

**Bílovka v Bílovci km 11,260 – 11,500, DSP****Podrobný inženýrskogeologický průzkum****Obsah:**

1	ÚVOD .....	2
2	MORFOLOGICKÉ, GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY .....	3
2.1	Morfologické poměry lokality .....	3
2.2	Geologické poměry .....	5
2.2.1	Předkvarterní podloží .....	5
2.2.2	Kvarterní zeminy .....	5
2.3	Hydrogeologické poměry .....	6
3	DOKUMENTACE PRŮZKUMNÝCH VRTŮ .....	7
4	GEOTECHNICKÉ VLASTNOSTI HORNIN A ZEMIN .....	11
4.1	Horniny předkvarterního podloží .....	11
4.2	Kvarterní sedimenty .....	11
5	TECHNICKÝ ZÁVĚR .....	13
6	LABORATORNÍ ROZBORY .....	14

## 1 ÚVOD

Na objednávku firmy Golík VH, s.r.o., byl proveden inženýrskogeologický průzkum pro projekt Bílovka v Bílovci km 11,260 – 11,500, DSP. Zakázka je vedena pod číslem 017312A.

Účelem průzkumných prací bylo ověření geologických poměrů lokality v blízkosti stávající pravobřežní zdi, stanovení geotechnických hodnot zemin a hornin pro statické výpočty, ověření hladin podzemní vody.

### Využité podklady:

1. Situace lokality s vyznačením zájmového úseku a návrhem umístění průzkumných vrtů – předal projektant
2. Souček, L. – Bílovka v Bílovci – inženýrskogeologická rešerše, AQUATIS a.s., 2016

### Terénní práce

Pro ověření geologických poměrů byly v trase projektované rekonstrukce pravobřežní zdi vyhloubeny čtyři jádrové vrty, které byly umístěny do krajnice vozovky mimo asfaltový povrch. Tyto práce byly provedeny dne 13.3.2018. Vrtáno bylo pásovou soupravou WIRTH B0 jádrově, bez vodního výplachu, vrtným průměrem 175 a 156mm. V nestabilním prostředí byl vrt dočasně zajištěn ocelovou pažnicí. Vytěžené jádro bylo ukládáno do vzorkovnic, kde bylo dokumentováno geologem AQUATISu a.s., který vrtné práce na lokalitě řídil, odebíral vzorky zemin a podzemní vody k laboratorním rozborům. Po zdokumentování byly vrty likvidovány záhozem vytěženou zeminou, která byla hutněna přtlakem vrtné soupravy.

V tabulce č.1 je přehled provedených vrtů:

Tabulka č.1

Označení vrtu	Dosažená hloubka m	Terén m.n.m	Polohové souřadnice JTSK		Předkvarterní podloží	
			y	x	m	m n.m.
BJ1	5,0	268,1	491 314,6	1 108 580,1	3,6	264,5
BJ2	5,5	267,7	491 269,3	1 108 601,2	4,6	263,1
BJ3	5,6	267,3	491 211,8	1 108 619,6	4,9	262,4
BJ4	6,0	266,7	491 141,8	1 108 641,8	4,8	261,9

### Laboratorní práce

**Zeminy** – bylo odebráno 9 poloporušených vzorků, na kterých byla v půdněmechanické laboratoři AQUATIS a.s. proveden zrnitostní rozbor, u soudržných i stanovení konzistenčních mezí. Výsledky zkoušek jsou zařazeny v poslední kapitole zprávy.

**Podzemní voda** – z vrtu BJ4 byl odebrán jeden vzorek pro zkrácený fyzikálně chemický rozbor ke stanovení agresivity na stavební materiály. Chemické analýzy a komentář chemika provedla chemicko technologická laboratoř AQUATIS a.s. Protokol s výsledkem analýzy je zařazen v poslední kapitole zprávy.



A detailed map of the Ostrava region in the Czech Republic. A red dot marks the location of Bílovec, situated between Studénka and Nový Jičín. The map shows a network of roads, including the D1 motorway and various regional routes. Rivers like the Moravice and Odru are visible. Other towns shown include Ostrava, Hlučín, Šenov, Vratislav, Páskov, Staříč, Fryčovice, Palkovice, Metylovice, Kozlovice, Kunčice pod Ondřejníkem, Celadná, Frenštát pod Radhoštěm, Kopřivnice, Přibor, Mošnov, Brušperk, Petřvald, Bartošovice, Sedlnice, Kunín, Suchdol nad Odrou, Jeseník nad Odrou, Bělá, Spíčky, Hustopeče nad Bečvou, Lešná, Krhová, Zášová, Zubří, Kelč, Valašské Meziříčí, Hradec nad Moravicí, Melč, Březová, Tísek, Klimkovice, Vřesina, Jistebník, and Rychvald. The map also shows the location of the Odra river and the Moravice river.

---

*strana 3*



obr. č.2 Bílovka – pohled proti toku od Massagu



The map is a detailed topographic representation of a residential area. It features contour lines indicating elevation, with labels such as 273.32, 269.65, 266.88, 265.42, 265.5, 266.88, 271.53, 285.03, 266.2, 268.36, 278.72, 286.92, 261.71, 263.0, 266.1, 266.88, and 271.53. A red rectangle highlights a specific plot of land, which is situated near a stream and a road. The plot is labeled 'hř.' (graveyard). Other landmarks include a school ('šk.'), a health center ('zdrav.'), a garage ('gar.'), a library ('knihovna'), a cultural center ('kult. zam.'), and a church ('Sv. Mikuláš'). The map also shows various buildings, roads, and a scale bar at the bottom left indicating 100m and 600ft.



## 2.2 Geologické poměry

Regionální klasifikace a zařazení hornin je provedeno ve zpracované rešeršní zprávě (podklad č.2). Následuje popis geologických poměrů v trase projektované stavby podle dokumentace průzkumných vrtů:

### 2.2.1 Předkvarterní podloží

V nadloží kulmských hornin jsou usazeny mladší třetihorní zeminy – zelenošedé jíly vysoce plastické, konzistence tuhé, která se s hloubkou zvyšuje až na pevnou. Povrch těchto soudržných zemin se nachází v hloubce 3,6 – 4,9m pod terénem, klesá s tokem Bílovky.

### 2.2.2 Kvarterní zeminy

Na povrchu neogenních jílu jsou usazeny fluvialní sedimenty – jedná se vesměs o nesoudržné štěrky jílovité, písčité. Opracované valouny mají velikost nejčastěji od 2 do 8cm, největší dosahují rozměrů až 15cm. Výplň je tvořena pískem jílovitým – valouny se navzájem nedotýkají a v důsledku ulehlosti se ani po vytěžení bez rozrušení nerozpadávaly na samostatné zrnitostní frakce – viz následující obrázek č.4:

Obr. č.4



Mocnost štěrků byla ve vrtech zjištěna v rozmezí 1,8 až 2,8m, jejich povrch byl zastižen v hloubce 1,8 – 2,6m pod terénem (264,7 – 266,3 mn.m.). Ve štěrku mohou být nepravidelně uzavřeny málo mocné polohy tuhého jílu písčitého, popř. v některých polohách při povrchu vrstvy může převažovat písek na štěrkovými valouny.

Výše popsané štěrky jsou v podstatě jedinou přirozeně uloženou kvarterní zeminou – jemnozrnné sedimenty – povodňové jíly – buď chybí, nebo byly nahrazeny navážkou.

Navážky - tvoří souvislou nestejně mocnou vrstvu od povrchu terénu do hloubky 1,8 – 2,6m. Jedná se převážně o nesoudržné zeminy – štěrky, úlomky kamene, které obsahují nepravidelně mezivrstvy měkkého až tuhého jílu. Navážky jsou málo uhlé.

Hladina podzemní vody – závisí na průtoku v Bílovce, dne 13.3.2018 byla podzemní voda změřena v hloubce 2,4 – 2,9m pod terénem (264,5 – 265,4 mn.m.) – pokles s tokem Bílovky.

## 2.3 Hydrogeologické poměry

Podzemní voda v údolním dně Bílovky má mělký oběh a je vázána na kvartérní fluvialní štěrky Bílovky. Jedná se tedy o vodu poříční, jejíž režim je přímo závislý na průtoku a úrovni hladiny ve vodoteči, odkud jsou podzemní vody dotovány v období maximálních stavů. Za průměrných stavů je směr proudění podzemní vody generelně k vodoteči, která je drenážní bází území. Spodním izolátorem kvartérního kolektoru je souvislá vrstva třetihorních jíílů, jejichž povrch se nachází v hloubce 3,6 – 4,9m pod terénem. Kvartérní kolektor údolního dna je spojitý, průlinově propustný, s mírně napjatou hladinou podzemní vody. Je představován středně opracovanými zajiřovanými štěrky, jejichž koeficient filtrace byl spočten podle měření rychlosti nástupu hladiny podzemní vody ve vrtu podle Dalhause:

$$k_f = \frac{Q}{H - s}$$

Q – přítokové množství do vrtu

H – mocnost zvodně

s – zvýšení hladiny za sledovaný čas

Průměrná hodnota koeficientu filtrace byla stanovena na  $1,1 \cdot 10^{-5}$  m/s.

Orientační hodnotu koeficientu filtrace lze také odvodit z průběhu křivek zrnitosti - průměrná hodnota je  $4,6 \cdot 10^{-5}$  m/s.

Podle „Klasifikace propustnosti zemin“ (Jetel, 1973) a jsou štěrky na hranici mírně a dosti slabě propustných hornin VI. a V. třídy propustnosti.

V následující tabulce č. 2 uvádíme ustálené úrovně podzemní vody, změřené dne v průzkumných vrtech.:

tabulka č. 2

vrt	terén m.n.m	podzemní voda ustálená		předkvartérní podloží	
		m pod terénem	m n.m.	m	m n.m.
BJ1	268,1	2,7	265,4	3,6	264,5
BJ2	267,7	2,8	264,9	4,6	263,1
BJ3	267,3	2,4	264,9	4,9	262,4
BJ4	266,7	2,4	264,5	4,8	261,9



### 3 DOKUMENTACE PRŮZKUMNÝCH VRTŮ

<b><u>BJ1</u></b>	Y = 491 314,6	X = 1 108 580,1	Terén 268,1 mn.m.		
metráž	popis		třída	těžitelnost	
			ČSN 73 6133	ČSN 73 3050	ČSN 73 6133
0,00 – 0,10	drn				
0,10 – 1,10	Navážka – hnědý a šedý jíl písčitý, s úlomky kamene, valouny štěrku, měkce tuhý a pevný		F4-O	3	I
1,10 – 1,80	Dtto, konzistence jílu nízká – měkce tuhá a měkká		F4-O	3	I
1,80 – 2,20	Šedý štěrk drobný a hrubý, jílovitý, písčitý, málo ulehý, fluviální		G3, G5	3	I
2,20 – 3,60	Hnědý štěrk – valouny frakce střední až kamenité, nedotýkají se, výplň – písek jílovitý, štěrk je ulehý, fluviální		<b>G3-G-F</b>	3	I
3,60 – 5,00	Zelenošedý jíl středně plastický, tuhý (do 4,3m – penetrometr 100-200 kPa, 4,3 – 5,0m – pevný – 200-300 kPa), neogenní		<b>F8-CH</b>	3	I
	Podzemní voda naražená – 3,0 m				
	Ustálená – 2,9m (13.3.2018)				





<b>BJ2</b>	Y = 491 269,3	X = 1 108 601,2	Terén 267,7 mn.m.		
metráž	popis	třída	těžitelnost		
			ČSN 73 6133	ČSN 73 3050	ČSN 73 6133
0,00 – 0,40	Navážka – drobné drcené kamenivo s pískem				
0,40 – 1,00	Navážka – šedý a hnědý jíl písčitý, tuhý-měkce tuhý, s úlomky kamene	F4-O, F2-O	3	I	
1,00 - 2,00	Navážka - hnědošedý štěrk písčitý, jílovitý (jíl je měkký), nasycený vodou, málo ulehý	G3-G-F-O	3	I	
2,00 – 2,20	Navážka - hnědošedý jíl písčitý, středně plastický, s valouny štěrku, tuhý, povodňový	F4-O, G5-O	3	I	
2,20 – 4,60	Hnědý štěrk – opracované valouny průměru 3-10cm, nedotýkají se navzájem. Výplň – jíl s pískem, štěrky jsou ulehle, fluvialní	G5-GC	3	I	
4,60 – 5,50	Šedý jíl středně plastický, dle penetrometru tuhý do 5,3m (120-160 kPa), hlouběji pevný (400 kPa), neogenní	F6	3	I	
	Podzemní voda naražená – 2,9 m				
	Ustálená – 2,8m (13.3.2018)				





<b>BJ3</b>	Y = 491 211,8	X = 1 108 619,6	Terén 267,3 mn.m.		
metráž	popis	třída	těžitelnost		
			ČSN 73 6133	ČSN 73 3050	ČSN 73 6133
0,00 – 0,40	Navážka – drobné drcené kamenivo s pískem				
0,40 – 0,90	Navážka – šedý jíl písčitý se štěrkem, měkce tuhý	F2-O, F4-O	3	I	
0,90 – 2,00	Navážka – hnědý štěrtek písčitý, jílovitý, valouny průměru 2-20cm, ulehlý	G3-G-FO	3	I	
2,00 – 2,60	Navážka – šedý štěrtek – opracované valouny do průměru 12cm, hojná jílovitá výplň tuhá-pevná, štěrtek středně ulehlý	G5-O, F2-O	3	I	
2,60 – 4,90	Hnědý štěrtek střední až hrubý, písčitý, jílovitý – valouny se navzájem nedotýkají, ulehlý, fluviální	G5-GC	3	I	
4,90 – 5,00	Balvanitý úlomek poloskalní odolné prokřemenělé horniny (pískovec)	R4	5	II	
5,00 – 5,60	Šedý jíl středně plastický, do 5,3m tuhý (penetrometr 120-160 kPa), hlouběji pevný (400 kPa), neogenní	F6	3	I	
	Podzemní voda naražená – 3,0 m				
	Ustálená – 2,4m (13.3.2018)				



<b>BJ4</b>	Y = 491 141,8	X = 1 108 641,8	Terén 266,7 mn.m.		
metráž	popis	třída	těžitelnost		
			ČSN 73 6133	ČSN 73 3050	ČSN 73 6133
0,00 – 0,60	Navázka – drobné drcené kamenivo s pískem				
0,60 – 1,10	Navázka – tmavěšedý jíl písčitý, tuhý až měkce tuhý, s valouny štěrku, málo zkonsolidovaná	F4-O	3	I	
1,10 – 1,50	Navázka – štěrk hrubý až kamenitý, písčitý, jílovitý, zavlhlý, středně ulehlý	G3-O, G5-O	3	I	
1,50 – 2,00	Navázka - hnědý písek střední až hrubý s valouny štěrku, jílovitý, ulehlý, fluvialní	S3-O, G3-O	3	I	
2,00 – 3,30	Hnědošedý štěrk střední až kamenitý, jílovitý, písčitý, středně ulehlý, fluvialní	G3-G-F	3	I	
3,30 - 4,80	Hnědošedý štěrk drobný – hrubý, jílovitý, opracované valouny průměru 1-6cm, ojediněle do 15cm, ulehlý až stmelený, fluvialní	G3-G-F	4	I	
4,80 – 6,00	Šedý jíl tuhý – do hloubky 5,8m (penetrometr-120-140 kPa), hlouběji pevný (400-500 kPa), neogenní	F8-CH	3	I	
	Podzemní voda naražená – 3,6 m				
	Ustálená – 2,4m (13.3.2018)				





## 4 GEOTECHNICKÉ VLASTNOSTI HORNIN A ZEMIN

### 4.1 Horniny předkvartérního podloží

Předkvartérní podloží v zájmovém území reprezentují neogenní sedimenty – jemnozrnné vysoce plastické jíly tmavě zelenošedé barvy. Podle ČSN 73 6133 se řadí do třídy F8-CH, jejich konzistence je v přepovrchové vrstvě o mocnosti 0,3 - 1,0m tuhá, hlouběji pevná. Vzhledem k zrnitostnímu složení jsou velmi málo propustné, tvoří spodní izolátor kvartérnímu kolektoru.

Z výsledků laboratorních rozborů:

- přirozená vlhkost  $W_n = 29 \%$
- Vlhkost na mezi tekutosti  $W_L = 54-56 \%$
- Stupeň konzistence  $I_c = 0,81 - 0,86$  (přepovrchová vrstva)

Tabulkové geotechnické hodnoty:

	tuhý	pevný
$E_{def}$ [MPa]	4	6
$\gamma$ [kNm <sup>-3</sup> ]	21	21
$\varphi_{ef}$ [°]	18	18
$c_{ef}$ [kPa]	12	16
$R_{dt}$ [kPa]	80	160
	96 – 128 kPa	240 – 320 kPa dle měření ručním penetrometrem

Těžitelnost zemin: 3. třída dle neplatné ČSN 73 3050

I. třída dle ČSN 73 6133

### 4.2 Kvarterní sedimenty

Kvarterní souvrství představují fluviální sedimenty a recentní antropogenní navážky.

Fluviální souvrství je reprezentováno bazálními klastiky nízkých, popř. středních teras. Ve všech vrtech byly zastíženy štěrky, tvořené opracovanými valouny o průměru nejčastěji 2-8cm, maximální rozměry byly do 12-20cm. Výplň mezer je písek jílovitý, jehož podíl je 35-65%. Vzhledem k výraznějšímu zastoupení výplně se valouny štěrku navzájem nedotýkají. Zemina je ulehlá, po vytěžení z vrtu byla celistvá, nerozpadávala se na jednotlivé valouny. Štěrky se řadí do třídy G3-G-F, při větším zajiřování pak G5-GC. Jeho propustnost byla stanovena podle rychlosti nástupu hladiny podzemní vody ve vrtu –  $k_r = 1,1 \cdot 10^{-5}$  m/s. Štěrky jsou většinou ulehlé.

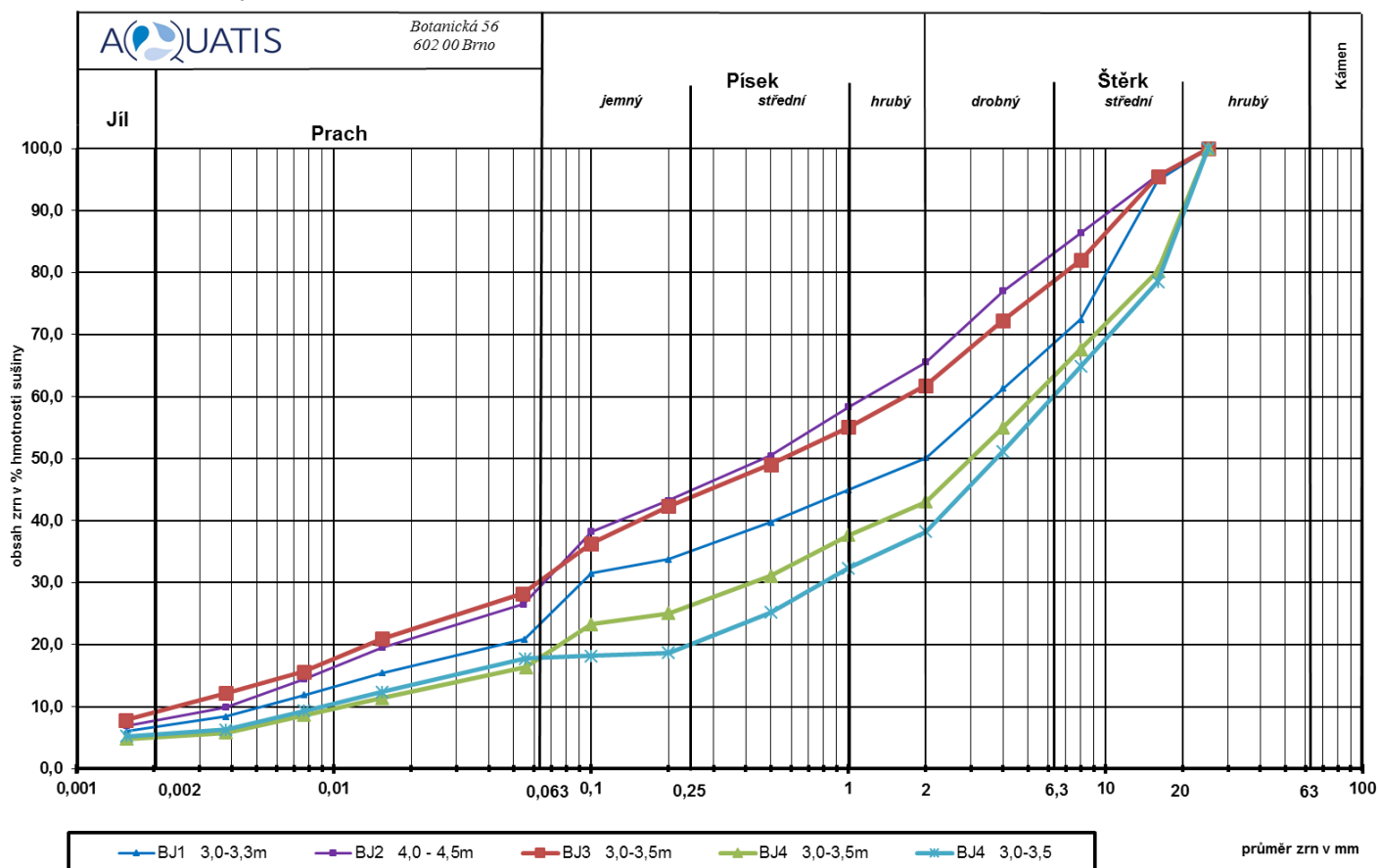
Tabulkové geotechnické hodnoty:

$E_{def}$ [MPa]	90
$\gamma$ [kNm <sup>-3</sup> ]	20
$\varphi_{ef}$ [°]	35
$c_{ef}$ [kPa]	1
$R_{dt}$ [kPa]	300

Těžitelnost zemin: 3. a 4. třída dle neplatné ČSN 73 3050

I. třída dle ČSN 73 6133

Obr. č.5 Křivky zrnitosti fluviálních štěrků



**Navážky** jsou usazeny na povrchu štěrků, mají mocnost v rozmezí 1,8-2,6m. V horní polovině vrstvy jsou tvořeny jíly písčitémi měkké a tuhé konzistence, které obsahují úlomky kamene a valouny štěrku. Hluběji pak nesoudržnými zeminami – štěrky s písčitou výplní mezer, málo ulehlými, kyprými. Navážky jsou zavlhlé, nasycené vodou – zřejmě z průsaků z kanalizačního potrubí různého průměru a kvality, které jimi často prochází. Zeminy lze zařadit do tříd F2, F4, G3.

Předpokládané tabulkové geotechnické hodnoty:

	soudržné	nesoudržné
$E_{def}$ [MPa]	2-3	30-50
$\gamma$ [kNm <sup>-3</sup> ]	18-20	19
$\varphi_{ef}$ [°]	28-30	35
$c_{ef}$ [kPa]	6-10	0
$R_{dt}$ [kPa]	60-80	200

Těžitelnost zemin: 3. a 4. třída dle neplatné ČSN 73 3050  
I. třída dle ČSN 73 6133



## 5 TECHNICKÝ ZÁVĚR

**Geologické poměry** v trase projektované rekonstrukce pravobřežní zdi Bílovky jsou posouzeny podle čtyř průzkumných vrtů BJ1 až BJ4, které byly vyhloubeny v krajině vozovky. Geologické vrstvy jsou znázorněny v podélném geologickém profilu v příloze č.2.

Nejvyšší částí geologického profilu o mocnosti 1,8 – 2,6m je vrstva navážek. Pod 0,4 – 0,6m mocnou vrstvou drobného drceného kameniva (zpevnění krajnice) převažují zeminy soudržné – jíly středně plastické, písčité, s hojnými úlomky kamene a valouny štěrku. Konzistenci mají nízkou – měkkou až tuhou – to je zřejmě výsledek syčení vodou z netěsností v množství kanalizačního potrubí, které jimi prochází. Spodní částí navezené vrstvy jsou pak nesoudržné zeminy – štěrky drobné až hrubé, písčité, jílovité, kypřé. Navážky jsou nehomogenní, lze je zařadit do tříd F2, F4, G3, G5.

Fluviální sedimenty – pod navážkami – tedy od hloubky 1,8 – 2,6m pod terénem byly zdokumentovány nesoudržné zeminy – a to drobné až kamenité štěrky. Zemina obsahuje v prostoru mezi valouny významný podíl písčito – jílovité výplně, takže valouny se navzájem nedotýkají. Tato vrstva o mocnosti 1,8 – 2,8m je ulehklá, propustnost byla spočtena podle rychlosti nástupu hladiny podzemní vody na  $k_f = 1,1 \cdot 10^{-5}$  m/s. Orientační průměrná hodnota koeficientu filtrace, stanovená podle průběhu křivek zrnitosti, je  $5,8 \cdot 10^{-5}$  m/s. Štěrky jsou zařazeny do třídy G3-G-F.

Předkvarterní podloží – je na lokalitě tvořeno neogenními jíly tmavé zelenošedé barvy, které jsou spodním nepropustným omezením kvarterního kolektoru podzemní vody. Zemina je vysoce plastická, konzistence tuhá a postupně přechází v pevný jíl. Povrch neogenních jílu je v hloubce 3,5 – 4,9m pod terénem – klesá s tokem Bílovky. Konzistence tuhá byla zjištěna v přípovrchové vrstvě o mocnosti 0,3 – 1,0m, hlouběji je jíl pevný. Neogenní jíly se řadí do třídy F8-CH.

Podzemní voda – její hladina je v hydraulické souvislosti s vodou povrchovou v přilehlém korytě Bílovky. Při provádění průzkumných prací byla hladina podzemní vody změřena v hloubce 2,4 – 2,9m pod terénem (264,3 – 265,2 mn.m.). Podle chemického rozboru není agresivní na beton, při hodnocení agresivních účinků na ocel je rozhodující nalezená hodnota vodivosti, která je hodnocena stupněm IV.

**Založení projektované zdi** – doporučujeme ve vrstvě ulehklých štěrků třídy G3-G-F v hloubce 3,0 – 3,5m pod povrchem terénu. Geotechnické hodnoty štěrků jsou dostatečné pro založení konstrukce.

Zabezpečení stavební jámy – doporučujeme svislým pažícím prvkem – např. záporovým pažením. Štětovou stěnou, která by se zabírala do povrchu neogenních jílu, by se mohly přerušit poměrně početné kanalizační stoky různých průměrů, jejichž potrubí je vyústěno do Bílovky.

Pokud bude rozhodnuto využít záporové pažení, doporučujeme záporny umístit do předvrtaných otvorů – ve štěrcích lze očekávat i odolné valouny balvanitých frakcí – viz vrt JB3. Tímto pažením nedojde k utěsnění stavební jámy – bude nutno vybudovat odvodňovací systém - čerpací jímky s drenáží ve dně jámy, kterým se bude odvádět přitékající podzemní voda. Propustnost štěrku bude v řádu  $10^{-5}$  m/s, blízký se řádu  $10^{-6}$  m/s – zejména díky utěsnění písčitojílovitou výplní mezi jednotlivými valouny a ulehlostí štěrku. Místně lze očekávat i intenzivnější přítok podzemní vody – zejména v místech prostupu kanalizačních potrubí.

### Zatřídění zemin podle těžitelnosti:

	Dle ČSN 73 3050 (neplatná)	73 6133
3. třída – jíl, štěrk	75%	I. 98%
4. třída - kamenitá navážka, kamenitý štěrk	23%	II. 2%
5. třída – balvanitý štěrk	2%	

Vypracoval: RNDr. Petr Moric, 28.3.2018

Copyright © AQUATIS a.s.

## 6 LABORATORNÍ ROZBORY

### Geotechnické hodnoty

půdněmechanická laboratoř AQUATIS a.s., Botanická 56, 602 00 Brno

číslo vzorku sonda hloubka	( m )	1 BJ1 3,0-3,3m	2 BJ1 3,6-3,7m	3 BJ2 1,5-2,0m	4 BJ2 4,0 - 4,5m	
přiroz.vlhkost	( % )	11,6	28,5	15,6	11,3	
mez tekutosti	( % )		54,0			
mez plasticity	( % )		24,2			
index plasticity	( % )		29,8			
index konzistence			0,86			
index konzistence redukováný zařídění dle ČSN 73 6133		G3-G-F	F8-CH	G3-G-F	G5-GC	

Makroskopický popis vzorků	číslo vzorku	
	1	šedý štěrk jílovitý, valouny průměru 1-8 cm
	2	zelenošedý jíl plastický, tuhý
	3	šedý štěrk střední - kamenitý, jílovitý
	4	tmavěšedý štěrk drobný-hrubý, silně jílovitý, písčité

Lokalita :	Bílovec
Zpracoval :	RNDr. Petr Moric



### Geotechnické hodnoty

půdněmechanická laboratoř AQUATIS a.s., Botanická 56, 602 00 Brno

číslo vzorku sonda hloubka	( m )	5 BJ3 1,0-1,5m	6 BJ3 3,0-3,5m	7 BJ4 2,0-2,5m		
přiroz.vlhkost	( % )	15,4	11,6	8,7		
mez tekutosti	( % )					
mez plasticity	( % )					
index plasticity	( % )					
index konzistence						
index konzistence redukováný zařídění dle ČSN 73 6133		G3-G-F	G5-GC	G3-G-F		

Makroskopický popis vzorků	číslo vzorku	
	5	hnědošedý štěrk hrubozrný-kamenitý, jílovitý
	6	šedý štěrk drobný-střední, jílovitý
	7	šedý štěrk jílovitý, valouny průměru 2-6 cm

Lokalita :	Bílovec
Zpracoval :	RNDr. Petr Moric





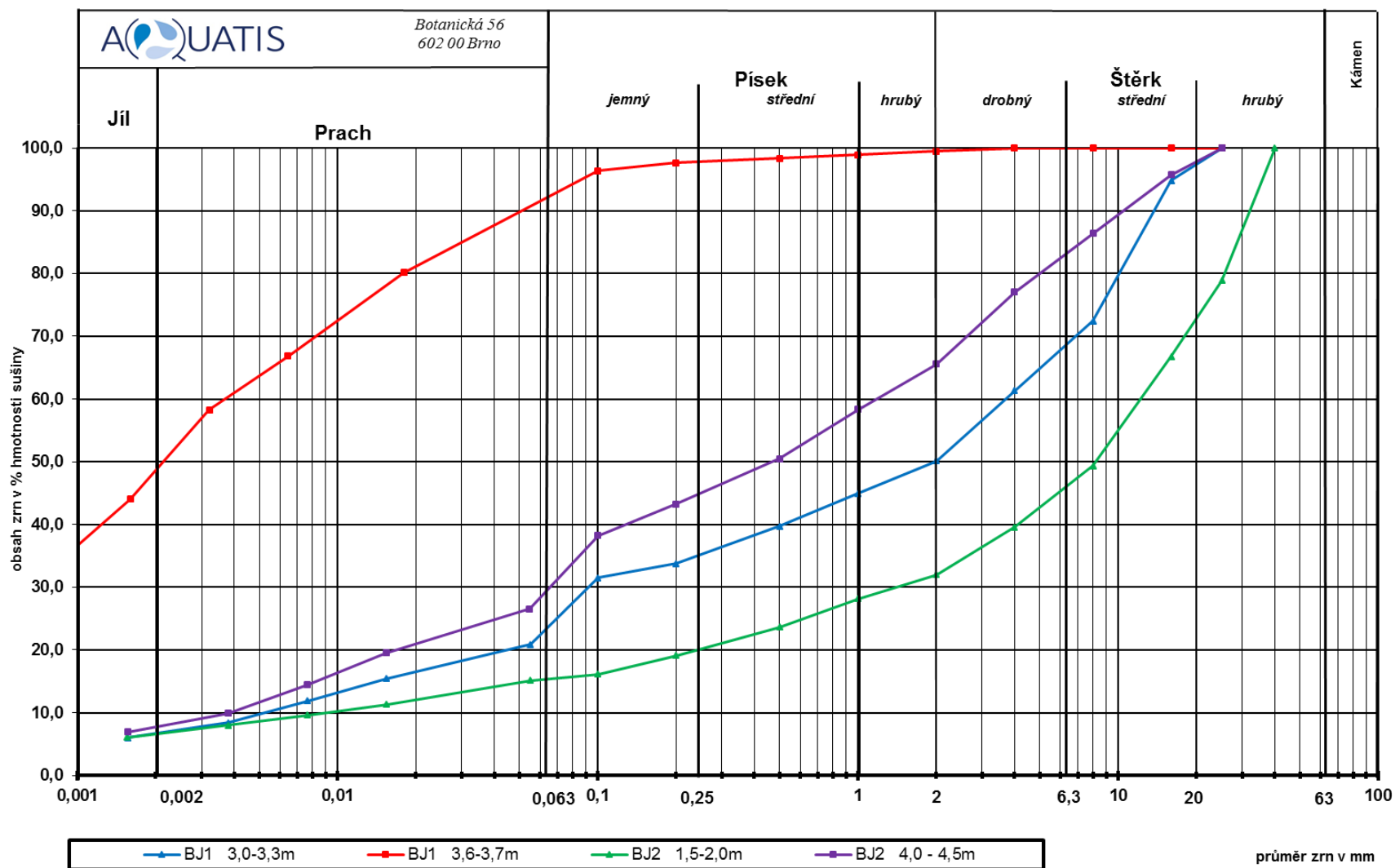
## Geotechnické hodnoty

půdněmechanická laboratoř AQUATIS a.s., Botanická 56, 602 00 Brno

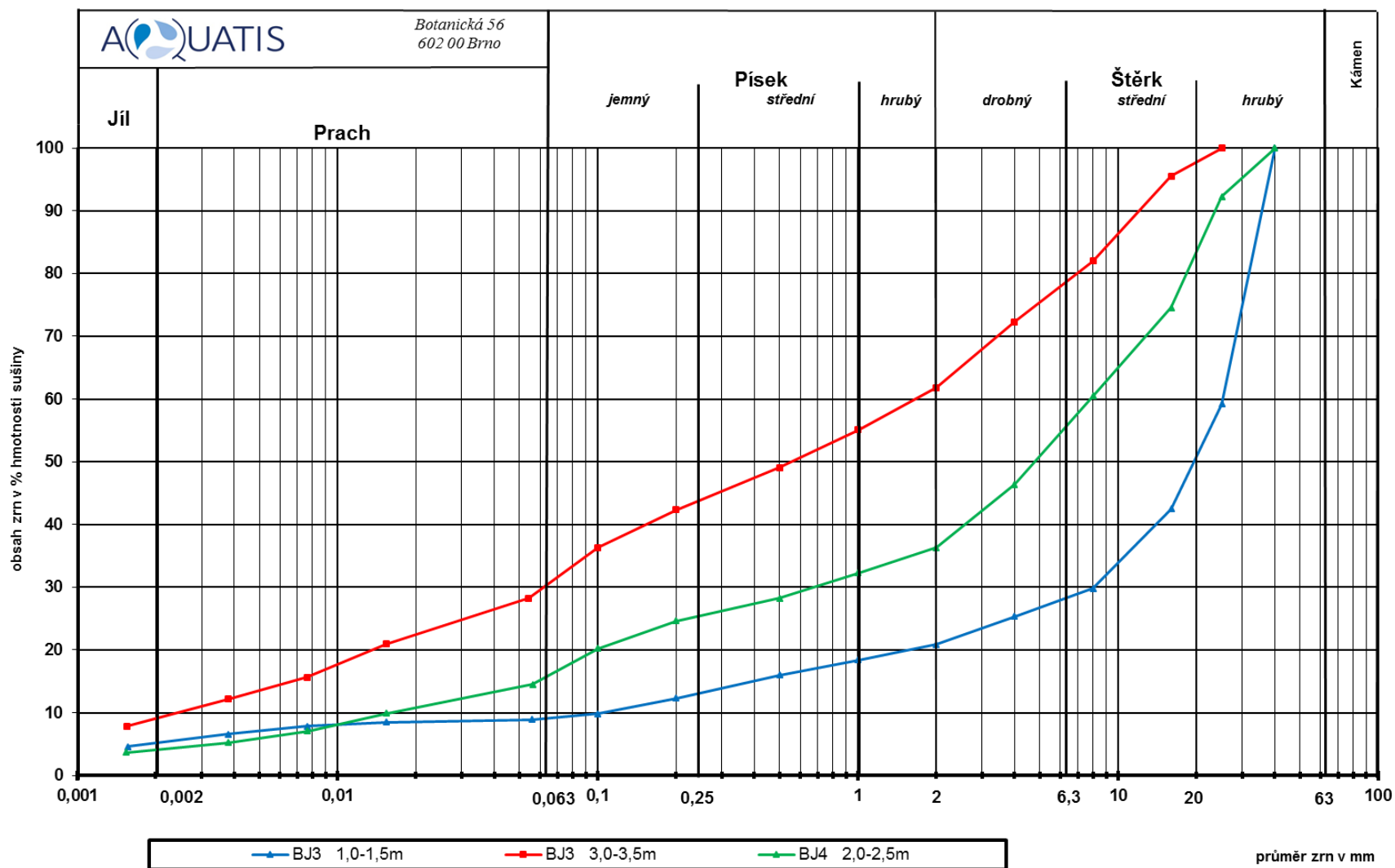
číslo vzorku sonda hloubka	( m )	8 BJ4 3,0-3,5	9 BJ4 5,0-5,2m			
příroz. vlhkost	( % )	17,7	29,9			
mez tekutosti	( % )		56,1			
mez plasticity	( % )		23,7			
index plasticity	( % )		32,4			
index konzistence			0,81			
index konzistence redukovaný						
zatřídění dle ČSN 73 6133		G3-G-F	F8-CH			

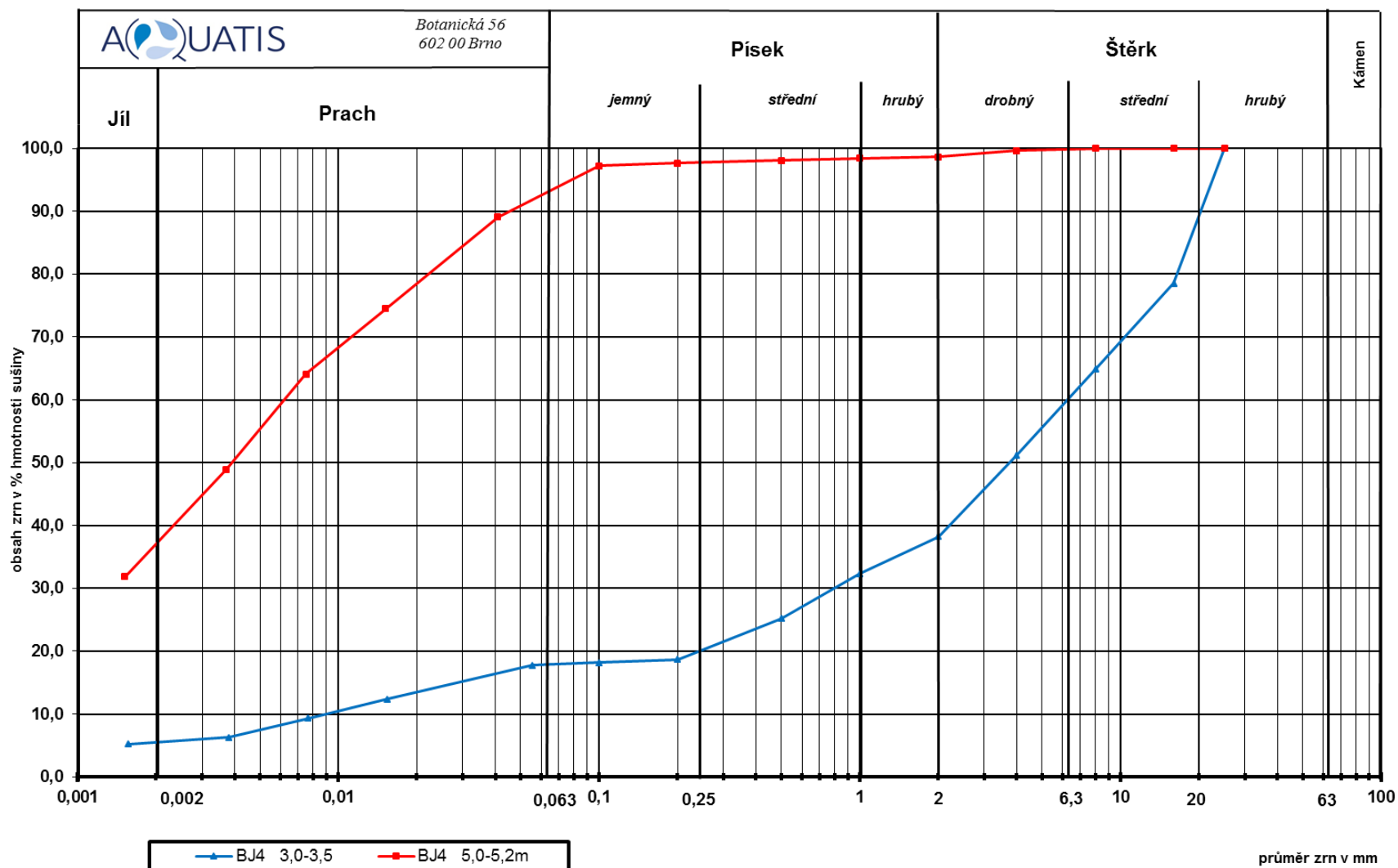
Makroskopický popis vzorků	číslo vzorku	
	8	šedý písek s hojnými valouny štěrku - až štěrku písčitého, jílovitého
	9	zelenošedý jíl plastický, pevný

Lokalita :	Bílovec
Zpracoval :	RNDr. Petr Moric











Věc: **BÍLOVKA V BÍLOVCI, IGP**

Brno, 15.03.2018

Chemický rozbor vody a posouzení její agresivity

Protokol č.: 06/18-Ing.Bu

V rámci inženýrsko-geologického průzkumu pro rekonstrukci pravobřežní zdi koryta Bílovky v obci Bílovec byl odebrán k chemickému rozboru vzorek podzemní vody z vrtu BJ4. Zvodnělé prostředí je propustné v řádu  $k_f = x \cdot 10^{-5}$ . Na základě výsledku chemické analýzy je posuzován stupeň agresivity vody na betonové a ocelové konstrukce.

Fyzikálně-chemické analýzy podzemních vod z vrtu BJ4 byly provedeny v chemicko-technologické laboratoři AQUATIS, a. s. a výsledky jsou uvedeny v protokole 06/18-Bc.Br s evidenčním číslem vzorku 055/18.

Stupeň vlivu prostředí při chemickém působení vod je hodnocen podle ČSN EN 206-1 tab. 2 se stupni vlivu prostředí dle tab. NA.1, kde XA1 – slabě agresivní chemické prostředí, XA2 – středně chemické agresivní prostředí, XA3 – silně agresivní chemické prostředí a podle ČSN 03 8375 tab. 1 a 2 – Agresivita půd a vod na ocel s hodnocením agresivity prostředí, kde I – velmi nízká, II – střední, III – zvýšená a IV – velmi vysoká.

## Výsledky

### BJ4

Voda z vrtu BJ4 byla po odsazení nad vrstvou jílovitého sedimentu bezbarvá a čirá. Hodnota pH je ve slabě alkalické oblasti. Voda má zvýšenou mineralizaci a je tvrdá. Amonné kationty jsou ve vysoké koncentraci. Koncentrace chloridů je vysoká. Sírany jsou ve velmi nízké koncentraci. Obsah dusičnanů je zvýšený. Podle Kurlovovy klasifikace jde o vodu vápenato–hořečnato–(sodno)–hydrogenuhličitan–chloridového typu. Obsah organických látek, vyjádřený hodnotou chemické spotřeby kyslíku  $CHSK_{Mn}$ , je na podzemní vodu značně vysoký. Volný oxid uhličitý je obsažen v koncentraci nižší než je rovnovážná koncentrace a v agresivní formě na beton se nevyskytuje.

Podle kritérii chemického prostředí ČSN EN 206-1 podzemní voda z vrtu BJ4 v zájmové lokalitě **není klasifikována žádným ze stupňů agresivity na betonové konstrukce.**

Podle kritérii ČSN 03 8375 je pro klasifikaci chemického působení podzemní vody z vrtu BJ4 na ocel rozhodující nalezená **hodnota vodivosti, která je hodnocena stupněm IV.** Toto je nutno zohlednit v základních požadavcích na použitou izolaci.

Odolnost betonu vůči působení vody má být zajištěna podle klasifikace stupně vlivu prostředí a dodržením požadavků tabulek NA F.1.nebo F.2. Doporučená opatření pro primární ochranu betonu proti korozi vlivem agresivního prostředí (XA1-XA3) jsou v tabulce L.5.

Celkový přehled a hodnocení vod je v Tab. I

**Shrnutí výsledků a hodnocení:**

Tab. I	Místo odběru	<b>BJ4</b>
Číslo vzorku	Jednotky	055/18
Vodivost (25°C)	mS/m	76,6
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	mg/l	16,3
SO <sub>3</sub> +Cl	mg/l	109,2
pH	-	7,77
CO <sub>2</sub> volný	mg/l	8,8
CO <sub>2</sub> rovnovážný	mg/l	16,4
CO <sub>2</sub> agresivní na Fe	mg/l	0,0
CO <sub>2</sub> agresivní na CaCO <sub>3</sub>	mg/l	0,0
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	mg/l	0,61
Mg <sup>2+</sup>	mg/l	9,225,5
<b>Klasifikace agresivity</b> podle <b>ČSN EN 206-1</b>	Síranová	0
	pH	0
	Uhlíčitá	0
	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0
	Mg <sup>2+</sup>	0
	<b>Určující</b>	<b>0</b>
<b>Klasifikace agresivity</b> podle <b>ČSN 03 8375</b>	Vodivost	<b>IV</b>
	pH	I
	SO <sub>3</sub> +Cl	II
	CO <sub>2</sub> agres	I

Vypracovala: Ing. Jana Burianová



**AQUATIS a.s.**

Průzkumné středisko, chemicko-technologická laboratoř

Botanická 834/56

602 00 Brno

☎ 541 554 313

### Fyzikálně chemický rozbor vody

Zákazník :	Golík VH, s.r.o.	Odebral :	RNDr. Moric
Lokalita :	Bíllovka na Bílovci	Datum odběru :	13.3.2018
Objekt :	BJ4	Datum doručení :	14.3.2018
Zakázkové číslo :	017312A	Datum rozboru :	14.-15.3.2018
Protokol :	06/18-Bc.Br	Číslo vzorku :	055/18

Teplota vody	[°C]	-	pH		7,77
Teplota vzduchu	[°C]	-	KNK <sub>8,3</sub> (p-alkalita)	[mmol/l]	0,00
Vzhled vzorku :	čirý, bezbarvý		KNK <sub>4,5</sub> (m-alkalita)	[mmol/l]	4,4
Sediment :	jilovitý		ZNK <sub>4,5</sub> (m-acidita)	[mmol/l]	0,00
Pach :	-		ZNK <sub>8,3</sub> (p-acidita)	[mmol/l]	0,2
Barva	[mg/l Pt]	-	Celková tvrdost	[mmol/l]	3,10
Zákal	[ZF]	-	Konduktivita (25°C)	[mS/m]	76,6
Nerozpuštěné látky	[mg/l]	-	Mineralizace	[mg/l]	-
			Rozpuštěné látky	[mg/l]	-

Kationty	[mg/l]	[mmol/l*z]	[c*z %]	Anionty	[mg/l]	[mmol/l*z]	[c*z %]
Sodík	-	-	-	Chloridy	95,6	2,70	-
Draslík	-	-	-	Síraný	16,3	0,34	-
Amonné ionty	0,61	0,03	-	Dusitany	-	-	-
Vápník	82,2	4,10	-	Dusičnany	34,0	0,55	-
Hořčík	25,5	2,10	-	Hydrogenuhlíčitany	268	4,40	-
Mangan	-	-	-	Uhlíčitany	0,0	0,00	-
Železo	-	-	-	Fosforečnany	-	-	-
Hliník	-	-	-	Fluoridy	-	-	-
	-	-	-		-	-	-

CHSK <sub>Mn</sub>	[mg/l]	31,2	Kyslík	[mg/l]	-
CHSK <sub>Cr</sub>	[mg/l]	-	Kyslíkové nasycení	[%]	-
BSK <sub>5</sub>	[mg/l]	-	CO <sub>2</sub> volný	[mg/l]	8,8
Absorbance A <sup>254</sup> <sub>1</sub>		-	CO <sub>2</sub> rovnovážný	[mg/l]	16,4
Kyselina křemičitá	[mg/l SiO <sub>2</sub> ]	-	CO <sub>2</sub> agresivní na Fe	[mg/l]	0,0
Bor	[mg/l]	-	CO <sub>2</sub> agresivní na CaCO <sub>3</sub>	[mg/l]	0,0
Veškerý fosfor	[mg/l P]	-	Langelierův index		0,3
Huminové látky	[mg/l]	-	Desinfekce	[mg/l]	-
Volný NH <sub>3</sub>	[mg/l]	<0,01			

### Mikrobiologický a biologický rozbor vody

Psychrofilní bakterie	[KTJ/lml]	-	Živé organismy	[Jedinci/lml]	-
Mezofilní bakterie	[KTJ/lml]	-	Mrtvé organismy	[Jedinci/lml]	-
Koliformní bakterie	[KTJ/100ml]	-	Bezbarví bičikovci	[Jedinci/lml]	-
Escherichia coli	[KTJ/100ml]	-	Abioseston	[%]	-
Enterokoky	[KTJ/100ml]	-			
Kvasná zkouška		-			
Teplotní test		-			

**Poznámka:**

\*Osvědčení o účasti ve zkoušení způsobilosti Aslab, evid.č. 165, kde dosažená úroveň výsledků vyhověla podmínkám vnější kontroly hyd a osvědčení o účasti ve zkoušení způsobilosti CSlab, reg. č. 1092, pod č.j. PT/CHA/4/2016 a pod č.j. PT/CHA/8/2017.

\*Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených předmětů uvedených výše a nenahrazují jiné dokumenty, např. správního charakteru nebo

\*Protokol o zkoušce může být reprodukován pouze celý, jinak jen s písemným souhlasem zkušební laboratoře.

V Brně, 15.3.2018

Bc. Michaela Brožová