

Objednatel stavby:


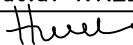



Krajská správa a údržba silnic Středočeského kraje, p.o.

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

Souřadnicový systém: S-JTSK  
Výškový systém: Bpv

ČÁST E.2

Číslo zakázky:	18 144 00	HIP:	Ing. Jan BAŽIL	 Praha 4, Bezová 1658, 147 14 tel: +420 244062215 fax: +420 244461038 e-mail: pontex@pontex.cz
Schválil:	Ing. Václav HVÍZDAL		727 970 803, bazil@pontex.cz	
		Zodp. projektant:	Ing. Jan BAŽIL	
			727 970 803, bazil@pontex.cz	
Tech. kontrola:	Ing. Petr MATOUŠEK	Vypracoval:		
				

Objednatel:	KSÚS Středočeského kraje	Obec:	Rpety	Kraj:	Středočeský
Akce:	III/11410, Rpety mosty ev. č. 11410 - 1,2,3			Datum	Stupeň
Část:	E.2 PRŮZKUMY			06/2023	PDPS
Příloha:	INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÝ PRŮZKUM			Souprava	Č. přílohy
					E.2.1

# **ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA**

## **o**

### **inženýrskogeologickém průzkumu**

Název úkolu :

**Rpety,  
rekonstrukce mostu ev. č . 11410-2**

Číslo úkolu :

**2018 - 1 - 109**

Odběratel :

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

Odpovědný řešitel :

**Ing. Marek Soukup**

**PRAHA, ŘÍJEN 2018**

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

## **Obsah :**

1. Úvod.....	2
2. Geologické a hydrogeologické poměry .....	2
3. Geotechnické vyhodnocení .....	4
3.1 Zatřídění zemin a hornin .....	4
3.2 Fyzikálně - mechanické parametry zemin a hornin .....	4
3.3 Těžitelnost zemin a hornin, výkopy .....	4
4. Závěry .....	5

## **Seznam příloh :**

Příloha č. 1.1	Lokalizace zájmového území
č. 1.2	Situace průzkumných prací, účelová mapa 1 : 200
Příloha č. 2	Dokumentace průzkumného vrtu
	Fotodokumentace
Příloha č. 3	Výsledky rozboru podzemní vody

## 1. ÚVOD

Na základě objednávky společnosti Pontex spol. s r.o. (objednávka č. PX 275/2018/msl) byl proveden následující inženýrskogeologický průzkum pro rekonstrukci silničního mostu ev. č. 11410-2 přes Podlužský potok v obci Rpety (okres Beroun). Lokalizace mostního objektu je patrná z přílohy č. 1.1 Lokalizace zájmového území.

Jako mapový podklad pro provedení průzkumu poskytl objednatel polohopisné (systém JTSK) a výškopisné (systém Balt po vyrovnání) zaměření stávající situace. Nadmořská výška povrchu vozovky v prostoru mostu je cca 357,2 m n.m. Koryto vodoteče pod mostem je v úrovni cca 355,1 m n.m. Průzkumný vrt byl proveden z úrovně 356,8 m n.m. na pravém břehu v blízkosti mostu západně od mostu.

V rámci inženýrskogeologického průzkumu byly provedeny následující práce :

- rekognoskace zájmového území dne 15.8. 2018 za účelem zjištění přístupnosti terénu pro vrtnou soupravu.
- 1 jádrový vrt označený jako Rp 1 do hloubky 5,2 m (vrt byl ukončen pro zavalení vrtného stvolu). Vrtáno bylo dne 17.9. 2018 jádrovým způsobem na sucho. Geologickou dokumentaci provedli zpracovatelé průzkumu bezprostředně po odvrtání, takže bylo dokumentováno zcela čerstvé vrtné jádro včetně podstatných jevů, které se vlivem vyschnutí vrtného jádra při uložení smazávají - např. konzistence zemin. Psaná dokumentace vrtného jádra, fotodokumentace vrtného jádra a lokality je uvedena v příloze č.2.
- Umístění průzkumného vrtu bylo zaměřeno laserovým dálkoměrem od jednoznačných identifikačních bodů v terénu a vyneseno do mapy. Polohopisné souřadnice (systém JTSK) a výškopisné souřadnice (systém Balt po vyrovnání) byly odečteny z mapového podkladu a jsou uvedeny u dokumentace vrtu. Lokalizace průzkumného vrtu s grafickým znázorněním geologického profilu je vyznačena v příloze č. 1.2 Situaci průzkumných prací.
- Odběr vzorku podzemní vody z vrtu Rp 1 pro stanovení agresivity na betonové konstrukce (dle ČSN EN 206 Beton - Část 1 : Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda, tabulky 2 - Mezní hodnoty pro stupně chemického působení zeminy a podzemní vody) a ocel (dle ČSN 03 8372 Zásady ochrany proti korozi nelineových zařízení uložených v zemi nebo ve vodě). Protokol s výsledky chemického rozboru podzemní vody je uveden v příloze č. 3.

## 2. GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Skalní podloží v zájmovém prostoru tvoří jílovité břidlice vinického souvrství (svrchní ordovik) pražské pánve paleozoika Barrandienu.

Průzkumným vrtem Rp 1 byly **zvětralé jílovité břidlice (poloha \*4\*)** zastiženy v hloubce od 4,1 m, tj. v úrovni 352,7 m n.m. Břidlice jsou šedočerného zbarvení, jemně slídnaté, tenče laminované a laminované odlučné.

Břidlice jsou překryty fluvio-deluviálními sedimenty, v nichž byly na základě zrnitostního složení vyčleněny následující polohy :

- **jíl (poloha \*3\*)** šedohnědého zbarvení, tuhé až měkké konzistence, s jemnou písčitou příměsí. Jedná se o jemnozrnné náplavy Podlužského potoka. Poloha byla zastižena v hloubce od 2,9 m do 4,1 m.
- **Kamenitá suť (poloha \*2\*)** s písčito-jílovitou výplní, šedohnědého zbarvení. Kamenitá frakce je tvořena pevnými poloopracovanými a neopracovanými úlomky hornin. Dle vrtného odporu je suť ulehlá. Poloha byla zastižena v hloubce od 0,9 m do 2,9 m.

Svrchní vrstvu geologického profilu tvoří písčito-kamenitá navážka (poloha \*1\*) o mocnosti 0,9 m. V prostoru silnice budou svrchní vrstvu geologického profilu tvořit konstrukční vrstvy vozovky.

Hladina podzemní vody byla naražena v hloubce 1,3 m (tj. v úrovni 355,5 m n.m.). Kolektorem jsou průlinově propustné kamenité sutě polohy \*2\*. Po cca 30 minutách po odvrtání byla hladina 1,27 m pod terénem (tj. v úrovni 355,53 m n.m.). Ustálenou hladinu lze předpokládat zhruba v úrovni povrchové vody v korytu potoka.

Z vrtu Rp 1 byl odebrán vzorek podzemní vody pro stanovení agresivity na betonové konstrukce (dle ČSN EN 206 Beton - Část 1 : Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda, tabulky 2 - Mezní hodnoty pro stupně chemického působení zeminy a podzemní vody) a ocel (dle ČSN 03 8372 Zásady ochrany proti korozi nelineových zařízení uložených v zemi nebo ve vodě). Protokol s výsledky laboratorního rozboru je uveden v příloze č. 3.

### Agresivita na beton

Výsledky rozboru jsou v následující tabulce porovnány s limitními hodnotami uvedenými v ČSN EN 206.

Vrt / vzorek	Stanovení				
	pH	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/l)	CO <sub>2</sub> agr. (mg/l)	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l)	Mg <sup>2+</sup> (mg/l)
Rp 1	6,8	74	< 1,0	0,42	74
Stupeň agresivity					
XA1	5,5 - 6,5	200 - 600	15 - 40	15 - 30	300 - 1000
XA2	4,5 - 5,5	600 - 3000	40 - 100	30 - 60	1000 - 3000
XA3	4,0 - 4,5	3000 - 6000	> 100	60 - 100	> 3000

Ve vzorku podzemní vody odebrané z vrtu Rp 1 nepřekročily hodnoty žádného ze sledovaných ukazatelů mezní hodnoty pro slabě agresivní prostředí. Dle ČSN EN 206 se tedy nejedná o agresivní prostředí.

### Agresivita na ocel

Výsledky rozboru jsou v následující tabulce porovnány s limitními hodnotami uvedenými v ČSN 03 8372 Zásady ochrany proti korozi nelineových zařízení uložených v zemi nebo ve vodě.

Vrt / vzorek	Stanovení			
	pH	CO <sub>2</sub> agr. (mg/l)	Cl <sup>-</sup> (mg/l)	měrná vodivost (μS/cm)
Rp 1	6,8	< 1,0	54	<b>1500</b>
Agresivita				
velmi nízká I.	6,5 - 8,5	0	< 100	< 100
střední II.	8,5 - 14	0	100 - 200	100 - 200
zvýšená III.	6,0 - 6,5	5	200 - 300	200 - 430
<b>velmi vysoká IV.</b>	<b>&lt; 6,0</b>	<b>5</b>	<b>&gt; 300</b>	<b>&gt; 430</b>

Podzemní voda odebraná z vrtu Cm 1 vykazuje dle ČSN 03 8372 velmi vysokou agresivitu na ocel (**stupeň agresivity IV.**), a to vzhledem k měrné vodivosti (konduktivitě) podzemní vody.

### 3. GEOTECHNICKÉ VYHODNOCENÍ

#### 3.1 Zatřídění zemin a hornin

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

- Poloha \*1\***    **navážka**  
                     **zatřídění dle ČSN 73 1001 :    nezatříděno**
- Poloha \*2\***    **kamenitá suť s písčito-jílovitou výplní, ulehlá**  
                     **zatřídění dle ČSN 73 1001 :    G 5, GC (šterk jílovitý)**
- Poloha \*3\***    **jíl, tuhé až měkké konzistence**  
                     **zatřídění dle ČSN 73 1001 :    F 6, CI (jíl se střední plasticitou)**
- Poloha \*4\***    **jílovitá břidlice, zvětralá**  
                     **zatřídění dle ČSN 73 1001 :    R 5**

#### 3.2 Fyzikálně - mechanické parametry zemin a hornin

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

Poloha	ČSN 73 1001	$\gamma_n$ [kN.m <sup>-3</sup> ]	$c_{ef}$ [kPa]	$\varphi_{ef}$ [°]	$\nu$	$\sigma_c$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]	$R_{dt}$ [kPa]	$U_{v. tab}$ [kN]
*2*	G 5, GC	19,5	6 - 10	28 - 30	0,30	-	15 - 20	200 <sup>1</sup>	-
*3*	F 6, CI	20,5	8 - 12	19 - 21	0,40	-	2 - 4	80 <sup>2</sup>	-
*4*	R 5	21,0	20 - 30	24 - 30	0,30	1,5 - 3	15 - 20	200	580 <sup>3</sup>

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

- \*<sup>1</sup>    platí pro hloubku založení 1,0 m při šířce základu 1,0 m,
- \*<sup>2</sup>    platí pro hloubku založení 0,8 - 1,5 m při šířce základu ≤ 3 m,
- \*<sup>3</sup>    platí pro průměr pilot 0,60 m a délce vetknutí 1,5 m.

- $\gamma_n$             objemová tíha  
 $c_{ef}$             efektivní soudržnost zeminy (u hornin zdánlivá soudržnost)  
 $\varphi_{ef}$             efektivní úhel vnitřního tření zeminy  
 $\nu$               Poissonovo číslo  
 $\sigma_c$             pevnost v prostém tlaku  
 $E_{def}$             modul přetvárnosti  
 $R_{dt}$             tabulková výpočtová únosnost  
 $U_{v, tab}$         svislá tabulková únosnost vrtaných pilot dle ČSN 73 1002 Pilotové základy

#### 3.3 Těžitelnost zemin a hornin, výkopy

Na základě vizuálního hodnocení jsou zastižené zeminy a horniny zařazeny dle ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací, dle dříve platné ČSN 73 3050 Zemní práce a dle ceníku C800-2 B/01/III./2, resp. TP 76 příloha č. 1 Klasifikace hornin

podle vrtatelnosti pro vrty pro piloty a pro rýhy pro podzemní stěny do následujících tříd těžitelnosti :

Zemina / hornina	Poloha	ČSN 73 6133	ČSN 73 3050	TP 76, př. č. 1
navážka	*1*	tř. I	tř. 3	I. třída
kamenitá suť, ulehlá	*2*	tř. I	tř. 3	I. třída
jíl, tuhé až měkké konzistence	*3*	tř. I	tř. 2	I. třída
jílovitá břidlice, zvětralá	*4*	tř. I	tř. 4	II. třída

Do hloubky minimálně 5,6 m od úrovně vozovky budou zastiženy zeminy a horniny těžitelné běžnými mechanismy. Z hlediska normy ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací se jedná o třídu těžitelnosti I (resp. 2. - 4. třídu dle dříve platné ČSN 73 3050). Zeminy polohy \*3\* budou lepivé na pracovní nástroje.

Hladina podzemní vody bude zastižena v hloubce cca 1,7 m od úrovně vozovky na mostě.

Nad hladinou podzemní vody lze výkopy provádět se svislými stěnami zajištěnými příložným pažením, popř. ve sklonu 1 : 0,75 bez pažení. Hlubší výkopy doporučujeme zabezpečit pažením prováděným souběžně s postupem výkopu, nebo před zahájením zemních prací.

#### 4. ZÁVĚRY

Výsledky inženýrskogeologického průzkumu lze shrnout do následujících bodů :

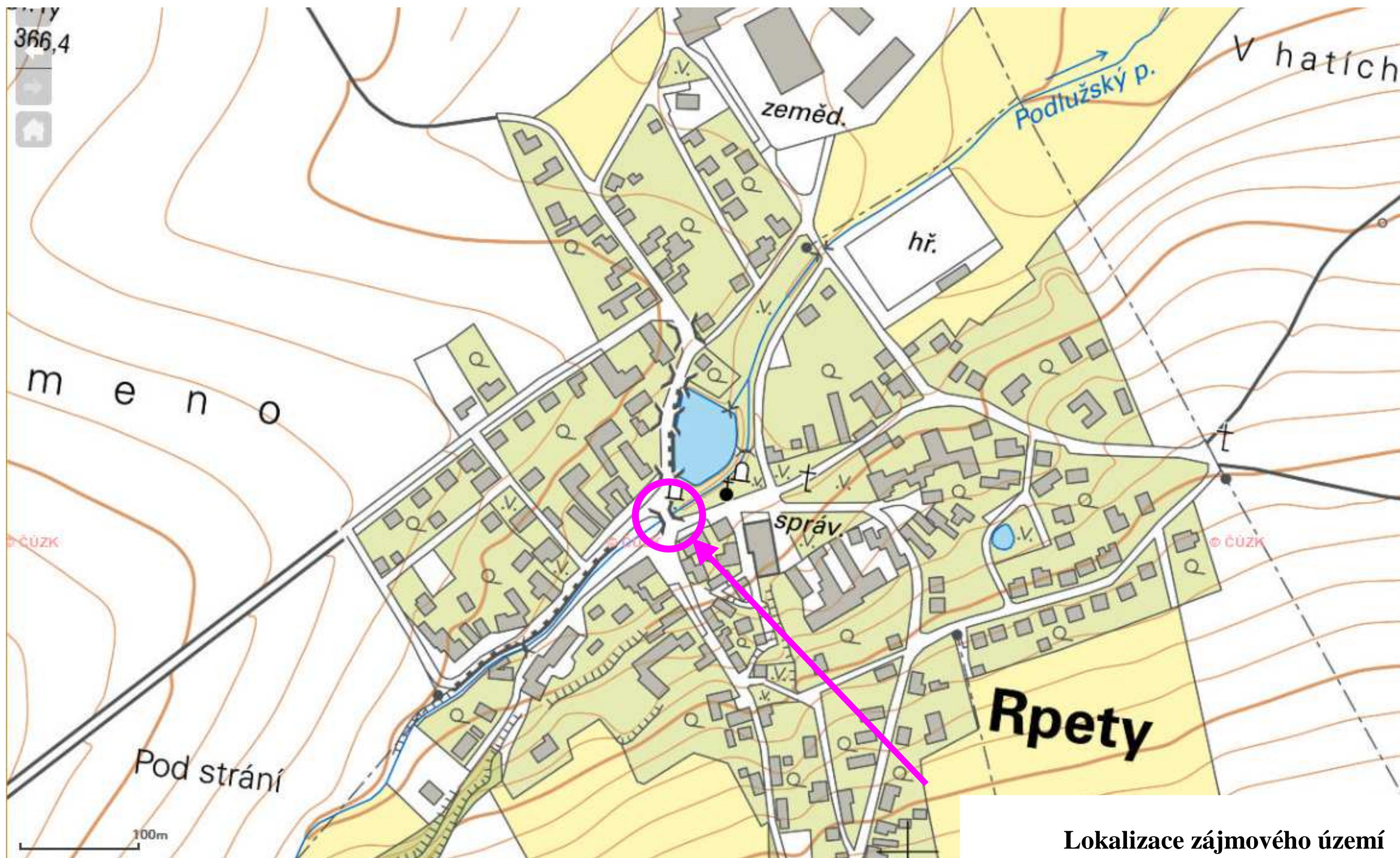
- skalní podloží, které tvoří zvětralé jílovité břidlice, bylo průzkumným vrtem zastiženo v hloubce od 4,1 m pod terénem, tj. v úrovni 352,7 m n.m. (4,5 m pod úrovní vozovky v prostoru mostu).
- V případě výstavby nového mostu doporučujeme založení mostních opěr na hlubinných základech - pilotách vetknutých do skalního podloží.
- Minimálně do hloubky cca 5,6 m od úrovně vozovky budou zastiženy zeminy a horniny těžitelné běžnými mechanismy. Zeminy polohy \*3\* budou lepivé na pracovní nástroje.
- Přítok podzemní vody byl zaznamenán v hloubce 1,3 m pod terénem (tj. 355,5 m n.m.) z polohy kamenité sutě. Ustálenou hladinu podzemní vody doporučujeme uvažovat v úrovni povrchové vody v korytu vodoteče.
- Na základě chemického rozboru podzemní vody lze konstatovat, že podzemní voda nevykazuje dle ČSN EN 206 agresivitu na beton. Dle ČSN 03 8372 podzemní voda vykazuje velmi vysokou agresivitu na ocel (stupeň agresivity IV.).

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

V Praze dne 9.10. 2018

Ing. Marek Soukup

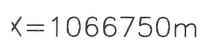




Lokalizace zájmového území

Příloha č. 1.1





**Situace průzkumných prací, účelová mapa**  
**Příloha č. 1.2**

**Rpety,**  
**rekonstrukce mostu ev. č. 11410-2**  
čís. úkolu : 2018 - 1 - 109

**Příloha č. 2**

**Dokumentace průzkumného vrtu**  
**Fotodokumentace**

## Dokumentace průzkumného vrtu

### Rp 1

y = 781 206,8

x = 1 066 734,1

z = 356,8 m n.m.

0,0 - 0,9 m

navážka kamenitá s písčitou výplní,

poloha \*1\*

zatřídění dle ČSN 73 1001 : nezatříděno

0,9 - 2,9

kamenitá suť s písčito-jílovitou výplní, šedohnědá, ulehlá, úlomky hornin  
pevné, poloopracované a neopracované,

poloha \*2\*

zatřídění dle ČSN 73 1001 : G 5, GC

2,9 - 4,1

jíl, šedočerný, tuhé až měkké konzistence, s jemnou písčitou příměsí,

poloha \*3\*

zatřídění dle ČSN 73 1001 : F 6, CI

4,1 - 5,2

jílovitá břidlice, zvětralá, šedočerná, tence laminovaná a laminovaná  
(střípkovitá), jemně slídnatá, rukou držitelná,

poloha \*4\*

zatřídění dle ČSN 73 1001 : R 5

Hladina podzemní vody

naražená : 1,3 m,

ustálená : 1,27 m (měřeno cca 30 minut po odvrtání).

Odebrán vzorek vody pro stanovení agresivity na beton a ocel.



## Fotodokumentace



Celkové pohledy



Rp 1, vrtné jádro

**Rpety,**  
**rekonstrukce mostu ev. č. 11410-2**  
čís. úkolu : 2018 - 1 - 109

**Příloha č. 3**

**Výsledky rozboru podzemní vody**





**Vodohospodářské inženýrské služby, a.s.**  
Zkušební laboratoř č. 1213 akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005  
Křížová 47, 150 00 Praha 5  
Telefon: 251556459 Fax: 257182458 E-mail: labor@vis-praha.cz



L 1213

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

## Protokol o zkoušce č. 2018/2668

Místo odběru: Středočeský kraj, Rpety, rekonstrukce mostu, ev.č. 11410-2, vz.Rp1  
Odběr provedl: zákazník Datum odběru: 17.09.2018  
Příjem provedl: Zelníčková Mirka Ing. Datum příjmu: 18.09.2018 Datum zahájení analýz: 18.09.2018  
Klasifikace vzorku: voda podzemní Datum dokončení: 27.09.2018

Název rozboru	Výsledek	Jednotka	Výpis limitní hodnoty **	Nejistota měření dle metody	Zpracováno
konduktivita	150	mS/m		± 3 %	SOP 10 (ČSN EN 27888)
pH	6,8			± 3 %	SOP 11A (ČSN ISO 10523)
teplota vzorku při měření pH	19,8	°C			
hořčík (stav.rozbor)	74	mg/l			+ výpočet
acidita celková (ZNK 8,3)	0,61	mmol/l		± 8 %	+ ČSN 83 0520/8
alkalita KNK 4,5	5,5	mmol/l		± 6 %	SOP 2(ČSN EN ISO 9963-1)
CO <sub>2</sub> vázaný	120	mg/l			+ ČSN 75 7373
CO <sub>2</sub> volný	27	mg/l			+ výpočet
amonné ionty	0,42	mg/l		± 7 %	SOP 3 (ČSN ISO 7150-1)
chloridy	54	mg/l		± 5 %	SOP 5 (ČSN ISO 9297)
síraný	74	mg/l		± 10 %	SOP 12 (ČSN 75 7477)
CO <sub>2</sub> -agresivní (Heyer)	< 1,0	mg/l			+ výpočet
CO <sub>2</sub> -agresivní-výpočet	< 1,0	mg/l			+ výpočet

Stanovení označená + nejsou akreditována.

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

\*\* limitní hodnoty nejsou stanoveny

Laboratoř je způsobilá aktualizovat normy identifikující zkušební postupy.

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

Laboratoř ručí za kvalitu odběru pouze u vzorků odebraných pracovníky laboratoře (označeno Laboratoř VIS).

V Praze, 27.09.2018

RNDr. Miloš Drápala  
zástupce vedoucí laboratoře

