

INVESTOR**KRAJ VYSOČINA**

Žižkova 57, 587 33 Jihlava

**STAVBA****III/4073 ROZSEČ - MOST EV. Č. 4073-3**

S.A.W. CONSULTING s.r.o.

Prašná 2324, 407 47 Varnsdorf

středisko UL: Masarykova 633/318, 400 01 Ústí n. L.

web: www.sawconsulting.cze-mail: info@sawconsulting.cz**VYPRACOVAL**

MGR. LUDĚK ŽABKA

ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT

MGR. LUDĚK ŽABKA

TECHNICKÁ KONTROLA

MGR. LUDĚK ŽABKA

INVESTOR**KRAJ VYSOČINA****ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO****2016-005****DATUM****08/2016****STUPEŇ****DSP****MĚŘÍTKO****PŘÍLOHA****INŽENÝRSKO GEOLOGICKÝ PRŮZKUM****Č. PŘÍLOHY****G.8****PARÉ**



GEM
IČ: 678 53 307 E-mail: l.zabka@volny.cz Mobil: 603 862 54

**Krumlovská 508
460 08 Liberec 8**

E-mail: l.zabka@volny.cz

Mobil: 603 862 545

Inženýrskogeologický průzkum

Evidováno: Česká geologická služba Geofond 1704/2016

**Inženýrskogeologický průzkum
pro rekonstrukci mostu ev. č. 4073-3
v katastrálním území Rozseč u Třešti (kraj Vysočina)**

Liberec, duben 2016

A. ZPRÁVA

Obsah:

1	ÚVOD	3
2	PŘÍRODNÍ POMĚRY	4
3	POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ	5
4	PROVEDENÉ PRÁCE	6
5	INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ POMĚRY	8
6	PEDOLOGICKÉ POMĚRY	8
7	TECHNICKÉ ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ	9
8	ZÁVĚR.....	9
9	LITERATURA	10

B. PŘÍLOHY

- 1 Dokumentace průzkumného vrtu
- 2 Laboratorní zpráva

1 ÚVOD

Společnost S.A.W. Consulting, s. r. o., Varnsdorf zadala u nás objednávkou číslo SAW O-011-2016 ze dne 29. 3. 2016 provedení inženýrskogeologického průzkumu pro rekonstrukci mostu ev. č. 4073-3, situovaného v katastrálním území Rozseč u Třešti (kraj Vysočina).

Most se nachází v jz. části obce Rozseč, převádí silnici III/4073 přes bezejmennou občasnou vodoteč (obrázek 1), která napájí blízkou malou vodní nádrž. Nadmořská výška terénu je zde okolo 590 m n. m.

Práce na zakázce proběhly v dubnu 2016. Při jejich vyhodnocování jsme vycházeli z ČSN EN 1997-1 (Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí), ČSN EN ISO 14688 (Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařďování zemín), ČSN EN ISO 14689 (Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařďování hornin), ČSN 73 6133 (Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací), ČSN EN 206-1 (Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda) a norem souvisejících.



Obrázek 1 – Geologické poměry
Upravený výsek z geologické mapy ČR měřítka 1 : 50 000

2 PŘÍRODNÍ POMĚRY

Podle regionálního geomorfologického členění ČR (Demek et al. 2006) leží zájmové území v provincii Česká vysočina, Česko-moravské soustavě, podsoustavě Českomoravská vrchovina, celku Křižanovská vrchovina, podcelku Brtnická vrchovina a okrsku Markvartická pahorkatina (IIC-5B-8). Markvartická pahorkatina je členitá pahorkatina s nejvyšším bodem Veselský vrch, vysokým 711,9 m.

Lokalita spadá klimaticky do mírně teplé oblasti, okrsku mírně teplého, mírně vlhkého, vrchovinového, s průměrnou roční teplotou vzduchu okolo + 6,0 °C. Dlouhodobý průměrný roční úhrn srážek činí asi 750 mm. V případě, že posuzované území zasáhne přívalový déšť s pravděpodobností výskytu 1 x za 1 až 2 roky a s dobou trvání 5 až 20 minut, může povrchový odtok dosáhnout množství až 0,025 l.s⁻¹ z m² plochy. Sníh zde leží převážně od listopadu do března, a to průměrně 75 dní v roce.

Regionálně geologicky se posuzované území nachází v metamorfní jednotce moldanubické oblasti Českého masivu. Předkvartérní podklad je zde tvořen paleozoickou až proterozoickou paratulou. Kvartér je v okolí vodotečí převážně zastoupen fluvialními hlíny, písky a štěrky (obrázek 1).

Vzhledem k jejich charakteru bývají fluvialní uloženiny v aluviálních nivách jako základové půdy málo vhodné až nevhodné, hlavně pro svoji litologickou a porozitní variabilitu, nerovnoměrné zvodnění, zvýšenou agresivitu podzemních vod a nerovnoměrnou a vysokou stlačitelnost.

Freatická voda se v okolí vodoteče vyskytuje v propustnějších polohách fluvialních uloženin a je spjatá s vodami toku. Směr proudění odpovídá směru toku.

Číslo hydrogeologického rajónu je 6540: Krystalinikum v povodí Dyje – západní část (Vyhláška MZe č. 264/2015 Sb.).

Zájmové území odvodňuje Otvrnský potok (č. h. p.: 4-14-01-028), který protéká v jeho blízkém j. okolí. Otvrnský potok je levým přítokem Vápovky.

Podle EN 1998:2004 (Navrhování konstrukcí odolných proti účinkům zemětřesení) se zájmové území nachází v seismické oblasti s hodnotou refrakčního zrychlení základové půdy $a_{gR} = 0,00$ až 0,02 g.

3 POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Stávající silniční most (foto 1) se nachází v řídké zástavbě. Je dlouhý okolo 6,00 m, široký asi 5,00 m a vysoký cca 1,80 m. Nadmořská výška terénu je zde převážně 586,80 až 589,00 m n. m. Okolní terén je mírně členitý, v širším okolí se nachází domovní zástavba a malá vodní nádrž. Nejbližší dům je vzdálený cca 10 m. Dno vodoteče má pod mostem kótu okolo 586,90 m n. m. V době provádění průzkumných prací teklo ve vodoteči cca 10 cm velmi znečištěné vody.

Příznaky svahové nestability v blízkosti mostu pozorovány nebyly.



FOTO 1 - Pohled na most od JV (Žabka, duben 2016)

4 PROVEDENÉ PRÁCE

Archivní šetření

Podle archivu České geologické služby - Geofondu Praha není posuzované území registrované jako sesuvné nebo ovlivněné těžbou. V minulosti zde nebyly realizovány žádné geologické průzkumné práce.

Vrtné a vzorkovací práce

V předpolí mostu byl dne 25. 4. 2016 strojně vyhlouben jádrový vrt označený jako J1, hluboký 4,00 m. Byl proveden mobilní vrtnou soupravou rotačně jádrovým způsobem nasucho, s použitím manipulačního pažení, a to jednoduchými jádrovkami o průměrech 191 a 152 mm. Jádro bylo průběžně ukládáno do vzorkovnic a bezprostředně po odvrtání makroskopicky dokumentováno řešitelem úkolu. Zvodnělý horizont se ve vrtu nacházel v hloubce 1,70 až 2,40 m.

Z vrtu byl zpracovatelem úkolu odebrán vzorek podzemní vody na laboratorní rozbor. Vzorek byl předán pracovníkům laboratoře. Po dokumentaci a odběru vzorku byl průzkumný vrt zasypán vrtným jádrem.

Dokumentace vrtu doplněná o zařazení zastižených zemin a hornin podle výsledků analýz a vizuálního popisu a odhadu kvalitativních znaků dle ČSN EN ISO 14688 a ČSN 73 6133 je součástí přílohy 1 této zprávy.

Základní údaje o provedeném vrtu uvádíme v tabulce č. 1, jeho umístění je vyznačeno v podrobné situaci na obrázku 2.

Tabulka č. 1 - Základní údaje o provedeném vrtu

Označení vrtu	Hloubka m	Ústí* vrtu m n. m.	Podzemní voda m p. t. / m n. m.		Kvartér m		Zvětralý povrch masivu m p. t. / m n. m.
			naražená	po odvrtání	navážka	náplav	
J1	4,00	588,60	1,70 / 586,90	1,70 / 586,90	1,50	0,90	2,40 / 586,20

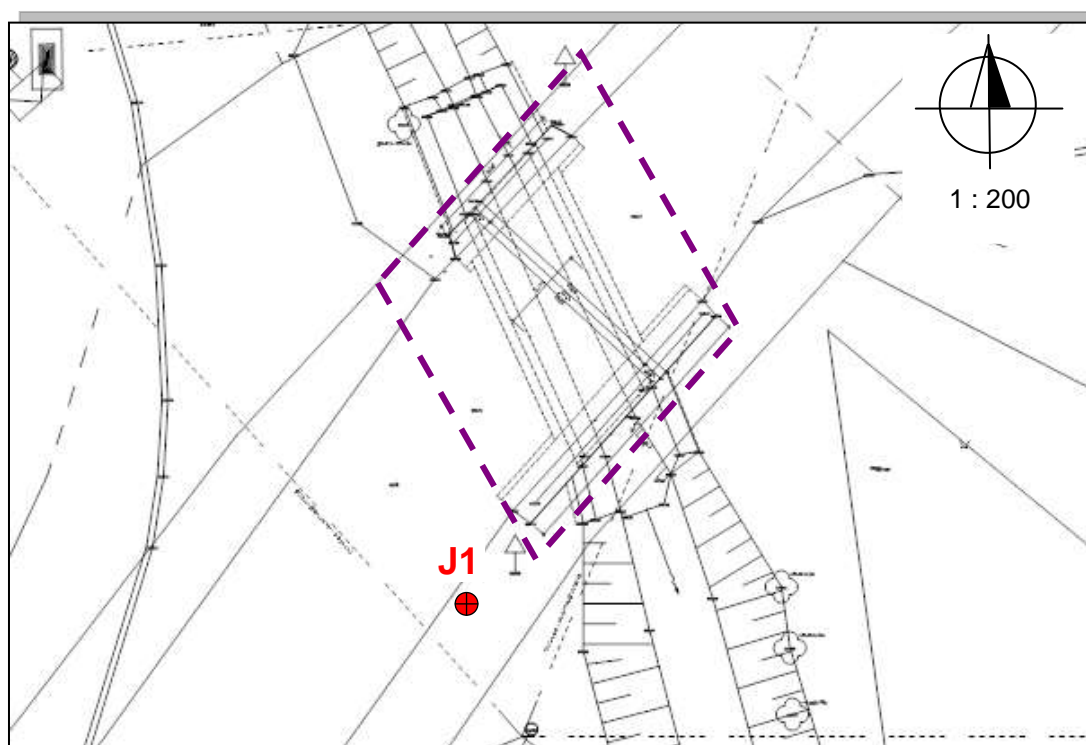
Poznámka: * odsunuto z dodané situace

Laboratorní práce

V odborné laboratoři byl vzorek podzemní vody podroben analýzám na zjištění její agresivity na beton dle ČSN EN 206-1. Výsledky rozborů tvoří laboratorní zprávu (příloha 2), jejich zkrácený přehled je uveden v tabulkách č. 2. Rozbory prokázaly, že podzemní voda na lokalitě je slabě agresivní (XA1) obsahem agresivního oxidu uhličitého.

Tabulka č. 2 – Výsledky analýz vzorku podzemní vody

Ukazatel		J1 12 2016	Agresivita na beton (ČSN EN 206-1)		
			slabě agresivní XA1	středně agresivní XA2	vysoce agresivní XA3
Hodnota pH		7,18	5,5-6,5	4,5-5,5	4,0–4,5
Agresivní CO ₂	mg/l	16,9	15-40	40-100	nad 100
Mg ²⁺	mg/l	18,2	300-1000	1000-3000	nad 3000
NH ₄ ⁺	mg/l	0,25	15-30	30-60	60-100
SO ₄ ²⁻	mg/l	99,5	200-600	600-3000	3000-6000



Obrázek 2 – Situování průzkumného vrtu v měřítku u 1 : 200

5 INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ POMĚRY

Povrchový horizont horninového prostředí tvoří v bezprostředním okolí stávajícího mostu kamenitohlinité navážky o mocnosti okolo 1,50 m. Navážky obsahují valouny a úlomky hornin o velikosti do 10 cm, v množství okolo 50 %.

Pod navážkami se vyskytuje vodou nasycený, měkký až kašovitý fluvialní písčitý jíl s organickým zápachem, mocný cca 0,90 m. V hloubce 2,40 m pod terénem (okolo kóty 586,20 m n. m.) se nachází povrch horninového masivu tvořený mírně zvětralou, rozpukanou, úlomkovitě rozpadavou pararulou s nízkou pevností a velmi velkou hustotou diskontinuit. Předpokládáme, že s hloubkou bude její pevnost a kompaktnost vzrůstat.

Dle ČSN EN ISO 14688 (ČSN 73 6133) byly fluvialnímu písčitému jílu na základě vizuálního popisu přiřazeny symboly saCl (CS) a pararule symbol R4.

Propustnost horninového prostředí je dle klasifikace Jetela (1973) převážně slabá až velmi slabá, s orientační hodnotou součinitele filtrace $k = 1 \cdot 10^{-7} \text{ m.s}^{-1}$.

Zvodnění se nachází v poloze fluvialního jílu. Dlouhodobou hladinu podzemní vody (poříční horizont, spjatý s vodami toku) předpokládáme v okolí mostu v úrovni vodoteče, tj. na kótě okolo 387,00 m n. m. V průběhu roku kolísá hladina podzemní vody v závislosti na srážkách a velikosti průtoku. Provedené analýzy zjistily, že podzemní voda na lokalitě je slabě agresivní (XA1) obsahem agresivního oxidu uhličitěho.

6 PEDOLOGICKÉ POMĚRY

V okolí zájmového mostu tvoří připovrchový horizont horninového prostředí různorodé navážky. Na jejich povrchu se zde vyskytují humózní hlíny o mocnosti 20 až 50 cm. Pro ohumusování zelených ploch a zemědělských pozemků se nám tato vrstva jeví jako nevhodná.

7 TECHNICKÉ ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ

Základové poměry na lokalitě jsou složité, podzemní a povrchová voda budou komplikovat zakládání. Most doporučujeme založit v podložní pararule. Její očekávané charakteristiky uvádíme v následující tabulce č. 3.

Tabulka č. 3 – Očekávané charakteristiky podložní pararuly

Zkrácený popis		ČSN 73 6133	σ_c MPa	E_{def} MPa
pararula	mírně zvětralá	R4	10	100

Dle ČSN 73 6133 mají zeminy třídu těžitelnosti I., podložní rula třídu I. až II.

Svahy dočasných výkopů hlubokých do 3,00 m doporučujeme nad hladinou podzemní vody provádět ve sklonu 1 : 1. Výkopy omezené kolmými stěnami je možno hloubit bez použití pažení do hloubky 1,30 m. Pod touto úrovní lze ručně vykonávat práce pouze pod ochranou vhodného pažení. Strojně hloubené výkopy, do kterých nevstoupí pracovníci, mohou zůstat po dobu otevření výkopu nezapažené. Výkopy zasahující pod hladinu podzemní vody je nutno odvodnit a vhodně zabezpečit.

Nezámrzná hloubka je v oblasti 1,00 m pod terénem.

8 ZÁVĚR

Předložená závěrečná zpráva shrnuje výsledky inženýrskogeologického průzkumu pro rekonstrukci mostu ev. č. 4073-3 v Rozseči (kraj Vysočina).

Základové poměry na lokalitě jsou složité, podzemní a povrchová voda zkomplikují zemní práce.

Nový most doporučujeme založit pod úrovní fluvialních uloženin, v podložní pararule.

V Liberci dne 29. dubna 2016

Mgr. Luděk Žabka

9 LITERATURA

- Demek J. et al. (2006): Zeměpisný lexikon ČR, Hory a nížiny. – AOPK ČR. Brno.
Jetel J. (1973): Logický systém pojmů. – Geologický průzkum, 15,1, 13-17, Praha.
Myslil V. et al. (1986): Vysvětlivky k základní hydrogeologické mapě ČSSR 1:200 000, list 23 Jihlava. - ÚÚG. Praha.
Turček P. et al. (2005): Zakládání staveb. – JAGA. Bratislava.

SEZNAM PŘÍLOH:

- 1 Dokumentace průzkumného vrtu
- 2 Laboratorní zpráva



Mgr. Luděk Žabka

Název úkolu: Rozseč – rekonstrukce mostu
Inženýrskogeologický průzkum

Číslo úkolu: 16/17

Objednatel: S.A.W. Consulting, s. r. o., Varnsdorf

Datum: duben 2016

Katastrální území: Rozseč u Třešti

Kraj: Vysočina

Vypracoval: Mgr. Luděk Žabka

Počet stran: 1

Název přílohy:

DOKUMENTACE PRŮZKUMNÉHO VRTU

Číslo přílohy:

1

DOKUMENTACE PRŮZKUMNÉHO VRTU

Popis zastižených zemin a hornin je doplněn o zařídění provedené na základě vizuálního popisu a odhadu kvalitativních znaků dle ČSN 73 6133 a ČSN EN ISO 14688. Souřadnice vrtů byly odsunuty z dodané situace (S-JTSK, Bpv).

J1

Y: 670 574, 70

X: 1 156 978,80

kóta terénu: 588,60 m n. m.

Popis:

		ČSN 73 6133	ČSN EN ISO 14688
0,00 – 0,50 m	navážka – tmavě hnědá humózní hlína, tuhá –		<i>částečně konsolidovaná</i>
	<i>ná</i>	MIOY/třída I.	orclSi
0,50 – 1,50	navážka – hlinitý štěrk, hnědý, hrubý, valouny a úlomky hornin o velikosti do 15 cm (50 %) –		<i>částečně konsolidovaná</i>
		GMYY/třída I.	siGr
1,50 – 2,40	jíl písčítý , šedý, na bázi šedočerný, měkký až kašovitý, s organickým zápachem –	CS/třída I.	saCl
	<i>fluviální</i>		
2,40 – 4,00	pararula , hnědá, mírně zvětralá, rozpukaná, úlomkovitě rozpadavá, vlhká, s nízkou pevností	R4/třída I.-II.	

Zvodnělý horizont v hloubce 1,70 až 2,40 m

Stratigrafie:

0,00 – 2,40 m kvartér

2,40 – 4,00 m paleozoikum až proterozoikum

Hloubka vrtu / průměr jádrovky:

4,00 m / 191 a 152 mm

Vzorek podzemní vody:

z hloubky 1,70 m (lab. č.: 12 2016)

Dokumentoval / odvrtáno:

Mgr. Luděk Žabka / 25. 4. 2016





Mgr. Luděk Žabka

Název úkolu: Rozseč – rekonstrukce mostu
Inženýrskogeologický průzkum

Číslo úkolu: 16/17

Objednatel: S.A.W. Consulting, s. r. o. Varnsdorf

Datum: duben 2016

Katastrální území: Rozseč u Třešti

Kraj: Vysočina

Vypracovala: Blanka Vybíralová

Počet stran: 1

Název přílohy:

LABORATORNÍ ZPRÁVA

Číslo přílohy:

2

Zkrácený chemický rozbor vzorku podzemní vody

Akce: **Rozseč - most**
průzkum: inženýrsko-geologický

místo odběru **J1**
datum odběru **25.4. 2016**

vzorek č. **12 2016**
odebral: **Mgr. Luděk Žabka**

1) Výsledky analýz:

pH	7,18		CO ₂ volný	35,2	mg/l
alkalita	3,3	mmol/l	CO ₂ vázaný	72,6	mg/l
acidita	0,8	mmol/l;	CO ₂ agresivní	16,9	mg/l
tvrdost uhličitánová	1,65	mmol/l	Ca ²⁺	71,6	mg/l
tvrdost neuhličitánová	0,89	mmol/l	Mg ²⁺	18,2	mg/l
tvrdost celková	2,54	mmol/l	SO ₄ ²⁻	99,5	mg/l
			NH ₄ ⁺	0,25	mg/l

2) Vyhodnocení výsledků

ČSN 73 1215 - Klasifikace agresivity kapalných prostředí působících na konstrukce z obvyčejného hutného betonu							
Stupeň agresivity prostředí	Základní ukazatele agresivity prostředí						
	Tvrdost vody mmol	Hodnota pH	Agresivní CO ₂ mg/l	Mg ²⁺ mg/l	NH ₄ ⁺ mg/l	SO ₄ ²⁻ Mg/l	Celkový obsah solí v roztoku ⁵⁾ g/l
Slabě agresivní – la	do 0,53	nad 5,0 do 6,5	nad 4 do 15	nad 1000 do 2000	nad 100 do 500	nad 250 do 500	nad 10 do 20
Středně agresivní – ma	--	nad 4,0 do 5,0	nad 15 do 30	nad 2000	nad 500	nad 500 do 1000	nad 20 do 50
Silně agresivní – ha	--	do 4,0	nad 30	--	--	nad 1000	nad 50
Poznámky – viz norma							

ČSN EN 206-1 Beton Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda			
<i>Mezní hodnoty pro stupně chemického působení podzemní vody</i>			
Chemická charakteristika	stupeň XA1	stupeň XA2	stupeň XA3
SO ₄ ²⁻ mg/litr	≥ 200 a ≤ 600	> 600 a ≤ 3000	> 3000 a ≤ 6000
pH	≤ 6,5 a ≥ 5,5	< 5,5 a ≥ 4,5	< 4,5 a ≥ 4,0
CO ₂ mg/litr agresivní	≥ 15 a ≤ 40	> 40 a ≤ 100	> 100 až do nasycení
NH ₄ ⁺ mg/litr	≥ 15 a ≤ 30	> 30 a ≤ 60	> 60 a ≤ 100
Mg ²⁺ mg/litr	≥ 300 a ≤ 1000	> 1000 a ≤ 3000	> 3000 až do nasycení

Kapalné prostředí (zkoušený vzorek vody) je dle **ČSN 73 1215 středně** agresivní obsahem oxidu uhličitého.

Dle **ČSN EN 206-1** (Beton–Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda) odpovídá agresivnímu prostředí **XA1**.

V Liberci 27. 4. 2016

vypracovala: B. Vybíralová


BLANKA VYBÍRALOVÁ
DLOUHÁ 389, LIBEREC 25

technická kontrola: J. Gänsová

