

Objednatel stavby:




Krajská správa a údržba silnic Středočeského kraje, p.o.

Zborovská 11, 150 21 Praha 5
IČ: 000 66 001

Souřadnicový systém: S-JTSK

Výškový systém: Bpv

| | | | | |
|-----------------|---------------------|---------------------------------------|------------------|--|
| Číslo zakázky: | 16 023 00 | HIP: | Ing. Petr SOUČEK |  Praha 4, Bezová 1658, 147 14 tel: +420 244062215 fax: +420 244461038 e-mail: pontex@pontex.cz |
| Schválil: | Ing. Václav HVÍZDAL | 602214618, soucek@pontex.cz | | |
| | | Zodp. projektant: Ing. Martin VAVŘENA | | |
| | | 241096737, vavrena@pontex.cz | | |
| Tech. kontrola: | Ing. Petr DRBOHLAV | Vypracoval: | | |

| | | | | | |
|-------------|--|-------|---------|----------|-------------|
| Objednatel: | KSUS Středočeského kraje | Obec: | DRAŽICE | Kraj: | STŘEDOČESKÝ |
| Akce: | III/27214 DRAŽICE, MOST EV. Č. 27214-2 PŘES JIZERU V DRAŽICÍCH | | | Datum | Stupeň |
| | | | | 03/2017 | DSP/PDPS |
| Část: | F. SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTACE | | | Souprava | Č. přílohy |
| Objekt: | INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝ PRŮZKUM | | | | F.4 |

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

o

inženýrskogeologickém průzkumu

Název úkolu :

**Dražice,
rekonstrukce mostu přes Jizeru**

Číslo úkolu :

2016 - 1 - 042

Odběratel :

Pontex, spol. s r.o., Bezová 1658, 147 14 Praha 4

Odpovědný řešitel :

Ing. Marek Soukup

PRAHA, ČERVEN 2016

INGES s.r.o.- Na Petynce 34, Praha 6; Tel. : 606 469 713; e-mail : soukup.inges@email.cz

Obsah :

| | |
|---|---|
| 1. Úvod..... | 2 |
| 2. Geologické a hydrogeologické poměry | 3 |
| 3. Geotechnické vyhodnocení | 4 |
| 3.1 Zatřídění zemin a hornin | 4 |
| 3.2 Fyzikálně - mechanické parametry zemin a hornin | 5 |
| 3.3 Promrzání podloží, vodní režim..... | 5 |
| 3.4 Vhodnost zemin do násypů a jako podloží komunikací..... | 6 |
| 3.5 Těžitelnost zemin a hornin | 7 |
| 4. Závěry | 8 |

Seznam příloh :

- Příloha č. 1.1 Lokalizace zájmového území
 č. 1.2 Mapa vrtné prozkoumanosti 1 : 2000
 č. 1.3 Situace průzkumných prací, účelová mapa 1 : 500
- Příloha č. 2 Dokumentace průzkumného vrtu
 Dokumentace archivních vrtů
 Fotodokumentace
- Příloha č. 3 Výsledky rozborů podzemní vody

1. ÚVOD

Na základě objednávky společnosti Pontex, spol. s r.o. (objednávka č. PX 61/2016/dku) byl proveden následující inženýrskogeologický průzkum pro projektovanou rekonstrukci silničního mostu přes Jizeru (most evidenční číslo 27214-2) v obci Dražice (okres Mladá Boleslav). Lokalizace mostního objektu je patrná z přílohy č. 1.1 Lokalizace zájmového území.

Předpokládá se odstranění mostu a výstavba nového mostu. Stávající most má dvě pole s opěrami na obou březích a středovou opěru.

Jako mapový podklad pro provedení průzkumu poskytl objednatel polohopisné (systém JTISK) a výškopisné (systém Balt po vyrovnání) zaměření stávající situace. Nadmořská výška povrchu vozovky na mostě je cca 195,5 m n.m. Hladina vody v Jizeře byla v době provádění geodetických prací v úrovni cca 188,7 m n.m. Průzkumný vrt byl proveden z úrovně 194,9 m n.m. v blízkosti mostu na pravém břehu Jizery (na levém břehu nebylo možné provedení vrtu vzhledem k nesouhlasu majitele pozemků).

Geomorfologické poměry jsou na obou březích Jizery odlišné. Pravý břeh je nárazový, svažitý a povrch terénu od břehu poměrně rychle stoupá. Levý břeh je nánosový (akumulační) a povrch terénu je rovinatý charakteru údolní (říční) nivy. Z tohoto důvodu lze předpokládat i odlišné geologické poměry.

V rámci inženýrskogeologického průzkumu byly provedeny následující práce :

- **1 jádrový vrt** označený jako **Dr 1** do hloubky 10,0 m na pravém břehu Jizery. Vrtáno bylo dne 15. 6. 2016 jádrovým způsobem na sucho. Geologickou dokumentaci provedli zpracovatelé průzkumu bezprostředně po odvrtání, takže bylo dokumentováno zcela čerstvé vrtné jádro včetně podstatných jevů, které se vlivem vyschnutí vrtného jádra při uložení smazávají - např. konzistence zemin. Psaná dokumentace vrtného jádra, fotodokumentace vrtného jádra a lokality je uvedena v příloze č. 2.
- Místo průzkumného vrtu bylo zaměřeno laserovým dálkoměrem od jednoznačných identifikačních bodů v terénu a vyneseno do mapy. Polohopisné a výškopisné souřadnice byly odečteny z mapového podkladu a jsou uvedeny u dokumentace vrtu. Lokalizace průzkumného vrtu s grafickým znázorněním geologického profilu je vyznačena v příloze č. 1.3 Situaci průzkumných prací, účelové mapě.
- Odběr vzorku podzemní vody z vrtu Dr 1 pro stanovení agresivity na betonové konstrukce (dle ČSN EN 206 - 1 Beton - Část 1 : Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda, tabulky 2 - Mezní hodnoty pro stupně chemického působení zeminy a podzemní vody) a ocel (dle ČSN 03 8372 Zásady ochrany proti korozi nelineových zařízení uložených v zemi nebo ve vodě). Protokol s výsledky chemického rozboru podzemní vody je uveden v příloze č. 3.

Informace o geologické stavbě levém břehu Jizery, kde nebylo provedení průzkumného vrtu možné, byly získány z archivních zpráv uložených v archivu České geologické služby - Geofondu :

- [1] Kněžek, V. : Dražice, Závěrečná zpráva o vyhloubení indikačního vrtu (Jiří Kněžek, vrtařské práce, srpen 2001)
- [2] Vokšický, P. : Doplnění monitorovacího systému a ověření kvality podzemní vody v areálu TR rozvodny STE v Dražicích (Ekohydrogeo Žitný s.r.o., říjen 2008)
- [3] Kovářová, J. : STE a.s. - rozvodna Dražice - Doprůzkum, zpracování projektové dokumentace sanace (Envirex Holding a.s., listopad 2007)
- [4] Kamberský, K. : Zpráva o rekonstrukci části jímacího řadu v prostoru Kochánky - Benátky n. Jizerou - Dražice (Vodní zdroje, září 1965)

V rámci archivních průzkumů [1] až [3] byly provedeny průzkumné vrty do hloubky 8,0 až 10 m. Vrt realizované pro rekonstrukci jímacího řadu [4] byly prováděny do hloubky cca 11,5 m až 13 m. Lokalizace vybraných archivních vrtů je vyznačena v příloze č. 1.2 Mapě vrtné prozkoumanosti a jejich dokumentace v příloze č. 2 Dokumentaci archivních vrtů. Na základě dokumentace archivních vrtů byl sestaven schématický archivní geologický profil AGP, který je graficky znázorněn v příloze č. 1.3 Situaci průzkumných prací, účelové mapě.

Z archivního vrtu AHV 4 [3] byl odebrán vzorek podzemní vody k chemickému rozboru. Protokol s výsledky je uveden v příloze č. 3.

2. GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Skalní podloží v zájmovém území tvoří vápnito-jílovité pískovce až písčité slínovce jizerského souvrství svrchní křídý (střední a svrchní turon).

Zvětralé a navětralé **pískovce (poloha *6*)** byly průzkumným vrtem Dr 1 zastiženy **na pravém břehu** Jizery v hloubce 7,6 m pod terénem (tj. v úrovni 187,3 m n.m.). Pískovce jsou jemně zrnité s vápnito-jílovitým tmelem. Při svém povrchu jsou pískovce eluviálně rozložené na **písek hlinitý (poloha *5*)**. Písek je jemně zrnitý, ulehlý, s úlomky méně rozloženého pískovce. Mocnost polohy je cca 0,8 m.

Na levém břehu Jizery byl nejblíže mostu proveden archivní vrt AHV 2 do hloubky 8 m (tj. na úroveň 184,2 m n.m.). Skalní podloží vrtem nebylo zastiženo. Vrt APV 1 a AHV 4, které byly provedeny do hloubky 10 m (na úroveň až 182,1 m n.m.), také nebylo skalní podloží zastiženo. V prostoru archivních vrtů A563 a A564 bylo skalní podloží tvořené písčitymi slínovci zastiženo v hloubce 11,5 m až 11,7 m pod terénem, tj. v úrovni cca 177,3 m až 176,5 m n.m.).

Kvartérní pokryv je na obou březích odlišný. Na **pravém břehu** (narázovém břehu) kde byl proveden vrt Dr 1 jej tvoří následující zeminy :

- **hlína písčitá (poloha *3*)** hnědého zbarvení, tuhé konzistence s občasnými úlomky pískovce. Poloha byla zastižena v hloubce 4,5 až 6,8 m.
- **Písek hlinitý (poloha *2*)** světle hnědého zbarvení, středně ulehlý, s úlomky pískovce a valouny křemene. Poloha byla zastižena v hloubce 0,7 až 4,5 m.
- **Navážka (poloha *1*)** písčitá s kameny a občasnými drobnými úlomky cihel o mocnosti 0,7 m.

Na **levém břehu** (nánosovém, akumulacním břehu) docházelo k ukládání fluvialních sedimentů šterkovitého a písčitého charakteru. **Šterkopísky (poloha *4*)** jsou ulehlé, zvodnělé, polymiktní (šterková frakce je tvořena valouny křemene i hornin) a jejich mocnost lze předpokládat větší než 10 m. Maximální velikost valounů je až 10 cm. Šterkopísky jsou překryty hlinitopísčitymi a písčitymi náplavy o mocnosti cca 2 - 4 m a navážkami proměnlivé mocnosti.

V prostoru středové opěry lze očekávat polohu šterkopísku od úrovně dna až do hloubky cca 8 m až 10 m.

V prostoru pravého břehu je podzemní voda vázaná na zvětralý povrch skalního podloží. Ve vrtu Dr 1 byl přítok podzemní vody byl zaznamenán v hloubce 7,9 m pod terénem (tj. 187,0 m n.m.). Po cca 30 minutách po odvrtání hladina nastoupala na úroveň 6,93 m pod terénem (tj. 187,97 m n.m.). Hladina podzemní vody je tedy napjatá a podzemní voda zde nekomunikuje s povrchovou vodou.

Na levém břehu jsou kolektorem podzemní vody šterkopísky polohy *4* s relativně vysokou průlinovou propustností. Koeficient propustnosti lze odhadovat v řádu 10^{-4} m/s. Nepropustnou bázi kolektoru tvoří horniny skalního podloží. Úroveň hladiny podzemní vody

Lze předpokládat zhruba v úrovni hladiny povrchové vody. Hladina podzemní vody je volná a její úroveň bude kolísat v závislosti na úrovni povrchové vody.

Z vrtu Dr 1 byl odebrán vzorek podzemní vody pro stanovení agresivity na betonové konstrukce (dle ČSN EN 206 - 1 Beton - Část 1 : Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda, tabulky 2 - Mezní hodnoty pro stupně chemického působení zeminy a podzemní vody) a ocel (dle ČSN 03 8372 Zásady ochrany proti korozi nelineových zařízení uložených v zemi nebo ve vodě). Další rozbor podzemní vody odebrané z archivního vrtu AHV 4 je uveden v podkladech [3]. Protokoly s výsledky laboratorních rozborů jsou uvedeny v příloze č. 3.

Agresivita na beton

Výsledky rozborů jsou v následující tabulce a porovnány s limitními hodnotami uvedenými v ČSN EN 206 - 1 pro slabě agresivní prostředí na beton (stupeň agresivity XA1).

| Stanovení | Vrt | | Limity ČSN EN 206 - 1 pro slabě agresivní prostředí (stupeň agresivity XA1.) |
|----------------------------------|-------|-------|--|
| | Dr 1 | AHV 4 | |
| sířany (mg/l) | 60 | 114 | ≥ 200 a ≤ 600 |
| pH | 7,0 | 8,1 | $\leq 6,5$ a $\geq 5,5$ |
| CO ₂ agresivní (mg/l) | < 1,0 | < 1,0 | ≥ 15 a ≤ 40 |
| amonné ionty (mg/l) | 0,13 | 0,07 | ≥ 15 a ≤ 30 |
| hořčík (mg/l) | < 5,0 | 11,5 | ≥ 300 a ≤ 1000 |

V podzemní vodě odebrané z vrtu Dr 1 a archivního vrtu AHV 4 nepřekročily hodnoty žádného ze sledovaných ukazatelů limitní hodnoty pro slabě agresivní prostředí. Podzemní vodu lze tedy z hlediska agresivity na beton hodnotit jako **neagresivní prostředí**.

Agresivita na ocel

Výsledky rozborů jsou v následující tabulce a porovnány s limitními hodnotami uvedenými v dle ČSN 03 8372 Zásady ochrany proti korozi nelineových zařízení uložených v zemi nebo ve vodě pro velmi vysokou agresivitu prostředí na ocel (stupeň agresivity IV.).

| Stanovení | Vrt | | Limity ČSN 03 8372 pro velmi vysokou agresivitu prostředí (stupeň agresivity IV.) |
|----------------------------------|-------|-------|---|
| | Dr 1 | AHV 4 | |
| pH | 7,0 | 8,1 | < 6,0 |
| CO ₂ agresivní (mg/l) | < 1,0 | < 1,0 | 5 |
| Cl (mg/l) | 53 | 19,5 | > 300 |
| měrná vodivost (μS/cm) | 630 | 430 | > 430 |

Dle ČSN 03 8372 podzemní voda vykazuje **velmi vysokou agresivitu na ocel (stupeň agresivity IV.)**, a to vzhledem k hodnotám měrné vodivosti podzemní vody.

3. GEOTECHNICKÉ VYHODNOCENÍ

3.1 Zatřídění zemin a hornin

Zeminy a horniny lze rozdělit na základě vizuálního popisu do následujících geotechnických poloh, které představují vždy relativně homogenní části vrstevního profilu. Zeminy jsou zařazeny do následujících tříd dle dříve platné ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy (zatřídění je shodné s platnou ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací).

Poloha *1* navážka

zatřídění dle ČSN 73 1001 : nezatříděno

- Poloha *2*** písek hlinitý, středně ulehlý
zatřídění dle ČSN 73 1001 : S 4, SM (písek hlinitý)
- Poloha *3*** hlína písčitá, tuhé konzistence
zatřídění dle ČSN 73 1001 : F 3, MS (hlína písčitá)
- Poloha *4*** štěrkopísek - štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy, ulehlý
zatřídění dle ČSN 73 1001 : G 3, G-F (štěrk s příměsí jemnozrn. zeminy)
- Poloha *5*** písek hlinitý, ulehlý (eluvium)
zatřídění dle ČSN 73 1001 : S 4, SM (písek hlinitý)
- Poloha *6*** pískovec, zvětralý až navětralý
zatřídění dle ČSN 73 1001 : R 4

3.2 Fyzikálně - mechanické parametry zemin a hornin

V následující tabulce jsou uvedeny směrné normové hodnoty zemin a hornin přirozeného geologického profilu dle dříve platné ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy s přihlédnutím ke genezi zemin. Dále jsou v tabulce uvedeny hodnoty svislé tabulkové únosnosti vrtaných pilot dle dříve platné ČSN 73 1002 Pilotové základy.

| Poloha | ČSN 73 1001 | γ_n [kN.m ⁻³] | c_{ef} [kPa] | φ_{ef} [°] | ν | k_f [m/s] | σ_c [MPa] | E_{def} [MPa] | R_{dt} [kPa] | $U_{v. tab}$ [kN] |
|--------|----------------|-------------------------------------|-------------------|-----------------------|-------|------------------|---------------------|--------------------|-------------------|----------------------|
| *2* | S 4, SM | 17,0 | 2 - 6 | 26 - 28 | 0,30 | 10 ⁻⁶ | - | 5 - 10 | 180 ¹ | - |
| *3* | F 3, MS | 18,0 | 8 - 14 | 24 - 28 | 0,35 | 10 ⁻⁷ | - | 5 - 8 | 175 ² | - |
| *4* | G 3, G-F | 19,0 | 0 | 33 - 38 | 0,25 | 10 ⁻⁴ | - | 50 - 80 | 450 ¹ | 1150 ³ |
| *5* | S 4, SM | 18,0 | 6 - 10 | 28 - 30 | 0,30 | 10 ⁻⁶ | - | 10 - 15 | 225 ¹ | 920 ³ |
| *6* | R 4 | 21,5 | 20 - 30 | 35 - 40 | 0,20 | - | 5 - 10 | 30 - 40 | 400 | 580 ⁴ |

Pozn. : hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti je třeba upravit ve smyslu příl. 6 ČSN 731001 dle skutečné hloubky zakládání a šířky základu,

- *¹ platí pro hloubku založení 1,0 m při šířce základu 1 m,
- *² platí pro hloubku založení 0,8 - 1,5 m při šířce základu ≤ 3 m,
- *³ platí pro průměr piloty 0,6 m, délce vetknutí 3,0 m a relativní ulehlosti $I_d=1,00$,
- *⁴ platí pro průměr piloty 0,6 m a délce vetknutí 1,5 m.

- γ_n objemová tíha
- c_{ef} efektivní soudržnost zeminy (u hornin zdánlivá soudržnost)
- φ_{ef} efektivní úhel vnitřního tření zeminy
- ν Poissonovo číslo
- k_f koeficient filtrace (propustnosti)
- σ_c pevnost v prostém tlaku
- E_{def} modul přetvárnosti
- R_{dt} tabulková výpočtová únosnost
- $U_{v, tab}$ svislá tabulková únosnost vrtaných pilot dle ČSN 73 1002 Pilotové základy

3.3 Promrzání podloží, vodní režim

V rámci rekonstrukce mostu může dojít i k úpravě silnice III/27214 v blízkosti mostu, a proto dále uvádíme některé údaje potřebné pro návrh konstrukce tělesa silnice. Nadmořská výška povrchu silnice v blízkosti mostu je cca 195 m.

Základní hodnoty indexu mrazu (I_m) dle ČSN 73 6114 pro výškové pásmo do 200 m n.m. jsou následující :

$I_m = 224$ (pro střední dobu návratu 4 roky)
 $I_m = 290$ (pro střední dobu návratu 7 roků)
 $I_m = 332$ (pro střední dobu návratu 10 roků).

Hloubku promrzání vozovky (d_{pr}) lze pro zájmové území přibližně stanovit dle TP 170 Navrhování vozovek pozemních komunikací takto :

$$\begin{array}{ll} d_{pr} = 5 \sqrt{I_m} & \text{pro netuhé vozovky} \\ d_{pr} = 16 \sqrt[3]{I_m} & \text{pro tuhé vozovky.} \end{array}$$

Hloubka promrzání (d_{pr}) se tedy pro zájmové území (při uvažované hodnotě indexu mrazu $I_m = 332$ pro střední dobu návratu 10 let) bude pohybovat kolem 0,91 - 1,11 m.

Pro stanovení vodního režimu podloží je zásadní kapilární vztlínavost zemin (h_s) v podloží zemní pláň a hloubka hladiny podzemní vody (h_{pv}).

Na pravém břehu byla hladina podzemní vody naražena v hloubce 7,9 m pod stávajícím terénem (tj. 187,0 m n.m.). Kapilární vztlínavost pro hlinité písky a písčité hlíny lze uvažovat maximálně 1 m.

Na levém břehu lze hladinu podzemní vody uvažovat v úrovni cca 189 m n.m. s možným kolísáním dle stavu povrchové vody v korytu. Podzemní voda je vázaná na kolektor štěrkopísků, pro který můžeme uvažovat nepatrnou kapilární vztlínavost ($h_s=0$ m).

Vzhledem k úrovni hladiny podzemní vody a kapilární vztlínivosti zemin v podloží zemní pláň lze, dle ČSN 73 6114 přílohy D, hodnotit **vodní režim** podloží na obou březích jako **příznivý** (difúzní) neboť :

$$\begin{array}{ll} h_{pv} \geq d_{pr} + 2 \cdot h_s & h_{pv} \text{ průměrná vzdálenost hladiny podzemní vody od nivelety vozovky,} \\ & d_{pr} \text{ hloubky promrzání vozovky a podloží,} \\ & h_s \text{ kapilární výška při úplném nasycení pórů zeminy vodou.} \end{array}$$

3.4 Vhodnost zemin do násypů a jako podloží komunikací

V rámci rekonstrukce mostu budou prováděny zemní práce v prostoru stávajících pilířů a vytěžené zeminy budou používány do zásypů mimo aktivní zónu i v aktivní zóně vozovky.

Následující hodnocení zemin z hlediska vhodnosti do násypů a pro aktivní zónu vozovky vychází z ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“ a odhadu indexových parametrů zemin.

Poloha *2* a *5*

Zatřídění dle ČSN 73 6133

Vhodnost do násypů

Vhodnost pro podloží (pro aktivní zónu)

Namrzavost

Koeficient propustnosti

Kapilární vztlínavost

Zkouška zhutnitelnosti (Proctor standard)

Optimální vlhkost

Kalifornský poměr únosnosti (CBR)

písek hlinitý

S 4, SM (písek hlinitý)

podmínečně vhodná

podmínečně vhodná

namrzavé

10^{-6} m/s

nepatrná

100% PCS cca 1700 - 1800 kg/m³ (odhad)

12 - 16 % (odhad)

cca 6 - 8 % (odhad)

Hodnocení : podmíněčně vhodný materiál pro aktivní vrstvy násypů a pro podloží vozovky (pro aktivní zónu). Po zhutnění zeminy bez další úpravy lze orientačně předpokládat dosažení modulu přetvárnosti do 45 MPa (při optimální vlhkosti). Velmi výrazného zlepšení lze dosáhnout cementovou stabilizací.

Poloha *2*

Zatřídění dle ČSN 73 6133

Vhodnost do násypů

Vhodnost pro podloží (pro aktivní zónu)

Namrzavost :

Koeficient propustnosti

Kapilární vztlakovost

Zkouška zhutnitelnosti (Proctor standard)

Optimální vlhkost

Kalifornský poměr únosnosti (CBR)

Hodnocení : podmíněčně vhodný materiál do násypů a jako podloží pod komunikace (pro aktivní zónu). Bez úpravy zeminy nelze předpokládat dosažení modulu přetvárnosti z druhé přítěžovací větve $E_{def2} > 45$ MPa. Pro zlepšení vlastností lze použít vápenno-cementovou stabilizaci.

hlína písčítá

F 3, MS (hlína písčítá)

podmínečně vhodná

podmínečně vhodná

nebezpečně namrzavé, namrzavé

10^{-6} m/s

cca 1,0 m

100% PCS 1650 - 1750 kg/m³ (odhad)

11 - 15 % (odhad)

4 - 6 % (odhad)

Poloha *4*

Zatřídění dle ČSN 73 6133

Vhodnost do násypů

Vhodnost pro podloží (pro aktivní zónu)

Namrzavost

Koeficient propustnosti

Kapilární vztlakovost

Zkouška zhutnitelnosti (Proctor standard)

Optimální vlhkost

Kalifornský poměr únosnosti (CBR)

šetrkopísek

G 3, G-F (písek s přím. jemnozrnné zeminy)

vhodná

vhodná

nenamrzavé

10^{-4} m/s

nepatrná

100% PCS cca 1750 - 1850 kg/m³ (odhad)

12 - 16 % (odhad)

cca 8 - 10 % (odhad)

Hodnocení : vhodný materiál pro aktivní vrstvy násypů a jako podloží vozovky (pro aktivní zónu). Po zhutnění zeminy bez další úpravy lze předpokládat dosažení modulu přetvárnosti přes 45 MPa (při optimální vlhkosti).

3.5 Těžitelnost zemin a hornin

Na základě vizuálního hodnocení jsou zastižené zeminy a horniny zařazeny dle ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací, dle dříve platné ČSN 73 3050 Zemní práce a dle ceníku C800-2 B/01/III./2, resp. TP 76 příloha č. 1 Klasifikace hornin podle vrtatelnosti pro vrty pro piloty a pro rýhy pro podzemní stěny do následujících tříd těžitelnosti :

| Zemina / hornina | Poloha | ČSN 73 6133 | ČSN 73 3050 | TP 76, př. č. 1 |
|---------------------------------|--------|-------------|-------------|-----------------|
| navážka | *1* | tř. I | tř. 2 | I. třída |
| písek hlinitý, středně ulehlý | *2* | tř. I | tř. 2 | I. třída |
| hlína písčítá, tuhé konzistence | *3* | tř. I | tř. 2 | I. třída |
| šetrkopísek, ulehlý | *4* | tř. I | tř. 3 | II. třída |
| písek hlinitý, ulehlý (eluvium) | *5* | tř. I | tř. 3 | I. třída |
| pískovec zvětralý a navětralý | *6* | tř. I | tř. 4 - 5 | II. třída |

Výkopy, popř. předvrty pro piloty, budou zastiženy zeminy a horniny těžitelné běžnými mechanismy. Z hlediska normy ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací se jedná o třídu těžitelnosti I (resp. 2. - 5. třídy dle dříve platné ČSN 73 3050).

Svislé stěny výkopů nad úrovní hladiny podzemní vody doporučujeme zajistit přílohným pažením. Stěny výkopů pod hladinou podzemní vody doporučujeme zabezpečit pažením provedeným v předstihu před zahájením zemních prací - štetovnicemi vetknutými do podloží šetrků. Volba způsobu pažení bude tedy závislá na hloubce výkopu.

4. ZÁVĚRY

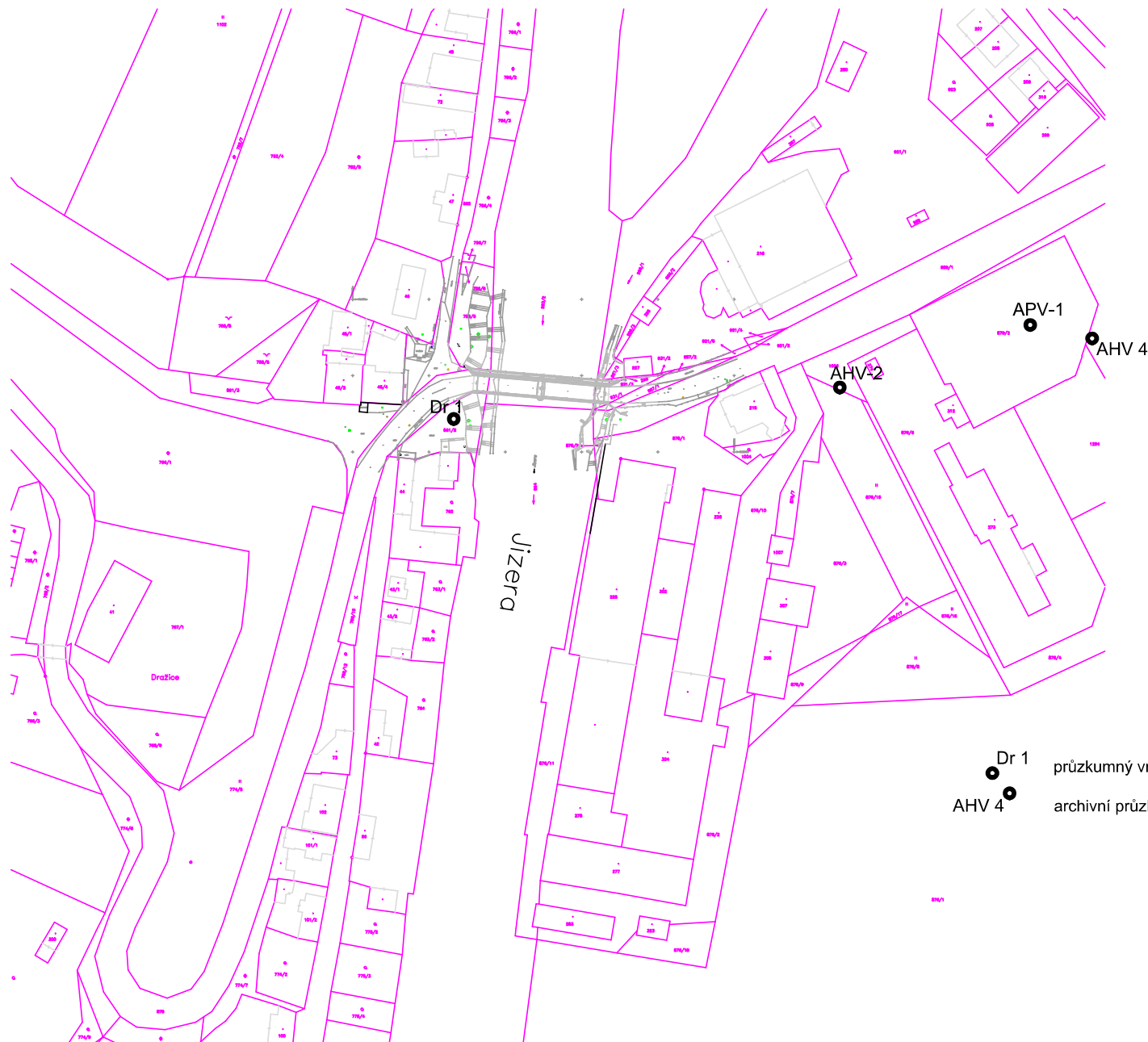
Výsledky inženýrskogeologického průzkumu lze shrnout do následujících bodů :

- pilíře nového mostu doporučujeme založit na hlubinných základech (pilotách, mikropilotách), které budou na pravém břehu vetnuty do skalního podloží (pískovce polohy *6*) a na levém břehu minimálně do štěrkopísku polohy *4*.
- V prostoru pravého břehu je podzemní voda vázaná na zvětralý povrch skalního podloží. Ve vrtu Dr 1 byl přítok podzemní vody byl zaznamenán v hloubce 7,9 m pod terénem (tj. 187,0 m n.m.).
- Na levém břehu jsou kolektorem podzemní vody štěrkopísky polohy *4*. Úroveň hladiny podzemní vody lze předpokládat zhruba v úrovni hladiny povrchové vody. Hladina podzemní vody je volná a její úroveň bude kolísat v závislosti na úrovni povrchové vody.
- Podzemní voda nevykazuje dle ČSN EN 206 - 1 agresivitu na beton. Dle ČSN 03 8372 podzemní voda vykazuje velmi vysokou agresivitu na ocel (stupeň agresivity IV.).
- Výkopy, popř. předvrty pro piloty, budou zastiženy zeminy a horniny těžitelné běžnými mechanismy. Z hlediska normy ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací se jedná o třídu těžitelnosti I (resp. 2. - 5. třídy dle dříve platné ČSN 73 3050).

Pokud by došlo k podstatným změnám v projektovaném záměru, lze závěry aplikovat pouze se souhlasem autorské organizace. V případě požadavku investora lze provést přejímku základové spáry ve vztahu k závěrům této zprávy, popř. dozor při hloubení pilot.

V Praze dne 24.6. 2016

Ing. Marek Soukup



Dr 1 průzkumný vrt INGES 6/2016
 AHV 4 archivní průzkumné vrty

A564

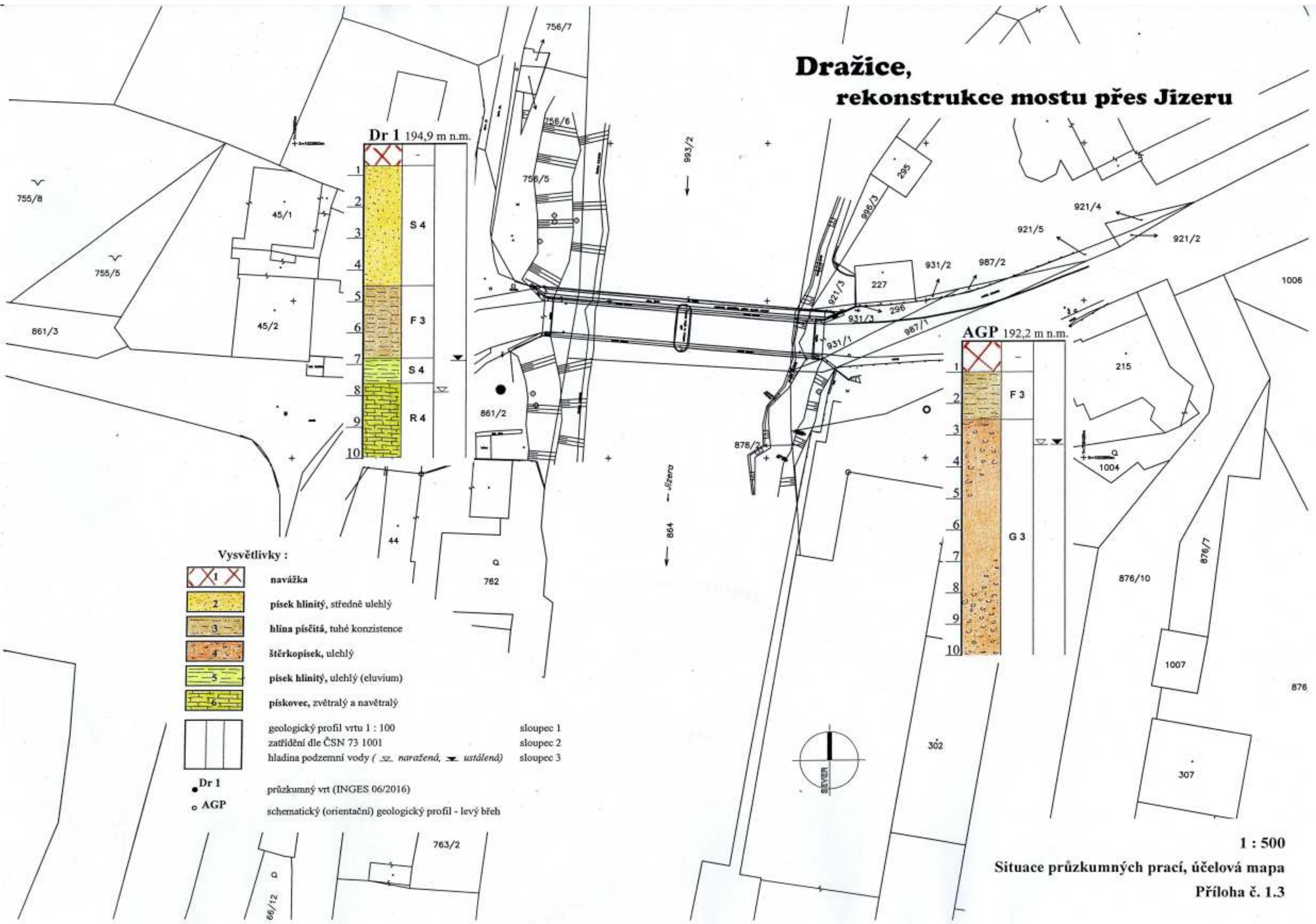
A563

1 : 2000

Mapa vrtné prozkoumanosti

Příloha č. 1.2

Dražice, rekonstrukce mostu přes Jizeru



Dražice,
rekonstrukce mostu přes Jizeru
čís. úkolu 2016 - 1 - 042

Příloha č. 2

Dokumentace průzkumného vrtu
Dokumentace archivních vrtů
Fotodokumentace

Dokumentace archivních vrtů

AHV-2 (podklady [1])

y = 709 390,4

x = 1 022 828,9

z = 192,2 m n.m.

| | | |
|-----------------------|---|---|
| 0,0 - 0,4 m | světle šedá humusovitá hlína, poloha *1* | zatřídění dle ČSN 73 1001 : nezatříděno |
| 0,4 - 1,8 | světle hnědá povodňová hlína, poloha *3* | zatřídění dle ČSN 73 1001 : F 3, MS |
| 1,8 - 8,0 | světle šedý a rezavě hnědý drobnozrnný štěrkopísek s občasnými valouny křemene do vel. 10 cm (terasa), poloha *4* | zatřídění dle ČSN 73 1001 : G 3, G-F |
| Hladina podzemní vody | naražená : 3,30 m, ustálená : 3,40 m. | |

APV-1 (podklady [2])

y = 709 327,97

x = 1 022 808,37

z = 192,88 m n.m.

| | | |
|-----------------------|--|---|
| 0,0 - 1,2 m | navážka - písek, škvára, beton, kamenivo, poloha *1* | zatřídění dle ČSN 73 1001 : nezatříděno |
| 1,2 - 4,0 | hlína písčitá, tmavě hnědá s polohami světle hnědého písku, poloha *3* | zatřídění dle ČSN 73 1001 : F 3, MS |
| 4,0 - 10,0 | štěrkopísek, světle hnědý a šedý, s valouny křemene do vel. 7 cm (terasa), poloha *4* | zatřídění dle ČSN 73 1001 : G 3, G-F |
| Hladina podzemní vody | naražená : 5,0 m, ustálená : 4,85 m. | |

AHV-4 (podklady [3])

y = 709 307,74

x = 1 022 812,81

z = 192,1 m n.m.

| | | |
|-----------------------|--|---|
| 0,0 - 1,1 m | navážka - nehomogenní směs písku, štěrku, úlomků stavebního materiálu, poloha *1* | zatřídění dle ČSN 73 1001 : nezatříděno |
| 1,1 - 2,5 | hlína písčitá, světle až tmavě hnědá s polohami světle hnědého písku, poloha *3* | zatřídění dle ČSN 73 1001 : F 3, MS |
| 2,5 - 10,0 | štěrkopísek, světle hnědý a hnědošedý, s valouny křemene do vel. 8 cm (terasa), poloha *4* | zatřídění dle ČSN 73 1001 : G 3, G-F |
| Hladina podzemní vody | naražená : 4,0 m, ustálená : 3,8 m. | |

Proveden chemický rozbor podzemní vody.

A563 (podklady [4])

y = 709 150,0

x = 1 022 860,0

z = 188,0 m n.m.

| | | |
|-------------|--|---|
| 0,0 - 2,0 m | jílovito-písčítá zemina a zahliněný písek, <i>poloha *3*</i> | <i>zatřídění dle ČSN 73 1001 : F 3, MS</i> |
| 2,0 - 11,5 | šterkopísek, světle šedý, jemně a středně zrnitý s valouny do vel. 8 cm, od 6,0 m hrubozrnný s valouny 10 - 15 cm (terasa), <i>poloha *4*</i> | <i>zatřídění dle ČSN 73 1001 : G 3, G-F</i> |
| 11,5 - 12,5 | šedý písčitý slínovec, <i>poloha *6*</i> | <i>zatřídění dle ČSN 73 1001 : R 4</i> |

Hladina podzemní vody naražená : 0,7 m.

A564 (podklady [4])

y = 709 145,0

x = 1 022 810,0

z = 189,0 m n.m.

| | | |
|-------------|--|---|
| 0,0 - 2,3 m | jílovito-písčítá zemina a zahliněný písek, <i>poloha *3*</i> | <i>zatřídění dle ČSN 73 1001 : F 3, MS a S 3, S-F</i> |
| 2,3 - 11,7 | šterkopísek, světle šedý, jemně a středně zrnitý s valouny do vel. 8 cm, od 6,0 m hrubozrnný s valouny 10 - 15 cm (terasa), <i>poloha *4*</i> | <i>zatřídění dle ČSN 73 1001 : G 3, G-F</i> |
| 11,7 - 13,0 | šedý písčitý slínovec, <i>poloha *6*</i> | <i>zatřídění dle ČSN 73 1001 : R 4</i> |

Hladina podzemní vody naražená : 0,4 m.

Fotodokumentace



Celkové pohledy

Dražice, rekonstrukce mostu přes Jizeru



Dr 1, vrtné jádro 0 - 7 m



Dr 1, vrtné jádro 3 - 10 m

Dražice,
rekonstrukce mostu přes Jizeru
čís. úkolu 2016 - 1 - 042

Příloha č. 3

Výsledky rozborů podzemní vody



Vodohospodářské inženýrské služby, a.s.
 Laboratoř VIS akreditovaná ČIA pod číslem 1213
 Křížová 47, 150 00 Praha 5
 Telefon: 251556459 Fax: 257182458 E-mail: labor@vis-praha.cz



L 1213

Zákazník: **INGES s.r.o.**
 Na Petynce 34
 16900 Praha 6

Protokol o zkoušce č. 2016/2081

Místo odběru: Středočeský kraj, Družice, rekonstrukce mostu, Dr-I
 Odběr provedl: zákazník Ing. Soukup Datum odběru: 15.06.2016
 Přijem provedl: Šupka Jan Ing. Datum příjmu: 15.06.2016 Datum zahájení analýzy: 15.06.2016
 Klasifikace vzorku: voda podzemní Datum dokončení: 20.06.2016

| Název rozboru | Výsledek | Jednotka | Výpis limitní hodnoty ** | Nejistota měření | Zpracováno dle metody |
|------------------------------------|----------|----------|--------------------------|------------------|---------------------------|
| konduktivita | 63 | mS/m | | ± 3 % | SOP 10 (ČSN EN 27888) |
| pH | 7,0 | | | ± 3 % | SOP 11A (ČSN ISO 10523) |
| teplota vzorku při měření pH | 21,6 | °C | | | |
| hořčík (stav.rozbor) | < 5,0 | mg/l | | | + výpočet |
| acidita celková (ZNK 8,3) | 0,30 | mmol/l | | ± 8 % | + ČSN 83 05208 |
| alkalita KNK 4,5 | 5,1 | mmol/l | | ± 6 % | SOP 3 (ČSN EN ISO 9963-3) |
| CO ₂ vázaný | 110 | mg/l | | | + ČSN 75 7372 |
| CO ₂ volný | 13 | mg/l | | | + výpočet |
| amonné ionty | 0,13 | mg/l | | ± 7 % | SOP 3 (ČSN ISO 7150-1) |
| chloridy | 53 | mg/l | | ± 5 % | SOP 5 (ČSN ISO 9297) |
| síraný | 60 | mg/l | | ± 10 % | SOP 12 (ČSN 75 7477) |
| CO ₂ -agresivní (Heyer) | < 1,0 | mg/l | | | + výpočet |
| CO ₂ -agresivní-výpočet | < 1,0 | mg/l | | | + výpočet |

Stanovení označená + nejsou akreditována.

Výsledky zkoušek jsou uváděny s nejistotou měření vyjádřenou jako rozšířená nejistota s koeficientem k=2 (pro hladinu významnosti 95%). Uváděná nejistota nezahrnuje nejistotu vzorkovacího postupu.

** limitní hodnoty nejsou stanoveny

Laboratoř je způsobilá aktualizovat normy identifikující zkušební postupy.

Výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků uvedených v tomto protokolu a nenahrazují jiné dokumenty. Protokol může být reprodukován jedině celý, neúplný pouze s písemným souhlasem zkušební laboratoře.

U vzorků odebraných zákazníkem nenúčí laboratoř za kvalitu odběru, ale pouze za provedení analýzy.

V Praze, 21.06.2016

Ing. Jan Šupka
 vedoucí laboratoře



1. Analýzy:

Označení : Dražice : HV-4
 Lab.číslo : 5599
 Materiál : podzemní voda
 Odběr : PEL, SL

| analyt | jednotka | zjištěná hodnota | rozšířená nejistota | kód metody | datum ukončení analýzy |
|--|----------|---------------------|------------------------|---------------|---------------------------|
| Zákal | ZF | 33.3 | ±10% | CH-3 | 12.09.07 |
| Barva | mg Pt/l | < 5 | | CH-2 | 12.09.07 |
| Kyselost - pH | | 8.1 | ±0.2 | CH-1 | 13.09.07 |
| Chem.sp.kyslíku CHSK _{Mn} | mg/l | 0.78 | ±20% | CH-22 | 14.09.07 |
| Rozp.látky po sušení | mg/l | 331 | ±12% | CH-4 | 17.09.07 |
| Dusičnany NO ₃ ⁻ | mg/l | 2.10 | ±16% | CH-18 | 14.09.07 |
| Dusitany NO ₂ ⁻ | mg/l | < 0.02 | | CH-17 | 13.09.07 |
| Amonné ionty NH ₄ ⁺ | mg/l | 0.07 | ±15% | CH-19 | 13.09.07 |
| Chloridy Cl ⁻ | mg/l | 19.5 | ±5% | CH-13 | 14.09.07 |
| Sírany SO ₄ ⁽²⁻⁾ | mg/l | 114 | ±10% | CH-14 | 14.09.07 |
| ZNK - _{8.3} (celk.acidita) | mmol/l | 0.40 | ±10% | CH-7 | 13.09.07 |
| ZNK - _{4.5} (zj.acidita) | mmol/l | 0.00 | ±10% | CH-7 | 13.09.07 |
| KNK - _{4.5} (celk.alkalita) | mmol/l | 4.00 | ±10% | CH-7 | 13.09.07 |
| KNK - _{8.3} (zj.alkalita) | mmol/l | 0.00 | ±10% | CH-7 | 13.09.07 |
| Ox.uhličitý volný (CO ₂) | mg/l | 17.6 | ±10% | CH-7 | 13.09.07 |
| Hydrogenuhličitany(HCO ₃ ⁻) | mg/l | 244 | ±10% | CH-7 | 13.09.07 |
| Ox.uhličitý agres. (Heyer) | mg/l | < 1.00 | | CH-7 | 13.09.07 |
| Sodík (Na) | mg/l | 9.84 | ±14% | CH-11 | 17.09.07 |
| Vápník (Ca) | mg/l | 84.8 | ±20% | CH-11 | 17.09.07 |
| Hořčík (Mg) | mg/l | 11.5 | ±18% | CH-32 | 17.09.07 |
| Mangan (Mn) | mg/l | 0.37 | ±18% | CH-32 | 17.09.07 |
| Železo (Fe) | mg/l | 0.65 | ±20% | CH-20 | 14.09.07 |
| Hliník (Al) | mg/l | < 0.05 | | CH-36 | 17.09.07 |
| Tvrdość trvalá | mmol/l | 2.80 | ±7% | CH-10 | 13.09.07 |
| Vodivost | mS/m | 43 | ±6% | CH-5 | 13.09.07 |
| Nepolární extrah.látky NEL _{dynamický} | mg/l | 0.052 | ±20% | CH-29 | 13.09.07 |
| Chlorované uhlovodíky | | | | | |
| Dichlormethan | µg/l | < 2.0 | | CH-42 | 26.09.07 |
| 1,2-Dichlorethan | µg/l | < 2.0 | | CH-42 | 26.09.07 |
| cis 1,2-Dichlorethen | µg/l | < 2.0 | | CH-42 | 26.09.07 |
| trans 1,2-Dichlorethen | µg/l | < 2.0 | | CH-42 | 26.09.07 |
| Tetrachlormethan | µg/l | < 2.0 | | CH-42 | 26.09.07 |
| Trichlorethen | µg/l | < 2.0 | | CH-42 | 26.09.07 |
| Tetrachlorethen | µg/l | < 2.0 | | CH-42 | 26.09.07 |
| Trichlormethan | µg/l | < 2.0 | | CH-43 | 26.09.07 |
| Trihalometany | µg/l | < 10.0 | | CH-43 | 26.09.07 |
| BTX | | | | | |
| Benzen | µg/l | < 0.25 | | CH-43 | 19.09.07 |
| Toluen | µg/l | < 5.0 | | CH-43 | 19.09.07 |
| Xyleny | µg/l | < 15.0 | | CH-43 | 19.09.07 |
| ΣEtylbenzen+Chlorbenzen | µg/l | < 5.0 | | CH-43 | 19.09.07 |
| PCB (Σ kongenerů) | ng/l | < 10.0 | | PCB-1 | 20.09.07 |