K GEO s.r.o.

Komplexní geologické práce

# KARVINÁ
# most přes Železárenský potok na ul. U Bažantnice

## ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA IG PRŮZKUMU

**2018 126**

eucert ISO9001

výtisk číslo 5

| | |
|---|---|
| **OBJEDNATEL:** | PONVIA CONSTURCT s. r. o.<br>Krapkova 1159/3, Nová Ulice<br>779 00 Olomouc |
| **ZPRACOVATEL:** | K-GEO, S.R.O.<br>Masná 1<br>702 00 Ostrava |
| **NÁZEV ZAKÁZKY:** | KARVINÁ<br>Most přes Železárenský potok na ulici<br>U Bažantnice |
| **ČÍSLO ZAKÁZKY:** | 2018 126 |
| **ÚČEL PRŮZKUMU:** | IG PRŮZKUM |
| **ROZDĚLOVNÍK:** | č. 1 – 3: Objednatel<br>č. 4: Česká geologická služba<br>č. 5: Archiv zpracovatele |
| **OBDOBÍ REALIZACE:** | SRPEN 2018 |
| **ŘEŠITEL ÚKOLU:** | Ing. Lenka Petrušková, Ph.D. |
| **ODPOVĚDNÝ ŘEŠITEL:** | Ing. Luděk Kovář, Ph.D. |

## OBSAH

1. ÚVODNÍ ČÁST, LOKALIZACE ..... 4
2. PŘÍRODNÍ POMĚRY ..... 4
3. IG PRŮZKUM ..... 6
4. ZÁVĚRY ..... 11

## SEZNAM OBRÁZKŮ

*Obr. č. 1 Letecký snímek s vyznačením zájmové oblasti bíle (www.cuzk.cz)..... 4*
*Obr. č. 2 Vrtná prozkoumanost zájmové oblasti (modře) s vyznačením nově realizovaných sond (www.geology.cz)..... 7*
*Obr. č. 3 Realizace sondy DP-2 při tzv. dynamické penetraci. ..... 7*

## SEZNAM TABULEK

*Tab. č. 1: Základní údaje o realizovaných sondách. ..... 7*
*Tab. č. 2 Geotechnické charakteristiky 2. vrstvy. ..... 8*
*Tab. č. 3 Geotechnické charakteristiky 3. vrstvy. ..... 9*
*Tab. č. 4 Geotechnické charakteristiky 4. vrstvy. ..... 9*
*Tab. č. 5 Geotechnické charakteristiky 5. vrstvy. ..... 10*
*Tab. č. 6 Geotechnické charakteristiky 6. vrstvy. ..... 10*

## PŘÍLOHY

***Příloha č. 1*** *Orientační situace*
***Příloha č. 2*** *Účelová situace sond*
***Příloha č. 3*** *Průzkumné sondy*
***Příloha č. 4*** *Geologický řez*
***Příloha č. 5*** *Laboratorní výsledky – zemin a vody*

# 1. ÚVODNÍ ČÁST, LOKALIZACE

Předkládaná zpráva shrnuje výsledy inženýrskogeologického (IG) průzkumu realizovaného pro plánovanou výstavbu nového mostního objektu M 46/6 přes Železárenský potok v Karviné.

**Lokalita** *(obr. č. 1)* se nachází v Moravskoslezském kraji, okrese Karviná, v katastrálním území Karviná-město s č. 663824, list mapy 1 : 25 000, s označením 15-442 Karviná.

Geologický průzkum byl proveden na parcele č. 3216/5 a 3216/9, které jsou ve vlastnictví Statutárního města Karviná, se sídlem na ulici Fryštátská 72/1, Fryštát, Karviná. Koryto vodního toku, přes který je plánovaná výstavba nového mostu pak přísluší parcele č. 3217/1 a je ve vlastnictví České republiky.

*Obr. č. 1 Letecký snímek s vyznačením zájmové oblasti bíle (www.cuzk.cz).*

# 2. PŘÍRODNÍ POMĚRY

**Geologie.** Zájmová oblast a její okolí je tvořeno předkvartérním podložím a kvartérním pokryvem. Předkvartérní horninový masiv je tvořen variskými uhlonosnými sedimenty hornoslezské černouhelné pánve moravskoslezské oblasti Českého masívu. Tyto uloženiny jsou překryty neogenními (miocéními) sedimenty Vněkarpatské předhlubně, jílovci až vápnitými jíly, podružně písky, štěrky. Kvartérní pokryv je tvořen nezpevněnými klastickými sedimenty (zeminami). Na bázi jsou vyvinuty glacigenní písky. Ostře na ně nasedají fluviální štěrky hlavní skřečoňské terasy řeky Olše, které přecházejí do fluviálních organických hlín. Nivní sedimenty jsou překryty přeplavenými sprašovými hlínami, v jejichž nadloží se místy nachází vrstva kulturního horizontu (půda typu fluvizem glejová). Celý sled je překryt vrstvou

antropogenních navážek. Báze kvartérního pokryvu byla ověřena vrtem J-1 v hloubce 7,20 m p. t. a orientačně stanovena dle záznamu dynamické penetrace v hloubce 7,10 m p. t..

**Poddolování.** Vzhledem ke geologické stavbě horninového masívu a dle geoportálu Moravskoslezského kraje (www.geoprotal.msk.cz) se parcela pro výstavbu mostu nachází v *„Chráněném ložiskovém území – černé uhlí, pásmo N“*. Jedná se o plochu bez podmínek zajištění stavby proti účinkům poddolování (důlní vlivy se považují za doznělé). Generální závazné stanovisko krajského úřadu k dané ploše je uloženo na stavebním úřadě. Povinnost žadatele doložit závazné stanovisko je tímto předem splněno.

**Radon.** Dle mapové aplikace ČGS Praha má horninový masív převažující radonový index hodnotu 1.

**Seizmicita.** Zhodnocení seizmického zatížení zájmové oblasti bylo provedeno dle normy ČSN EN 1998-1 Eurokód 8: *„Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení – Část 1: Obecná pravidla, seizmická zatížení a pravidla pro pozemní stavby“*. Podle novelizované mapy seizmických oblastí ČR uvedených ve výše citované normě platí pro zájmové území hodnota referenčního zrychlení základové půdy podloží $a_{gR}$ = 0,07 g. Dále lze podle tabulky „3.1 Typy základových půd“ v článku 3.1.2 této normy klasifikovat základové podmínky jako podloží třídy C – mocné sedimenty středně ulehlého nebo ulehlého písku, štěrku nebo tuhý jíl v tloušťce od několika desítek do stovek metrů.

**HG poměry.** Z hydrologického hlediska se lokalita nachází v povodí řeky Odry, jehož správcem je „Povodí Odry, státní podnik“. Povodí 4. řádu tok Olše má číslo hydrologického pořadí 2-03-03-0671-0-00 s plochou 681,99 $km^2$. Z hydrogeologického hlediska, dle portálu http://heis.vuv.cz náleží parcela do hydrogeologického rajonu – Ostravská pánev, karvinská část (ID rajonu 2262) s volnou hladinou podzemní vody vázanou na zrnitostně příznivé polohy štěrků a písků, s chemismem Ca-Na-$HCO_3$-$SO_4$, mineralizací nad 1 g/l a vysokou transmisivitou (nad 0,001). Oblast je odvodňována Železárenským potokem, který je levostraným přítokem toku Mlýnka.

**Geomorfologie.** Zájmová oblast patří do systému alpsko-himalájského, provincie Západní Karpaty, subprovincie Vněkarpatské sníženiny, oblasti Severní vněkarpatské sníženiny, celku Ostravská pánev a okrsku Karvinská plošina. Prostor určený pro výstavbu nového mostního objektu se nachází v nadmořské výšce 230 - 231 m n. m. (dle vrstevnic v topografické mapě).

**Sesuvná aktivita.** Vzhledem k rovinnému charakteru území a dle mapového serveru České geologické služby (dále jen ČGS) se na lokalitě nevyskytují oblasti svahově nestabilní. Tato skutečnost byla potvrzena rekognoskací terénu, při níž nebyly zjištěny žádné známky projevů svahových deformací.

# 3. IG PRŮZKUM

**Geologický průzkum** byl proveden na základě písemné objednávky ze dne 10. 8. 2018. Rozsah inženýrskogeologického průzkumu vychází z dohody se zákazníkem, dle předpokládaných nároků stavby a dostupnosti pro techniku, na místě samém. Cílem průzkumných prací bylo, v prostoru navrženém pro výstavbu nového mostního objektu s evidenčním číslem 463-005, ověření inženýrskogeologických poměrů horninového prostředí, posouzení geotechnických parametrů zemin vrstevního sledu a stanovení agresivity podzemní vody s ohledem na základové konstrukce.

**Normativy**. Zpracování závěrečné zprávy bylo provedeno v souladu s platnou normou ČSN P 73 1005 *„Inženýrskogeologický průzkum“*. Dle této normy byly zastižené zeminy klasifikovány z hlediska horninové třídy, těžitelnosti a vrtatelnosti. Těžitelnost zastižených sedimentů byla navíc zhodnocena podle ČSN 73 3050 *„Zemní práce“*, která je v současnosti sice již neplatná, ale odbornou veřejností stále používaná. Agresivní účinky podzemní vody byly hodnoceny podle ČSN 03 8375 *„Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi“* a dle ČSN EN 206+A1 *„Beton – část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda“*.

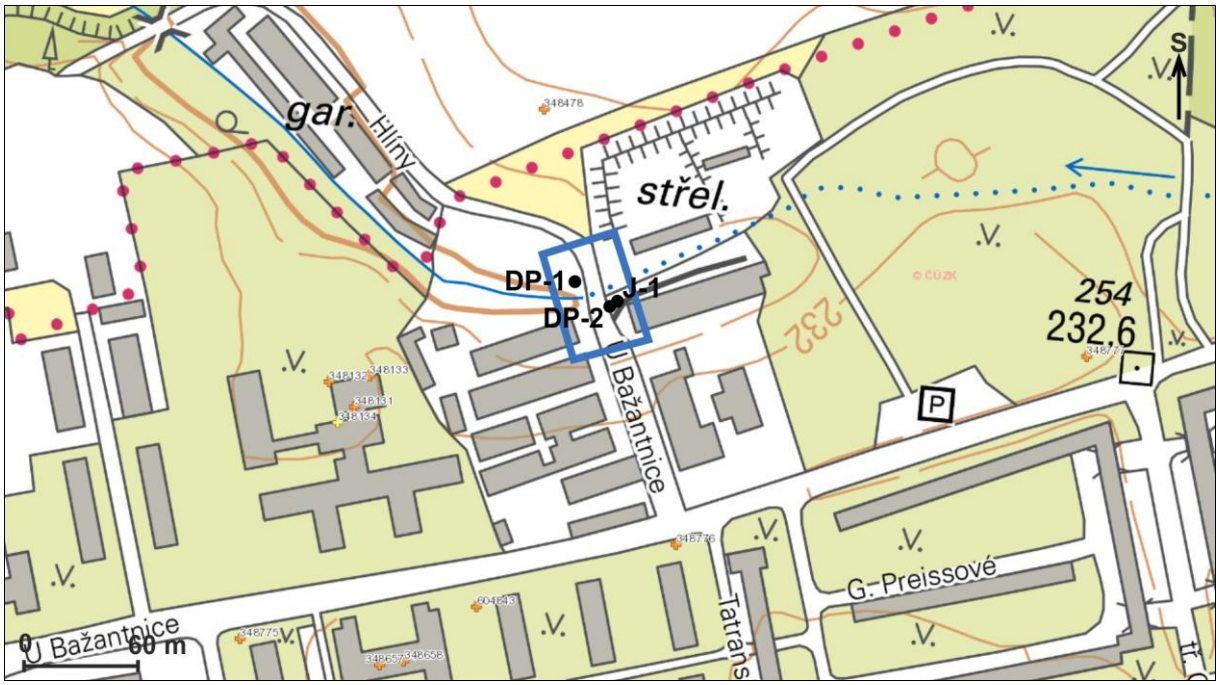
## 3.1 Metodika průzkumu

V rámci průzkumu byla provedena analýza podkladů poskytnutých objednatelem a analýza dosavadní vrtné prozkoumanosti. Pro potřeby průzkumu byly realizovány vrtné práce, odběry vzorků zemin a podzemní vody, geologické terénní a vyhodnocovací práce.

Dosavadní vrtná prozkoumanost. Dle mapového portálu České geologické služby a interního archívu naší firmy nebyla v předmětném území ani v blízkém okolí v minulosti provedena žádná registrovaná průzkumná díla (*obr. č. 2*).

Realizace aktuálních průzkumných prací proběhla dne 15. 8. 2018. Byly realizovány 3 sondy: **J-1, DP-1, DP-2** *(tab. č. 1, obr. č. 2)* na pozicích stanovených odběratelem. Vrt J-1 byl ukončen v hloubce 8 m p. t., bylo z něj získané vrtné jádro pro určení a zatřízení zenim. Sondy DP-1 a DP-2 byly ukončeny rovněž v hloubce 8 m p. t.. Při zkoušce bylo sledováno kolik úderů do ocelové tyče o průměru 2 cm je zapotřebí k jejímu zatlačení o 10 cm do horninového prostředí. Při realizaci sondy DP-2 došlo při vytahování penetračních tyčí v horninovém prostředí k jejich zalomení a ke ztrátě posledních 3 m. Vrtné práce (*obr. č. 3*) byly realizovány firmou Geosta Ostrava s.r.o. pod vedením vrtmistra p. Gibaly. Zaměření pozice sond bylo provedeno pásmem od pevných bodů v terénu. Průběžně byla pořizována geologická dokumentace vrtného jádra a záznam průběhu dynamické penetrace v podobě terénních zápisů a fotodokumentace.

V souladu s objednávkou byl odebrán 1 poloporušený, 1 porušený a 1 neporušený vzorek zemin a podzemní vody pro laboratorní zkoušky na stanovení agresivity vody na beton a ocelové konstrukce. Všechny podklady byly graficky zpracovány do podoby geologického profilu vrtu, profilů dynamické penetrace (*příloha č. 3.1-3.3*) a geologického řezu (*příloha č. 4.1*).




*Obr. č. 2 Vrtná prozkoumanost zájmové oblasti (modře) s vyznačením nově realizovaných sond (www.geology.cz).*

*Tab. č. 1: Základní údaje o realizovaných sondách.*

| Základní údaje o průzkumných vrtech – nové sondy | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Sonda** | **X (m)** | **Y (m)** | **Z (m n.m.)** | **hl. (m)** | **technologie** |
| **J-1** | 1099265,00 | 452405,00 | 229,95 | 8,00 | jádrově, nasucho |
| **DP-1** | 1099256,00 | 452417,00 | 229,70 | 8,00 | těžká DP |
| **DP-2** | 1099265,00 | 452407,00 | 229,95 | 8,00 | těžká DP |

*Obr. č. 3 Realizace sondy DP-2 při tzv. dynamické penetraci.*

## 3.2 Inženýrskogeologické poměry

Geologický průzkum v zájmové oblasti byl realizován na pravém břehu Železárenského potoka prostřednictvím sondy DP-1 a na levém břehu prostřednictvím sondami J-1 a DP-2. Provedenými pracemi byl ověřen následující vrstevní sled (směrem do podloží): *kvartérní antropogenní navážky, fluviální jíly, fluviální organické hlíny, fluviální štěrky, fluviální písky a dále jíly předkvartérního podloží*.

**KVARTÉR – antropogenní navážky (1).** Antropogenní materiál (Y) byl ověřen na obou březích toku - na pravém břehu o mocnosti 1,8 m, zatím co na levém břehu o mocnosti 1,2 – 2,8 m. Je tvořen hrubým až drobným kamenivem charakteru štěrku s příměsí jemnozrnné zeminy (G3 G-F) až štěrku hlinitého (G4-GM). Kamenivo je tvořeno ostrohranými úlomky hornin (prachovců, fylitů), úlomky cihel, kousky skla a struskou. Pojivo kameniva představují hlíny štěrkovité (F1-MG) až hlíny písčité (F3-MS), tuhé konzistence. Směrem k bázi dochází ke zjemňování frakce kameniva a přibývání prachovité až jílovité složky. Ve vrstvě byly vrtem J-1 zjištěny 2 zavlhlé polohy a to v hloubce 1,0 – 2,0 m p. t. a v hloubce 2,5 – 2,8 m p. t.. Z hlediska těžitelnosti lze antropogenní navážky zařadit do třídy těžitelnosti II (dle ČSN 73 3050 do třídy 5), do třídy vrtatelnosti I. Geotechnické charakteristiky navážek nejsou uvedeny vzhledem k jejich nehomogenitě a projekčnímu záměru.

**KVARTÉR – fluviální jíly (2).** Byly vymezeny pouze na základě záznamů dynamické penetrace. Na pravém břehu toku v hloubce 1,8 – 3,2 m p. t. (mocnost 1,4 m), na levém břehu toku v hloubce 1,2 – 2,3 m p. t. (mocnost 1,1 m) jako jíly s nízkou plasticitou (F6-Cl) s kašovitou až měkkou konzistencí, nevhodné pro zakládání stavebního objektu. Z hlediska těžitelnosti lze zeminy této vrstvy zařadit do třídy těžitelnosti I (dle ČSN 73 3050 do třídy 1), do třídy vrtatelnosti I. Geotechnické charakteristiky této vrstvy jsou uvedeny v *tabulce č. 2*.

*Tab. č. 2 Geotechnické charakteristiky 2. vrstvy.*

| Geotechnické charakteristiky – vrstva 2: F6-CL, měkký | | | |
|---|---|---|---|
| **veličina** | **symbol** | **jednotka** | **vrstva 2** |
| Modul přetvrárnosti | $E_{def}$ | (MPa) | 1,5 |
| Objemová tíha | γ | ($kN.m^{-3}$) | 21,0 |
| Totální soudržnost | $c_u$ | (kPa) | 25,0 |
| Totální úhel vnitřního tření | $\Phi_u$ | (°) | 0,0 |
| Efektivní soudržnost | $c_{ef}$ | (kPa) | 8,0 |
| Efektivní úhel vnitřního tření | $\Phi_{ef}$ | (°) | 17,0 |
| | | | * hodnoty dle laboratorních výsledků |

**KVARTÉR – fluviální organické hlíny (3).** Vrstva byla ověřena všemi sondami – na pravém břehu toku o mocnosti 1,3 m, na levém břehu o mocnosti 1,7 – 2,2 m. Je tvořena organickými hlínami s nízkou plasticitou (F5-MLO) s obsahem organické složky 11,47 % (dle laboratorních výsledků). Vykazuje vysokou pórovitost 41,63 % (dle laboratorních výsledků). Celá vrstva je mírně vlhká, tmavě hnědá s černohnědými smouhami, s příměsí písku, zbytků rostlin v podobě větviček až 10 cm dlouhých. Z hlediska těžitelnosti lze zeminy této vrstvy zařadit do třídy těžitelnosti

I (dle ČSN 73 3050 do třídy 2), do třídy vrtatelnosti I. Podle koeficientu filtrace K = $2.10^{-7}$ $m.s^{-1}$., stanoveného laboratorně ze zrnitostní křivky vzorku zeminy a klasifikace propustnosti dle Jetela, lze vrstvu zařadit do třídy propustnosti VI-VII – slabě propustné až velmi slabě propustné. Další geotechnické charakteristiky této vrstvy jsou uvedeny v *tabulce č. 3*.

*Tab. č. 3 Geotechnické charakteristiky 3. vrstvy.*

| Geotechnické charakteristiky – vrstva 3: F5-MLO, tuhý | | | |
|---|---|---|---|
| **veličina** | **symbol** | **jednotka** | **vrstva 4** |
| Modul přetvrárnosti | $E_{def}$ | (MPa) | 3,0 |
| Objemová tíha | γ | ($kN.m^{-3}$) | 18,40* |
| Totální soudržnost | $c_u$ | (kPa) | 40,0 |
| Totální úhel vnitřního tření | $\Phi_u$ | (°) | 0,0 |
| Efektivní soudržnost | $c_{ef}$ | (kPa) | 10,0 |
| Efektivní úhel vnitřního tření | $\Phi_{ef}$ | (°) | 19,0 |
| | | | * hodnoty stanoveny dle laboratorních výsledků |

**KVARTÉR – fluviální štěrky (4).** Vrstva byla ověřena všemi sondami – na pravém břehu toku o mocnosti 1,2 m, na levém břehu o mocnosti 1,9 m. Je tvořena štěrkem dobře zrněným (G1 GW) až štěrkem s příměsí jemnozrnné zeminy (G3 G-F), střednězrnným až hrubozrnným, středně ulehlým až ulehlý, zvodněným, šedé barvy. Valouny především křemene a živců jsou dokonale zaoblené. Z hlediska těžitelnosti lze zeminy této vrstvy zařadit do třídy těžitelnosti I (dle ČSN 73 3050 do třídy 3-4), do třídy vrtatelnosti I. Podle koeficientu filtrace K = $7.10^{-4}$ $m.s^{-1}$, stanoveného laboratorně ze zrnitostní křivky vzorku zeminy a klasifikace propustnosti dle Jetela, lze vrstvu zařadit do třídy propustnosti III-IV – dosti silně až mírně propustné. Další geotechnické charakteristiky této vrstvy jsou uvedeny v *tabulce č. 4.*

*Tab. č. 4 Geotechnické charakteristiky 4. vrstvy.*

| Geotechnické charakteristiky – vrstva 4: G1-GW až G3 G-F, středně ulehlý | | | |
|---|---|---|---|
| **veličina** | **symbol** | **jednotka** | **vrstva 4** |
| Modul přetvrárnosti | $E_{def}$ | (MPa) | 150,00 |
| Objemová tíha | γ | ($kN.m^{-3}$) | 20,00 |
| Efektivní soudržnost | $c_{ef}$ | (kPa) | 0,00 |
| Efektivní úhel vnitřního tření | $\Phi_{ef}$ | (°) | 35,00 |
| | | | * hodnoty stanoveny dle laboratorních výsledků |

**KVARTÉR – glacigenní písky (5).** Vrstva byla ověřena všemi sondami – na pravém břehu toku o mocnosti 1,3 m, na levém břehu o mocnosti 0,7 – 0,8 m. Je tvořena jílovitým pískem (S5-SC), ulehlým až písčitým jílem (F4-CS), tuhým. Celá poloha je zvodnělá, tmavě hnědé barvy. Na bázi v hloubce 7,10 – 7,20 m p. t. byla zjištěna výrazná hnědočerná zapáchající poloha s příměsí valounů štěrku. Z hlediska těžitelnosti lze zeminy této vrstvy zařadit do třídy těžitelnosti I (dle ČSN 73 3050 do třídy 3), do třídy vrtatelnosti I. Geotechnické charakteristiky této vrstvy jsou uvedeny v *tabulce č. 5*.

*Tab. č. 5 Geotechnické charakteristiky 5. vrstvy.*

| Geotechnické charakteristiky – vrstva 5: S5-SC, ulehlé až F4-CS, tuhý | | | |
|---|---|---|---|
| **veličina** | **symbol** | **jednotka** | **vrstva 5** |
| Modul přetvrárnosti | $E_{def}$ | (MPa) | 8,0 |
| Objemová tíha | γ | (kN.m$^{-3}$) | 18,5 |
| Efektivní soudržnost | $c_{ef}$ | (kPa) | 12,0 |
| Efektivní úhel vnitřního tření | $\Phi_{ef}$ | (°) | 26,0 |
| * hodnoty stanoveny dle laboratorních výsledků | | | |

**NEOGÉN – předkvartérní jíly (6).** Vrstva byla zastižena a interpretována od hloubky 7,10 – 7,20 m p. t.. Je tvořena silně vápnitými jíly se střední plasticitou (F6-CI), zelenošedé barvy. V ověřené mocnosti tj. do hloubky 8 m p. t. jsou tyto jíly tuhé až pevné konzistence. S přibývající hloubkou předpokládáme postupný přechod do pevné až tvrdé konzistence. Z hlediska těžitelnosti lze zeminy této vrstvy zařadit do třídy těžitelnosti I (dle ČSN 73 3050 do třídy 4), do třídy vrtatelnosti I. Geotechnické charakteristiky jsou uvedeny v *tabulce č. 6.*

*Tab. č. 6 Geotechnické charakteristiky 6. vrstvy.*

| Geotechnické charakteristiky – vrstva 6: F6-CI, tuhý až pevný | | | |
|---|---|---|---|
| **veličina** | **symbol** | **jednotka** | **vrstva 6** |
| Oedometrický modul přetvárnosti | $E_{oed}$ | (MPa) | 13,44* |
| Modul přetvrárnosti | $E_{def}$ | (MPa) | 6,0 |
| Objemová tíha | γ | (kN.$^{m-3}$) | 19,40* |
| Totální soudržnost | $c_u$ | (kPa) | 50,00 |
| Totální úhel vnitřního tření | $\Phi_u$ | (°) | 0,00 |
| Efektivní soudržnost | $c_{ef}$ | (kPa) | 15,00 |
| Efektivní úhel vnitřního tření | $\Phi_{ef}$ | (°) | 19,00 |
| * hodnoty stanoveny dle laboratorních výsledků | | | |

## 3.3 Hydrogeologické poměry

V zájmové oblasti byly provedeny 3 průzkumné sondy: vrt J-1 (hloubka 8 m p. t.), sonda dynamické penetrace DP-1 a DP-2, obě ukončeny v hloubce 8 m p. t..

**Podzemní voda** byla ověřena vrtem J-1, byla naražena v hloubce 4,5 m p. t. (tj. 225,45 m n. m.). Ustálená hladina podzemní vody pak byla změřena v úrovních 2,75 m p. t., tj. v nadmořské výšce 227,20 m n. m.. Jedná se systém s napjatou hladinou podzemní vody. Podzemní voda je vázána na průlinově propustnou vrstvu štěrků ($K_f$ = 7.10$^{-4}$ m.s$^{-1}$) a podložních písků. Strop štěrkové vrstvy se dle profilu vrtu i záznamu dynamické penetrace nachází v hloubce 4,5 m p. t..

Vzhledem k tomu, že byl geologický průzkum realizován v období extrémního sucha, nelze v rámci běžného hydrogeologického roku vyloučit i občasný výskyt navážkové zvodně v antropogenní vrstvě.

Agresivita podzemní vody na ocelové a betonové konstrukce byla vyhodnocena na vzorku vody odebraném z vrtu J-1. Byly stanoveny fyzikálně-chemické vlastnosti ve zkrácené škále ukazatelů. Podle provedených rozborů je podzemní voda slabě kyselá (pH = 6,6) a tvrdá (T = 3,5 mmol.$l^{-1}$). Agresivita vody na ocelové konstrukce je dle ČSN 03 8375 v parametru konduktivity a $CO_2$ agres.dle Heyera velmi vysoká. Dle ČSN EN 206+A1 lze hodnotit agresivitu podzemní vody na betonové konstrukce stupněm XA1 vlivem parametru $CO_2$ agresivní dle Heyera.

# 4. ZÁVĚRY

Předkládaná závěrečná zpráva hodnotí výsledky IG průzkumu pro výstavbu nového mostního objektu v Karviné.

Na základě výše uvedeného a dle ČSN P 73 1005 hodnotíme **inženýrskogeologické poměry zájmového území jako složité.**

Konstrukci stavebního objektu hodnotíme jako stavbu náročnou, při navrhování bude třeba postupovat podle **3. geotechnické kategorie**.

**Vzhledem k charakteru horninového prostředí (přítomnosti podzemní vody, vrstvě neúnosných značně stlačitelných náplavových jílů (měkkých až kašovitých a vrstev s organickou příměsí), doporučujeme založení nového mostu hlubinným způsobem na pilotách vetknutých do štěrků nebo do podložních jílů. Piloty přednostně doporučujeme vetknout do kvalitních podložních jílů, tj. do jílů s příznivou konzistencí (pevnou až tvrdou), které předpokládáme v hloubce minimálně 8 m p. t.. Další variantou je opření pilot do vrstvy štěrků, jejichž strop se nachází v hloubce 4,5 m p. t.. Mocnost a kvalita této vrstvy je však rozdílná na jednotlivých březích toku. Vhodnost této varianty nutno potvrdit statickým výpočtem.**

**Doporučujeme kvalifikované posouzení konzistence jílové vrstvy (dozor při pilotáži).**

Cíl prací považujeme za splněný, na případné další požadavky průzkumného, případně konzultačního charakteru jsme připraveni neprodleně reagovat.

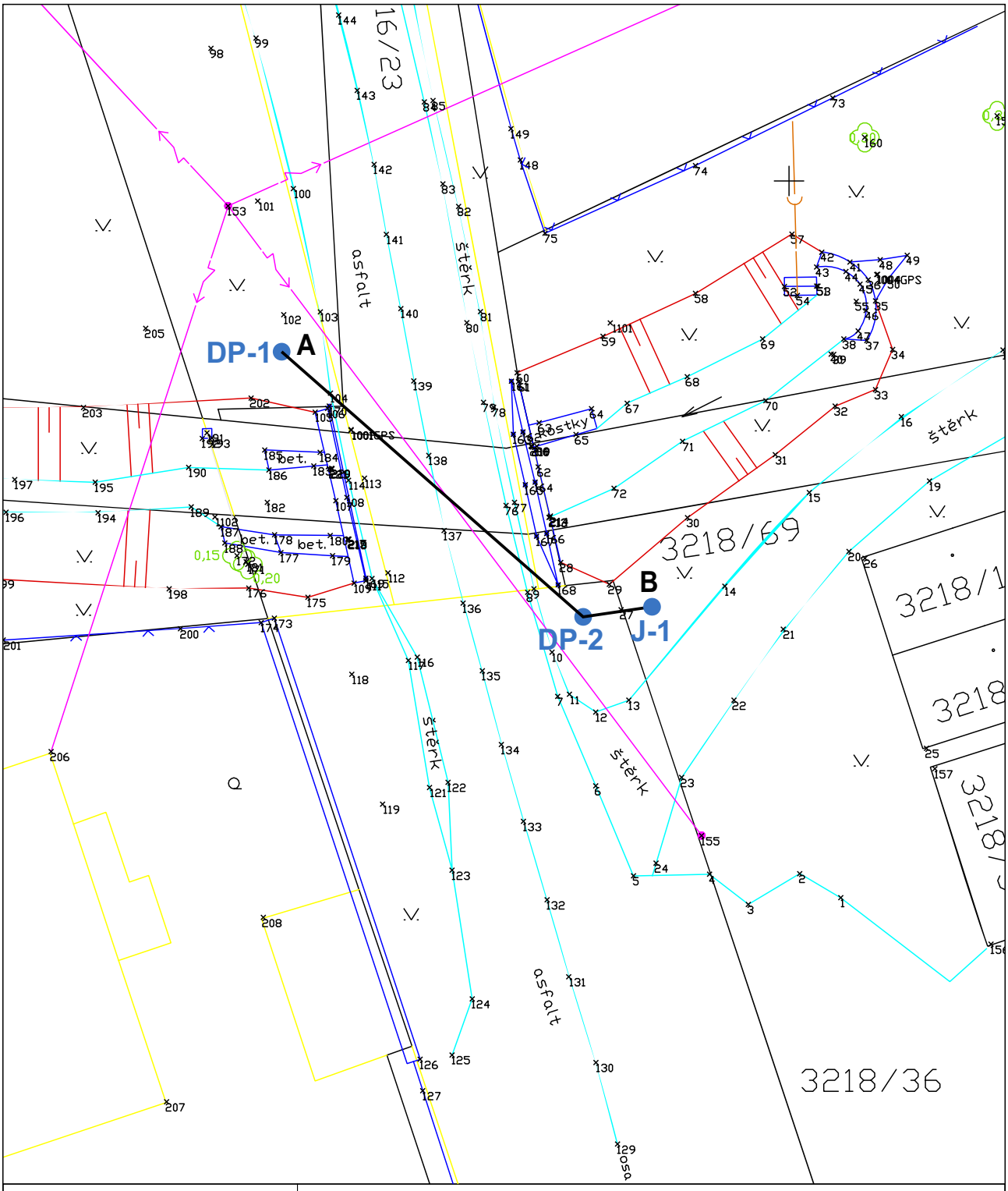
# ORIENTAČNÍ SITUACE

# Příloha č. 1

| měřítko orientační situace: | označení zájmové oblasti: | základní údaje: |
|---|---|---|
| **1 : 25 000** | | Název katastrálního území: **Karviná-město**<br>Číslo katastrálního území: **663824**<br>Klad listů - list č. / název listu: **15-442 / Karviná**<br>Pozice zájmové oblasti v listě mapy 1 : 25 000: |

# ÚČELOVÁ SITUACE SOND

## Příloha č. 2

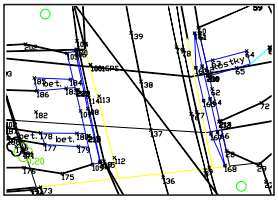



měřítko orientační situace:

**1 : 200**

legenda:

| | |
|---|---|
| J-1 | sonda - vrt na jádro |
| DP-1 | sonda - dynamická penetrace |
| | linie řezu |



půdorys mostu
zábradlí vyznačeno modře

# PRŮZKUMNÉ SONDY Příloha č. 3

**3.1 Geologický profil vrtu - nová sonda J-1**
3.1.1 - profil vrtu v hloubce 0 - 8 m
3.1.2 - fotodokumentace vrtu - vrtné jádro z hloubky 0 - 8 m

**3.2 Dynamická penetrace - nová sonda DP-1**
3.2.1 - profil dynamické penetrace v hloubce 0 - 8 m

**3.3 Dynamická penetrace - nová sonda DP-2**
3.3.1 - profil dynamické penetrace v hloubce 0 - 8 m

# Geologický profil vrtu (nová sonda) Příloha č. 3.1.1

| označení sondy: | lokalizace: | profil sondy: | popisná data: | podzemní voda: |
|---|---|---|---|---|
| **J-1** | X (S-JTSK): 1099265,00<br>Y (S-JTSK): 452405,00<br>Z (Bpv): 229,95<br>Lokalita: Karviná<br>Mapa (1:25000): 15-442 | Měřítko: 1:50<br>Zpracoval: Ing. L. Petrušková,Ph.D.<br>Datum: 17. 8. 2018 | Datum zahájení vrtání: 15. 8. 2018<br>Datum ukončení vrtání: 15. 8. 2018<br>Vrtná souprava: HVS-04A<br>Technologie: jádrově, nasucho<br>Jméno vrtmistra: p. Gibala | Naražená hladina (N): 225,45 m n.m.<br>Ustálená hladina (U): 227,20 m n. m<br>Datum zjištění: 15. 8. 2018 |

| hladina PV | hloubka (m) | geologický profil | popis polohy - hloubkový interval, stratigrafie, geneze, detailní popis polohy | třída ČSN P731005 | značka ČSN P731005 | těžitelnost ČSN P731005 | těžitelnost ČSN 733050 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | **0,00-0,10 / Kvartér / antropogenní zpevněná ploch /** shora travnatý drn, pak kus betonu na průměr vrtu s valouny štěrku většinou o velikosti 1 - 2 cm | Y | - | II | 5 |
| | 1 | | **0,10-0,70 / Kvartér / antropogenní navážka /** podsyp - hrubé kamenivo charakteru štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy až štěrk hlinitý šedohnědé barvy; kamenivo: ostrohranné úlomky hornin (prachovců, fylitů) a stavebního materiálu (strusky, cihel, skla) o velikosti většinou 3 - 6 cm, místy do 1 cm; pojivo: hlína s nízkou plasticitou až hlína písčitá, pevná, sypká, suchá | Y (G3-G4) | G-F GM | I | 3 |
| | | | **0,70-1,00 / Kvartér / antropogenní navážka /** podsyp - střední kamenivo charakteru štěrk hlinitý hnědooranžové barvy; kamenivo: kusy cihel o velikosti do 3 cm; pojivo: cihly rozvrtané na prachovitou frakci s příměsí hlíny, charakteru hlína s nízkou plasticitou až hlína písčitá, pevná, sypká, suchá | Y (G4) | GM | I | 2-3 |
| | 2 | | **1,00-2,00 / Kvartér / antropogenní navážka /** navážka - střední kamenivo charakteru štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy až štěrk hlinitý tmavě hnědé barvy; kamenivo: úlomky hornin, cihel většinou o velikosti do 2 cm; pojivo: hlína písčitá, tuhá, v celé poloze vlhká; na bázi (1,80 -1,90 m p. t.) vrstva ztyřelé hnědočerné skelné vaty | Y (G3-G4) | G-F GM | I | 3 |
| U 2,75 | | | **2,00-2,50 / Kvartér / antropogenní navážka /** podsyp - hlína s kamenivem charakteru hlína štěrkovitá až hlína písčitá hnědé barvy, pevná, sypká, suchá; kamenivo: struska, cihly, úlomky hornin většinou o velikosti 3 cm, místy o velikosti 5 cm, ojediněle o velikosti 8 cm | Y (F1-F3) | MG MS | I | 2-3 |
| | 3 | | **2,50-2,80 / Kvartér / antropogenní navážka /** podsyp - hlína s kamenivem charakteru hlína štěrkovitá až hlína písčitá oranžovohnědé barvy, tuhá, vlhká; kamenivo: kusy cihel o velikosti většinou do 2 cm, 2 kusy o velikosti 12x12x6 cm | Y (F1-F3) | MG MS | I | 2-3 |
| | 4 | | **2,80-3,70 / Kvartér / fluviální hlína s organikou /** hlína s nízkou plasticitou, měkká až tuhá při spodní hranici; středně hnědé barvy s tmavě hnědými smouhami, vlhká; příměs: organický materiál, kořínky rostlin a větviček o velikosti do 10 cm, písek<br>3,50-3,70 / PP / odebrán poloporušený vzorek | F5 | MLO | I | 2 |
| N 4,50 | | | **3,70-4,50 / Kvartér / fluviální hlína /** hlína s nízkou plasticitou, šedohnědé barvy, středně tuhá s přechodem k tuhé při horní hranici na bázi polohy, výrazně provlhčená; příměs: organický materiál (kořínky rostlin) | F5 | MLO | I | 2 |
| | 5<br>6 | | **4,50-6,40 / Kvartér / fluviální štěrk /** štěrk dobře zrněný až štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy, středně ulehlý, zvodněný, šedé barvy; valouny: křemen, živce, úlomky různých hornin, dokonale zaoblené o velikosti většinou 0,5 cm a 1,5 cm (střednězrný), místy o velikosti 4 cm; pojivo: jíl písčitý až písek jílovitý<br>5,40-5,60 / P / odebrán porušený vzorek | G1-G3 | GW až G-F | I | 3-4 |
| | 7 | | **6,40-7,20 / Kvartér / glacigenní písek /** písek jílovitý, ulehlý až písčitý jíl tuhý při horní hranici, zvodněný, tmavě hnědé barvy; zrna křemene o velikosti do 1 mm (hrubozrný); příměs: místy valouny štěrku o velikosti do 0,5 cm; na bázi v hloubce 7,10 - 7,20 m p. t. výrazná hnědočerná poloha jílovitého písku s valouny štěrku, zapáchajícího (příměs organického materiálu) | S5-F4 | SC-CS | I | 3 |
| | 8 | | **7,20-8,00 / Neogén - miocén / předkvartérní podloží - jíl /** jíl se střední plasticitou, vápnitý, tuhý při horní hranici, místy pevný při spodní hranici, šedé lehce nazelenalé barvy; příměs: písčitý jíl<br>7,70-7,90 / N / odebrán neporušený vzorek | F6 | CI | I | 4 |
| | 9<br>10 | | | | | | |

# Fotodokumentace vrtu

# Příloha č. 3.1.2

## J-1

0 - 1 m

1 - 2 m

2 - 3 m

3 - 4 m

4 - 5 m

5 - 6 m

# Fotodokumentace vrtu

# Příloha č. 3.1.3

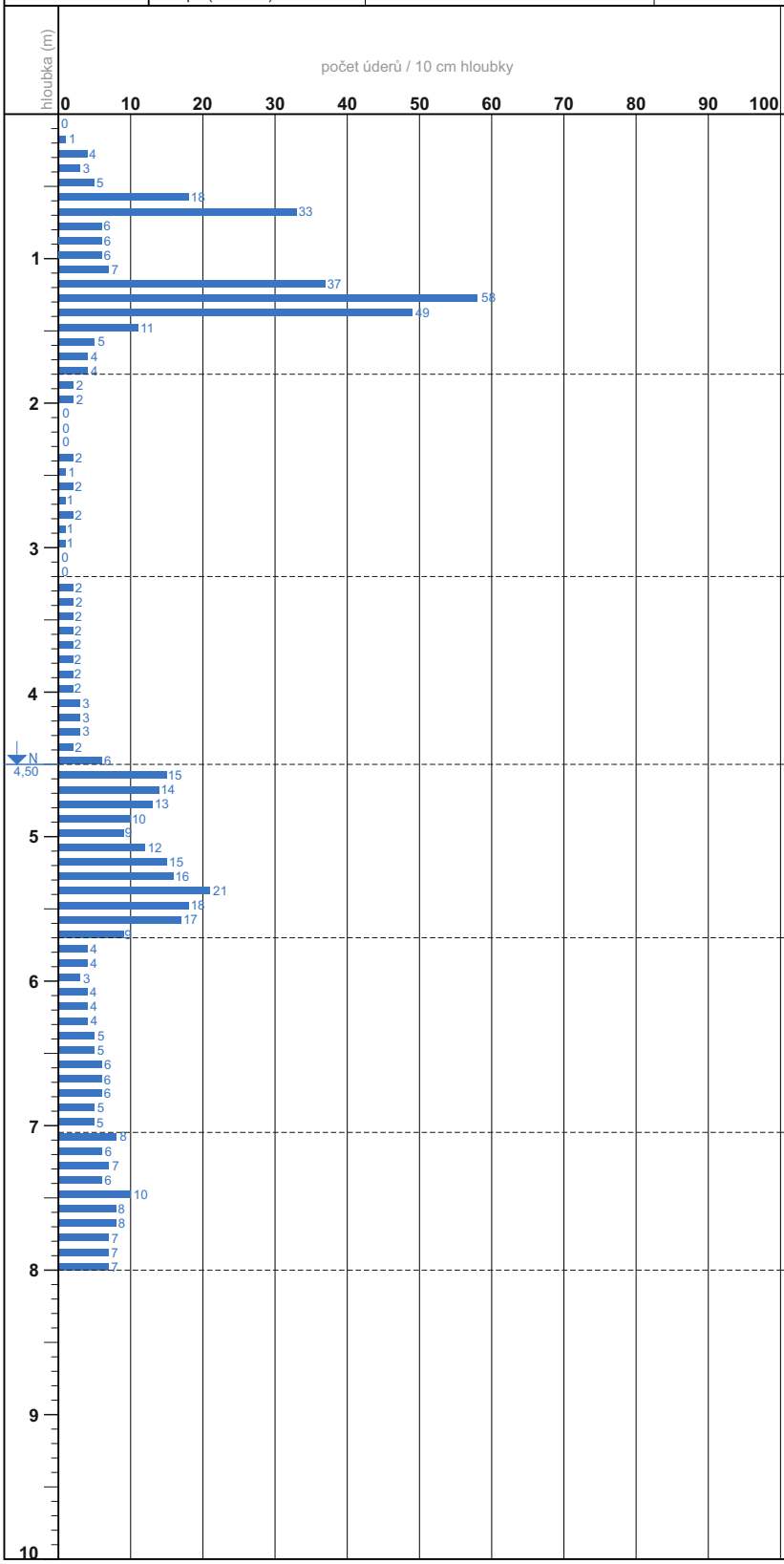
## J-1

6 - 7 m

7 - 8 m

# Dynamická penetrace (nová sonda) Příloha č. 3.2.1

| označení sondy: | lokalizace: | | profil sondy: | | popisná data: | | podzemní voda: | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **DP-1** | X (S-JTSK): | 1099256,00 | Měřítko: | 1:50 | Datum zahájení prací: | 17. 8. 2018 | Naražená hladina (N): | 225,20 m n. m. |
| | Y (S-JTSK): | 452417,00 | | | Datum ukončení prací: | 17. 8. 2018 | | |
| | Z (Bpv): | 229,70 | Zpracoval: | Ing. L. Petrušková,Ph.D. | Penetrační souprava: | Borros | Ustálená hladina (U): | nezjištěna |
| | Lokalita: | Karviná | | | Technologie: | těžká DP | | |
| | Mapa (1:25000): | 15-442 | Datum: | 17. 8. 2018 | Jméno vrtmistra: | p. Gibala | Datum zjištění: | 17. 8. 2018 |




**0,00-1,80 / Kvartér / antropogenní navážka /Y/**
navážka - kamentivo charakteru štěrku s příměsí jemnozrnné zeminy (G3, G-F) se střídá s polohami hlíny s nízkou plasticitou (F5-ML), tuhé až pevné konzistence
$Q_{dyn}$ = 21,17 MPa

**1,80-3,20 / Kvartér / fluviální jíl /F6-CL/**
fluviální náplavový jíl, kašovitý až měkký konzistence
$Q_{dyn}$ = 1,55 MPa

**3,20-4,50 / Kvartér / fluviální jíl / F5-MLO /**
hlína s nízkou plasticitou s příměsí organického materiálu, měkká
$Q_{dyn}$ = 3,82 MPa

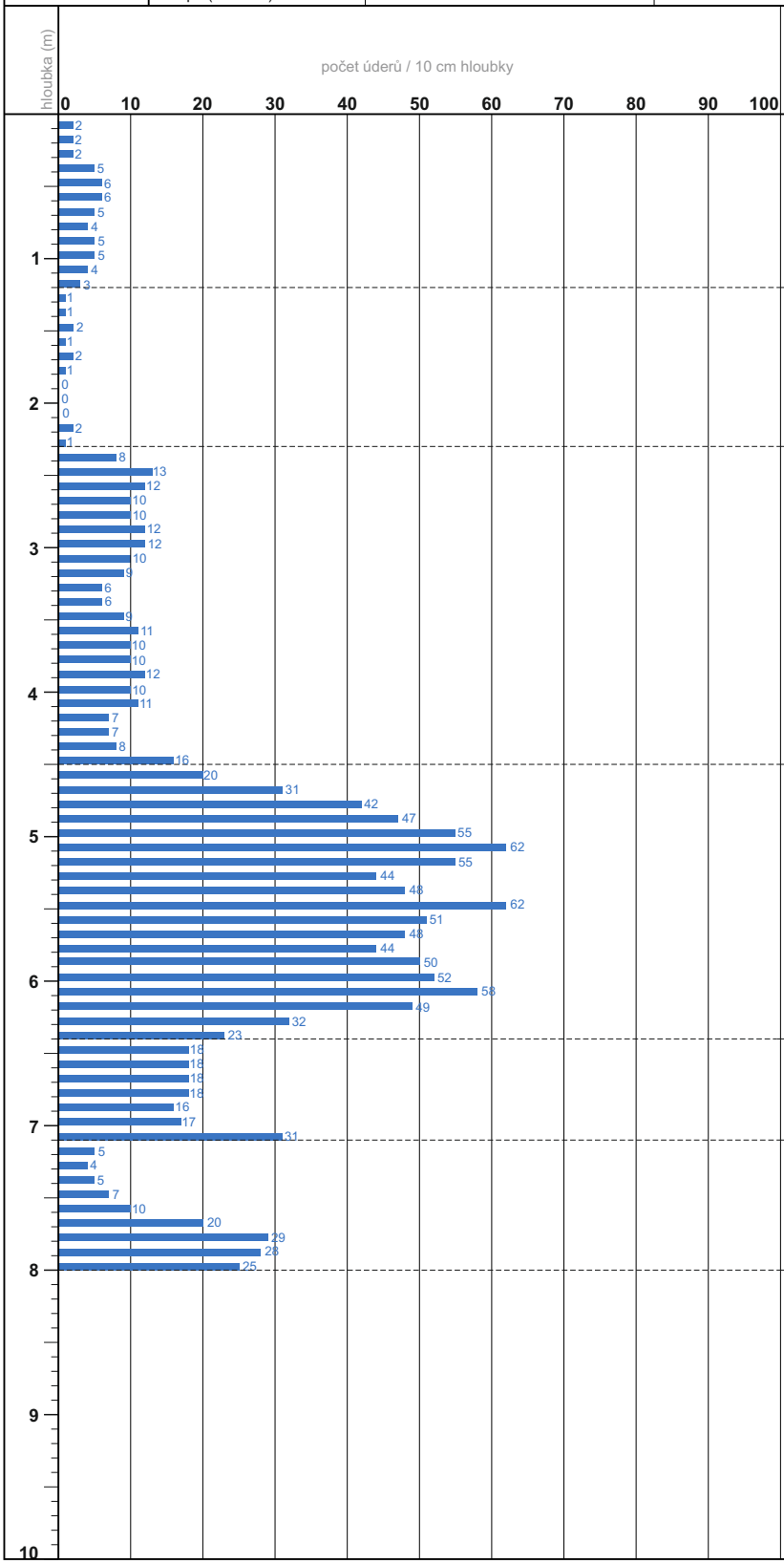
**4,50-5,70 / Kvartér / fluviální štěrk / G1 GW až G3, G-F /** štěrk dobře zrněný až štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy, středně ulehlý, drobnozrnný, zvodněný
$Q_{dyn}$ = 20,88 MPa

**5,70-7,00 / Kvartér / glacigenní písek / S5-SC /**
písek jílovitý, ulehlý, hrubozrnný, zvodněný
$Q_{dyn}$ = 7,00 MPa

**7,00-8,00 / Neogén - miocén / předkvartérní podloží - jíl / F6-CI /** jíl se střední plasticitou, tuhý až pevný
$Q_{dyn}$ = 11,01 MPa

# Dynamická penetrace (nová sonda) Příloha č. 3.3.1

| označení sondy: | lokalizace: | profil sondy: | popisná data: | podzemní voda: |
|---|---|---|---|---|
| **DP-2** | X (S-JTSK): 1099265,00<br>Y (S-JTSK): 452407,00<br>Z (Bpv): 229,95<br>Lokalita: Karviná<br>Mapa (1:25000): 15-442 | Měřítko: 1:50<br>Zpracoval: Ing. L. Petrušková,Ph.D.<br>Datum: 17. 8. 2018 | Datum zahájení prací: 17. 8. 2018<br>Datum ukončení prací: 17. 8. 2018<br>Penetrační souprava: Borros<br>Technologie: těžká DP<br>Jméno vrtmistra: p. Gibala | Naražená hladina (N): nezjištěna<br>(zlomení tyčí - 3 m zůstaly v sondě)<br>Ustálená hladina (U): nezjištěna<br>Datum zjištění: 17. 8. 2018 |




**0,0-1,20 / Kvartér / antropogenní navážka /Y/**
navážka - kamenivo charakteru štěrku s příměsí jemnozrnné zeminy (G3, G-F) až štěrku jílovitého (G5-GC), středně ulehlého, drobnozrnného
$Q_{dyn}$ = 6,10 MPa

**1,20-2,30 / Kvartér / fluviální jíl / F6-CL /**
fluviální náplavový jíl, kašovitý až měkký; od hloubky 2 m p. t. vlhká
$Q_{dyn}$ = 1,55 MPa

**2,30-4,50 / Kvartér / fluviální jíl / F5-MLO /**
hlína s nízkou plasticitou s příměsí organického materiálu, tuhý
$Q_{dyn}$ = 14,78 MPa

**4,50-6,40 / Kvartér / fluviální štěrk / G1-GW až G3, G-F /** štěrk dobře zrněný až štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy, středně ulehlý, hrubozrnný, zvodněný
$Q_{dyn}$ = 67,97 MPa

**6,40-7,10 / Kvartér / glacigenní písek / S3, S-F /**
písek s příměsí jemnozrnné zeminy, středně ulehlý, hrubozrnný, zvodněný
$Q_{dyn}$ = 28,78 MPa

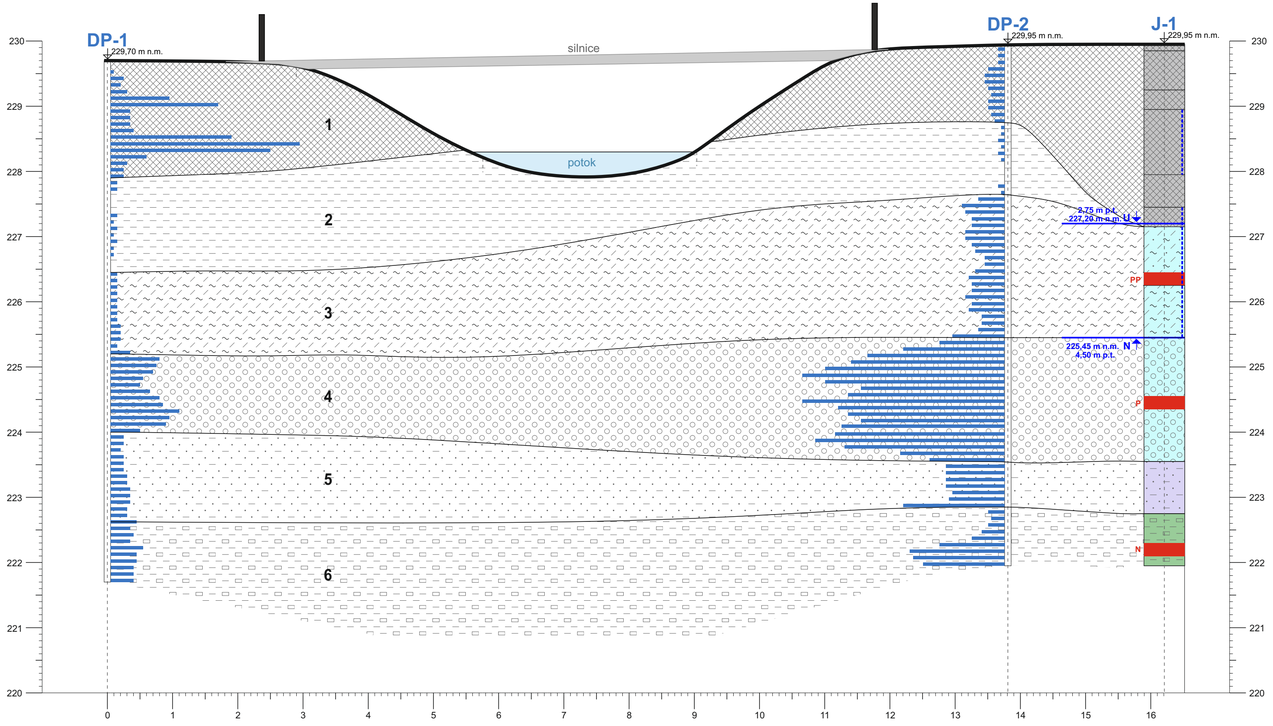
**7,10-8,00 / Neogén - miocén / předkvartérní podloží - jíl / F6-CI /** jíl se střední plasticitou, pevný až tvrdý
$Q_{dyn}$ = 21,91 MPa

# GEOLOGICKÉ ŘEZY

# Příloha č. 4

## 4.1 Ilustrační geologické řezy - A-B

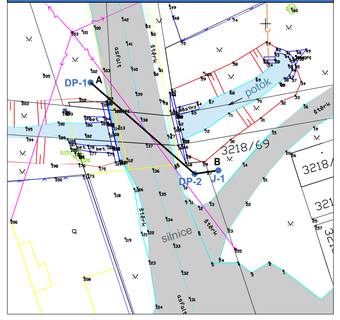
## Ilustrační geologický řez A - B (SZ-JV)




## Legenda:

- **1** — KVARTÉR / **antropogenní navážky** / **Y (G3 G-F až G4-GM + F1-MG až F3-MS /** shora travnatý drn, dále kamenivo charakteru štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy až štěrk hlinitý k bázi s přechodem do štěrkovité či písčité hlíny; kamenivo: struska, cihly, úlomky skla, hornin
- **2** — KVARTÉR / **fluviální jíl** / **F6-CL** / náplavový jíl s nízkou plasticitou, kašovitě až měkké konzistence (dle výsledků dynamické penetrace)
- **3** — KVARTÉR /**fluviální organické hlíny** / **F5-MLO** / hlíny s nízkou plasticitou s obsahem organické složky $I_o$ = 11,47 %, tuhá, vlhká až výrazně provlhčená na bázi, hnědé barvy
- **4** — KVARTÉR /**fluviální štěrk** / **G1-GW až G3 G-F**/ štěrk dobře zrněný až štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy, středně ulehlý, zvodněný, šedé barvy; valouny: dokonale zaoblené o velikosti 0,5 - 1,5 cm, místy o velikosti 4 cm; pojivo: jíl písčitý až písek jílovitý
- **5** — KVARTÉR / **glacigenní písek až jíl** / **S5-SC až F4-CS** / písek jílovitý, ulehlý, hrubozrnný až jíl písčitý, tuhý; zavlhlý, hnědé barvy; na bázi výrazná černohnědá zapáchající poloha jílovitého písku (příměs organického materiálu)
- **6** — NEOGÉN - MIOCÉN / **předkvartérní jíl** / **F6-Cl + $CaCO_3$** / jíl se střední plasticitou, tuhý až pevný, zelenošedé barvy; příměs písku
- ústí sondy na zemském povrchu
- **U** — ustálená hladina podzemní vody
- **N** — naražená hladina podzemní vody
- pozice odběru vzorků
  N-neporušený, pP-poloporušený, P-porušený
- **J-3** — nová sonda (J - profil vrtného jádra, DP - záznam dynamické penetrace)

## Orientační situace:




## Geotechnické charakteristiky zastižených zemin:

| veličina | symbol | jednotka | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Třída zemin dle ČSN P 73 1005 | | | Y (G3 GF) (F3-MS) | F6-CL | F5-MLO | G1-GW až G3 G-F | S5-SC F4-CS | F6-Cl + $CaCO_3$ |
| Těžitelnost dle ČSN P 73 1005 | | | II | I | I | I | I | I |
| Těžitelnost dle ČSN 73 3050 | | | 3-5 | 1 | 2 | 3-4 | 3 | 4 |
| Vrtatelnost dle ČSN P 73 1005 | | | I | I | I | I | I | I |
| Koeficient filtrace dle zrnitostní křivky | K | ($m.s^{-1}$) | - | - | $2,1.10^{-6*}$ | $7.10^{-6*}$ | - | $3.10^{-11*}$ |
| Objemová tíha | $\gamma$ | ($kN.m^{-3}$) | - | 21,00 | 18,40* | 20,00 | 18,50 | 19,40* |
| Oedometrický modul přetvárnosti | $E_{oed}$ | (MPa) | - | 3,20 | - | - | - | 13,44* |
| Modul přetvárnosti | $E_{def}$ | (MPa) | - | 1,50 | 3,00 | 150,00 | 8,00 | 6,00 |
| Totální úhel vnitřního tření | $\varphi_u$ | (°) | - | 0,00 | 0,00 | - | - | 0,00 |
| Totální soudržnost | $c_u$ | (kPa) | - | 25,00 | 40,00 | - | - | 50,00 |
| Efektivní úhel vnitřního tření | $\varphi_e$ | (°) | - | 17,00 | 19,00 | 35,00 | 26,00 | 19,00 |
| Efektivní soudržnost | $c_e$ | (kPa) | - | 8,00 | 10,00 | - | 12,00 | 15,00 |

## Charakteristika základových poměrů:

**Inženýrskogeologické poměr:** složité

**Náročnost konstrukce:** náročná stavba, 3. geotechnická kategorie

**Podzemní voda (PV):** Podzemní voda je vázána na propustné vrstvy fluviálních štěrků s koeficientem filtrace $K_f = 7.10^{-4}$ $m.s^{-1}$ a podložních glacigenních písků. Strop štěrků se dle profilu vrtu i záznamu dynamické penetrace nachází v hloubce 4,5 m p. t., v níž byla podzemní voda naražena. Ustálená hladina byla ověřena v hloubce 2,75 m p. t., ve stropě vrstvy jílů s nízkou plasticitou s koeficientem filtrace $K_f = 2.10^{-7}$ $m.s^{-1}$. Jedná se o systém s napjatou hladinou podzemní vody. Voda je slabě kyselá a tvrdá. Agresivita vody na ocelové konstrukce je dle ČSN 03 83 75 v parametru konduktivity a $CO_2$ agres. dle Heyera velmi vysoká, na betonové konstrukce dle ČSN EN 206+A1 je hodnocena stupněm XA1 vlivem parametru $CO_2$ agresivní dle Heyera.

**Zakládání:** Vzhledem k charakteru horninového prostředí doporučujeme založení nového mostu výhradně hlubinným způsobem na pilotách vetknutých do štěrků nebo přednostně do kvalitnich podložních miocénních jílů. Doporučujeme kvalifikované posouzení konzistence jílovité vrstvy (dozor při pilotáži).


kontaktní údaje:
K-GEO s.r.o., Masná 1, 702 00 Ostrava / info@kgeo.cz / www.kgeo.cz

K-GEO s.r.o. Komplexní geologické práce

vypracoval: Ing. Lenka Petrušková, Ph.D.
kontakt: petruskova@kgeo.cz


datum: 8/2018

název úkolu: **KARVINÁ** - most přes Železárenský potok na ul. U Bažantnice

číslo úkolu: **2018 126**

název přílohy: **Ilustrační geologický řez A-B**

měřítko výšky: 1 : 50

měřítko šířky: 1 : 50

číslo přílohy: **4.1**

# LABORATORNÍ ZKOUŠKY Příloha č. 5

**5.1 Výsledky měření na vzorcích zemin**

**5.2 Křivky zrnitosti zemin**
5.2.1 - Zrnitost stanovená kombinací prosévání a sedimentace ve vrtu J-1
5.2.2 - Zrnitost stanovená kombinací prosévání a sedimentace ve vrtu J-1

**5.3 Konzistenční meze**
5.3.1 - Konzistenční meze sony J-1

**5.4 Vlhkost, objemová hmotnost, zdánlivá hustota**
5.4.1 - Vlhkost, objemová hmotnost, zdánlivá hustota pro sondu J-1
5.4.2 - Vlhkost, objemová hmotnost, zdánlivá hustota pro sondu J-1

**5.5 Křivka stlačitelnosti**
5.5.1 - Křivka stlačitelnosti sondy J-1

**5.6 Výsledky analýzy podzemní vody**
5.7.1 - Posouzení agresivity vody
5.7.2 - Protokol s výsledky rozboru

K GEO s.r.o.
Komplexní geologické práce

Laboratoř mechaniky zemin

# Výsledky měření na vzorcích zemin

**dle Metodiky Laboratorních zkoušek**

**Akce:** **Karviná**

**Číslo zakázky:** **2018 126**
**Datum:** **23.8.2018**

**Vypracovala:** **ing. Ivana Krestová**

**Příloha:** **5.1.**

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Vzorek číslo** | | | **33471** | **33472** | **33473** | | | | |
| **Sonda číslo** | | | **J1** | **J1** | **J1** | | | | |
| **Hloubka odběru v [m]** | | | **3.5-3.7** | **5.4-5.6** | **7.7-7.9** | | | | |
| **Typ vzorku** | | | **pP** | **P** | **N** | | | | |
| Vlhkost | $W_n$ | [%] | 22.59 | | 21.90 | | | | |
| Zdánlivá hustota pevných částic | $r_s$ | [Mg.m$^{-3}$] | 2.63 | 2.72 | 2.67 | | | | |
| Objemová hmotnost | $r_n$ | [Mg.m$^{-3}$] | 1.88 | | 1.98 | | | | |
| Objemová hmotnost suchá | $r_d$ | [Mg.m$^{-3}$] | 1.53 | | 1.62 | | | | |
| Mez tekutosti dle Vasiljeva | $W_L$ | [%] | 24.43 | | 48.03 | | | | |
| Mez plasticity | $W_P$ | [%] | 21.25 | | 21.37 | | | | |
| Index plasticity dle Vasiljeva | $I_P$ | [%] | 3.18 | | 26.66 | | | | |
| Stupeň konzistence dle Vasiljeva | $I_C$ | [1] | 0.58 | | 0.98 | | | | |
| Porovitost | $n$ | [%] | 41.63 | | 39.23 | | | | |
| Stupeň nasycení | $S_r$ | [1] | 0.83 | | 0.91 | | | | |
| Ztráta žíháním | $I_{ož}$ | [%] | 11.47 | | | | | | |
| Součinitel prosedavosti | $i_{mp}$ | [1] | | | | | | | |
| **Soudržnost** | $c_{ef}$ | [MPa] | | | | | | | |
| **Úhel vnitřního tření** | $j_{ef}$ | [°] | | | | | | | |
| **Modul přetvárnosti** | $E_{oed}$ | [MPa] | | | 13.44 | | | | |
| **Tlakový interval** | | [MPa] | | | **0.156-0.556** | | | | |
| **Třída zeminy dle ČSN P 73 1005** | | | **F5-ML** | **G1-GW** | **F6-CI** | | | | |

# Protokol o zkoušce

K-GEO s.r.o.
ul. Masná 1
Ostrava 1
tel. 596117633
www.kgeo.cz

Laboratoř mechaniky zemin
ul. 28. Října 168
Ostrava - Mariánské hory
tel: 596 628 435

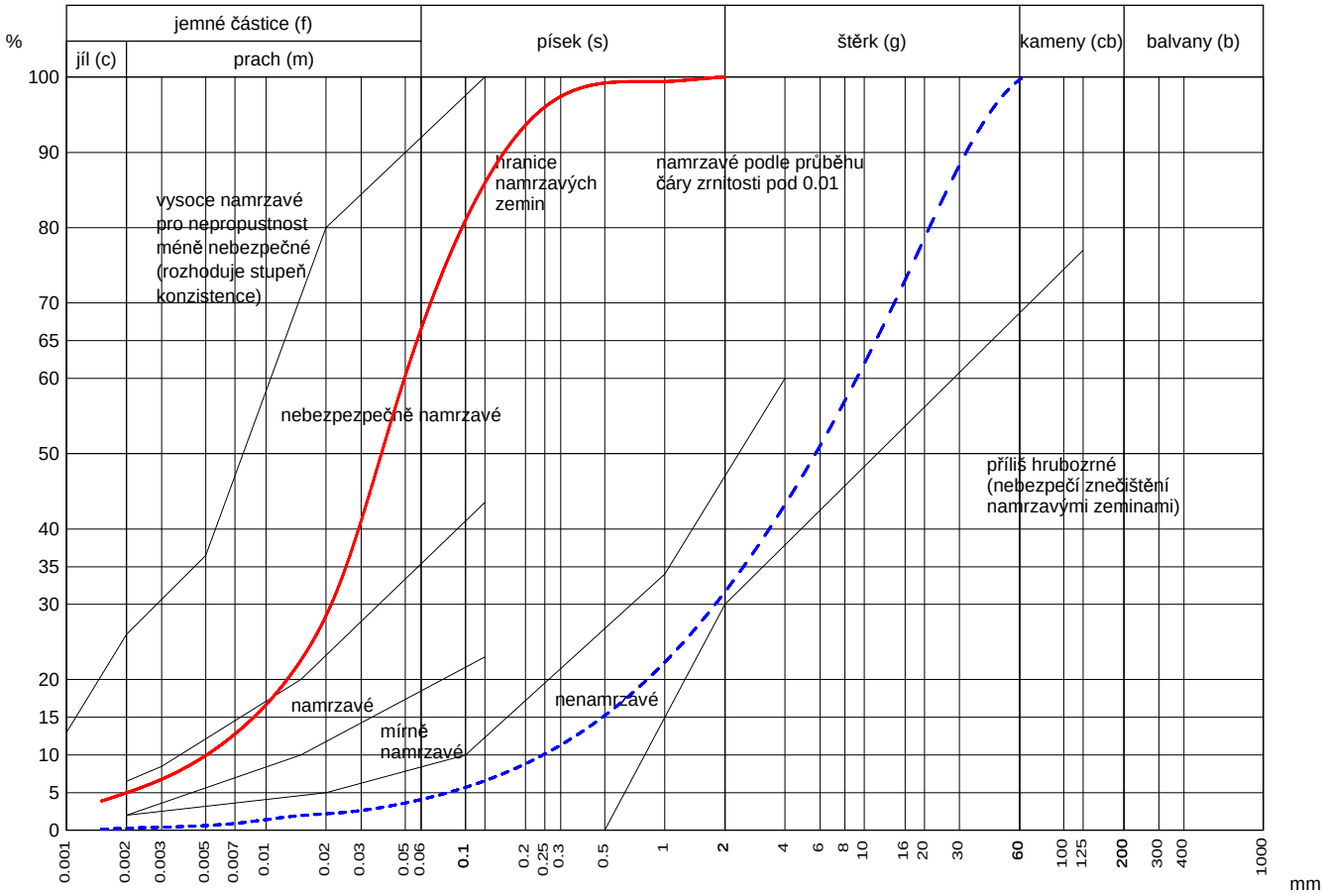
# ZRNITOST
# STANOVENÁ KOMBINACÍ PROSÉVÁNÍ A SEDIMENTACE

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4 a zvyklostí laboratoře.
Zdánlivá hustota pevných částic uvedených vzorků je stanovena laboratorní zkouškou

| | | | |
|---|---|---|---|
| **akce:** | Karviná, 2018 126 | | |
| **datum:** | 17.8.2018 | **příloha:** | 5.2.1 |
| **provedl:** | ing. Krestová Ivana | | |

| Vzorek | Sonda | Hloubka (m) | Značka | Zdánlivá hustota (Mg/m³) | ČSN 731001 | ČSN 721002 | Pojmenování dle ČSN EN ISO/TS 14688-1 | Koeficient filtrace (m/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 33471 | J1 | 3,5-3,7 | | 2.626 | F5-ML | 7 | | 2E-07 |
| 33472 | J1 | 5,4-5,6 | | 2.720 | G1-GW | 22 | | 7E-04 |

## Křivky zrnitosti zemin



# Protokol o zkoušce

K-GEO s.r.o.
ul. Masná 1
Ostrava 1
tel. 596117633
www.kgeo.cz

Laboratoř mechaniky zemin
ul. 28. Října 168
Ostrava - Mariánské hory
tel: 596 628 435

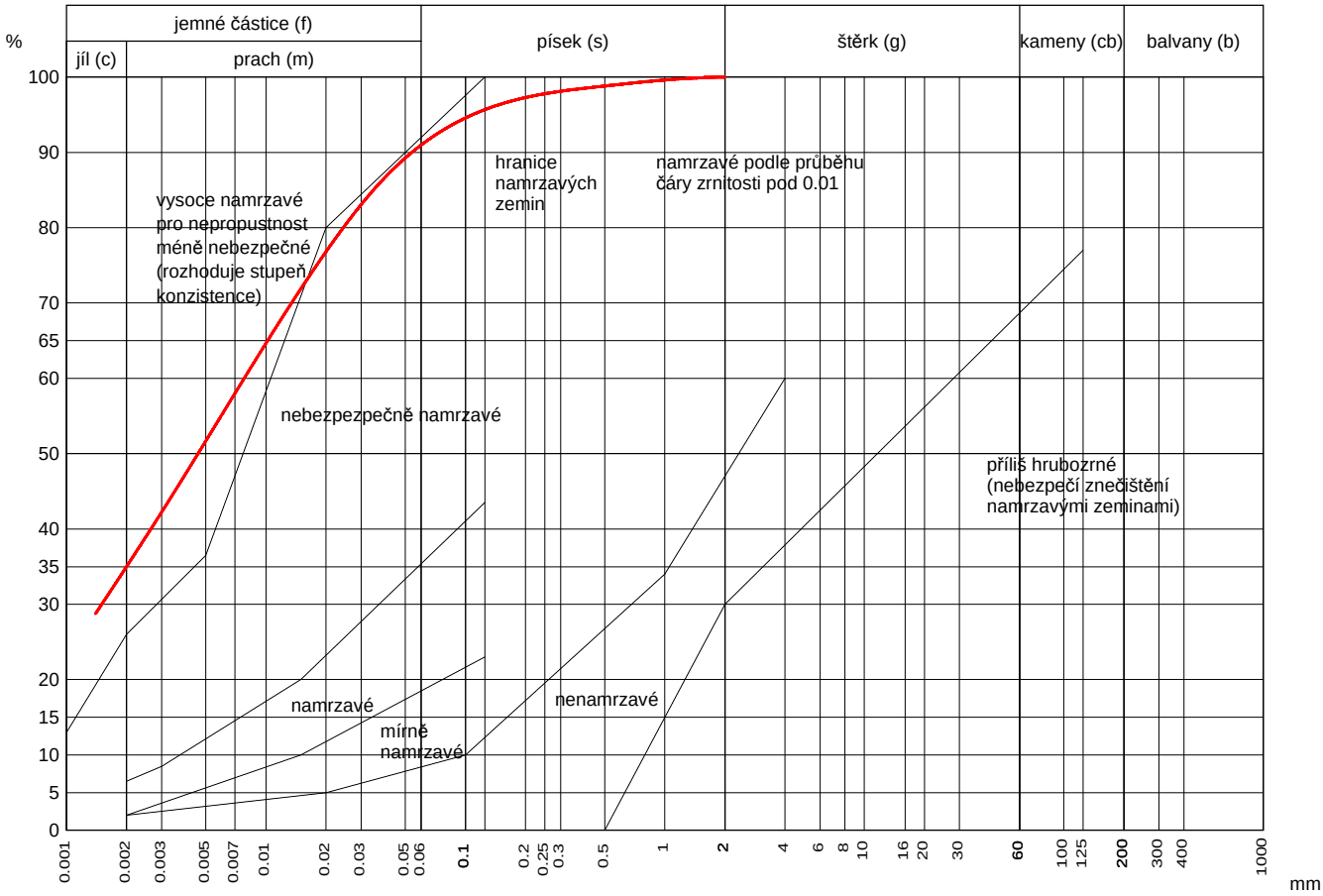
# ZRNITOST
# STANOVENÁ KOMBINACÍ PROSÉVÁNÍ A SEDIMENTACE

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4 a zvyklostí laboratoře.
Zdánlivá hustota pevných částic uvedených vzorků je stanovena laboratorní zkouškou

| | | | |
|---|---|---|---|
| **akce:** | Karviná, 2018 126 | | |
| **datum:** | 17.8.2018 | **příloha:** | 5.2.2 |
| **provedl:** | ing. Krestová Ivana | | |

| Vzorek | Sonda | Hloubka (m) | Značka | Zdánlivá hustota (Mg/m³) | ČSN 731001 | ČSN 721002 | Pojmenování dle ČSN EN ISO/TS 14688-1 | Koeficient filtrace (m/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 33473 | J1 | 7,7-7,9 | | 2.673 | F6-CI | 10 | | 3E-11 |
| | | | | | | | | |

## Křivky zrnitosti zemin



# Protokol o zkoušce

K-GEO s.r.o.
ul. Masná 1
Ostrava 1
tel. 596117633
www.kgeo.cz

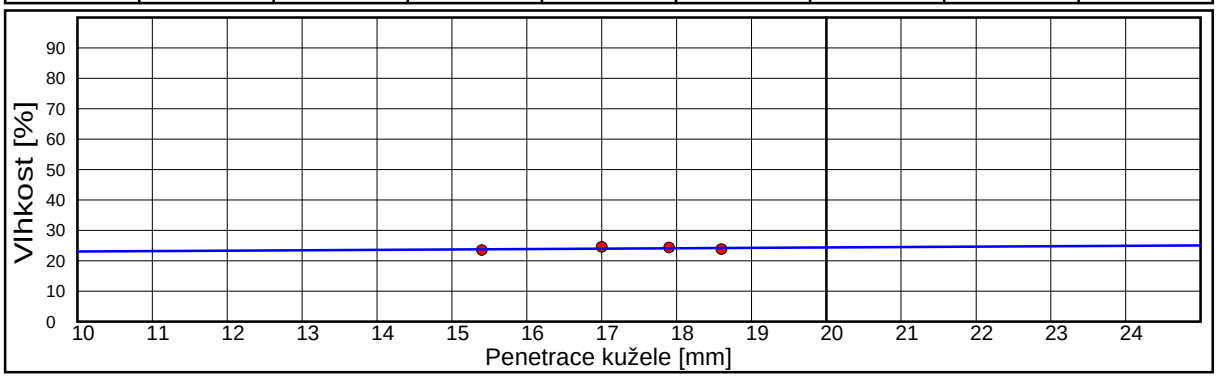
Laboratoř mechaniky zemin
ul. 28. Října 168
Ostrava - Mariánské hory
tel: 596 628 435

# KONZISTENČNÍ MEZE

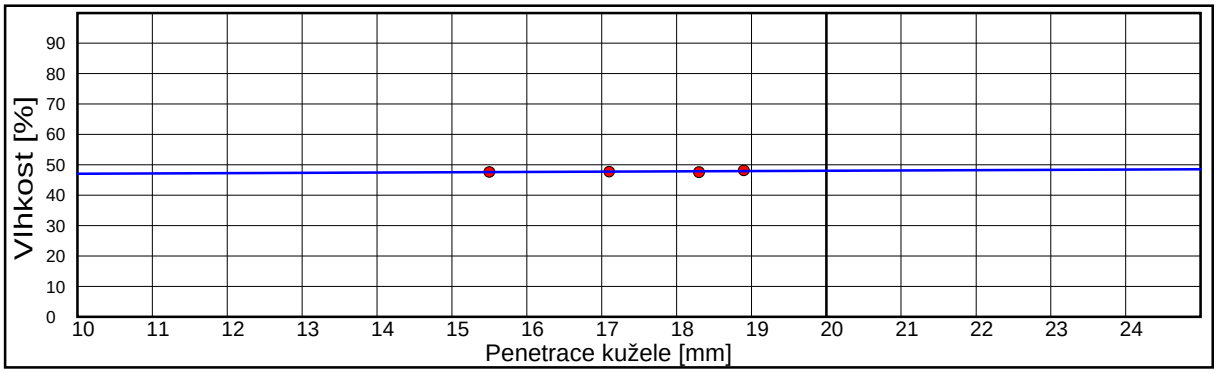
Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-12 a zvyklostí laboratoře.
Mez tekutosti je stanovena kuželovou metodou na přístroji dle Vasiljeva s kuželem 80g/30°.
Plasticita je stanovena bez použití absorpčního papíru.

| | | | |
|---|---|---|---|
| **akce:** | Karviná, 2018 126 | | |
| **datum:** | 17.8.2018 | **příloha:** | 5.3.1 |
| **provedl:** | ing. Krestová Ivana | | |

| Vzorek | Sonda | Hloubka (m) | Mez tekutosti (%) | Mez plasticity (%) | Index plasticity (%) | Stupeň tekutosti (1) | Podíl jílovité frakce (%) | Index koloidní aktivity jílů (1) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 33471 | J1 | 3,5-3,7 | 24.428 | 21.251 | 3.177 | 0.421 | 4.970 | 0.639 |




| Vzorek | Sonda | Hloubka (m) | Mez tekutosti (%) | Mez plasticity (%) | Index plasticity (%) | Stupeň tekutosti (1) | Podíl jílovité frakce (%) | Index koloidní aktivity jílů (1) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 33473 | J1 | 7,7-7,9 | 48.029 | 21.368 | 26.661 | 0.015 | 35.000 | 0.762 |



# Protokol o zkoušce

K-GEO s.r.o.
ul. Masná 1
Ostrava 1
tel. 596117633
www.kgeo.cz

Laboratoř mechaniky zemin
ul. 28. Října 168
Ostrava - Mariánské hory
tel: 596 628 435

## VLHKOST

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-1 a zvyklostí laboratoře.

## OBJEMOVÁ HMOTNOST STANOVENÁ METODOU VÁŽENÍM POD VODOU

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-2 a zvyklostí laboratoře.

## ZDÁNLIVÁ HUSTOTA PEVNÝCH ČÁSTIC

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-3 a zvyklostí laboratoře.

| | | | |
|---|---|---|---|
| **akce:** | Karviná, 2018 126 | | |
| **datum:** | 17.8.2018 | **příloha:** | 5.4.1 |
| **provedl:** | ing. Krestová Ivana | | |

| Vzorek | Sonda | Hloubka (m) | Vlhkost (%) | Objemová hmotnost (Mg/m³) | Zdánlivá hustota pevných částic (Mg/m³) |
|---|---|---|---|---|---|
| 33471 | J1 | 3,5-3,7 | 22.590 | 1.879 | 2.626 |
| 33472 | J1 | 5,4-5,6 | | | 2.720 |

# Protokol o zkoušce

K-GEO s.r.o.
ul. Masná 1
Ostrava 1
tel. 596117633
www.kgeo.cz

Laboratoř mechaniky zemin
ul. 28. Října 168
Ostrava - Mariánské hory
tel: 596 628 435

## VLHKOST

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-1 a zvyklostí laboratoře.

## OBJEMOVÁ HMOTNOST STANOVENÁ METODOU VÁŽENÍM POD VODOU

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-2 a zvyklostí laboratoře.

## ZDÁNLIVÁ HUSTOTA PEVNÝCH ČÁSTIC

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-3 a zvyklostí laboratoře.

| | | | |
|---|---|---|---|
| **akce:** | Karviná, 2018 126 | | |
| **datum:** | 17.8.2018 | **příloha:** | 5.4.2 |
| **provedl:** | ing. Krestová Ivana | | |

| Vzorek | Sonda | Hloubka (m) | Vlhkost (%) | Objemová hmotnost ($Mg/m^3$) | Zdánlivá hustota pevných částic ($Mg/m^3$) |
|---|---|---|---|---|---|
| 33473 | J1 | 7,7-7,9 | 21.768 | | 2.673 |

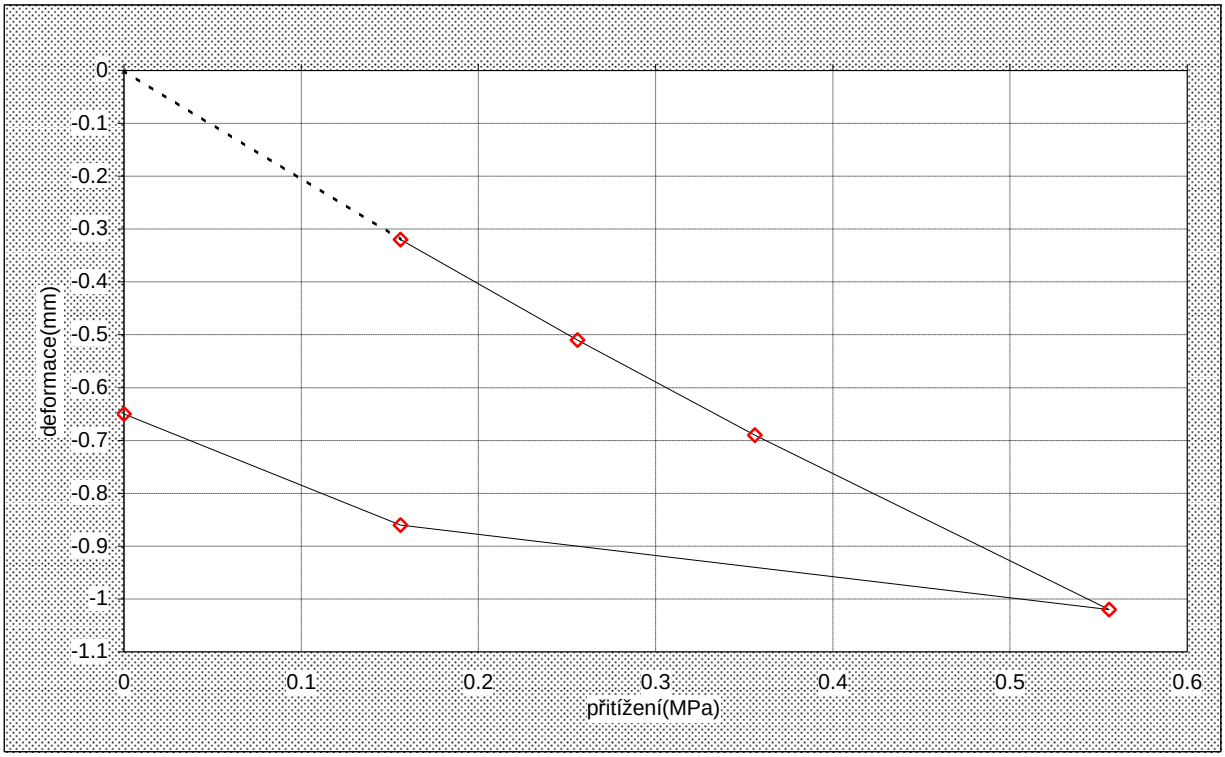
# Protokol o zkoušce

K-GEO s.r.o.
ul. Masná 1
Ostrava 1
tel: 596 117 633
www.kgeo.cz

Laboratoř mechaniky zemin
ul. 28.října 168
Ostrava-Mariánské Hory
tel:595 693 019

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Akce** | **:** | **Karviná** | **Vzorek** | **:** | **33473** |
| **Číslo akce** | **:** | **2018 126** | **Sonda** | **:** | **J1** |
| **Datum** | **:** | **23.8.2018** | **Hloubka** | **:** | **7.7-7.9m** |
| **Vypracovala:** | | **ing. Ivana Krestová** | **Příloha** | **:** | **5.5.** |

# Křivka stlačitelnosti




## PŘETVÁRNÉ CHARAKTERISTIKY $E_{oed}$

| | Před zkouškou | Při max.přitížení | Po zkoušce |
|---|---|---|---|
| Váh.vlhkost [%] | 22.03 | 20.21 | 21.20 |
| Obj.vlhkost [%] | 35.69 | 34.12 | 35.20 |
| Obj.hm.vlhk. [Mg.m-3] | 1.98 | 2.03 | 2.01 |
| Obj.hm.suchá [Mg.m-3] | 1.62 | 1.69 | 1.66 |
| Porovitost [%] | 39.38 | 36.86 | 37.89 |
| St.nasycení [1] | 0.91 | 0.93 | 0.93 |
| Eoed 0,156-0,256 [MPa] | 12.64 | | |
| Eoed 0,256-0,356 [MPa] | 13.24 | $E_{oed}$ = | **13.44 [MPa]** |
| Eoed 0,356-0,556 [MPa] | 14.25 | | |

ELVAC
ELVAC EKOTECHNIKA s.r.o

**Fyzikální a chemická laboratoř**
Zkušební laboratoř č. 1269, akreditovaná ČIA
podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005

Tavičská 337/23, 70300 Ostrava Vítkovice
tel: 595 700 501, fax: 595 700 508
e-mail: jiri.svrcula@elvac.eu , jana.riplova@elvac.eu

ilac-MRA
L 1269

# PROTOKOL č. : 811/2018

| | |
|---|---|
| Zadavatel: | **K-GEO s.r.o.**<br><br>**Nováčkova 5**<br>**70030 Ostrava 30** |

| | |
|---|---|
| Číslo zakázky: | |
| Typ vzorku: | podzemní voda |
| Objednal: | 2018 126 Karviná |
| Datum přijetí zakázky: | 16.8.2018 |
| Datum provedení zkoušek: | 16.8.2018 - 20.8.2018 |

| evidenční č. vzorku | popis vzorku |
|---|---|
| 2965 | **J-1 (odběr: 15.8.2018 zákazník)** |

provedený rozbor

| **ukazatel** | | **číslo vzorku** **2965** | **jednotka** | **metoda** | **identifikace metody** | **nejistota %** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| pH | | 6,6 | | Potenciometrie | ČSN ISO 10523 | ± 1,8 % |
| konduktivita | | 121 | mS/m | Potenciometrie | ČSN EN 27888 | ± 1,2 % |
| KNK-8,3 | N | 0 | mmol/l | titrační stanovení | ČSN EN ISO 9963-1 | |
| KNK-4,5 | N | 7,8 | mmol/l | titrační stanovení | ČSN EN ISO 9963-1 | |
| ZNK-4,5 | N | 0 | mmol/l | titrační stanovení | ČSN EN ISO 9963-1 | |
| ZNK-8,3 | N | 0,8 | mmol/l | titrační stanovení | ČSN EN ISO 9963-1 | |
| amonné ionty | | 2,80 | mg/l | fotometrie | EKO-SOP-024 | ± 3,6% |
| hydrogenuhličitany | N | 476 | mg/l | titrační stanovení | firemní předpis | |
| tvrdost | | 3,5 | mmol/l | výpočtem | EKO-SOP-018a-č.V | ± 19% |
| Ca | | 110 | mg/l | AAS-plamen | EKO-SOP-018a, č. V | ± 16% |
| Mg | | 20,4 | mg/l | AAS-plamen | EKO-SOP-018c-č.V | ± 15% |
| uhličitany | N | 0 | mg/l | titrační st. | firemní předpis | |
| CO2 agresivní | N | 22,0 | mg/l | titrační st. | ČSN 83 0520 | |
| chloridy | | 40,7 | mg/l | LC-IC | EKO-SOP-025 | ± 13 % |
| sírany | | 45,4 | mg/l | LC-IC | EKO-SOP-O25 | ± 15 % |
| hydroxidové ionty | N | 0 | mg/l | firemní předpis | | |
| CO2 volný | N | 35,2 | mg/l | titrační stanovení | ČSN 75 7373 | |
| Langelierův index | N | -0,2 | --- | výpočtem | --- | |
| tvrdost vápenatá | | 2,7 | mmol/l | výpočtem | EKO-SOP-018a-č.V | ± 16% |
| tvrdost hořečnatá | | 0,8 | mmol/l | výpočtem | EKO-SOP-018a-č.V | ± 10% |
| tvrdost uhličitanová | N | 7,8 | mmol/l | výpočtem | ČSN 75 7373 | |

Poznámka: Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou součinitelem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření k=2, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí 95 %. Nejistoty nezohledňují vliv odběru a nehomogenity vzorku. Standardní nejistota byla určena v souladu s dokumentem EA 4/16.
N-neakreditovaný postup

| | | |
|---|---|---|
| Datum vystavení protokolu: | 20.8.2018 | Razítko |
| Protokol zpracoval: | Olga Frankovičová | Zkušební laboratoř akreditovaná ČIA ELVAC EKOTECHNIKA s.r.o. 1269 |
| Schválil: | Ing. Jana Riplová<br>vedoucí laboratoře | |

**Prohlášení**: Výsledky zkoušek a analýz se týkají pouze předmětu zkoušek a analýz a nenahrazují jiné dokumenty
Bez písemného souhlasu laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak než celý

ELVAC EKOTECHNIKA s.r.o.

Místecká 1120/103
703 00 Ostrava-Vítkovice
tel.: +420 595 700 500
fax: +420 595 700 508

IČ: 26839652
DIČ: CZ26839652
Bankovní spojení: Česká spořitelna,č.ú.4040982/0800
Zapsáno v obchodním rejstříku vedeném
u Krajského soudu v Ostravě oddíl C, vložka 50138.

**K-GEO s.r.o.**
**Nováčkova 5/717**
**700 30 Ostrava – Výškovice**

**Provozovna: Masná 1**
**702 00 Ostrava**

20. srpna 2018

Výsledky rozboru vzorku č. 2965 jsou uvedeny v protokolu č. 811/2018.

Posouzení agresivity vody:

**Vzorek č. 2965:**

***a) Agresivita podle chemismu vod a půd na kovová potrubí dle ČSN 03 8375***

| | velmi nízká | střední | zvýšená | velmi vysoká |
|---|---|---|---|---|
| konduktivita | | | | x |
| pH | x | | | |
| $SO_3$ + Cl | x | | | |
| $CO_2$ agres. dle Heyera | | | | x |

***b) Chemické působení podzemní vody na beton dle ČSN EN 206+A1***

Hodnota parametru pH je vyšší než hodnoty uváděné normou. Hodnoty parametrů $SO_4^{2-}$, $NH_4^+$ a $Mg^{2+}$ jsou menší než nejnižší hodnoty uváděné normou. Hodnota $CO_2$ agresivní dle Heyera spadá dle tabulky 2 této normy do XA1.

S pozdravem

ELVAC
ELVAC EKOTECHNIKA s.r.o.
Tavičská 337/23, 703 00 Ostrava-Vítkovice
IČ: 26839652, DIČ: CZ26839652
Tel.: +420 595 700 500, Fax: +420 595 700 508

Ing. Olga Frankovičová
Zástupce vedoucí Fyzikální a chemické laboratoře