

Souřadnicový systém: S-JTSK
Výškový systém: Bpv

Krajský úřad kraje Vysočina, Žižkova 57, 587 33 Jihlava, tel: 564 602 111, e-mail: posta@kr-vysocina

Investor:



Krajský úřad kraje Vysočina

KSÚS Vysočiny, příspěvková organizace, Kosovská 16, 586 01 Jihlava, tel: 567 117 158 , e-mail: ksusv@ksusv.cz

Správce mostu:

**Krajská správa a údržba
silnic Vysočiny**
příspěvková organizace



Krajská správa a údržba silnic Vysočiny

Číslo zakázky:

15 052 00

HIP:

Schválil:

Ing. Václav HVÍZDAL

Zodp. projektant:

Ing. Martin HAVLÍK

241096747, mha@pontex.cz

Tech. kontrola:

Ing. Petr DRBOHLAV

Vypracoval:

Ing. Marek SOUKUP



Praha 4, Bezová 1658, 147 14
tel: +420 241096735 fax: +420 244461038
e-mail: pontex@pontex.cz

Objednatel:

Kraj Vysočina

Obec:

Sněžné

Kraj:

Vysočina

Akce:

II/354 MILOVY – MOST EV.Č. 354-011

Část:

F – SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTACE

Příloha:

GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM

Datum

11/2015

Stupeň

PDPS

Souprava

Č. přílohy

F.4

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

o

inženýrskogeologickém průzkumu

Název úkolu : **Milovy,**
rekonstrukce mostu ev. č. 354-011

Číslo úkolu : **2015 - 1 - 034**

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

Odpovědný řešitel : **Ing. Marek Soukup**

PRAHA, KVĚTEN 2015

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	4
3.2 Fyzikálně - mechanické parametry zemin.....	4
3.3 Promrzání podloží, vodní režim.....	5
3.4 Těžitelnost zemin	5
4. Závěry	6

Seznam příloh :

Příloha č. 1.1	Lokalizace zájmového území
č. 1.2	Situace průzkumných prací, účelová mapa 1 : 250
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 ze dne 30.4.2015, čj. PX 256/2015/dku) byl proveden následující inženýrskogeologický průzkum pro projektovanou rekonstrukci silničního mostu evidenční číslo 354-011 přes Černý potok u obce Milovy (okres Žďár nad Sázavou). 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 590,7 m n.m. Dno Černého potoka je v úrovni cca 3,3 m pod úrovní vozovky (tj. 587,4 m n.m.). Průzkumný vrt byl proveden v blízkosti mostu na pravém břehu z úrovně 588,6 m n.m.

Komunikace je v okolí mostu vedena na násypu o mocnosti do cca 2 m. Předpokládá se, že stávající most bude nahrazen propustkem z vlnitého plechu (tzv. tubosider).

V rámci inženýrskogeologického průzkumu byly provedeny následující práce :

- **1 jádrový vrt** označený jako **Mi 1** do hloubky 4,6 m. Vrtáno bylo dne 13. 5. 2015 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.
- Místo 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, účelové mapě.
- Odběr vzorku podzemní vody z vrtu Mi 1 pro stanovení agresivity na betonové konstrukce (dle ČSN EN 206 - 1 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 území tvoří dvojslídne svory svrateckého krystalinika proterozoického až paleozoického stáří.

Průzkumným vrtem Mi 1 byly zastiženy eluviálně zvětralé svory v hloubce od 3,9 m (tj. v úrovni 584,7 m n.m.). Zvětralé svory mají charakter uhlého **hlinitého písku (poloha *6*)** rezavě hnědého zbarvení. Písečná frakce je jemně zrnitá. Mocnost zvětralé zóny je větší než 0,7 m.

Eluviálně zvětralé svory jsou překryty fluviálními sedimenty Černého potoka následujícího charakteru :

- **písek s příměsí jemnozrnné zeminy (poloha *5*)** rezavě hnědého zbarvení, uhlý se šterkovitou příměsí (cca 30 - 40%) a jílovitými proplásky. Velikost šterkovité frakce se zpravidla pohybuje do 5 cm. Poloha byla zastižena v hloubce od 2,8 m do 3,9 m.
- **jíl písčitý (poloha *4*)** šedého zbarvení, pevné konzistence, jemně slídnatý. Poloha byla zastižena v hloubce od 2,1 m do 2,8 m.

- **jíl (poloha *3*)** šedohnědého zbarvení, měkké až tuhé konzistence s jemnou písčitou příměsí. Poloha byla zastižena v hloubce od 1,0 m do 1,8 m. Jíly tvoří vrstvu v následující poloze.
- **písek jílovitý (poloha *2*)** šedohnědého a rezavě hnědého zbarvení, středně ulehlý (tuhý), jemně zrnitý, zavlhlý a zvodnělý. Poloha byla zastižena v hloubce od 1,8 m do 2,1 m a v hloubce od 0,6 m do 1,0 m.

Svrchní část profilu o mocnosti 0,6 m tvoří **humózní hlína (poloha *1*)** s úlomky hornin.

Přítok podzemní vody byl zaznamenán v hloubce 1,5 m pod terénem (tj. 587,1 m n.m.) což je pod úrovní povrchové vody v korytu Černého potoka. Po cca 30 minutách po odvrtání byla hladina podzemní vody 0,84 m pod terénem (587,76 m n.m.).

Kolektorem podzemní vody jsou především jílovité písky polohy *2* s koeficientem propustnosti (filtrace) v řádu 10^{-6} m/s a písky s příměsí jemnozrnné zeminy polohy *5* s koeficientem propustnosti (filtrace) v řádu 10^{-5} až 10^{-4} m/s. Nepropustnou bázi kolektoru tvoří eluviálně zvětralé svory (poloha *6*).

Z vrtu Mi 1 byl odebrán vzorek podzemní vody pro stanovení agresivity na betonové konstrukce (dle ČSN EN 206 - 1 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 rozborů jsou v následující tabulce a porovnány s limitními hodnotami uvedenými v ČSN EN 206 - 1 pro slabě agresivní prostředí na beton (stupeň agresivity XA1).

Stanovení	Vrt	Limity ČSN EN 206 - 1 pro slabě agresivní prostředí (stupeň agresivity XA1.)
	Mi 1	
sířany (mg/l)	25	≥ 200 a ≤ 600
pH	5,9	$\leq 6,5$ a $\geq 5,5$
CO ₂ agresivní (mg/l)	30	≥ 15 a ≤ 40
amonné ionty (mg/l)	0,45	≥ 15 a ≤ 30
hořčík (mg/l)	9,7	≥ 300 a ≤ 1000

V podzemní vodě odebrané z vrtu Mi 1 překročily koncentrace agresivního oxidu uhličitého a reakce vody (pH) limitní hodnoty pro slabě agresivní prostředí. V případě, že dvě nebo více chemických charakteristik jsou stejného stupně, pak je dle ČSN EN 206 - 1 nutno použít nejbližší vyšší stupeň. Podzemní vodu lze tedy z hlediska agresivity na beton hodnotit jako **středně agresivní prostředí (stupeň agresivity XA2)**.

Agresivita na ocel

Výsledky rozborů jsou v následující tabulce a porovnány s limitními hodnotami uvedenými v dle ČSN 03 8372 Zásady ochrany proti korozi nelineových zařízení uložených v zemi nebo ve vodě pro velmi vysokou agresivitu prostředí na ocel (stupeň agresivity IV.).

Stanovení	Vrt	Limity ČSN 03 8372 pro velmi vysokou agresivitu prostředí (stupeň agresivity IV.)
	Mi 1	
pH	5,9	$< 6,0$
CO ₂ agresivní (mg/l)	30	5
Cl (mg/l)	13	> 300
měrná vodivost (μS/cm)	220	> 430

Dle ČSN 03 8372 podzemní voda vykazuje **velmi vysokou agresivitu na ocel (stupeň agresivity IV.)**, a to vzhledem k hodnotám reakce (pH) podzemní vody.

3. GEOTECHNICKÉ VYHODNOCENÍ

3.1 Zatřídění zemin

Zeminy lze rozdělit na základě vizuálního popisu do následujících geotechnických poloh, které představují vždy relativně homogenní části vrstevního profilu. Zeminy 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*** hlína s humózní příměsí
zatřídění dle ČSN 73 1001 : **nezatříděno**
- Poloha *2*** písek jílovitý, středně ulehlý
zatřídění dle ČSN 73 1001 : **S 5, SC** (písek jílovitý)
- Poloha *3*** jíl, měkké až tuhé konzistence
zatřídění dle ČSN 73 1001 : **F 6, CI** (jíl se střední plasticitou)
- Poloha *4*** jíl písčitý, pevné konzistence
zatřídění dle ČSN 73 1001 : **F 4, CS** (jíl písčitý)
- Poloha *5*** písek s příměsí jemnozrnné zeminy, ulehlý, se šterkem
zatřídění dle ČSN 73 1001 : **S 3, S-F** (písek s přím. jemnozrn. zeminy)
- Poloha *6*** písek hlinitý, ulehlý (eluvium)
zatřídění dle ČSN 73 1001 : **S 4, SM** (písek hlinitý)

3.2 Fyzikálně - mechanické parametry zemin

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 uvedeny pro polohu *6* hodnoty svislé tabulkové únosnosti vrtaných pilot dle dříve platné ČSN 73 1002 Pilotové základy.

Poloha	ČSN 73 1001	γ_n [kN.m ⁻³]	c_{ef} [kPa]	φ_{ef} [°]	ν	E_{def} [MPa]	R_{dt} [kPa]	$U_{v. tab}$ [kN]
2	S 5, SC	18,5	6 - 10	26 - 28	0,35	4 - 8	150 ¹	-
3	F 6, CI	20,5	8 - 12	17 - 21	0,40	2 - 4	50 ²	-
4	F 4, CS	18,5	15 - 20	22 - 25	0,35	6 - 10	250 ²	-
5	S 3, S-F	17,5	0	30 - 33	0,30	15 - 20	275 ¹	-
6	S 4, SM	18,5	5 - 10	28 - 30	0,35	10 - 15	225 ¹	700 ³

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

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

- γ_n objemová tíha
 c_{ef} efektivní soudržnost zeminy
 φ_{ef} efektivní úhel vnitřního tření zeminy
 ν Poissonovo číslo
 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 Promrzání podloží, vodní režim

V rámci rekonstrukce mostu dojde i k úpravě tělesa komunikace v blízkosti mostu, a proto dále uvádíme některé údaje potřebné pro návrh konstrukce tělesa silnice.

Základní hodnoty indexu mrazu (I_m) dle ČSN 73 6114 pro výškové pásmo 500 - 600 m n.m. jsou následující :

$$I_m = 389 \text{ (pro střední dobu návratu 4 roky),}$$
$$I_m = 479 \text{ (pro střední dobu návratu 7 roků),}$$
$$I_m = 523 \text{ (pro střední dobu návratu 10 roků).}$$

Hloubku promrzání vozovky (d_{pr}) lze pro zájmové území přibližně stanovit dle TP 170 Navrhování vozovek pozemních komunikací takto :

$$d_{pr} = 5 \sqrt{I_m} \quad \text{pro netuhé vozovky}$$
$$d_{pr} = 16 \sqrt[3]{I_m} \quad \text{pro tuhé vozovky.}$$

Hloubka promrzání (d_{pr}) se tedy pro zájmové území (při uvažované hodnotě indexu mrazu $I_m = 523$ pro periodicitu 0,1) bude pohybovat kolem 1,14 - 1,29 m.

Pro stanovení vodního režimu podloží komunikace je zásadní kapilární vztlávanost zemin v podloží zemní pláň a hloubka hladiny podzemní vody od nivelety vozovky.

Hladina podzemní vody byla naražena cca 3,6 m pod úroveň vozovky v jílu polohy *3*. Kapilární vztlávanost zeminy v násypu tělesa silnice lze předpokládat nepatrnou (0 m).

Vzhledem k úrovni hladiny podzemní vody a kapilární vztlávanosti zemin v podloží zemní pláň lze, dle ČSN 73 6114 přílohy D, hodnotit **vodní režim** podloží jako **příznivý** (difúzní) neboť :

$$h_{pv} \geq d_{pr} + 2 \cdot h_s$$

h_{pv} průměrná vzdálenost hladiny podzemní vody od nivelety vozovky,
 d_{pr} hloubky promrzání vozovky a podloží,
 h_s kapilární výška při úplném nasycení pórů zeminy vodou.

3.4 Těžitelnost zemin

Na základě vizuálního hodnocení jsou zastižené zeminy 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	Poloha	ČSN 73 6133	ČSN 73 3050	TP 76, př. č. 1
hlína humózní	(poloha *1*)	tř. I	tř. 2	I. třída
písek jílovitý, středně ulehlý	(poloha *2*)	tř. I	tř. 2	I. třída
jíl, měkké až tuhé konzistence	(poloha *3*)	tř. I	tř. 2	I. třída
jíl písčitý, pevné konzistence	(poloha *4*)	tř. I	tř. 3	I. třída
písek, ulehlý	(poloha *5*)	tř. I	tř. 3	I. třída
písek hlinitý, ulehlý (eluvium)	(poloha *6*)	tř. I	tř. 3	I. třída

Do hloubky minimálně 7 m od úrovně vozovky budou zastiženy zeminy těžitelné běžnými mechanismy. Z hlediska normy ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací se jedná o třídu těžitelnosti I (resp. 2. - 3. třídu dle dříve platné ČSN 73 3050).

Vzhledem k tomu, že výkopy budou zastiženy málo soudržné a nesoudržné zeminy doporučujeme stěny výkopů zabezpečit pažením provedeným v předstihu před zahájením zemních prací. Volba způsobu pažení bude závislá na hloubce výkopu. Stěny výkopů prováděných pod úroveň hladiny podzemní vody doporučujeme zajistit štětovnicemi vetknutými do polohy eluviálně zvětralých svorů (poloha *6*).

4. ZÁVĚRY

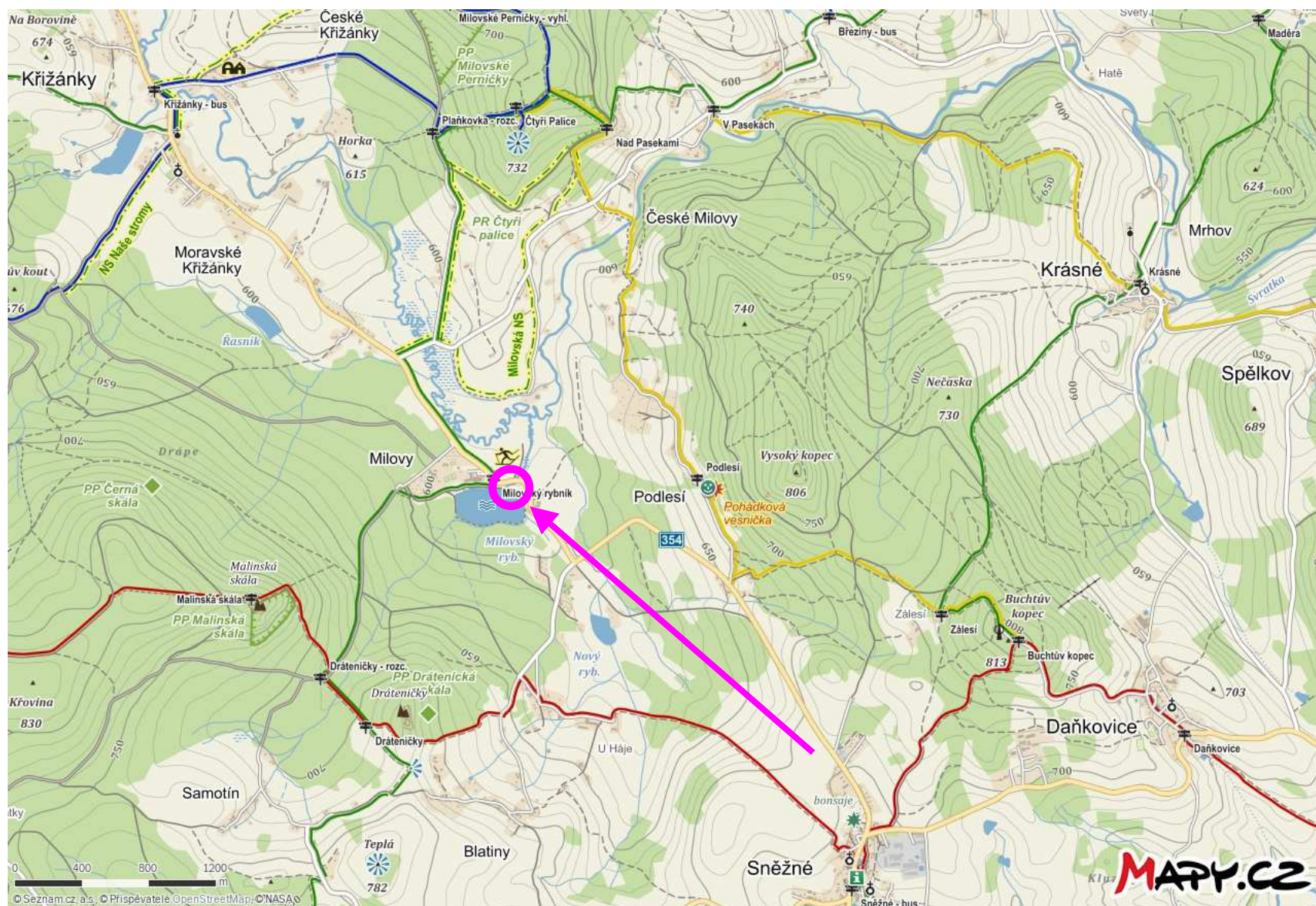
Výsledky inženýrskogeologického průzkumu lze shrnout do následujících bodů :

- skalní podloží v zájmovém území tvoří svory svrateckého krystalinika. Průzkumným vrtem provedeným do hloubky 4,6 m (tj. na úroveň 584,0 m n.m.) nebylo skalní podloží zastiženo.
- Základové prvky propustku doporučujeme spustit minimálně na úroveň písčitého jílu pevné konzistence (poloha *4*).
- Hladina podzemní vody byla naražena v hloubce 1,5 m pod terénem (tj. 587,1 m n.m.). Po cca 30 minutách po odvrtání byla hladina podzemní vody v úrovni 0,84 m pod terénem (587,76 m n.m.).
- Výkopy budou zastiženy zeminy těžitelné běžnými mechanismy. Z hlediska normy ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací se jedná o třídu těžitelnosti I (resp. 2. - 3. třídu dle dříve platné ČSN 73 3050).
- Na základě chemického rozboru povrchové vody lze konstatovat, že podzemní voda vykazuje dle ČSN EN 206 - 1 střední agresivitu na beton (stupeň agresivity XA2).
- 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 22. 5. 2015

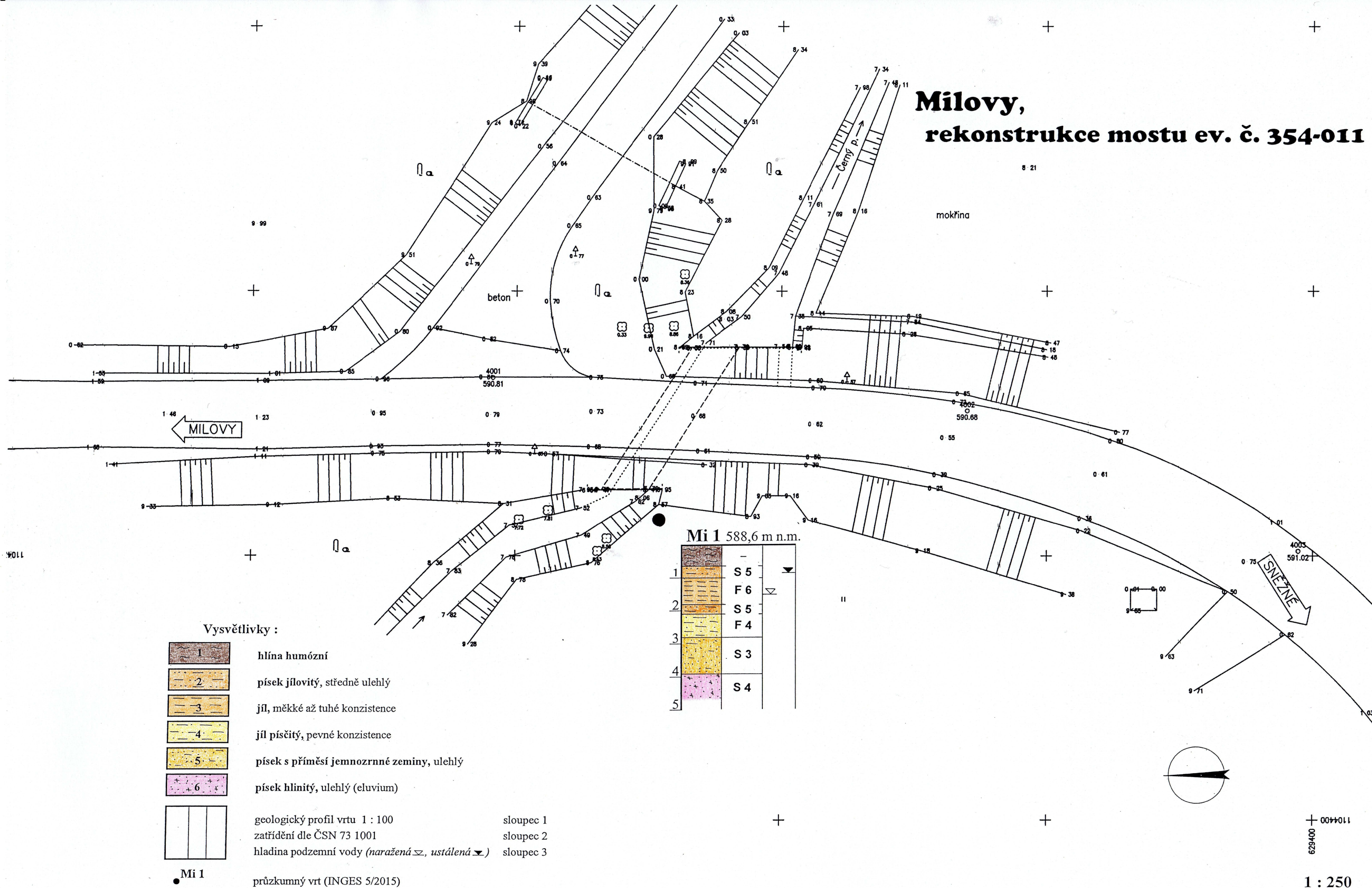
Ing. Marek Soukup



Lokalizace zájmového území

Příloha č. 1.1

Milovy, rekonstrukce mostu ev. č. 354-011



Milovy,
rekonstrukce mostu ev. č. 354-011
čís. úkolu 2015 - 1 - 034

Příloha č. 2

Dokumentace průzkumného vrtu
Fotodokumentace

Dokumentace průzkumného vrtu

Mi 1

y = 629 449,2

x = 1 104 377,3

z = 588,6 m n.m.

0,0 - 0,6 m	hlína humózní s úlomky hornin, <i>poloha *1*</i>	<i>zatřídění dle ČSN 73 1001 : nezatříděno</i>
0,6 - 1,0 m	písek jílovitý, rezavě hnědý, středně ulehlý (tuhý), jemně zrnitý, jemně slídnatý, silně zavlhlý, <i>poloha *2*</i>	<i>zatřídění dle ČSN 73 1001 : S 5, SC</i>
1,0 - 1,8	jíl, šedohnědý, měkké až tuhé konzistence, jemně slídnatý, s jemnou písčitou příměsí, <i>poloha *3*</i>	<i>zatřídění dle ČSN 73 1001 : F 6, CI</i>
1,8 - 2,1 m	písek jílovitý, šedohnědý, středně ulehlý (tuhý), jemně zrnitý, jemně slídnatý, zvodnělý, <i>poloha *2*</i>	<i>zatřídění dle ČSN 73 1001 : S 5, SC</i>
2,1 - 2,8	jíl písčitý, šedý, pevné konzistence, jemně slídnatý, <i>poloha *4*</i>	<i>zatřídění dle ČSN 73 1001 : F 4, CS</i>
2,8 - 3,9	písek s příměsí jemnozrnné zeminy, rezavě hnědý, ulehlý, středně a hrubě zrnitý, se štěrkem (cca 30 - 40% polymiktní štěrkovité frakce, max. velikost do cca 5 cm), <i>poloha *5*</i>	<i>zatřídění dle ČSN 73 1001 : S 3, S-F</i>
3,9 - 4,6	písek hlinitý, rezavě hnědý, ulehlý (pevný), písčitá frakce jemně zrnitá, slídnatý, s občasnými rukou držitelnými úlomky svoru (eluvialně zvětralé svory), <i>poloha *6*</i>	<i>zatřídění dle ČSN 73 1001 : S 4, SM</i>

Hladina podzemní vody naražená : 1,5 m,

ustálená : 0,84 m (měřeno cca 30 minut po dovtání).

Odebrán vzorek podzemní vody k chemickému rozboru (stavební rozbor - agresivita na beton a ocel).

Fotodokumentace



Celkové pohledy



Mi 1, vrtné jádro

Milovy,
rekonstrukce mostu ev. č. 354-011
čís. úkolu 2015 - 1 - 034

Příloha č. 3

Výsledky rozboru podzemní vody



Vodohospodářské inženýrské služby, a.s.

Laboratoř VIS akreditovaná ČIA pod číslem 1213

Křížová 47, 150 39 Praha 5

Telefon: 251556459 Fax: 257182458 E-mail: labor@vis-praha.cz



L 1213

Zákazník:

I N G E S s.r.o.

Na Pětyncce 34

16900 Praha 6

Protokol o zkoušce č. 2015/1748

Místo odběru: kraj Vysočina, Milovy, rekonstrukce mostu ev.č. 354-011, Mi-I

Odběr provedl: zákazník Ing. Soukup

Datum odběru: 13.05.2015

Příjem provedl: Stupka Jan Ing.

Datum příjmu: 14.05.2015

Datum zahájení analýz: 14.05.2015

Klasifikace vzorku: voda podzemní

Datum dokončení: 19.05.2015

Název rozboru	Výsledek	Jednotka	Výpis limitní hodnoty **	Nejistota měření	Zpracováno dle metody
konduktivita	22	mS/m		± 5 %	SOP 10 (ČSN EN 27888)
pH	5,9				SOP 11 (ČSN ISO10523)
teplota vzorku při měření pH	23,7	°C			
hořčík (stav.rozbor)	9,7	mg/l			+ výpočet
acidita celková (ZNK 8,3)	0,88	mmol/l		± 8 %	+ ČSN 83 0520/8
alkalita KNK 4,5	1,8	mmol/l		± 6 %	SOP 2(ČSN EN ISO 9963-1)
CO ₂ vázaný	39	mg/l			+ ČSN 75 7373
CO ₂ volný	39	mg/l			+ výpočet
amonné ionty	0,45	mg/l		± 7 %	SOP 3 (ČSN ISO 7150-1)
chloridy	13	mg/l		± 5 %	SOP 5 (ČSN ISO 9297)
sírany	25	mg/l		± 10 %	SOP 12 (ČSN 75 7477)
CO ₂ -agresivní (Heyer)	29	mg/l			+ výpočet
CO ₂ -agresivní-výpočet	30	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.

U vzorků odebraných zákazníkem neručí laboratoř za kvalitu odběru, ale pouze za provedené analýzy.

V Praze, 19.05.2015

