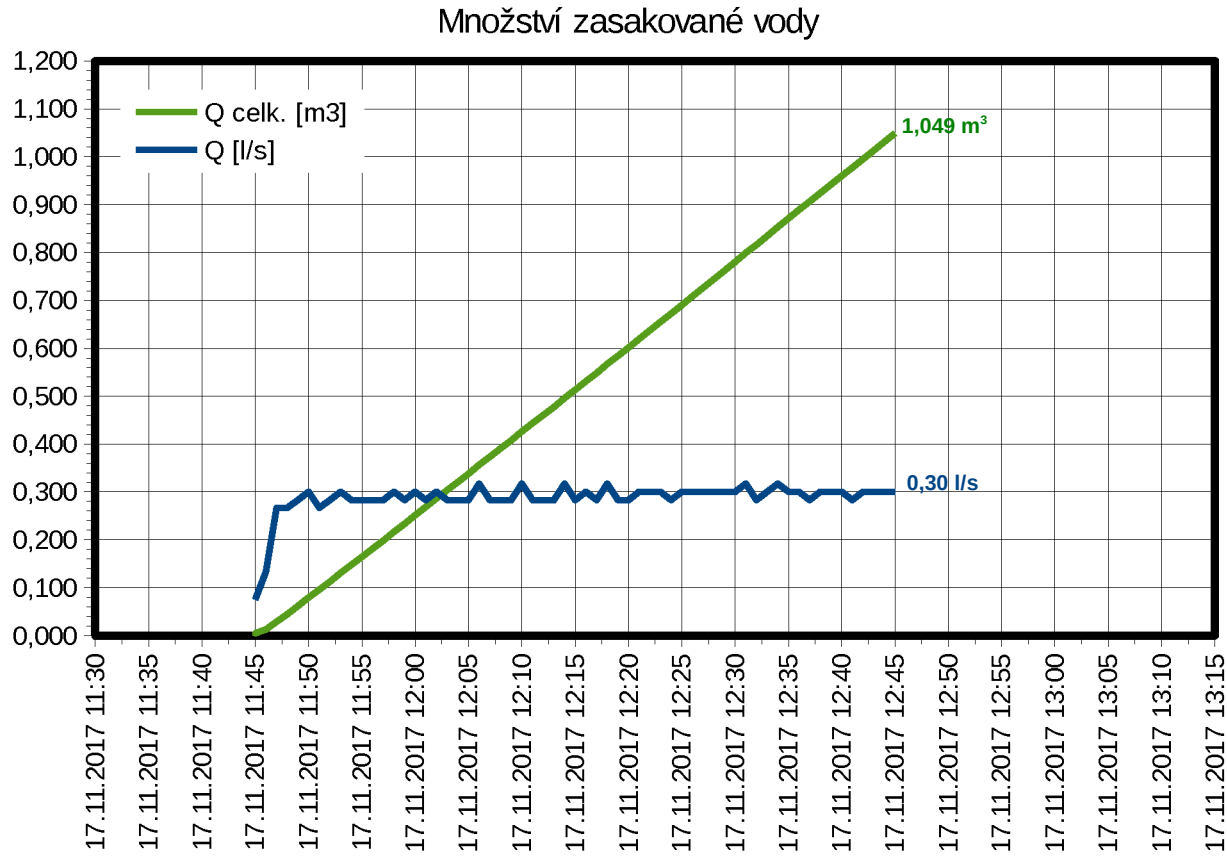
Výsledná hodnota koeficientu vsaku $\mathbf{k_v}$ byla dle výše uvedené rovnice stanovena na $8{,}10 \cdot 10^{-5}$ m/s (tabulka 2).

*Tabulka 2:Výpočet hodnot koeficientu vsaku* $\boldsymbol{k_v}$

| **Objekt** | **Přítok vody do vrtu** | **Zkušební vsakovací plocha** | **Koeficient vsaku** |
|---|---|---|---|
| | **$Q_{zk}$ [$m^3$/s]** | **$A_{zk}$ [$m^2$]** | **$k_v$ [m/s]** |
| J 9 | 3,00E-04 | 3,71 | 8,10E-05 |

# Plzeň – vozovna, průzkum
## průběh vsakovací zkoušky na vrtu J 9



GeoTec-GS, a.s., Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10

**PŘÍLOHA Č. 9**

# STANOVENÍ RADONOVÉHO INDEXU POZEMKU

| | | | |
|---|---|---|---|
| Název zakázky : | Plzeň – vozovna, průzkum | | |
| Číslo zakázky : | 2017 – 461 | Objednatel : | METROPROJEKT Praha a.s., I.P.Pavlova 2/1786, 120 00 Praha 2 |
| Datum : | 11 / 2017 | Zpracoval : | NUKLID, sdružení podnikatelů |
| Počet stran : | 7 | Schválil : | Mgr. Filip Dudík |

**NUKLID**, sdružení podnikatelů
radonový průzkum, měření radioaktivity, výpočty veličin ionizujícího záření

**Kralovická 59, 323 00 Plzeň, tel.: 377 527 073, mobil: 777 666 380**
**e-mail: nuklid@nuklid.cz, www.nuklid.cz**

# **Stanovení radonového indexu pozemku** - protokol č. 170208

**Zákazník:** GeoTec-GS, a.s., Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10

**Lokalita:** Plzeň, Slovanská alej - areál vozovny Slovany, parcely č. 3955/1, 3956/1-3956/4, 3957, 3958/1, 3959 a další

**Datum:** 19.10.2017

Stanovení radonového indexu pozemku bylo provedeno podle lit./1/ ve třech částech areálu, v místech kde budou i uzavřené pracovní prostory. Odběr vzorků půdního vzduchu, stanovení plynopropustnosti a výsledky měření jsou popsány v příloze. Měření bylo provedeno v částech č.1, 2 a 3 (viz obr. v příloze). Podloží ve všech třech částech bylo zařazeno do kategorie se **střední plynopropustností.** Pro každou část byl stanoven třetí kvartil souboru změřených objemových aktivit radonu $c_{A75}$ :

| | |
|---|---|
| Část č. 1: | $c_{A75}$ = **28 kBq/m$^3$**, |
| část č. 2: | $c_{A75}$ = **29 kBq/m$^3$**, |
| část č. 3: | $c_{A75}$ = **29 kBq/m$^3$**. |

**Závěr, doporučení:** Podle vyhlášky č. 422/2016 Sb. v platném znění a lit./1/ je radonový index pozemku určen hodnotou třetího kvartilu souboru změřených hodnot objemové aktivity radonu a plynopropustností podloží. Na základě těchto hodnot zařazujeme:

Stavební plochu ve všech třech částech areálu vozovny Slovany do kategorie se **středním radonovým indexem.**

Podle §98 zákona č. 263/2016Sb. je nutno stavby chránit před pronikáním radonu z podloží. Hlavní zásady pro výstavbu: plynotěsná izolace, neporušenost základové desky, utěsnění instalačních prostupů. Při realizaci protiradonových opatření doporučujeme postupovat v souladu s ČSN 73 0601 "Ochrana staveb proti radonu z podloží." Po dokončení výstavby doporučuji ověřit kvalitu protoradonových opatření kontrolním měřením objemové aktivity radonu ve vnitřním ovzduší v pobytových prostorech.

*Osobou se zvláštní způsobilostí je ve sdružení Nuklid Ing.F.Vychytil, CSc., pro uvedený typ měření získal na dobu neurčitou povolení SÚJB s č.j. 40587/2006 ze dne 11.5.2006.*

**Přílohy:** Výsledky měření, rozmístění odběrových míst.

Lit./1/ - Stanovení radonového indexu pozemku přímým měřením, Doporučení SÚJB Praha, 2013.

V Plzni 19.11.2017

Ing.F.Vychytil, CSc.
člen sdružení Nuklid

Ing. F. VYCHYTIL, CSc.
Měření a výpočty veličin
ionizujícího záření
IČO: 663 79 326

**Výsledky měření**: Plzeň, Slovanská alej – areál vozovny Slovany, parcely č. 3955/1, 3956/1-3956/4, 3957, 3958/1, 3959 a další

Areál vozovny Slovany bude přestavěn. Zájmové území se rozkládá v jižním části Plzně v geologickém regionu „relikty sladkovodního terciéru". Geologický průzkum zde provedla firma GeoTec-GS a.s. (Ing. Bouška) pomocí 9 vrtů. V hloubce do 1 m byly v půdním profilu zastiženy většinou navážky ve formě drceného kameniva, písčitého jílu, písku jílovitého a písku hlinitého – třídy G3, G4, G5, F4, S4, S5. Podrobné výsledky průzkumu budou uvedeny v samostatné zprávě. Podle makroskopického zatřídění se jedná o zeminy se střední až vysokou plynopropustností.
V horizontálním směru byla v hloubce 0,8 m při odběru vzorků půdního vzduchu zjištěna převládající střední plynopropustnost podloží. Na základě makroskopického posouzení a převládajícího odporu sání zařazujeme podloží pro celý pozemek do kategorie se **střední plynopropustností.**
Pozemek je rovinatý, v době radonového měření byl v areálu vozovny povrch většinou zpevněný. Pro účely radonového měření byl areál rozdělen na 3 části (ve kterých budou uzavřené provozy s pobytovými místnostmi).
Vzorky půdního vzduchu byly odebrány v místě plánované přestavby v uvedených 3 částech, v místech s porušeným zpevněným povrchem - celkem 3 x 15 vzorků z hloubky 0,8 m o objemu 100-110 ml. Odběr vzorků na pozemku a měření provedl zaměstnanec firmy Nuklid pan Václav Pokorný, měření bylo prováděno 8 -10 hod po odběru. Pro každou část byl stanoven třetí kvartil změřených hodnot objemové aktivity radonu (OAR). Teplota v době odběru vzorků: 11-15 °C, bezvětří.
Rozmístění odběrových míst je uvedeno na konci přílohy.

**Radonový index pozemku** je určen z hodnot objemové aktivity radonu v půdním vzduchu na zkoumaném pozemku (rozhodující je zpravidla hodnota $c_{A75}$ ) a zjištěné plynopropustnosti zemin podle následující tabulky.

| Radonový index pozemku | Objemová aktivita $^{222}Rn$ v půdním vzduchu $c_A$ [kBq/m$^3$] | | |
|---|---|---|---|
| **nízký** | $c_A < 30$ | $c_A < 20$ | $c_A < 10$ |
| **střední** | $30 \leq c_A < 100$ | $20 \leq c_A < 70$ | $10 \leq c_A < 30$ |
| **vysoký** | $c_A \geq 100$ | $c_A \geq 70$ | $c_A \geq 30$ |
| | nízká plynopropustnost | střední plynopropustnost | vysoká plynopropustnost |

**Měřicí aparatura:** Jednokanálový spektrometr JKA 1102 se sondou a sada Lucasových komůrek. Předpokládaná kombinovaná směrodatná odchylka (1s) - do 10%.
*Měřicí aparatura byla ověřena ve Státním metrologickém středisku pro měřidla objemové aktivity radonu a ekvivalentní objemové aktivity radonu, SÚJCHBO Příbram-Kamenná. Ověřovací list č. 5343 je ze dne 5.8.2016 s platností dva roky. Měřidlo je pravidelně ověřováno v předepsaných dvouletých intervalech.*

**Změřené hodnoty objemové aktivity radonu (OAR)**

část č. 1

| Vzorek | $^{222}$Rn [kBq/m$^3$] | Vzorek | $^{222}$Rn [kBq/m$^3$] | Vzorek | $^{222}$Rn [kBq/m$^3$] | Vzorek | $^{222}$Rn [kBq/m$^3$] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 26 | 5 | 31 | 9 | 21 | 13 | 10 |
| 2 | 23 | 6 | 27 | 10 | 28 | 14 | 34 |
| 3 | 19 | 7 | 15 | 11 | 31 | 15 | 29 |
| 4 | 25 | 8 | 24 | 12 | 25 | | |

minimální hodnota: 10 kBq/m$^3$, maximální hodnota: 34 kBq/m$^3$, medián: 25 kBq/m$^3$, aritmetický průměr: 24,5 kBq/m$^3$, třetí kvartil: $c_{A75}$ = **28 kBq/m$^3$.**

část č. 2

| Vzorek | $^{222}$Rn [kBq/m$^3$] | Vzorek | $^{222}$Rn [kBq/m$^3$] | Vzorek | $^{222}$Rn [kBq/m$^3$] | Vzorek | $^{222}$Rn [kBq/m$^3$] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 18 | 5 | 30 | 9 | 27 | 13 | 26 |
| 2 | 21 | 6 | 34 | 10 | 38 | 14 | 33 |
| 3 | 20 | 7 | 14 | 11 | 26 | 15 | 25 |
| 4 | 20 | 8 | 29 | 12 | 24 | | |

minimální hodnota: 14 kBq/m$^3$, maximální hodnota: 38 kBq/m$^3$, medián: 26 kBq/m$^3$, aritmetický průměr: 25,7 kBq/m$^3$, třetí kvartil: $c_{A75}$ = **29 kBq/m$^3$.**

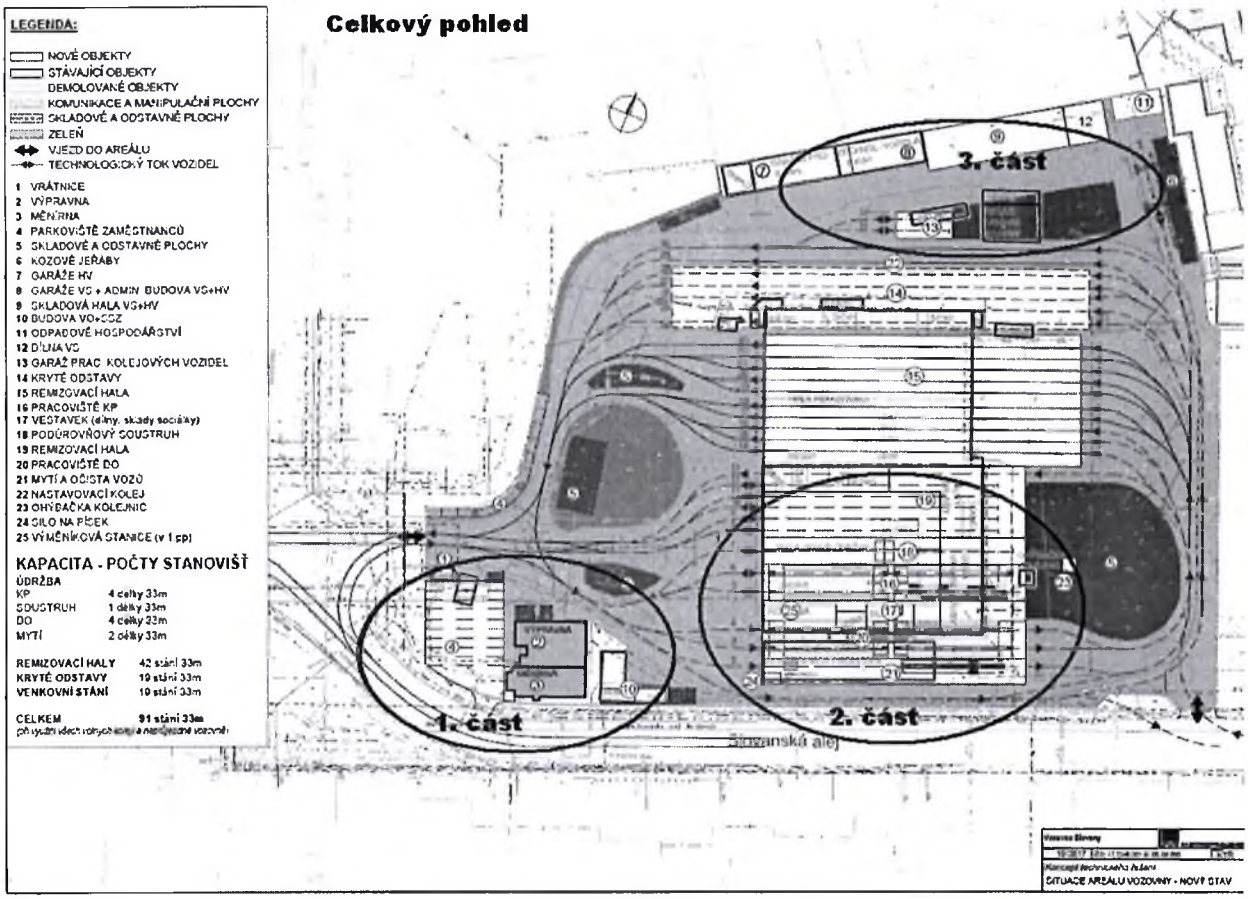
část č. 3

| Vzorek | $^{222}$Rn [kBq/m$^3$] | Vzorek | $^{222}$Rn [kBq/m$^3$] | Vzorek | $^{222}$Rn [kBq/m$^3$] | Vzorek | $^{222}$Rn [kBq/m$^3$] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 22 | 5 | 35 | 9 | 29 | 13 | 28 |
| 2 | 29 | 6 | 25 | 10 | 35 | 14 | 16 |
| 3 | 18 | 7 | 33 | 11 | 17 | 15 | 37 |
| 4 | 26 | 8 | 27 | 12 | 26 | | |

minimální hodnota: 16 kBq/m$^3$, maximální hodnota: 37 kBq/m$^3$, medián: 27 kBq/m$^3$, aritmetický průměr: 26,9 kBq/m$^3$, třetí kvartil: $c_{A75}$ = **29 kBq/m$^3$.**

Rozmístění odběrových míst vzorků půdního vzduchu č. 1 - 15 1.část
x1
x2
x3
x4
x5
x6
x7
x8
x9
x10
x11
x12
x13
x14
x15

Rozmístění odběrových míst vzorků půdního vzduchu č. 1 - 15 2. část
x1
x2
x3
x4
x5
x6
x7
x8
x9
x10
x11
x12
x13
x14
x15


Celkový pohled
LEGENDA:
NOVÉ OBJEKTY
STÁVAJÍCÍ OBJEKTY
DEMOLOVANÉ OBJEKTY
KOMUNIKACE A MANIPULAČNÍ PLOCHY
SKLADOVÉ A ODSTAVNÉ PLOCHY
ZELEŇ
VJEZD DO AREÁLU
TECHNOLOGICKÝ TOK VOZIDEL
1 VRÁTNICE
2 VÝPRAVNA
3 MĚNÍRNA
4 PARKOVIŠTĚ ZAMĚSTNANCŮ
5 SKLADOVÉ A ODSTAVNÉ PLOCHY
6 KOZOVÉ JEŘÁBY
7 GARÁŽE HV
8 GARÁŽE VO + ADMIN. BUDOVA VO+HV
9 SKLADOVÁ HALA VO+HV
10 BUDOVA VO+ČOZ
11 ODPADOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ
12 DÍLNA VO
13 GARÁŽ PRAC. KOLEJOVÝCH VOZIDEL
14 KRYTÉ ODSTAVY
15 REMIZOVACÍ HALA
16 PRACOVIŠTĚ KP
17 VESTAVEK (dílny, sklady sociálky)
18 PODÚROVŇOVÝ SOUSTRUH
19 REMIZOVACÍ HALA
20 PRACOVIŠTĚ DO
21 MYTÍ A OČISTA VOZŮ
22 NASTAVOVACÍ KOLEJ
23 OHÝBAČKA KOLEJNIC
24 SILO NA PÍSEK
25 VÝMĚNÍKOVÁ STANICE (v 1.pp)
KAPACITA - POČTY STANOVIŠŤ
ÚDRŽBA
KP 4 celky 33m
SOUSTRUH 1 délky 33m
DO 4 celky 33m
MYTÍ 2 délky 33m
REMIZOVACÍ HALY 42 stání 33m
KRYTÉ ODSTAVY 19 stání 33m
VENKOVNÍ STÁNÍ 19 stání 33m
CELKEM 91 stání 33m
1. část
2. část
3. část
Slovanská alej
SITUACE AREÁLU VOZOVNY - NOVÝ STAV

Rozmístění odběrových míst vzorků půdního vzduchu č. 1 - 15 3. část
x1
x2
x3
x4
x5
x6
x7
x8
x9
x10
x11
x12
x13
x14
x15