

DOBŘÍŠ

INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝ PRŮZKUM PRO REKONSTRUKCI MOSTU ev.č. 119 – 001



Objednatel: SAGASTA, s.r.o.
Novodvorská 1010/14
142 00 Praha 4 – Lhotka

Zhotovitel: GTS geotechnika, s.r.o.
Trnková 437, Ohrobec - Károv
252 45 pošta Zvole, IČO: 07191901
Tel: 723242901, 739323064
e-mail: mjech.gt@seznam.cz

duben 2019

Obsah

1. Úvod	3
2. Geologické a hydrogeologické poměry zájmového území.....	3
3. Metodika průzkumných prací	4
4. Geotechnické zhodnocení	5
5. Závěr	7

Přílohy vázané ve zprávě :

1. Přehledná situace
2. Podrobná situace sond
3. Geologický profil se schematickými délkami a výškou 1:100
4. Dokumentace jádrové sondy ZS1
5. Protokol penetrační sondy DP1
6. Protokol analýzy podzemní vody

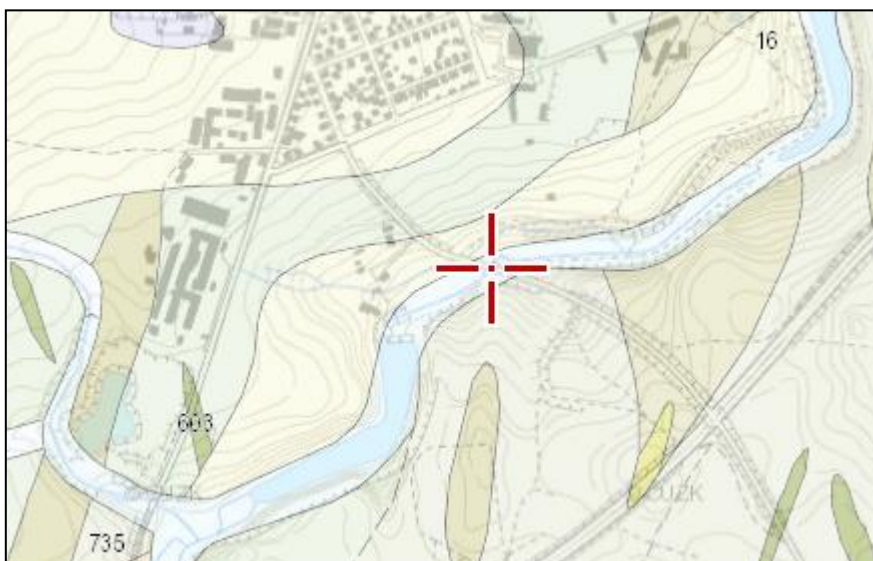
1. Úvod

Na základě objednávky společnosti Sagasta, s.r.o. jsme zpracovali inženýrskogeologický průzkum pro rekonstrukci mostu ev.č 119 – 001, který v jižní části města Dobříš přemostňuje Sychrovský potok. Průzkum byl zpracován na základě podrobné prohlídky mostního objektu, archivních podkladů a nově provedené kombinované sondy – jádrové maloprofilové sondy a sondy dynamické penetrace.

Jako podklady pro zpracování zakázky jsem od zadavatele obdržel mapové podklady s vyznačením pozice řešeného mostu.

2. Geologické a hydrogeologické poměry zájmového území

Geologické poměry širšího zájmového území přehledně znázorňuje výřez z geologické mapy 1:50 000.



Výřez z geologické mapy publikované na serveru ČGS

nivní sediment [ID: 6]

Eratém: kenozoikum, Útvar: kvartér, Oddělení: holocén, Horniny: hlína, písek, štěrk

spraš a sprašová hlína [ID: 16]

Eratém: kenozoikum, Útvar: kvartér, Oddělení: pleistocén, Suboddělení: pleistocén svrchní

prachovce, břidlice [ID: 734]

Eratém: proterozoikum, Útvar: neoproterozoikum, Skupina: štěchovická skupina, břidlice, Soustava: Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum, Oblast: středočeská oblast (bohemikum), Region: Barrandien, Jednotka: proterozoikum Barrandienu, Subjednotka: štěchovická skupina

Skalní podklad – celé širší okolí Dobříše lze obecně charakterizovat mělkým výskytem hornin skalního podkladu tvořeného rytmickým střídáním prachovců, břidlic a drob (flyšový vývoj), které stratigraficky náleží štěchovické skupině proterozoika Barrandienu.

Kvartérní patro je od povrchu reprezentováno navážkami a fluviálně-deluviálními sedimenty. Fluviálně-deluviální sedimenty představují soubor gravitačně přemístěných zemin krátce přeplavených a kumulovaných tokem Sychrovského potoka. Tyto zeminy mají povahu písčitých hlín s kolísavým podílem ostrohranných úlomků až kamenů podložních hornin. Kvartérní pokryv v okolí řešeného mostu má mocnost kolem 2,5 m, přičemž je vysoce pravděpodobné, že při sklonu skalního podkladu bude mocnost kvartérních zemin směrem k západu narůstat. Navážky jsou v rámci řešeného území zastoupeny téměř výhradně zeminami uloženými v souvislosti s výstavbou silnice a násypy předmostí (písčitými hlínami s podílem šterku různých frakcí).

Hydrogeologické poměry jsou obecně závislé především na místní geologické stavbě, tj. zejména na propustnosti zemin, na morfologii terénu a možných zdrojích podzemní vody. V případě posuzovaného území jsou hydrogeologické poměry řešeného území jednoznačně určeny bezprostřední blízkostí Sychrovského potoka. Podzemní vody v bezprostředním okolí vodního toku jsou vázány na prostředí propustných partií fluviálně-deluviálních sedimentů (hlinito-písčité zeminy) a hladina podzemní vody nejbližšího okolí je v přímé hydraulické spojitosti s hladinou vody ve vodoteči. Směr proudění podzemní vody je prakticky shodný se směrem proudění vody v potoce, tj. východním směrem. Průběh hladiny podzemní vody je přehledně znázorněn ve schematickém geologickém profilu v příloze č.3.

Pro ověření agresivity podzemní vody, byl odebrán vzorek z vrtu ZS1 a bylo provedeno laboratorní stanovení agresivity na beton. Podle výsledků analýz vykazuje podzemní voda dle ČSN EN 206 slabou agresivitu stupně XA1 (viz. tabulka níže a laboratorní protokol v příloze č. 6).

Agresivita podzemních vod

Vrt	Hloubka odběru (m)	SO ₄ ²⁻ (mg/l)	pH (-)	CO ₂ agr. (mg/l)	NH ₄ ⁺ (mg/l)	Mg ²⁺ (mg/l)	Výsledný stupeň agresivity
ZS1	1,51	75,3	8,08	22,28	< 0,050	14,3	slabě agresivní
Limity :		< 200	> 6,5	< 15	< 15	< 300	neagresivní
		200-600	5,5-6,5	15-40	15-30	300-1000	XA1
		600-3000	4,5-5,5	40-100	30-60	1000-3000	XA2
		3000-6000	4,0-4,5	>100	60-100	> 3000	XA3

3. Metodika průzkumných prací

Cílem průzkumných prací bylo objasnění geologických poměrů a geotechnických podmínek v podloží předmětného mostu. Pro získání těchto informací byla na pravém břehu potoka v bezprostřední blízkosti posuzovaného mostu provedena jedna kombinovaná sonda – do hloubky 2,00 m jako maloprofilová sonda jádrová, která do úrovně skalního podkladu tř. R4 pokračovala jako sonda dynamické penetrace. Výsledky sondáže byly korelovány s poznatky získanými podrobnou rekognoskací terénu a s informacemi získanými z geologické mapy a archivních prací provedených v okolí řešeného mostu. Sonda byla provedena střední penetrační soupravou DPM, která je v majetku zhotovitele průzkumu. Výsledky penetrační

zkoušky jsou uvedeny ve formě dokumentace jádrové sondy a protokolu sondy dynamické penetrace v přílohách č.4 a 5.

Metodika penetračních zkoušek

Principem dynamického penetračního sondování (penetračních zkoušek) je zarážení ocelového soutyčí opatřeného normovým hrotem do zeminy beranem konstantní hmotnosti o stálé výšce pádu. Vesměs se používá přístrojů a nářadí daných normou DIN 4094. Pro typ DPM (Dynamic Probing Medium) se používá ocelového soutyčí o průměru 32 mm, opatřeného normovým hrotem s vrcholovým úhlem 90° o ploše 10 cm² v řezu, beran má konstantní hmotnost 30 kg a konstantní výšku pádu 50 cm. Zjišťuje se počet úderů nutných pro zarážení soutyčí o 10 cm.

Při vyhodnocení dynamické penetrační zkoušky se obvykle stanoví dynamický odpor podle vzorce :

$$R_{DYN} = Q^2 \cdot h / (Q + q) \cdot A \cdot s \quad [MPa],$$

kde

Q	tíha beranu	[MN]
h	výška pádu beranu	[m]
q	tíha soutyčí	[MN]
A	plocha příčného řezu hrotu	[m ²]
s	zarážení hrotu na jeden úder	[m]

Tento vzorec odpovídá Q_{DYN} podle doporučení ISSMFE schválenému v roce 1977 na mezinárodním kongresu v Tokiu a je rovněž v souladu se zavedeným EUROKÓDEM 7. Výsledky dynamického penetračního sondování jsou doloženy jednak počtem úderů potřebných k zarážení soutyčí o 10 cm (N_{10}) a dále dynamickým odporem (R_{DYN}), který je vypočten podle výše uvedeného vzorce.

4. Geotechnické zhodnocení

Po shrnutí provedených prací je možno konstatovat, že je řešený **mostní objekt vzhledem ke své velikosti téměř jistě založen plošně**, v úrovni zemin GT2, na východní straně velmi pravděpodobně i při povrchu hornin skalního podkladu GT3 (viz. schematický geologický profil).

Řešený **mostní objekt** je možno hodnotit jako stavební konstrukci nenáročnou, jedná se o menší mostek při patě svahu. Geotechnické podmínky jsou z hlediska jejich přehlednosti hodnoceny jako jednoduché. Při návrhu základových konstrukcí je tak ve smyslu ČSN P 73 1005 „Inženýrskogeologický průzkum“, tabulka 2 a ČSN EN 1997-1 – Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla obvyklé typy konstrukcí a základů s běžným rizikem, – stanovení geotechnické kategorie, možno postupovat podle kritérií **1. geotechnické kategorie**.

Na základě vyhodnocení výsledků provedených prací je možno konstatovat, že základovou půdu řešeného plošně založeného mostu tvoří horniny GT2, na východní straně i GT3 s plošně spolehlivou výpočtovou únosností min. 120 kPa, nicméně s trvalým vlivem slabě agresivní podzemní vody. Vzhledem k charakteru objektu a zastiženým podmínkám **doporučujeme zachovat stávající plošný způsob založení**.

Tabulka geotechnických hodnot zemin

Geotechnický typ zeminy	GT1	GT2
Geneze zemin	navážka	fluvio-deluviální sediment
Litologická charakteristika	hlína písčitá	hlína písčitá s kameny hornin
Klasifikace dle ČSN 73 6133	F3/MS-Y	F3/MS
Konzistence/ulehlost	tuhá	tuhá
Klasifikace dle EN ISO 14688	saSi	saSi
Objemová hmotnost γ (kN.m ⁻³)	17,5	18,0
Deformační modul E_{def} (MPa)	2-5	8-9
Úhel vnitřního tření ϕ_{ef} (°)	nestanoveno	25-27
Soudržnost c_{ef} (kPa)	nestanoveno	10-15
Výpočtová únosnost R_D (kPa)	nestanoveno	120*
Poissonova konstanta (ν)	0,35	0,35
Těžitelnost dle ČSN 73 3050	2.	2.-3. (kameny)
Těžitelnost dle ČSN 73 6133	I.	I.
Vrtatelnost dle ceníku 800-1	I.	I.

* po 30% redukci z důvodu vlivu podzemní vody

Tabulka geotechnických hodnot hornin

Geotechnický typ zeminy	GT3	GT4
Geneze zemin	skalní podklad	skalní podklad
Litologická charakteristika	velmi zvětralé břidlice a prachovce	mírně zvětralé břidlice a prachovce
Klasifikace dle ČSN 73 6133	R5	R4
Klasifikace dle EN ISO 14688	R5	R4
Objemová hmotnost γ (kN.m ⁻³)	22,5	23,5
Deformační modul E_{def} (MPa)	40-60	60-120
Úhel pevnosti (°)	30-32	32-35
Soudržnost zdánlivá (kPa)	70-80	100-120
Výpočtová únosnost R_{dt} (kPa)	300	400-500
Poissonova konstanta (ν)	0,30	0,25
Těžitelnost dle ČSN 73 3050	4.	5.- 6.
Těžitelnost dle ČSN 73 6133	I.	I.
Vrtatelnost dle ceníku 800-1	II.-III.	IV.

Je třeba upozornit, že v zastižených geologických podmínkách nelze realizovat štětovnicovou stěnu do nepropustného podloží, neboť pevnost hornin GT3 a 4 nedovoluje jejich zapravení do horninového prostředí. Beranění štětovnic do prostředí proterozoických prachovců a břidlic není účinné.

Navážky silničního násypu – k vybudování silničního násypu obou předmostí byly s vysokou pravděpodobností použity překopané místní zeminy, které mají převážně povahu písčitých hlín tř. F3/MS s kolísavým podílem úlomků a kamenů hornin. Dle ČSN 73 6133 „Návrh a provádění tělesa pozemních komunikací“, tabulky A.1 jedná o zeminy podmíněčně vhodné pro použití do násypů. Výkopy prováděné v rámci rekonstrukce mostu v těchto zeminách nutno vzhledem k jejich proměnlivé zrnitosti a této skutečnosti vyplývající nižší soudržnosti od povrchu pažit, nebo svahovat v poměru 1:1.

5. Závěr

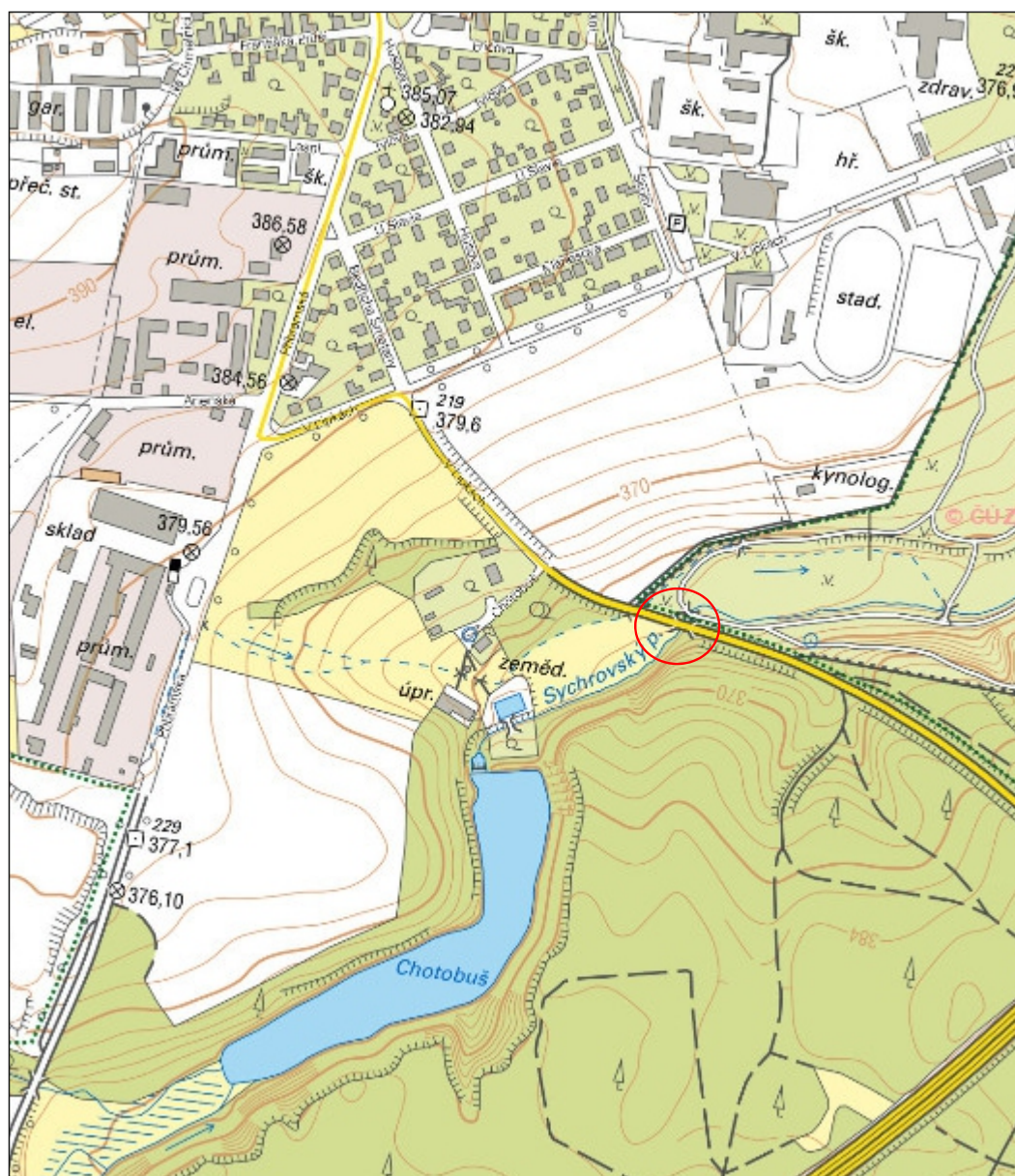
Na základě objednávky společnosti Sagasta, s.r.o. jsme zpracovali inženýrskogeologický průzkum pro rekonstrukci mostu ev.č. 119 - 001 v Dobříši. Průzkum byl zpracován na základě provedení a vyhodnocení kombinované sondy ZS/DP1 a zhodnocení archivních podkladů. Geologické poměry a geotechnické podmínky jsou podrobně popsány v předchozích kapitolách.

V Ohrobci dne 17.4.2019

Zpracoval : M.Jech

autorizovaný technik pro geotechniku ČKAIT 0012265
odborná způsobilost MŽP v oborech inženýrská geologie 2265/2015
a hydrogeologie č. 2410/2019

PŘEHLEDNÁ SITUACE



Legenda :

 řešené území

PODROBNÁ SITUACE S VYZNAČENÍM POZICE SONDY A LINIE SCHEMATICKEHO GEOLOGICKÉHO PROFILU



Legenda:



maloprofilová jádrová sonda
prohloubená sondou dynamické
penetrace

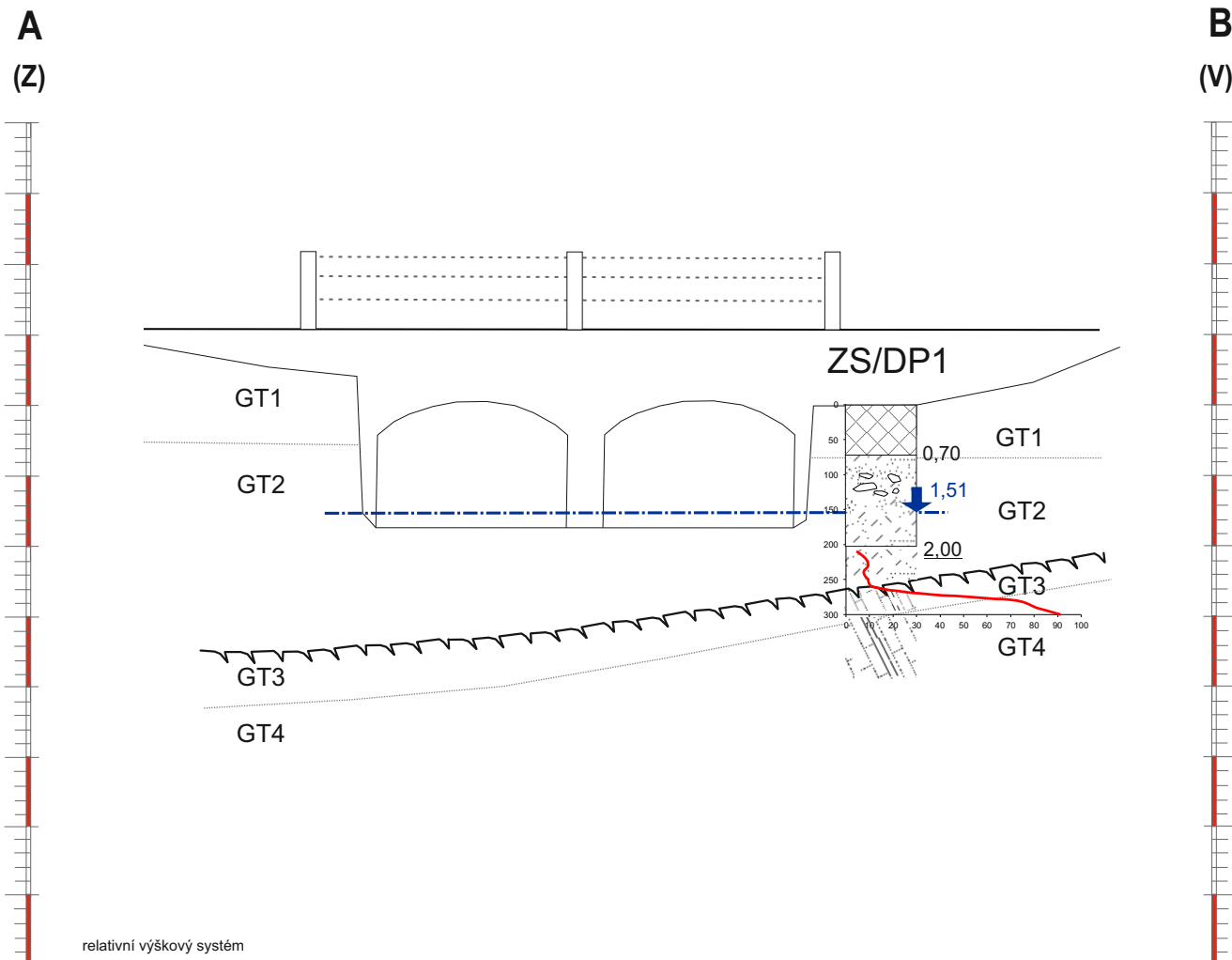


linie schematickeho
geologického profilu

DOBŘÍŠ, MOST ev.č. 119 - 001 - schematický geologický profil

měřítko : 1 : délka schematicky/100 výšky

Příloha č.3

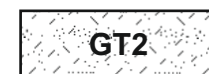


Vysvětlivky :

Kvartérní pokryv



GT1 navážka (upravený terén okolí mostu)



GT2 hlíny písčité tř. F3/MS s kameny hornin (fluviálně-deluviální sediment)

Skalní podklad



povrch skalního podkladu



GT3 velmi zvětralé břidlice a prachovce tř. R5 (proterozoikum, štěchovická skupina)



GT4 mírně zvětralé břidlice a prachovce tř. R4 (proterozoikum, štěchovická skupina)



úroveň hladiny podzemní vody

Akce : Dobříš - IGP pro rekonstrukci mostu ev.č. 119-001

Projektant : Sagasta, s.r.o.
Datum provedení: duben 2019

Souřadnice JTSK (m): X= 1075104,03 Y= 765191,40
Nadmořská výška (Bpv): Z= 356,14
Katastrální území: Dobříš

Dokumentoval: M.Jech Typ soupravy: jádrová souprava DPM Vrtmistr: M.Volše
Vyhodnotil: M.Jech Vrtný průměr: 0,0 - 1,0 m - 80 mm, 1,0 - 2,0 - 60 mm
Odpovědný geolog: M.Jech Technické pažení: nepaženo

Stratigrafie	Nad.výška (m n.m.)	Legenda	Hloubka (Mocnost) (m)	Voda	Typ vzorku Třída kvality	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN	Zatřídění ČSN EN ISO 14688-2	Zatřídění ČSN 736133	Těžitelnost ČSN 736133	Těžitelnost ČSN 733050
Kvartér						Navázka - hlína písčitá, šedá, tuhé konzistence s příměsí štěrku a kamenného prachu, neulehlá (okraj silničního tělesa)	saSi	F3/MSY	I.	2.
			0,70			Hlína písčitá , šedohnědá, tuhé konzistence, úlomky až kameny hornin vel. přes průměr vrtu (fluviálně-deluviální sediment)	grSi	F1/MG	I.	3.
			2,00							

sonda ZS/DP1

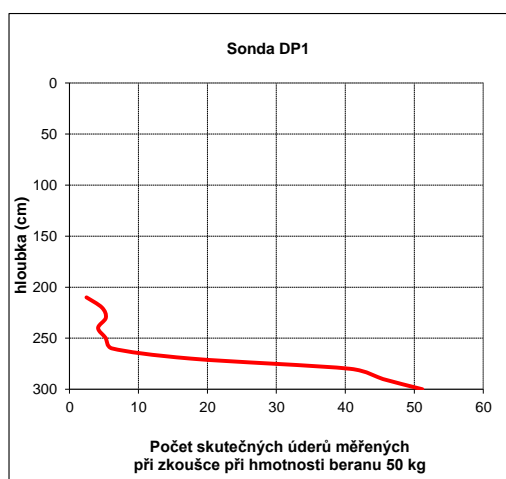
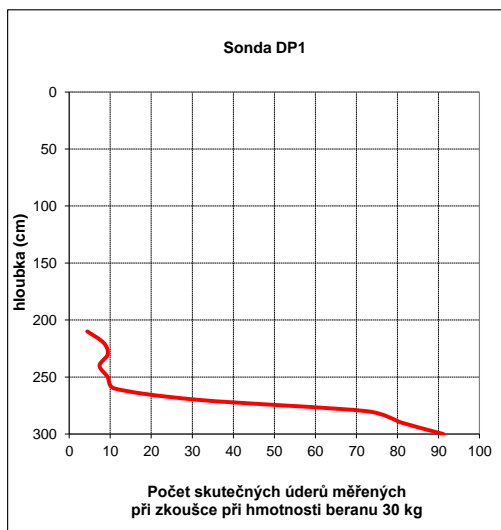


Hladina podzemní vody						Vzorky	
Naražená Hloubka p.t.	Nadm. výška	Poznámka	Ustálená Hloubka p.t.	Nadm. výška	Datum	Vysvětlivky:	Seznam vzorků [lab.číslo]:
1,65 m			1,51 m		26.3.2019	<div> <div></div> P - Porušený vzorek zemin <div></div> T - Vzorek hornin </div>	<div> P: T: </div>

Poznámka: sonda pokračuje jako penetrační sonda DP1

Akce:	Dobříš - inženýrskogeologický průzkum pro rekonstrukci mostu ev.č. 119 - 001
Sonda č.:	DP1
Datum provedení:	26.03.2019
Zkoušku provedl:	M. Jech, M.Volše - GTS geotechnika, s.r.o.

Hloubka [m]	Počet úderů	Dynam. odpor [MPa]	Moment	Počet úderů snížený o krouticí moment pro q = 30 kg	Počet úderů snížený o krouticí moment pro q = 50 kg
0,1					
0,2					
0,3					
0,4					
0,5					
0,6					
0,7					
0,8					
0,9					
1	maloprofilová sonda ZS1				
1,1	dokumentace v příloze č. 4				
1,2					
1,3					
1,4					
1,5					
1,6					
1,7					
1,8					
1,9					
2					
2,1	6	4,73	40	4,4	2
2,2	10	7,89	40	8,4	5
2,3	11	8,68	40	9,4	5
2,4	9	7,10	40	7,4	4
2,5	11	8,68	40	9,4	5
2,6	13	10,26	50	11	6
2,7	35	27,64	90	31,4	18
2,8	77	60,80	110	72,6	41
2,9	87	68,70	150	81	45
3	98	70,00	170	91,2	51





Protokol o zkoušce

Zakázka	: PR1929951	Datum vystavení	: 3.4.2019
Zákazník	: GTS Geotechnika s.r.o.	Laboratoř	: ALS Czech Republic, s.r.o.
Kontakt	: Martin Jech	Kontakt	: Zákaznický servis
Adresa	: Trnková č. ev. 437 252 45 Ohrobec Česká republika	Adresa	: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany 190 00
E-mail	: mjech.gt@seznam.cz	E-mail	: customer.support@alsglobal.com
Telefon	: ----	Telefon	: +420 226 226 228
Projekt	: Dobříš - mosty, Čísovice - mosty	Stránka	: 1 z 6
Číslo objednávky	:	Datum přijetí vzorků	: 28.3.2019
		Číslo nabídky	: PR2018GTSGE-CZ0001 (CZ-111-18-0000)
Místo odběru	: ----	Datum zkoušky	: 29.3.2019 - 3.4.2019
Vzorkoval	: zákazník p. Jech	Úroveň řízení kvality	: Standardní QC dle ALS ČR interních postupů

Poznámky

Bez písemného souhlasu laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak, než celý.

Laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků, které jsou uvedeny na tomto protokolu.

Vzorek(y) PR1929951/001,002, metoda W-TDS-GR byl(y) před analýzou dekantován(y).

Vzorek(y) PR1929951/001-002, metoda W-PH-PCT, W-CON-PCT, W-ACID-PCT, W-ALK-PCT, W-CO2A-TIT2 byl(y) před analýzou dekantován(y).

Za správnost odpovídá

Jméno oprávněné osoby

Zdeněk Jiráček

Pozice

Environmental Business Unit
Manager

Zkušební laboratoř č. 1163,
akreditovaná ČIA dle ČSN EN ISO/IEC
17025:2005





Výsledky zkoušek

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

Matrice: PODZEMNÍ VODA

Matrice: PODZEMNÍ VODA				Název vzorku		Dobříš mosty		ČSN EN 206 - podzemní voda - neagresivní chemické prostředí		
				Identifikace vzorku		PR1929951-001				
				Datum odběru/čas odběru		26.3.2019 15:00				
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení	
fyzikální parametry										
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	42.3	± 10.0%	----	----	----	----	
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	8.08	± 1.0%	6.5	----	-	Vyhovuje	
Souhrnné parametry										
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	1.61	---	----	----	----	----	
anorganické parametry										
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	---	----	----	----	----	
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	1.56	± 12.0%	----	----	----	----	
Agresivní CO2 - Heyerova metoda	W-CO2A-TIT2	0	mg/l	22.28	---	----	15	mg/l	Nevyhovuje	
amoniak a amonné ionty jako NH4	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	<0.050	---	----	15	mg/l	Vyhovuje	
sírany jako SO4 (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	75.3	± 15.0%	----	200	mg/l	Vyhovuje	
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	290	± 9.9%	----	----	----	----	
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty										
Ca	W-METAXFL1	0.0050	mg/l	40.9	± 10.0%	----	----	----	----	
Mg	W-METAXFL1	0.0030	mg/l	14.3	± 10.0%	----	300	mg/l	Vyhovuje	

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

Matrice: PODZEMNÍ VODA

Matrice: PODZEMNÍ VODA				Název vzorku	Dobříš mosty		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA1 - slabě agresivní chemické prostředí			
				Identifikace vzorku	PR1929951-001					
				Datum odběru/čas odběru	26.3.2019 15:00					
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení	
fyzikální parametry										
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	42.3	± 10.0%	----	----	----	----	
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	8.08	± 1.0%	5.5	----	-	Vyhovuje	
Souhrnné parametry										
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	1.61	----	----	----	----	----	
anorganické parametry										
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	----	----	----	----	----	
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	1.56	± 12.0%	----	----	----	----	
Agresivní CO2 - Heyerova metoda	W-CO2A-TIT2	0	mg/l	22.28	----	----	40	mg/l	Vyhovuje	
amoniak a amonné ionty jako NH4	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	<0.050	----	----	30	mg/l	Vyhovuje	
sírany jako SO4 (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	75.3	± 15.0%	----	600	mg/l	Vyhovuje	
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	290	± 9.9%	----	----	----	----	
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty										
Ca	W-METAXFL1	0.0050	mg/l	40.9	± 10.0%	----	----	----	----	
Mg	W-METAXFL1	0.0030	mg/l	14.3	± 10.0%	----	1000	mg/l	Vyhovuje	

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

Matrice: PODZEMNÍ VODA

				Název vzorku		Dobříš mosty		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA2 - středně agresivní chemické prostředí		
				Identifikace vzorku		PR1929951-001				
				Datum odběru/čas odběru		26.3.2019 15:00				
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení	



Výsledky zkoušek

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

Matrice: PODZEMNÍ VODA

Název vzorku				Dobříš mosty		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA2 - středně agresivní chemické prostředí			
Identifikace vzorku				PR1929951-001					
Datum odběru/čas odběru				26.3.2019 15:00					
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
fyzikální parametry									
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	42.3	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	8.08	± 1.0%	4.5	----	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	1.61	----	----	----	----	----
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	----	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	1.56	± 12.0%	----	----	----	----
Agresivní CO ₂ - Heyerova metoda	W-CO ₂ A-TIT2	0	mg/l	22.28	----	----	100	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH ₄	W-NH ₄ -SPC	0.050	mg/l	<0.050	----	----	60	mg/l	Vyhovuje
síran jako SO ₄ (2-)	W-SO ₄ -IC	5.00	mg/l	75.3	± 15.0%	----	3000	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	290	± 9.9%	----	----	----	----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METAXFL1	0.0050	mg/l	40.9	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METAXFL1	0.0030	mg/l	14.3	± 10.0%	----	3000	mg/l	Vyhovuje

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

Matrice: PODZEMNÍ VODA

Název vzorku				Dobříš mosty		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA3 - vysoce agresivní chemické prostředí			
Identifikace vzorku				PR1929951-001					
Datum odběru/čas odběru				26.3.2019 15:00					
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
fyzikální parametry									
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	42.3	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	8.08	± 1.0%	4	----	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	1.61	----	----	----	----	----
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	----	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	1.56	± 12.0%	----	----	----	----
Agresivní CO ₂ - Heyerova metoda	W-CO ₂ A-TIT2	0	mg/l	22.28	----	----	----	----	----
amoniak a amonné ionty jako NH ₄	W-NH ₄ -SPC	0.050	mg/l	<0.050	----	----	100	mg/l	Vyhovuje
síran jako SO ₄ (2-)	W-SO ₄ -IC	5.00	mg/l	75.3	± 15.0%	----	6000	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	290	± 9.9%	----	----	----	----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METAXFL1	0.0050	mg/l	40.9	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METAXFL1	0.0030	mg/l	14.3	± 10.0%	----	----	----	----

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

Matrice: PODZEMNÍ VODA

Název vzorku				Čisovice mosty		ČSN EN 206 - podzemní voda - neagresivní chemické prostředí			
Identifikace vzorku				PR1929951-002					
Datum odběru/čas odběru				26.3.2019 15:00					
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
fyzikální parametry									



Výsledky zkoušek

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

Matrice: PODZEMNÍ VODA

				Čísovice mosty		ČSN EN 206 - podzemní voda - neagresivní chemické prostředí			
Název vzorku									
Identifikace vzorku				PR1929951-002					
Datum odběru/čas odběru				26.3.2019 15:00					
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	73.0	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	8.15	± 1.0%	6.5	----	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	2.00	----	----	----	----	----
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	----	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	1.62	± 12.0%	----	----	----	----
Agresivní CO ₂ - Heyerova metoda	W-CO ₂ A-TIT2	0	mg/l	4.62	----	----	15	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH ₄	W-NH ₄ -SPC	0.050	mg/l	0.132	± 15.0%	----	15	mg/l	Vyhovuje
sírany jako SO ₄ (2-)	W-SO ₄ -IC	5.00	mg/l	88.2	± 15.0%	----	200	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	459	± 9.9%	----	----	----	----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METAXFL1	0.0050	mg/l	52.1	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METAXFL1	0.0030	mg/l	17.1	± 10.0%	----	300	mg/l	Vyhovuje

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

Matrice: PODZEMNÍ VODA

				Čísovice mosty		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA1 - slabě agresivní chemické prostředí			
Název vzorku									
Identifikace vzorku				PR1929951-002					
Datum odběru/čas odběru				26.3.2019 15:00					
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
fyzikální parametry									
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	73.0	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	8.15	± 1.0%	5.5	----	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	2.00	----	----	----	----	----
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	----	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	1.62	± 12.0%	----	----	----	----
Agresivní CO ₂ - Heyerova metoda	W-CO ₂ A-TIT2	0	mg/l	4.62	----	----	40	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH ₄	W-NH ₄ -SPC	0.050	mg/l	0.132	± 15.0%	----	30	mg/l	Vyhovuje
sírany jako SO ₄ (2-)	W-SO ₄ -IC	5.00	mg/l	88.2	± 15.0%	----	600	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	459	± 9.9%	----	----	----	----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METAXFL1	0.0050	mg/l	52.1	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METAXFL1	0.0030	mg/l	17.1	± 10.0%	----	1000	mg/l	Vyhovuje

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

Matrice: PODZEMNÍ VODA

				Čísovice mosty		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA2 - středně agresivní chemické prostředí			
Název vzorku									
Identifikace vzorku				PR1929951-002					
Datum odběru/čas odběru				26.3.2019 15:00					
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
fyzikální parametry									
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	73.0	± 10.0%	----	----	----	----



Výsledky zkoušek

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

Matrice: PODZEMNÍ VODA

				Čísovice mosty		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA2 - středně agresivní chemické prostředí			
Název vzorku									
Identifikace vzorku				PR1929951-002					
Datum odběru/čas odběru				26.3.2019 15:00					
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	8.15	± 1.0%	4.5	----	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	2.00	----	----	----	----	----
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	----	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	1.62	± 12.0%	----	----	----	----
Agresivní CO ₂ - Heyerova metoda	W-CO ₂ A-TIT2	0	mg/l	4.62	----	----	100	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH ₄	W-NH ₄ -SPC	0.050	mg/l	0.132	± 15.0%	----	60	mg/l	Vyhovuje
sírany jako SO ₄ (2-)	W-SO ₄ -IC	5.00	mg/l	88.2	± 15.0%	----	3000	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	459	± 9.9%	----	----	----	----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METAXFL1	0.0050	mg/l	52.1	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METAXFL1	0.0030	mg/l	17.1	± 10.0%	----	3000	mg/l	Vyhovuje

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

Matrice: PODZEMNÍ VODA

				Čísovice mosty		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA3 - vysoce agresivní chemické prostředí			
Název vzorku									
Identifikace vzorku				PR1929951-002					
Datum odběru/čas odběru				26.3.2019 15:00					
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
fyzikální parametry									
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	73.0	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	8.15	± 1.0%	4	----	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	2.00	----	----	----	----	----
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	----	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	1.62	± 12.0%	----	----	----	----
Agresivní CO ₂ - Heyerova metoda	W-CO ₂ A-TIT2	0	mg/l	4.62	----	----	----	----	----
amoniak a amonné ionty jako NH ₄	W-NH ₄ -SPC	0.050	mg/l	0.132	± 15.0%	----	100	mg/l	Vyhovuje
sírany jako SO ₄ (2-)	W-SO ₄ -IC	5.00	mg/l	88.2	± 15.0%	----	6000	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	459	± 9.9%	----	----	----	----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METAXFL1	0.0050	mg/l	52.1	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METAXFL1	0.0030	mg/l	17.1	± 10.0%	----	----	----	----

Pokud zákazník neuvede datum a čas odběru vzorků, laboratoř uvede jako datum odběru datum přijetí vzorku do laboratoře a je uvedeno v závorce. Pokud je čas vzorkování uveden 0:00 znamená to, že zákazník uvedl pouze datum a neuvedl čas vzorkování. Nejistota je rozšířená nejistota měření odpovídající 95% intervalu spolehlivosti s koeficientem rozšíření k = 2.

Vysvětlivky: LOQ = Mez stanovitelnosti; NM = Nejistota měření

Poznámky k limitům

Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA1 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton	
hodnota pH	Stupeň XA1: <= 6.5 a >= 5.5
amoniak a amonné ionty jako NH ₄	Stupeň XA1: >= 15 mg/L a <= 30 mg/L



Agresivní CO ₂ - Heyerova metoda	Stupeň XA1: >= 15 mg/L a <= 40 mg/L
síraný jako SO ₄ (2-)	Stupeň XA1: >= 200 mg/L a <= 600 mg/L
Mg	Stupeň XA1: >= 300 mg/L a <= 1000 mg/L
Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA2 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton	
hodnota pH	Stupeň XA2: < 5.5 a >= 4.5
Mg	Stupeň XA2: > 1000 mg/L a <= 3000 mg/L
amoniak a amonné ionty jako NH ₄	Stupeň XA2: > 30 mg/L a <= 60 mg/L
Agresivní CO ₂ - Heyerova metoda	Stupeň XA2: > 40 mg/L a <= 100 mg/L
síraný jako SO ₄ (2-)	Stupeň XA2: > 600 mg/L a <= 3000 mg/L
Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA3 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton	
hodnota pH	Stupeň XA3: < 4.5 a >= 4.0 (CO ₂ agresivní: Stupeň XA3: > 100 mg/L do nasycení) (Mg: Stupeň XA3: > 3000 mg/L do nasycení)
síraný jako SO ₄ (2-)	Stupeň XA3: > 3000 mg/L a <= 6000 mg/L
amoniak a amonné ionty jako NH ₄	Stupeň XA3: > 60 mg/L a <= 100 mg/L

Konec výsledkové části protokolu o zkoušce

Přehled zkušebních metod

Analytické metody	Popis metody
<i>Místo provedení zkoušky: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany 190 00</i>	
W-ACID-PCT	CZ_SOP_D06_02_073 (ČSN 75 7372) Stanovení zásadové neutralizační kapacity (aciditý)potenciometrickou titrací.
W-ALK-PCT	CZ_SOP_D06_02_072 (ČSN EN ISO 9963-1, ČSN EN ISO 9963-2, ČSN 75 7373, SM2320) Stanovení kyselinové neutralizační kapacity (alkalility)potenciometrickou titrací.
W-CO ₂ A-TIT2	CZ_SOP_D06_02_119 (ČSN 83 0530 - 14:2000) Stanovení agresivního oxidu uhličitého podle Heyera výpočtem z alkality.
W-CON-PCT	CZ_SOP_D06_02_075 (ČSN EN 27 888, SM 2520 B, ČSN EN 16192) Stanovení elektrické konduktivity a výpočet salinity.
W-HARD-FL	CZ_SOP_D06_02_001 (US EPA 200.7, ČSN EN ISO 11885, ČSN EN 16192, US EPA 6010, SM 3120, ČSN 75 7358 příprava vzorku dle CZ_SOP_D06_02_J02 kap. 10.1 a 10.2) - Stanovení prvků metodou ICP-OES (výpočet tvrdosti ze sumy rozpuštěného vápníku a rozpuštěného hořčíku).
W-METAXFL1	CZ_SOP_D06_02_001 (US EPA 200.7, ČSN EN ISO 11885, ČSN EN 16192, US EPA 6010, SM 3120, ČSN 75 7358 příprava vzorku dle CZ_SOP_D06_02_J02 kap. 10.1 a 10.2) - Stanovení prvků metodou ICP-OES a stechiometrické výpočty obsahů sloučenin z naměřených hodnot. Vzorek byl před analýzou filtrován mikrofiltrem porozity 0.45 µm a následně fixován přídavkem kyseliny dusičné.
W-NH ₄ -SPC	CZ_SOP_D06_02_019 (ČSN EN ISO 11732, ČSN EN ISO 13395, ČSN EN 16192, SM 4500-NO ₂ -, SM 4500-NO ₃ -) Stanovení NH ₄ ⁺ , NO ₂ ⁻ , NO ₃ ⁻ pomocí diskrétní spektrofotometrie a výpočet forem dusíku včetně celkové mineralizace.
W-PH-PCT	CZ_SOP_D06_02_105 (ČSN ISO 10523, US EPA 150.1, ČSN EN 16192, SM 4500-H+ B) Stanovení pH potenciometricky.
W-SO ₄ -IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1, ČSN EN 16192) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, bromidů, dusitanů, dusičnanů a síranů.
W-TDS-GR	CZ_SOP_D06_02_071 (ČSN 757346, ČSN 757347, ČSN EN 16192, ČSN EN 15216) Stanovení RL, RAS a ztráty žiháním RL (s použitím filtrů ze skleněných vláken porozity 1,5 um- Environmental Express)

Symbol “*” u metody značí neakreditovanou zkoušku laboratoře nebo subdodavatele. V případě, že laboratoř použila pro neakreditovanou nebo nestandardní matici vzorku postup uvedený v akreditované metodě a vydává neakreditované výsledky, je tato skutečnost uvedena na titulní straně tohoto protokolu v oddílu „Poznámky“. Jsou-li na protokolu o zkoušce výsledky subdodávky, je místo provedení zkoušky mimo laboratoře ALS Czech Republic, s.r.o.

Způsob výpočtu sumačních parametrů je k dispozici na vyžádání v zákaznickém servisu.