

RNDr. Vladimír Stejskal, Jiráskova 210/2, 602 00 Brno

+420724073368 / [info@stejskalgeo.cz](mailto:info@stejskalgeo.cz) / [www.stejskalgeo.cz](http://www.stejskalgeo.cz)

IČO: 61431796



Inženýrskogeologický průzkum pro návrh založení mostu ev. č.  
11262-2 na silnici III/11262 v obci Třeštice

Závěrečná zpráva

květen 2019

**Název zakázky:** Třeštice, most ev. č. 11262-2 na silnici III/11262 – IG průzkum

**Číslo zakázky:** 2019024

**Objednatel:** Ing. Milan Macko, Pod Zámečkem 1406/28, Hradec Králové 500 03

**Inženýrskogeologický průzkum pro návrh založení mostu ev. č. 11262-2 na silnici III/11262 v obci Třeštice**

Závěrečná zpráva

**Zpracoval:** RNDr. Vladimír Stejskal

**Odpovědný řešitel:** Mgr. Petr Stejskal

**Kontroloval:** RNDr. Vladimír Stejskal

## OBSAH

1	Údaje o průzkumu a zájmovém území.....	3
1.1	Základní informace .....	3
1.2	Cíl úkolu .....	3
1.3	Údaje o území.....	3
1.3.1	Vymezení a využití zájmového území, stavební záměr .....	3
1.3.2	Geomorfologické poměry .....	4
1.3.3	Geologické poměry .....	4
1.3.4	Hydrogeologické poměry .....	5
1.3.5	Hydrologické poměry .....	6
1.3.6	Zvláště chráněná území, ochranná pásma .....	6
2	Provedené práce .....	6
2.1	Metodický postup provedených prací .....	6
2.1.1	Věcné etapy provedených prací.....	6
2.1.2	Metodika věcných etap .....	6
2.2	Technologický postup a rozsah geologických prací .....	7
2.2.1	Průzkumné práce.....	7
2.2.2	Odběr vzorků a laboratorní analýzy .....	7
2.2.3	Geodetické zaměření .....	8
2.2.4	Střety zájmů.....	8
2.2.5	Zajištění technických prací .....	8
	Výsledky provedených prací.....	9
2.3	Upřesnění inženýrskogeologických a hydrogeologických poměrů .....	9
2.4	Geotechnické vlastnosti zastižených zemin .....	10
2.5	Agresivita horninového prostředí .....	10
5.	VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PROVEDENÝCH PRACÍ .....	11
5.1	Založení mostního objektu .....	11
5.1	Přechodové oblasti.....	11
5.2	Podzemní voda .....	11
5.3	Využitelnost a těžitelnost materiálů .....	12
4.2	Stěny výkopů, pažení.....	13
3	Závěry a doporučení.....	13

3.1 Využitelnost a limity využití výsledků.....	13
3.2 Shrnutí výsledků .....	13
3.3 Doporučení .....	14
4 Použitá literatura.....	14

Přílohy:

1. Přehledná situace zájmového území, 1:2 500
2. Situace mostu s pozicí průzkumného jádrového vrtu, 1:100
3. Geologická dokumentace průzkumného vrtu
4. Fotodokumentace
5. Protokol laboratorní analýzy podzemní vody

## 1 ÚDAJE O PRŮZKUMU A ZÁJMOVÉM ÚZEMÍ

### 1.1 ZÁKLADNÍ INFORMACE

Název průzkumu: Třeštice, most ev. č. 11262-2 na silnici III/11262 – IG průzkum

Katastrální území: Třeštice, kód 770 779

Obec: Třeštice

Kraj: Vysočina, kód CZ063

### 1.2 CÍL ÚKOLU

Na základě objednávky Ing. Milana Macka ze dne 17. 5. 2019, jsme provedli inženýrskogeologický průzkum pro plánovanou výstavbu nového mostu ev. č. 11262-2 na silnici III/11262 v obci Třeštice.

Hlavním cílem úkolu bylo upřesnění inženýrskogeologických poměrů v místech budoucí výstavby silničního mostu o jednom poli a ověření geotechnických vlastností zemin a hornin vyskytujících v podzákladí. Součástí úkolu bylo také ověření možného agresivního působení podzemní vody na stavební konstrukce.

**Pro realizaci a vyhodnocení prací byly použity zejména následující vstupní podklady:**

- topografické podklady zájmového území
- geologické a hydrogeologické mapy
- archivní podklady týkající se geologických a hydrogeologických poměrů v zájmovém území a jeho okolí
- místní šetření v oblasti zájmového území konané v průběhu terénních prací
- výsledky terénních prací

### 1.3 ÚDAJE O ÚZEMÍ

#### 1.3.1 VYMEZENÍ A VYUŽITÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ, STAVEBNÍ ZÁMĚR

Zájmové území se nachází při západním konci obce Třeštice, v místech stávající mostu přes Třeštský potok. Stávající most by měl být demolován.

Obrázek 1: Pohled na zájmové území (stávající most) směrem od obce Doupě



Nový most je plánován jako jednopólový, s délkou přemostění 7,115 m a šířkou 8,850 m. Mělo by se jednat o rámovou, železobetonovou konstrukci. Počítá se s plošným založením na betonových patkách se základovou spárou cca 3,5 až 4,0 m pod úrovní stávající komunikace.

### 1.3.2 GEOMORFOLOGICKÉ POMĚRY

Zájmové území patří z geomorfologického hlediska k okrsku Třeštská pahorkatina, jenž spadá do podcelku Brtnická vrchovina a celku Křižanovská vrchovina. Ta je součástí oblasti Českomoravská vrchovina<sup>[5]</sup>.

Samotné zájmové území je rovinaté s nadmořskou výškou v rozmezí cca 580 až 581 m n. m. Dno Třeštského potoka se nachází přibližně v nadmořské výšce kolem 577 m n.m.

### 1.3.3 GEOLOGICKÉ POMĚRY

Z regionálně geologického hlediska<sup>[4]</sup> je zájmového území součástí moldanubické oblasti. Podloží kvartérních sedimentů budují metamorfované horniny, které jsou směrem do nadloží překryty mladšími kvartérními uloženinami fluvialního a deluvialního původu.

Metamorfity moldanubika jsou v zájmovém území a jeho okolí reprezentovány především pararulami a migmatity. Jedná se o horniny s výraznou foliací. Horniny směrem do nadloží zvětřávají až do podoby eluvia, které má charakter jílovitého, slídnatého písku až písčitého jílu, místy s pevnými úlomky hornin.

V nadloží metamorfovaných hornin se v zájmovém území vyskytují mladší, kvartérní uloženiny. V našem případě se jedná především o fluviální a deluviální sedimenty. Ty jsou zastoupeny zpravidla jílovito-písčitými sedimenty, místy s poloopracovanými úlomky podložních hornin. Povrch je v zájmovém území, mimo plochy stávajících komunikací, pokryt humózní vrstvou.

Samostatnou kategorií jsou pak v zájmovém území navážky, jejichž výskyt můžeme očekávat především v prostoru stávajících komunikací, mostu, propustků a dalších nadzemních objektů. Zpravidla by se mělo jednat o přemístěný místní jílovito-písčitý materiál s příměsí různorodého stavebního odpadu jako je beton, cihly, makadam, škvára a podobně. Mezi navážky řadíme i konstrukční vrstvy tělesa stávajících komunikací a konstrukci stávajícího mostu.

#### 1.3.4 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Z hlediska hydrogeologického rajónování náleží zájmové území k rajonu 6550 - Krystalinikum v povodí Jihlavy.

Masivní polohy rul, které zde budují skalní podklad, jsou v nezvětralém stavu jen velmi málo propustné a k významnějšímu oběhu podzemní vody tak může docházet pouze ve svrchních polohách. Hlubší oběh podzemní vody je velmi omezený a soustřeďuje se především na aktivní poruchová pásma. K dotaci podzemní vody do puklinového kolektoru tvořeného migmatity dochází jednak na výchozech hornin a dále pak infiltrací atmosférických srážek skrze nadložní, kvartérní pokryv. Směr proudění podzemní vody můžeme očekávat směrem k lokální erozní bázi, kterou v zájmového území představuje koryto Třeštského potoka.

Nadložní kvartérní uloženiny nepředstavují v oblasti zájmového území a jeho okolí vhodné prostředí pro vznik plošně souvislé zvodně, a to především s ohledem na svou proměnlivou propustnost a mocnost. Pravděpodobnější je spíše výskyt izolovaných zvodní, vázaných na propustnější, písčité polohy.

Podzemní voda, resp. souvislé zvodnění je tak v rámci kvartérních sedimentů vázáno víceméně výhradně na blízké okolí Třeštského potoka, na polohy deluvio-fluviálních sedimentů, které zde představují průlinový kolektor.

### 1.3.5 HYDROLOGICKÉ POMĚRY

Zájmové území se nachází v hydrologickém povodí Třeštského potoka č.h.p. 4-16-01-0200-0-00<sup>[6]</sup>. Třeštský potok protéká zájmovým územím ve směru J-S a zprostředkovává povrchové odvodnění zájmového území a jeho okolí.

### 1.3.6 ZVLÁŠTNĚ CHRÁNĚNÁ ÚZEMÍ, OCHRANNÁ PÁSMA

Zájmová lokalita leží mimo ochranných pásem zvláště chráněných území (CHÚ), nejedná se o plochu přírodního parku ani významný krajinný prvek. Lokalita nezasahuje do ochranného pásma památných stromů ani neleží v ochranném pásmu drah.

Z hlediska ochrany vod je zájmové území součástí ochranného pásma vodního zdroje 3. stupně „Rantířov povrchový zdroj Jihlava“.

V zájmovém území ani v jeho blízkém okolí nejsou evidovány žádné sesuvy.

## 2 PROVEDENÉ PRÁCE

### 2.1 METODICKÝ POSTUP PROVEDENÝCH PRACÍ

#### 2.1.1 VĚCNÉ ETAPY PROVEDENÝCH PRACÍ

Metodický postup inženýrsko-geologického průzkumu byl navržen tak, aby byl splněn hlavní cíl prací definovaný v části č. 1.2 této závěrečné zprávy.

Provedený inženýrsko-geologický průzkum lze z hlediska celkové koncepce a metodického postupu řešení rozdělit do následujících věcných etap:

1. Ověření inženýrskogeologických poměrů prostřednictvím průzkumného vrtu
2. Stanovení agresivity horninového prostředí
3. Vyhodnocení průzkumu

Veškeré provedené geologické práce byly provedeny v souladu s platnou legislativou, tj. především zákonem č. 62/1988 Sb. v platném znění.

#### 2.1.2 METODIKA VĚCNÝCH ETAP

1. Ověření inženýrskogeologických poměrů prostřednictvím kopané sondy

Ověření inženýrskogeologických a hydrogeologických poměrů zájmového území bylo provedeno prostřednictvím průzkumného jádrového vrtu. Jeho umístění bylo navrženo tak, aby bylo možné po jeho provedení posoudit základové poměry v místech plánované výstavby



nového mostního objektu. Na zřetel byla brána také dostupnost místa pro vrtnou techniku. Po dokončení byl průzkumný vrt geologicky zdokumentován a zlikvidován hutněným záhozem.

Data z geologické dokumentace, terénního měření a studia archivních dat byla základem pro doplnění znalostí o inženýrskogeologických poměrech v zájmovém území.

## 2. Stanovení agresivity horninového prostředí

Pro ověření případných agresivních vlastností zvodnělého prostředí vůči betonovým a kovovým konstrukcím, byl plánován odběr a analýza vzorku podzemní vody.

## 3. Vyhodnocení průzkumu

Výsledky inženýrsko-geologického průzkumu byly vyhodnoceny a porovnány s příslušnými platnými technickými předpisy, metodickými pokyny a normami, především pak s ČSN 73 6133, změna Z1 (Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací) a s ČSN 73 6244, oprava 1 (Přechody mostů pozemních komunikací).

## 2.2 TECHNOLOGICKÝ POSTUP A ROZSAH GEOLOGICKÝCH PRACÍ

### 2.2.1 PRŮZKUMNÉ PRÁCE

V rámci vrtných prací byl dne 20.5.2019 proveden v zájmovém území jeden průzkumný jádrový vrt o hloubce 8 m, označený jako IJ1.

Vrt byl hloubený soupravou Nordmeyer DSB 2/7 jednoduchou jádrovou TK korunkou a průměrech 178mm a 156mm.

Vrt byl hlouben pod vedením vrtmistra Antonína ze společnosti LTGeo s.r.o.

Tabulka 1: Souřadnice a hloubka průzkumného vrtu (souřadnice odečteny z mapy)

vrt	hloubka	x	y	z	datum
IJ1	8.0	1145551.67	680987.35	580.80	20.5.2019

Umístění průzkumného vrtu je vykresleno v příloze 2.

### 2.2.2 ODBĚR VZORKŮ A LABORATORNÍ ANALÝZY

Z průzkumného vrtu byl po dokončení vrtných prací odebrán vzorek podzemní vody, který byl analyzován z hlediska možného agresivního působení na ocelové a betonové konstrukce.

Laboratorní rozbor vzorku vody byl proveden ve smyslu platných norem a předpisů v akreditované laboratoři společnosti ALS a.s.

### 2.2.3 GEODETICKÉ ZAMĚŘENÍ

Objednatel nepožadoval přesné geodetické zaměření provedeného jádrového vrtu. Vytýčení proběhlo za pomoci pásma, odměřením od stávajících terénních bodů.

### 2.2.4 STŘETY ZÁJMŮ

Provedenými terénními pracemi nedošlo k dotčení žádného zájmu chráněného zvláštním předpisem.

### 2.2.5 ZAJIŠTĚNÍ TECHNICKÝCH PRACÍ

Zajištění a likvidace prací spojených se zásahem do pozemku byly provedeny.

## VÝSLEDKY PROVEDENÝCH PRACÍ

### 2.3 UPŘESNĚNÍ INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝCH A HYDROGEOLOGICKÝCH POMĚRŮ

Cílem našeho úkolu bylo upřesnění inženýrskogeologických a hydrogeologických poměrů v zájmovém území. Za tímto účelem byl proveden jeden jádrový vrt IJ1.

Průzkumným vrtem jsme při povrchu ověřili pod asfaltovým povrchem a konstrukčními vrstvami komunikace (cementový potěr, makadam, nevytříděné kamenivo, hlinitý písek) od hloubky 0,9 m cca 1,3 m mocnou polohou humózního, hnědého až okrově hnědého písku, s tuhou jemnozrnnou složkou. Místy tento písek obsahoval bloky rul, častá pak byla přítomnost kořenů a další organiky. Jedná se pravděpodobně o původní zásyp (přechodovou oblast) stávajícího mostu. Na základě terénního popisu můžeme předpokládat zařazení této polohy do třídy S4 dle ČSN 73 6133.

Pod výše zmíněným pravděpodobně zásypem, pokračoval profil průzkumného vrtu od cca 2,2 m poměrně mocnou polohou deluvio-fluviálních sedimentů. Ty měly až do hloubky kolem 3,0 m charakter hnědého, jílovitého písku, často s poloopracovanými až ostrohrannými úlomky podložních rul, které místy dosahovaly velikosti až kolem 4 cm. Podíl úlomků oproti jemnozrnné frakci byl do 15 pct. V rozmezí od 2,30 do cca 2,60 m byla vrtem zastižena šedá, jemnozrnnější vrstva. Polohu jílovitého písku, jehož báze se nacházela zhruba v hloubce kolem 3,5 m, můžeme dle ČSN 73 6133 zařadit do třídy S5. Jílovitý písek postupně směrem do hloubky přecházel do jemnozrnnějších poloh, do šedohnědého až rezavě hnědého písčitého jílu, tuhé konzistence, pouze s ojedinělým zastoupením úlomků podložních rul, které však dosahovaly velikostí až 7 cm. V rozmezí od 4,60 do 5,10 m byla konzistence písčitého jílu na hranici tuhá - měkká. Na základě terénního popisu můžeme předpokládat zařazení do třídy F4 dle ČSN 73 6133.

Pod polohou deluvio-fluviálních sedimentů bylo průzkumným vrtem IJ1 ověřeno od cca 5,1 m pod terénem eluvium podložních pararul. To mělo do cca 5,70 m charakter písčitého jílu, dále pak silně slídnatého jílovitého písku, šedohnědé, hnědé až rezavě hnědé barvy a tuhou konzistencí jemnozrnné, jílovité frakce. Pouze ojediněle se v této eluviální poloze vyskytovaly drobné, max. 1 cm veliké úlomky podložních pararul. Na základě terénního popisu můžeme předpokládat zařazení této bazální polohy, ve které byl vrt IJ1 v hloubce 8 m ukončen, do tříd F4 a S5 dle ČSN 73 6133.

Hladina podzemní vody byla zastižena v hloubce 3,75 m, tedy přibližně ve stejné úrovni, v níž se v době průzkumu nacházela i hladiny vody Třeštského potoka. S ohledem na zavalení vrtu po odpažení, nebylo možné změřit hladinu ustálenou.

Geologická dokumentace průzkumného vrtu IJ1 je součástí přílohy 3.

## 2.4 GEOTECHNICKÉ VLASTNOSTI ZASTIŽENÝCH ZEMIN

V následující tabulce 1 uvádíme doporučené geotechnické parametry jednotlivých geotechnických typů, vyjma svrchních konstrukčních vrstev a silně heterogenních navezených vrstev do hloubky cca 1 m pod terén.

Tabulka 2: Geotechnické vlastnosti zastižených zemin

zatřídění dle ČSN 73 6133	S4	S5	F4	S5 (F4)
výskyt ve vrtu (m)	0,9-2,2	2,2-3,5	3,5-5,1	5,1-8,0
konzistence jemnozrnné složky	tuhá	tuhá	tuhá	tuhá
ef. úhel vn. tření (°)	29	26	23	28
ef. koheze (kPa)	5	5	14	6
tot. úhel vn. tření (°)	--	--	--	--
tot. koheze (kPa)	60	--	50	--
modul přetvárnosti (MPa)	8	6	5	7
Poissonovo číslo	0,30	0,35	0,35	0,35
namrzavost dle Scheibleho	nam.	nam.	neb. nam	nam.
vhodnost pro podloží vozovky dle 73 6133	podm.vh.	podm.vh.	podm.vh.	podm.vh.
vhodnost do násypů dle 73 6133	podm.vh.	podm.vh.	podm.vh.	podm.vh.
těžitelnost dle 73 6133	I	I	I	I
vrtatelnost dle VC 800-2	I	I-II	I	I-II

## 2.5 AGRESIVITA HORNINOVÉHO PROSTŘEDÍ

V rámci tohoto průzkumu byl pro ověření možného agresivního působení horninového prostředí na stavební konstrukce odebrán jeden vzorek podzemní vody. Vzorek podzemní vody dosahoval vyššího obsahu agresivního CO<sub>2</sub>, který podzemní vodu řadí do 1 stupně agresivity prostředí XA1 dle ČSN EN 206:2014<sup>[3]</sup>. Vzorek podzemní vody vykazoval díky výše zmíněnému vyššímu obsahu agresivního CO<sub>2</sub> také velmi vysokou agresivitu na ocel (stupeň IV).

Tabulka 3: Výsledky analýzy vzorku podzemní vody z hlediska možného agresivního působení

vrt	síraný (mg/l)	pH	CO <sub>2</sub> agresivní (mg/l)	amonné ionty (mg/l)	hořčík (mg/l)
IJ1	66.6	7.80	23.76 <sub>vv</sub>	0.204	11.8
stupně agresivity na beton dle ČSN EN 206 - tab. 2					
XA1	200-600	6.5-5.5	15-40	15-30	300-1000
XA2	600-3000	5.5-4.5	40-100	30-60	1000-3000
XA3	3000-6000	4.5-4.0	100 a více	60-100	3000 a více
agresivita na ocel dle ČSN 03 8375 - tab. 2 - I.					
velmi nízká	méně než 100		0		
střední (s)	100-200		0		
zvýšená (z)	200-300		0-5		
vel. vysoká (vv)	300 a více		5 a více		

Při návrhu betonových konstrukcí doporučujeme s ohledem na vyšší obsah agresivního CO<sub>2</sub> počítat s agresivitou prostředí XA1. Tomu by měl odpovídat předepsaný beton s min. množstvím cementu 300 kg/m<sup>3</sup>, maximálním vodním součinitelem 0,55 a minimální pevnostní třídou C30/37.

## 5. VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PROVEDENÝCH PRACÍ

### 5.1 ZALOŽENÍ MOSTNÍHO OBJEKTU

Dle ČSN 73 6133 kap.5.2<sup>[1]</sup>, spadá staveniště s ohledem přítomnost podzemní vody do 2. geotechnické kategorie.

Dle výsledků provedených průzkumných prací doporučujeme plošné založení mostu ve vrstvě tuhých deluvio-fluviálních, jílovito-písčitých sedimentů. Pro zvýšení únosnosti základové spáry doporučujeme uvažovat o založení na hutněném štěrkopískovém polštáři o mocnosti cca 500 mm, uloženém na separační geotextilii s filtračním účinkem.

### 5.1 PŘECHODOVÉ OBLASTI

V přechodových oblastech doporučujeme provést zásypy za opěrami zeminou vhodnou nebo zeminou podmíněčně vhodnou do násypu dle ČSN 73 6133 s hutněním na  $I_d=0,85$  až  $0,9$ , resp.  $D=100$  % PS po vrstvách max. tl. 300 mm dle tab. 1 v ČSN 73 6244, příl. A<sup>[2]</sup>. Podloží budoucího zásypu v přechodových oblastech bude tvořit jílovito-písčitý materiál, který je možné ponechat bez úpravy v podloží zásypu. Je také možné uvažovat o položení sanační vrstvy o mocnosti 0,5 m z vysoce propustného, nesoudržného materiálu.

### 5.2 PODZEMNÍ VODA

Podzemní voda bude zastižena pravděpodobně přibližně v úrovni budoucí základové spáry a bude jí tak nutné po zapažení stěn výkopů ze stavebního prostoru odčerpávat. Při vyšších stavech hladiny v potoce, lze očekávat nástup hladiny podzemní vody směrem k povrchu. Při návrhu betonových konstrukcí doporučujeme s ohledem na vyšší obsah agresivního CO<sub>2</sub> počítat s agresivitou prostředí XA1. Tomu by měl odpovídat předepsaný beton s min. množstvím cementu 300 kg/m<sup>3</sup>, maximálním vodním součinitelem 0,55 a minimální pevnostní třídou C30/37.

S ohledem na výskyt propustnějších vrstev navážek v nadloží nelze v zájmovém území zcela vyloučit také přítomnost lokálně omezených, zavěšených zvodní v hloubkách menších, než jaké jsou pro hladinu podzemní vody uvedeny výše.

### 5.3 VYUŽITELNOST A TĚŽITELNOST MATERIÁLU

V rámci konstrukčních vrstev vozovky nelze předpokládat, že po odstranění asfaltového povrchu bude docházet k separaci jednotlivých vrstev. Bude tak docházet s největší pravděpodobností k zastižení a odtěžování jílovito-písčité, kamenité směsi. Na základě našich zkušeností z obdobných staveb lze předpokládat, že bude možné stávající konstrukční vrstvy použít jako materiál násypu, případně je použít jako podloží násypu. S ohledem na jílovitou příměs nepředpokládáme, že by bylo možné odtěžený navezený materiál využít v rámci aktivní zóny vozovky. Podmínkou pro využití konstrukčních vrstev bude samozřejmě jejich ekologická nezávadnost. Asfalt i beton doporučujeme po odtěžení odvést mimo stavbu a recyklovat.

V místech mimo stávající komunikaci budou v rámci stavby odtěžovány při povrchu zcela jistě také humózní hlinité vrstvy. Oproti ostatním zastiženým zeminám, je u tohoto geotechnického typu, vyskytujícího při povrchu terénu, důležitý z hlediska jeho dalšího využití také obsah organických látek. Dle ČSN 73 6133 jsou mezi nepoužitelné (neupravitelné) zeminy pro stavbu zemních těles řazeny ty, u kterých je zjištěn obsah organických látek větší jak 6 %. Z tohoto důvodu doporučujeme skrytí humózní vrstvy na deponie a její další využití až v rámci finálních terénních úprav. Při ukládání na deponie je nutno provést zabezpečení proti nadměrné erozi. Při uložení na deponii déle než 1 rok je třeba deponii zatravnit. Při skrývání, manipulaci a ukládání skryté zeminy na deponie je nutno zabezpečit, aby nedošlo k její kontaminaci.

U zbylých těžených materiálů nepředpokládáme, že bude možné v rámci stavebních prací od sebe makroskopicky rozlišovat jednotlivé geotypy, a to i s ohledem na jejich předpokládané nepravidelné vertikální uspořádání a měnící se mocnost v rámci objektu mostu. Je tak nutné na tyto zeminy pohlížet jako na jeden celek s vysokým procentem jílovité a prachovité složky a tuhou konzistencí a místy také s častou organickou příměsí. Tu bude nutné z vytěženého materiálu vyseparovat. Výše uvedený typ materiálu nelze bez úprav použít v rámci násypu (limitující zpravidla mez tekutosti a prosedavost), lze jej však ponechat bez úpravy v podloží násypu a použít jej v rámci poddajných vrstev vrstevnatého násypu. Tento materiál by mělo být dále možné po smísení s cca 1% až 3% aditiva v souladu s požadovanými hodnotami uvedenými v ČSN 73 6133, použít pro aktivní zónu vozovky typu podloží P I až PIII a mělo by jej být možné případně použít i jako materiál násypu. Toto je nutné případně ověřit až po vytěžení a dávkování pojiva upřesnit průkaznými zkouškami podle momentálních vlhkostních poměrů v době výstavby.

Dle výsledků podrobného geotechnického průzkumu je zřejmé, že zeminy, které budou v rámci výstavby spolu s konstrukčními vrstvami stávající komunikace v největší míře těženy, mají vysoký podíl jílovité frakce, jsou nebezpečně až vysoce namrzavé a výrazně náchylné k rozbídnutí a k degradaci způsobené nepříznivými klimatickými vlivy. Je nutno zdůraznit, že jejich zpracovatelnost bude možná pouze v klimaticky příznivém období. Vytěžené zeminy bude potřeba zpracovávat do násypových těles, resp. do aktivní zóny bez mezideponie, v opačném případě hrozí jejich degradace a znehodnocení.

Těžitelnost stavbou dosažitelných materiálů by se měla dle ČSN 73 6133 pohybovat ve třídě I. Při těžbě zpevněných povrchových a podzemních konstrukcí a pak půjde o třídu II.

#### 4.2 STĚNY VÝKOPŮ, PAŽENÍ

S ohledem na hloubku výkopů, přítomnost podzemní vody a očekávaný výskyt nezpevněného materiálu ve stěnách stavebních jam, bude nutné stěny stavebních jam pažit. Pro zajištění stavebních jam připadá do úvahy v daných základových a prostorových podmínkách pažení pomocí štětových stěn, které jsou pro vodu nepropustné.

### 3 ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ

#### 3.1 VYUŽITELNOST A LIMITY VYUŽITÍ VÝSLEDKŮ

Předložené výsledky provedených prací splnily záměr, pro který byly prováděny. Provedeným průzkumným vrtem byly upřesněny inženýrskogeologické poměry v místě plánované výstavby a byly ověřeny geotechnické vlastnosti zemin, kterých se pravděpodobně dotkne zakládání. Výsledky provedeného inženýrskogeologického průzkumu je tak dále možné využít při návrhu založení.

S ohledem na bodový charakter průzkumu můžeme předpokládat, že bude v průběhu stavebních prací zjištěn materiál, který se bude lišit od vyčleněných geotechnických typů. Stejně tak nelze vyloučit, že se budou lišit hloubkové úrovně dosahu jednotlivých typů. Tyto nejistoty však bodově prováděným průzkumem eliminovat nelze.

Při realizaci prací nebyly ohroženy zájmy chráněné zvláštními předpisy, nedošlo k žádnému střetu zájmů.

#### 3.2 SHRNUTÍ VÝSLEDKŮ

V souvislosti s požadavkem projektanta byl proveden inženýrskogeologický průzkum pro plánovanou výstavbu nového mostu ev. č. 11262-2 na silnici III/11262 v obci Třeštice.

Provedeným průzkumem bylo potvrzeno, že geologické podloží je pod konstrukčními vrstvami vozovky, tvořeno kvartérními, deluvio-fluviálními, tuhými jílovito-písčitými zeminami, přecházejícími v hloubce 5,2 m do písčitého, vysoce slídnatého eluvia podložních pararul. To lze charakterizovat jako jílovitý písek s drobnými zvětralými úlomky. Tento geotechnický typ byl popsán i při bázi průzkumného vrtu v 8 m.

Hladina podzemní vody byla zastižena v hloubce 3,75 m, tedy přibližně ve stejné úrovni, v níž se v době průzkumu byla i hladiny vody Třeštského potoka. Hladina podzemní vody se tedy

bude nacházet pravděpodobně v úrovni budoucí základové spáry, případně nad ní. Při vyšších stavech hladiny v potoce lze s ohledem na hydraulickou spojitost očekávat nastoupání hladiny podzemní vody i v prostoru budoucí stavby.

Většinu těženého materiálu nelze bez úprav použít v rámci násypu, lze jej však ponechat bez úpravy v podloží násypu a použít jej po odstranění organických zbytků v rámci poddajných vrstev vrstevnatého násypu. Asfalt i beton doporučujeme po odtěžení odvést mimo stavbu a recyklovat, svrchní humózní vrstvy pak skrýt a využít v rámci finálních terénních úprav.

Těžitelnost stavbou dosažitelných materiálů by se měla dle ČSN 73 6133 pohybovat ve třídě I. Při těžbě zpevněných povrchových a podzemních konstrukcí pak půjde o třídu II.

### 3.3 DOPORUČENÍ

Na základě výše uvedených zjištění shrnutých v závěru doporučujeme plošné založení mostu ve vrstvě tuhých deluvio-fluviálních, jílovito-písčitých sedimentů. Pro zvýšení únosnosti základové spáry doporučujeme uvažovat o založení na hutněném štěrkopískovém polštáři o mocnosti cca 500 mm, uloženém na separační geotextilii s filtračním účinkem.

V přechodových oblastech doporučujeme provést zásypy za opěrami zeminou vhodnou nebo zeminou podmíněčně vhodnou do násypu dle ČSN 73 6133 s hutněním na  $I_d=0,85$  až  $0,9$ , resp.  $D=100$  % PS po vrstvách max. tl. 300 mm dle tab. 1 v ČSN 73 6244, příl. A.

Výkopy doporučujeme zabezpečit pomocí štětových stěn.

Při návrhu betonových konstrukcí doporučujeme s ohledem na vyšší obsah agresivního  $CO_2$  počítat s agresivitou prostředí XA1.

## 4 POUŽITÁ LITERATURA

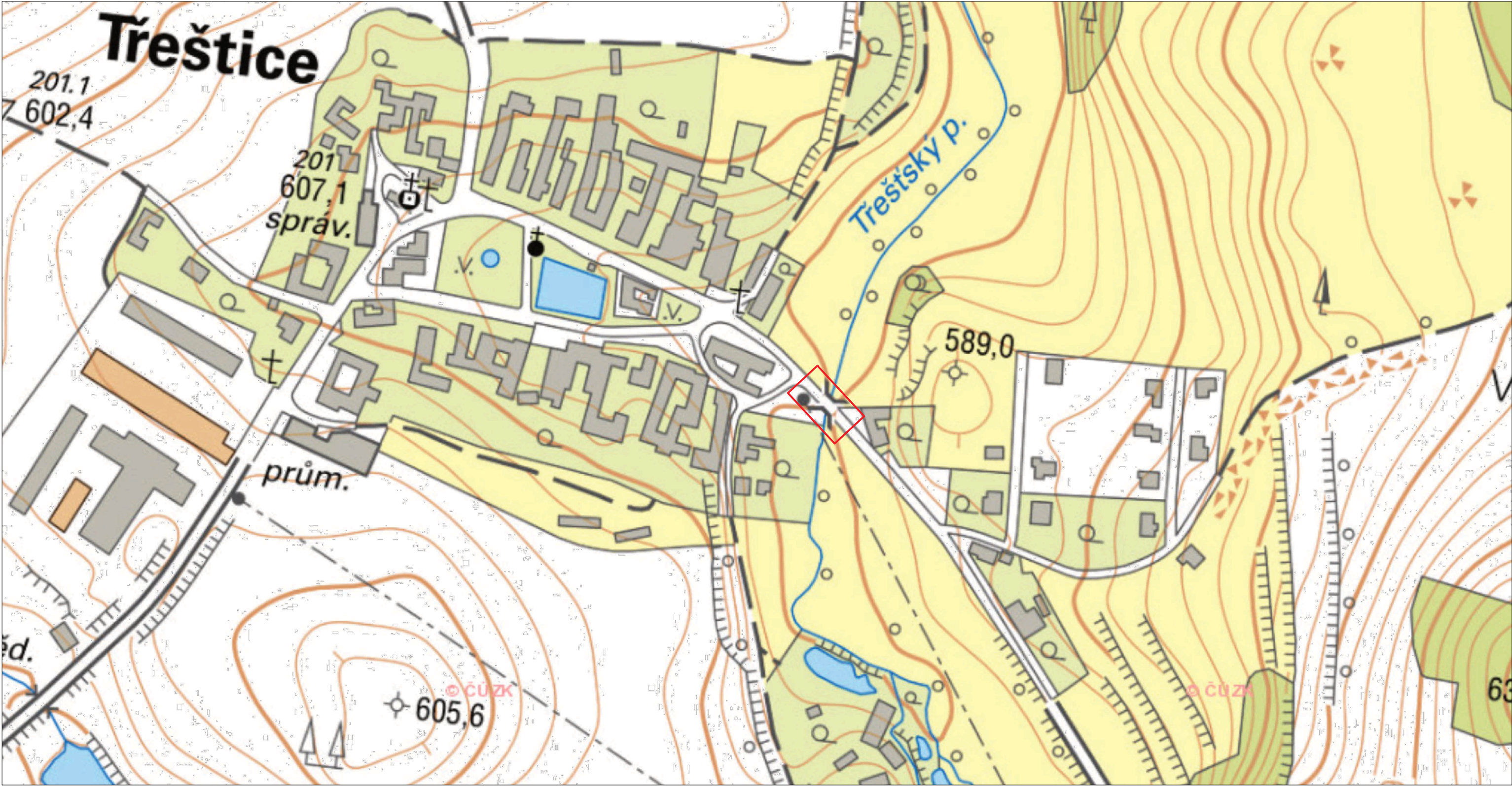
- [1] ČSN 73 6133, změna Z1 (Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací)
- [2] ČSN 73 6244, oprava 1 (Přechody mostů pozemních komunikací)
- [3] ČSN EN 206-1: Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- [4] Česká geologická služba: Mapové aplikace ČGS. [online]. - Praha: Česká geologická služba, ©2014. Dostupné z: <http://www.geology.cz/extranet/mapy/mapy-online/mapove-aplikace>
- [5] Národní geoportál INSPIRE. [online]. - Praha: CENIA, ©2010-2015. Dostupné z: <http://geoportal.gov.cz>
- [6] Hydroekologický informační systém VÚV TGM. [online]. – Praha: Výzkumný ústav vodohospodářský T.G. Masaryka, veřejná výzkumná instituce, ©2002-2018. Dostupné z: <https://heis.vuv.cz/>



## Přílohová část

RNDr. Vladimír Stejskal, Jiráskova 210/2, 602 00 Brno +420724073368, info@stejskalgeo.cz, www.stejskalgeo.cz		
Objednatel:	<b>Ing. Milan Macko</b>	
Název zakázky:	<b>Třeštice, most ev. č. 11262-2 na silnici III/11262 – IG průzkum</b>	
Číslo zakázky:	Zpracoval:	Datum:
<b>2019024</b>	<b>RNDr. Vladimír Stejskal</b>	<b>květen 2019</b>
<b>PŘEHLEDNÁ SITUACE ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ</b>		Číslo přílohy:
		<b>1</b>





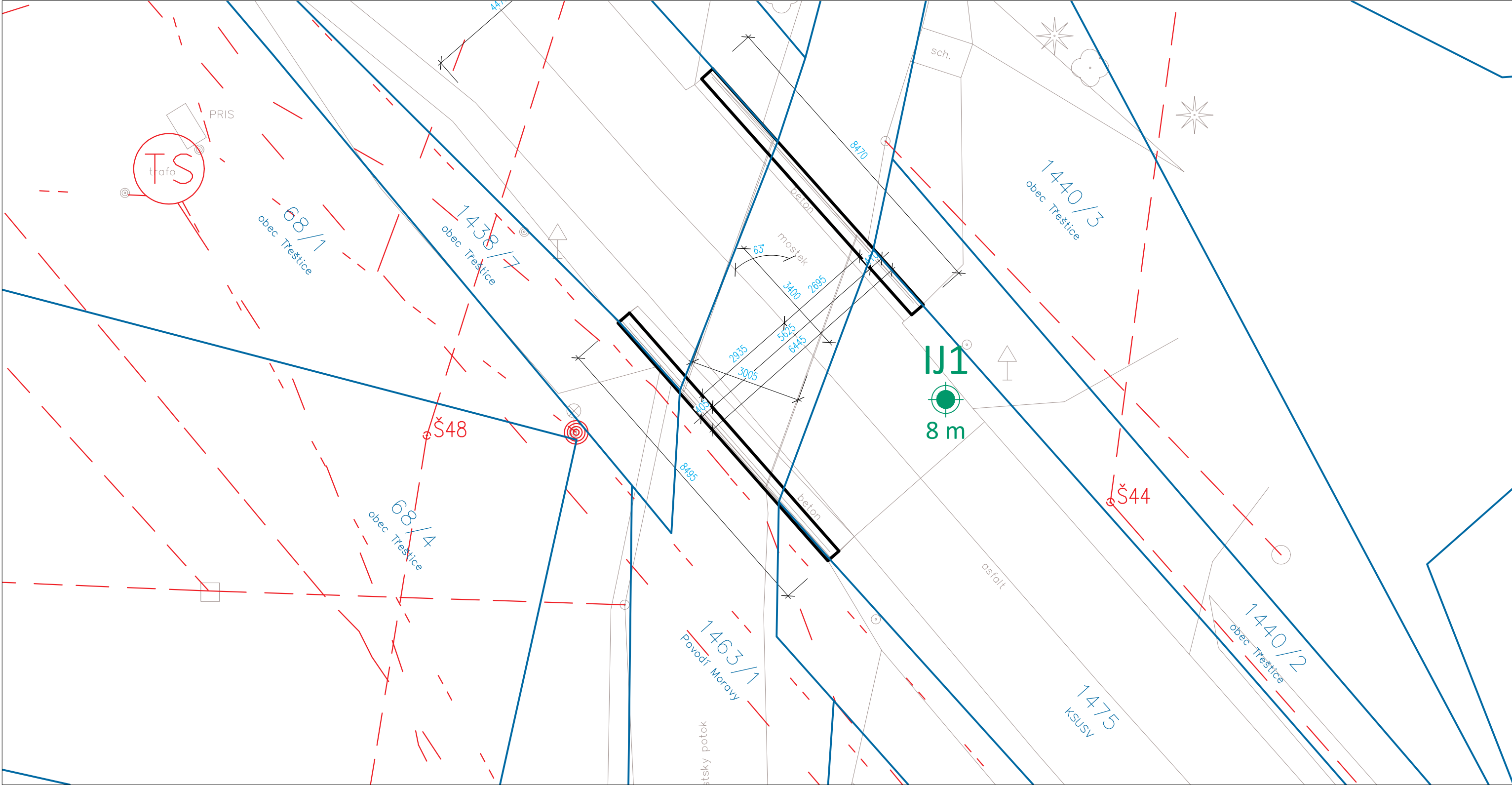
LEGENDA:

zájmové území

RNDr. Vladimír Stejskal, Jiráskova 210/2, 602 00 Brno +420724073368, info@stejskalgeo.cz, www.stejskalgeo.cz			
Objednatel:	Ing. Milan Macko		
Název zakázky:	Třeštica, most ev. č. 11262-2 na silnici III/11262 - IG průzkum		
Číslo zakázky:	Zpracoval:	Měřítko:	Datum
2019024	RNDr. Vladimír Stejskal	1:2 500	kveten 2019
Situace mostu s pozicí průzkumného jádrového vrtu			Číslo přílohy:
			2



RNDr. Vladimír Stejskal, Jiráskova 210/2, 602 00 Brno +420724073368, info@stejskalgeo.cz, www.stejskalgeo.cz		
Objednatel:	<b>Ing. Milan Macko</b>	
Název zakázky:	<b>Třeštice, most ev. č. 11262-2 na silnici III/11262 – IG průzkum</b>	
Číslo zakázky:	Zpracoval:	Datum:
<b>2019024</b>	<b>RNDr. Vladimír Stejskal</b>	<b>květen 2019</b>
<b>SITUACE MOSTU S POZICÍ PRŮZKUMNÉHO JÁDROVÉHO VRTU</b>		Číslo přílohy:
		<b>2</b>



LEGENDA:

IJ1












průzkumný jádrový vrt




RNDr. Vladimír Stejskal, Jiráskova 210/2, 602 00 Brno +420724073368, info@stejskalgeo.cz, www.stejskalgeo.cz			
Objednatel:	Ing. Milan Macko		
Název zakázky:	Třeštice, most ev. č. 11262-2 na silnici III/11262 - IG průzkum		
Číslo zakázky:	Zpracoval:	Měřítko:	Datum
2019024	RNDr. Vladimír Stejskal	1:100	kveten 2019
Situace mostu s pozicí průzkumného jádrového vrtu			Číslo přílohy:
			2

RNDr. Vladimír Stejskal, Jiráskova 210/2, 602 00 Brno +420724073368, info@stejskalgeo.cz, www.stejskalgeo.cz		
Objednatel:	<b>Ing. Milan Macko</b>	
Název zakázky:	<b>Třeštice, most ev. č. 11262-2 na silnici III/11262 – IG průzkum</b>	
Číslo zakázky:	Zpracoval:	Datum:
<b>2019024</b>	<b>RNDr. Vladimír Stejskal</b>	<b>květen 2019</b>
<b>GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE PRŮZKUMNÉHO VRTU</b>		Číslo přílohy:
		<b>3</b>

# GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

Projekt Třešnice, most ev. č. 11262-2 na silnici III/11262 – IG průzkum				<b>Označení vrtu</b> <b>IJ1</b>
Zakázka číslo 2019024	Vrtáno 20. 05. 2019	Výška (m n. m.) B.p.v. Z = 580.30	Souřadnice S-JTSK Y = 598 996.33 X = 1093 771.34	
Objednatel Ing. Milan Macko		HPV naražená 3.8 m (576.6 m n. m.)	HPV ustálená Nezastižena	Stránka 1 z 1

Stratigrafie	Nadmořská výška (m)	Vrtný profil	Hloubka (Mocnost) (m)	Hladina podzemní vody (m)	Vzorek Lab. číslo	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN	Geotyp	ČSN 73 6133	těžitelnost	vrtitelnost
A	580.15		0.15			asfaltový povrch vozovky	A1.1	Y	II	IV
A			(0.75)			navážka - konstrukce vozovky (makadam, cement. potěr), nevytříděné kamenivo, písek	A1.1	Y	I	I-II
A	579.40		0.90							
A			(1.30)			navážka - písek hlinitý, hnědý až okrově hnědý, jemnozrnná složka tuhá, místy bloky rul, kořeny	A1.2	S4	I	I
A	578.10		2.20							
Q			(1.30)			písek jílovitý, hnědý, v rozmezí od 2.3 do 2.6 m šedý, jemnozrnná složka tuhá, s poloopracovanými až ostrohrannými úlomky podložních rul o velikosti až kolem 4 cm, podíl úlomků oproti jemnozrnné frakci do 15 pct.	Q2	S5	I	I
Q	576.80		3.50							
Q			(1.60)			jíl písčitý, šedohnědý, hnědý až rezavě hnědý, tuhý, v rozmezí od 4.6 do 5.1 m konzistence tuhá až měkká, pouze s ojedinělým zastoupením úlomků rul o velikosti až 7 cm	Q3	F4	I	I
Q	575.20		5.10							
Pr			(2.90)			eluvium pararul - písek jílovitý, šedohnědý, hnědý až rezavě hnědý, jemnozrnná složka tuhá, silně slídnatý, do hloubky 5.7 m spíše charakter písčitého jílu	Pr4	S5 (F4)	I	I-II
Pr	572.30		8.00							
						Vrt byl ukončen v hloubce 8.00 m.				

Údaje o vrtání						Legenda		Poznámka
Seznam vzorků		Technické pažení		Vrtný průměr				
Hloubka	Typ vzorku	Hloubka	Prům. (mm)	Hloubka	Prům. (mm)		Naražená hladina podzemní vody	
3.75-3.8	VV			6.0	175		Ustálená hladina podzemní vody	
				8.0	158	Vzorky		
							Vzorek vody	

Všechny rozměry jsou v metrech. Měřítka 1 : 62.5	Souprava Vrtmistr	Nordmeyer DSB 2/7 Antonín	Dokumentoval(a) Stejskal	Zpracoval(a) Stejskal
---	----------------------	------------------------------	-----------------------------	--------------------------

RNDr. Vladimír Stejskal, Jiráskova 210/2, 602 00 Brno +420724073368, info@stejskalgeo.cz, www.stejskalgeo.cz		
Objednatel:	<b>Ing. Milan Macko</b>	
Název zakázky:	<b>Třeštice, most ev. č. 11262-2 na silnici III/11262 – IG průzkum</b>	
Číslo zakázky:	Zpracoval:	Datum:
<b>2019024</b>	<b>RNDr. Vladimír Stejskal</b>	<b>květen 2019</b>
<b>FOTODOKUMENTACE</b>		Číslo přílohy:
		<b>4</b>



**IJ1**

0,0m-3,0m



**IJ1**

3,0m-6,0m



**IJ1**

6,0m-8,0m



RNDr. Vladimír Stejskal, Jiráskova 210/2, 602 00 Brno +420724073368, info@stejskalgeo.cz, www.stejskalgeo.cz		
Objednatel:	<b>Ing. Milan Macko</b>	
Název zakázky:	<b>Třeštice, most ev. č. 11262-2 na silnici III/11262 – IG průzkum</b>	
Číslo zakázky:	Zpracoval:	Datum:
<b>2019024</b>	<b>RNDr. Vladimír Stejskal</b>	<b>květen 2019</b>
<b>PROTOKOL LABORATORNÍ ANALÝZY PODZEMNÍ VODY</b>		Číslo přílohy:
		<b>5</b>



## Protokol o zkoušce

Zakázka	: PR1949776	Datum vystavení	: 24.5.2019
Zákazník	: RNDr. Vladimír Stejskal	Laboratoř	: ALS Czech Republic, s.r.o.
Kontakt	: RNDr. Vladimír Stejskal	Kontakt	: Zákaznický servis
Adresa	: Jiráskova 210/2 602 00 Brno - Veveří Česká republika	Adresa	: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany 190 00 Česká republika
E-mail	: info@stejskalgeo.cz	E-mail	: customer.support@alsglobal.com
Telefon	: ----	Telefon	: +420 226 226 228
Projekt	: Třeštice, silnice III/11262, most ev. č. most ev. 11262-2-IGP	Stránka	: 1 z 4
Číslo objednávky	:	Datum přijetí vzorků	: 20.5.2019
		Číslo nabídky	: PR2019VLSTE-CZ0001 (CZ-120-19-0000)
Místo odběru	: ----	Datum zkoušky	: 21.5.2019 - 24.5.2019
Vzorkoval	: zákazník	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) PR1949776/001, metoda W-TDS-GR, W-ALK-PCT, W-ACID-PCT, W-CON-PCT, W-PH-PCT, W-CO2A-TIT2

byl(y) před analýzou dekantován(y).

Vzorek(y) PR1949776/001, metoda W-METMSFL 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

				Název vzorku		IJ1		ČSN EN 206 - podzemní voda - neagresivní chemické prostředí	
				Identifikace vzorku		PR1949776-001			
				Datum odběru/čas odběru		20.5.2019 00:00			
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
<b>fyzikální parametry</b>									
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	51.0	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.80	± 1.0%	6.5	----	-	Vyhovuje
<b>Souhrnné parametry</b>									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00150	mmol/l	1.40	----	----	----	----	----
<b>anorganické parametry</b>									
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	1.81	± 12.0%	----	----	----	----
chloridy	W-CL-IC	1.00	mg/l	44.2	± 15.0%	----	----	----	----
Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda	W-CO <sub>2</sub> A-TIT2	0	mg/l	23.76	----	----	15	mg/l	Nevyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>	W-NH <sub>4</sub> -SPC	0.050	mg/l	0.204	± 15.0%	----	15	mg/l	Vyhovuje
suma síranů a chloridů	W-SO <sub>4</sub> CL-CC	0.470	mg/l	111	----	----	----	----	----
sírany jako SO <sub>4</sub> (2-)	W-SO <sub>4</sub> -IC	5.00	mg/l	66.6	± 15.0%	----	200	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	308	± 9.9%	----	----	----	----
<b>rozpuštěné kovy/ hlavní kationty</b>									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	36.7	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	11.8	± 10.0%	----	300	mg/l	Vyhovuje

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

Matrice: PODZEMNÍ VODA

				Název vzorku		IJ1		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA1 - slabě agresivní chemické prostředí	
				Identifikace vzorku		PR1949776-001			
				Datum odběru/čas odběru		20.5.2019 00:00			
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
<b>fyzikální parametry</b>									
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	51.0	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.80	± 1.0%	5.5	----	-	Vyhovuje
<b>Souhrnné parametry</b>									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00150	mmol/l	1.40	----	----	----	----	----
<b>anorganické parametry</b>									
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	1.81	± 12.0%	----	----	----	----
chloridy	W-CL-IC	1.00	mg/l	44.2	± 15.0%	----	----	----	----
Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda	W-CO <sub>2</sub> A-TIT2	0	mg/l	23.76	----	----	40	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>	W-NH <sub>4</sub> -SPC	0.050	mg/l	0.204	± 15.0%	----	30	mg/l	Vyhovuje
suma síranů a chloridů	W-SO <sub>4</sub> CL-CC	0.470	mg/l	111	----	----	----	----	----
sírany jako SO <sub>4</sub> (2-)	W-SO <sub>4</sub> -IC	5.00	mg/l	66.6	± 15.0%	----	600	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	308	± 9.9%	----	----	----	----
<b>rozpuštěné kovy/ hlavní kationty</b>									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	36.7	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	11.8	± 10.0%	----	1000	mg/l	Vyhovuje



## Výsledky zkoušek

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

Matrice: PODZEMNÍ VODA

				IJ1		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA2 - středně agresivní chemické prostředí			
Název vzorku									
Identifikace vzorku				PR1949776-001					
Datum odběru/čas odběru				20.5.2019 00:00					
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
<b>fyzikální parametry</b>									
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	51.0	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.80	± 1.0%	4.5	----	-	Vyhovuje
<b>Souhrnné parametry</b>									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00150	mmol/l	1.40	----	----	----	----	----
<b>anorganické parametry</b>									
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	1.81	± 12.0%	----	----	----	----
chloridy	W-CL-IC	1.00	mg/l	44.2	± 15.0%	----	----	----	----
Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda	W-CO <sub>2</sub> A-TIT2	0	mg/l	23.76	----	----	100	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>	W-NH <sub>4</sub> -SPC	0.050	mg/l	0.204	± 15.0%	----	60	mg/l	Vyhovuje
suma síranů a chloridů	W-SO <sub>4</sub> CL-CC	0.470	mg/l	111	----	----	----	----	----
sírany jako SO <sub>4</sub> (2-)	W-SO <sub>4</sub> -IC	5.00	mg/l	66.6	± 15.0%	----	3000	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	308	± 9.9%	----	----	----	----
<b>rozpuštěné kovy/ hlavní kationty</b>									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	36.7	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	11.8	± 10.0%	----	3000	mg/l	Vyhovuje

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

Matrice: PODZEMNÍ VODA

				IJ1		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA3 - vysoce agresivní chemické prostředí			
Název vzorku									
Identifikace vzorku				PR1949776-001					
Datum odběru/čas odběru				20.5.2019 00:00					
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
<b>fyzikální parametry</b>									
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	51.0	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.80	± 1.0%	4	----	-	Vyhovuje
<b>Souhrnné parametry</b>									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00150	mmol/l	1.40	----	----	----	----	----
<b>anorganické parametry</b>									
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	1.81	± 12.0%	----	----	----	----
chloridy	W-CL-IC	1.00	mg/l	44.2	± 15.0%	----	----	----	----
Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda	W-CO <sub>2</sub> A-TIT2	0	mg/l	23.76	----	----	----	----	----
amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>	W-NH <sub>4</sub> -SPC	0.050	mg/l	0.204	± 15.0%	----	100	mg/l	Vyhovuje
suma síranů a chloridů	W-SO <sub>4</sub> CL-CC	0.470	mg/l	111	----	----	----	----	----
sírany jako SO <sub>4</sub> (2-)	W-SO <sub>4</sub> -IC	5.00	mg/l	66.6	± 15.0%	----	6000	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	308	± 9.9%	----	----	----	----
<b>rozpuštěné kovy/ hlavní kationty</b>									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	36.7	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	11.8	± 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: $\leq 6.5$ a $\geq 5.5$
amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>	Stupeň XA1: $\geq 15$ mg/L a $\leq 30$ mg/L
Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda	Stupeň XA1: $\geq 15$ mg/L a $\leq 40$ mg/L
sírany jako SO <sub>4</sub> (2-)	Stupeň XA1: $\geq 200$ mg/L a $\leq 600$ mg/L
Mg	Stupeň XA1: $\geq 300$ mg/L a $\leq 1000$ mg/L
Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA2 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton	
hodnota pH	Stupeň XA2: $< 5.5$ a $\geq 4.5$
Mg	Stupeň XA2: $> 1000$ mg/L a $\leq 3000$ mg/L
amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>	Stupeň XA2: $> 30$ mg/L a $\leq 60$ mg/L
Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda	Stupeň XA2: $> 40$ mg/L a $\leq 100$ mg/L
sírany jako SO <sub>4</sub> (2-)	Stupeň XA2: $> 600$ mg/L a $\leq 3000$ mg/L
Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA3 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton	
hodnota pH	Stupeň XA3: $< 4.5$ a $\geq 4.0$ (CO <sub>2</sub> agresivní: Stupeň XA3: $> 100$ mg/L do nasycení) (Mg: Stupeň XA3: $> 3000$ mg/L do nasycení)
sírany jako SO <sub>4</sub> (2-)	Stupeň XA3: $> 3000$ mg/L a $\leq 6000$ mg/L
amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>	Stupeň XA3: $> 60$ mg/L a $\leq 100$ mg/L

## Konec výsledkové části protokolu o zkoušce

## Přehled zkušebních metod

Analytické metody	Popis metody
Místo provedení zkoušky: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany Česká Republika 190 00	
W-ACID-PCT	CZ_SOP_D06_02_073 (ČSN 75 7372) Stanovení zásadové neutralizační kapacity (acidity)potenciometrickou titrací.
W-ALK-PCT	CZ_SOP_D06_02_072 (ČSN EN ISO 9963-1, ČSN EN ISO 9963-2, ČSN 75 7373, SM2320) Stanovení kyselinové neutralizační kapacity (alkality)potenciometrickou titrací.
W-CL-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1, ČSN EN 16192) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, bromidů, dusitanů, dusičnanů a síranů.
W-CO2A-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_002 (US EPA 200.8, ČSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020A, ČSN EN 16192, 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-METMSFL6	CZ_SOP_D06_02_002 (US EPA 200.8, ČSN EN ISO 17294-2,US EPA 6020A, ČSN EN 16192, ČSN 75 7358 příprava vzorku dle CZ_SOP_D06_02_J02 kap. 10.1 a 10.2) - Stanovení prvků metodou ICP-MS a stechiometrické výpočty obsahů sloučenin z naměřených hodnot. Vzorek byl před analýzou filtrován mikrofiltrem porozity 0.45 μm a následně fixován přidavkem kyseliny dusičné.
W-NH4-SPC	CZ_SOP_D06_02_019 (ČSN EN ISO 11732, ČSN EN ISO 13395, ČSN EN 16192, SM 4500-NO <sub>2</sub> -, SM 4500-NO <sub>3</sub> -) Stanovení NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> pomocí diskretní 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-SO4CL-CC	Výpočet sumy síranů vyjádřených jako SO <sub>4</sub> (2-) a chloridů vyjádřených jako Cl(-).
W-SO4-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1, ČSN EN 16192) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, bromidů, dusitanů, dusičnanů a síranů.
W-TDS-GR	CZ_SOP_D06_02_071 (ČSN 757346, ČSN 757347, ČSN EN 16192, ČSN EN 15216) Stanovení RL, RAS a ztráty žíháním 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.