

03		
02		
01		
ZMĚNA	POPIS	DATUM



ING. IVAN ŠÍR

PROJEKTOVÁNÍ DOPRAVNÍCH STAVEB CZ s.r.o.
Haškova 1714/3, 500 02 Hradec Králové, tel: +420 603 181 473, sir@sirivan.cz, www.sirivan.cz

IČ: 259 62 914

investor: SÚS Pardubického kraje
Doubravice 98, 533 53, Pardubice

Rekonstrukce mostu ev.č. 29820-1 Bohumileč

■ kraj:
Pardubický

■ MÚ/OU:
Rokytno

■ stupeň utajení:
bez utajení

■ datum:
02 2016

■ zakázkové číslo:
016 008

■ stupeň PD:
DSP+PDPS

■ odpovědný projektant stavby:
Ing. Ivan Šír

■ odpovědný projektant objektu:
Ing. Ivan Šír

■ vypracoval:
GEM Mgr. Luděk Žabka

■ kontroloval:
Mgr. Luděk Žabka

■ změna číslo:
00

■ měřítko:

H. SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTACE

INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝ PRŮZKUM

H.3



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 1221/2016

**Inženýrskogeologický průzkum pro rekonstrukci mostu ev. č. 29820-1
ve vsi Bohumileč (obec Rokytno)
(Pardubický kraj)**

Liberec, květen 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	TECHNICKÉ ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ	8
7	ZÁVĚR.....	9
8	LITERATURA	9

B. PŘÍLOHY

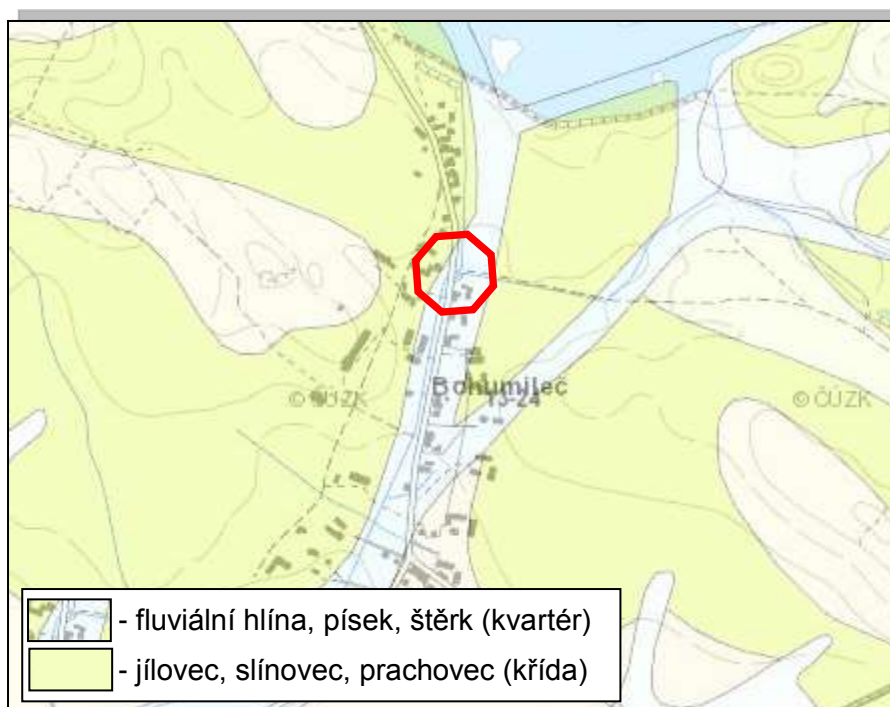
- 1 Dokumentace vrtu
- 2 Laboratorní zpráva

1 ÚVOD

Ing. Ivan Šír, projektování dopravních staveb, a. s., Mladé Buky zadal u nás provedení inženýrskogeologického průzkumu pro plánovanou rekonstrukci mostu ev. č. 29820-1 ve vsi Bohumileč, která je částí obce Rokytno (Pardubický kraj).

Most převádí silnici Bohumileč – Újezd u Sezemic přes Bohumilečský potok (obrázek 1). Leží v s. části obce, v nadmořské výšce okolo 225 m n. m.

Práce na zakázce proběhly v dubnu a květnu 2016. Při jejich vyhodnocování jsme vycházeli z ČSN EN 1997-1 (Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí), ČSN 73 6133 (Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací), ČSN EN ISO 14688 (Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřídování zemín), ČSN EN ISO 14689 (Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřídování hornin), 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 most v provincii Česká vysočina, soustavě Česká tabule, podsoustavě Východočeská tabule, celku Východolabská tabule, podcelku Pardubická kotlina a okrsku Sezemická kotlina (VIC-1C-7). Sezemická kotlina je mělká sníženina převážně s erozně denudačním povrchem.

Klimaticky spadá zájmové území do teplé oblasti, okrsku teplého, mírně suchého, s mírnou zimou, s průměrnou roční teplotou vzduchu asi $+8,2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Průměrný dlouhodobý roční úhrn srážek zde činí okolo 600 mm. V případě, že lokalitu zasáhne přívalový déšť s pravděpodobností výskytu 1 x za 1 až 2 roky, s dobou trvání 5 - 20 minut, může povrchový odtok dosáhnout množství až $0,025\text{ l.s}^{-1}\text{ z m}^2$ plochy. Sněhová pokrývka se v oblasti vyskytuje převážně od prosince do února, asi 35 dnů v roce.

Z regionálně geologického hlediska se most nachází v české křídové pánvi křídý Českého masivu. Předkvartérní podloží zde převážně tvoří coniacské vápnité jílovce, slínovce a vápnité prachovce březenského souvrství. Pokryv je v okolí vodotečí hlavně zastoupen fluviálními hlínami, písky a štěrky (obrázek 1), v zástavbě jsou časté navážky.

Nivní uložení bývají 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 oblasti obvykle vyskytuje v zóně připovrchového rozvolnění podložního masivu a v propustnějších polohách kvartérního pokryvu. V okolí vodotečí bývá spjatá s vodami toku. Směr proudění odpovídá morfologii terénu. Hydrogeologický rajon svrchní vrstvy má číslo 4360: Labská křída (Vyhláška MZe č. 264/2015 Sb.).

Bohumilečský potok, který pod mostem protéká (č. h. p.: 1-03-01-022), je levým přítokem Labe.

Podle EN 1998:2004 (Navrhování konstrukcí odolných proti účinkům zemětřesení) se pozemek nachází v seismické oblasti s hodnotou refrakčního zrychlení základové půdy $a_{gR} = 0,02$ až $0,04\text{ g}$.

Nezámrzná hloubka je v oblasti 0,80 m pod terénem.

3 POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Most (foto 1) je umístěn v řídké domovní zástavbě. Je dlouhý asi 10,00 m, široký cca 7,00 m a vysoký 2,10 m. Jeho okolí je rovinné. Nejbližší dům je vzdálený asi 20 m.

Nadmořská výška terénu na lokalitě je převážně 223,00 až 226,00 m n. m., dno potoka má zde kótu asi 223,40 m n. m. Pod mostem protékalo v době provádění prací 10 cm vody, hladina se tak nacházela na kótě cca 223,50 m n. m. Konstrukce mostu je poškozena. Koryto vodoteče je částečně zpevněno kameny.

Projevy svahových deformací nebyly na lokalitě pozorovány.



FOTO 1 - Pohled na stávající most od JZ (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 blízkosti mostu byl dne 1. 4. 2016 strojně vyhlouben jádrový vrt označený jako J1, hluboký 4,00 m. Byl proveden mobilní vrtnou soupravou rotačně jádrovým způsobem nasucho, a to jednoduchými jádrovkami o průměrech 175 a 157 mm, bez použití manipulačního pažení. Jádro bylo průběžně ukládáno do vzorkovnic a bezprostředně po odvrtání makroskopicky dokumentováno řešitelem úkolu. Hladina podzemní vody byla naražena v hloubce 3,20 m, po odvrtání se nacházela 1,50 m pod terénem. Z vrtu byl odebrán vzorek podzemní vody na laboratorní analýzy. Po dokumentaci a odběru vzorku byl vrt zasypán hutněným vrtným jádrem.

Dokumentace vrtu doplněná o zařídění zastižených zemin a hornin podle vizuálního popisu a odhadu kvalitativních znaků dle ČSN 73 6133 a ČSN EN ISO 14688 tvoří přílohu 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	Zvětralé skalní podloží m p. t. / m n. m.
			naražená	po odvrtání		
J1	4,00	225,50*	3,20 / 222,30	1,50 / 224,00	2,30	2,30 / 223,20

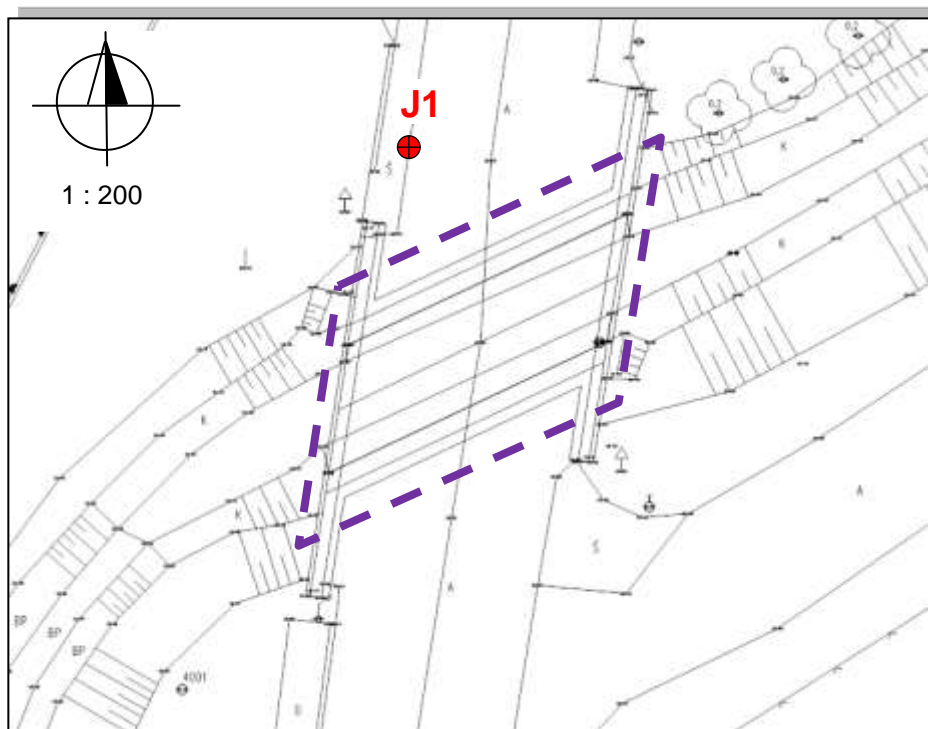
Poznámka: * odsunuto z dodané situace

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 tabulce č. 2. Rozbory prokázaly, že podzemní voda na lokalitě není agresivní na betonové konstrukce.

Tabulka č. 2 – Výsledky analýz vzorku podzemní vody

Ukazatel		J1 03 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	0,0	15-40	40-100	nad 100
Mg ²⁺	mg/l	34,7	300-1000	1000-3000	nad 3000
NH ₄ ⁺	mg/l	0,18	15-30	30-60	60-100
SO ₄ ²⁻	mg/l	121,7	200-600	600-3000	3000-6000



Obrázek 2 – Situování průzkumného vrtu

5 INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ POMĚRY

Z výsledků provedených prací vyplývá, že povrchový horizont horninového prostředí je v okolí mostu tvořen převážně hlinitošterkovitými a jílovitými, částečně konsolidovanými navážkami o mocnosti asi 1,80 m. Pod navážkami se zde nachází pevný eluviální jíl s vysokou plasticitou mocný 0,50 m, který do podloží přechází do křídového slínovce. Povrchový horizont masivu je mírně zvětralý, rozpukaný, úlomkovitě a střípkovitě rozpadavý, s velmi nízkou pevností a extrémně velkou střední hustotou diskontinuit. S hloubkou očekáváme nárůst pevnosti a kompaktnosti horniny.

Podle ČSN 73 6133 (ČSN EN ISO 14688) byly eluviálnímu jílu přiřazeny symboly CH (CI) a podložnímu slínovce symbol R5.

Propustnost povrchového horizontu masivu dle klasifikace Jetela (1973) dosti slabá až mírná, s orientační hodnotou součinitele filtrace $k = 1 \cdot 10^{-5} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

Zvodnění je vyvinuto ve fluvialních uloženinách (poříční horizont) a v povrchovém horizontu podložního slínovce. Hladina podzemní vody ve slínovci je mírně napjatá. V době provádění se nacházela okolo kóty 224,00 m n. m. V průběhu roku bude docházet k jejímu kolísání. Rozbory zjistily, že není agresivní na betonové konstrukce.

6 TECHNICKÉ ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ

Nový most doporučujeme založit pod úrovní navážek. Očekávané charakteristiky eluviálního jílu a podložního slínovce uvádíme v následující tabulce č. 3.

Tabulka č. 3 – Očekávané charakteristiky zemin a hornin vyskytujících se na lokalitě

Stručný popis	ČSN 73 6133	ČSN EN ISO 14688	σ_c MPa	γ kN.m ⁻³	E_{def} MPa	$c_{ef/u}$ kPa	$\phi_{ef/u}$ °
jíl s vysokou plasticitou - pevný	CH	CI	-	20,5	5	6/80	15/0
slínovec – s velmi nízkou pevností	R5	-	4	-	30	-	-

Podle ČSN 73 6133 mají povrchové zeminy a horniny I. Jíly jsou bez úpravy pro pozemní komunikace nevhodné.

Svahy dočasných výkopů nad hladinou podzemní vody doporučujeme provádět ve sklonu 1 : 1. Výkopy omezené kolmými stěnami je možno hloubit bez použití pažení do úrovně 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.

7 ZÁVĚR

Předložená závěrečná zpráva shrnuje průběh a výsledky inženýrskogeologického průzkumu pro rekonstrukci mostu ev. č. 29820-1 ve vsi Bohumileč (Pardubický kraj).

Základové poměry na lokalitě jsou složité, voda zkomplikuje zakládání.

V Liberci dne 2. května 2016

Mgr. Luděk Žabka

8 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.
Krásný J. et al. (1982): Vysvětlivky k základní hydrogeologické mapě ČSSR 1:200 000, list 13 Hradec Králové. - ÚÚG. Praha.
Turček P. et al. (2005): Zakládání staveb. – JAGA. Bratislava.

SEZNAM PŘÍLOH:

- 1 Dokumentace vrtu
- 2 Laboratorní zpráva



Mgr. Luděk Žabka

Název úkolu: Bohumileč – rekonstrukce mostu
Inženýrskogeologický průzkum

Datum: květen 2016

Katastrální území: Bohumileč

Kraj: Pardubický

Objednatel: Ing. Ivan Šír, projektování dopravních staveb, a. s., Mladé Buky

Číslo úkolu: 16/21

Vypracoval: Mgr. Luděk Žabka

Počet stran: 1

Název přílohy:

DOKUMENTACE VRTU

Číslo přílohy:

1

DOKUMENTACE VRTU

Popis zastižených zemin a hornin je doplněný 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 podrobného plánu (S-JTSK, Bpv).

J1

Y: 640 599,90

X: 1 054 294,70

kóta terénu: 225,50 m n. m.

Popis:

ČSN 73 6133

ČSN EN ISO 14688

0,00 – 0,05 m **navážka** – asfalt0,05 – 0,20 **navážka** – dlažební kostka0,20 – 1,80 **navážka** – hlinitoštěrkovitá a jílovitá, hnědá, s úlomky hornin o velikosti do 5 cm (30 %) – *částečně konsolidovaná*1,80 – 2,30 **jíl s vysokou plasticitou**, šedozelený, hnědě smouhovaný, pevný - *eluvialní* **CH/třída I.** **CI**2,30 – **4,00** **slínovec**, šedý, mírně zvětralý, rozpukavý, úlomkovitě a střípkovitě rozpadavý, s velmi nízkou pevností, vlhký, od hloubky 3,20 m vodou nasycený - *křída* **R5**

Hladina podzemní vody naražena v hloubce 3,20 m
po odvrtání v hloubce 1,50 m

Stratigrafie:

0,00 – 2,30 m kvartér

2,30 – 4,00 křída

Hloubka vrtu / průměr jádrovky:

4,00 m / 175 a 157 mm

Odběr vzorku podzemní vody z hloubky:

1,50 m (lab. číslo: 04 2016)

Dokumentoval / odvrtáno:

Mgr. Luděk Žabka / 1. 4. 2016





Mgr. Luděk Žabka

Název úkolu: Bohumileč – rekonstrukce mostu
Inženýrskogeologický průzkum

Datum: květen 2016

Katastrální území: Bohumileč

Kraj: Pardubický

Objednatel: Ing. Ivan Šír, projektování dopravních staveb, a. s., Mladé Buky

Číslo úkolu: 16/21

Vypracovala: Blanka Vybíralová

Počet stran: 1

Název přílohy:

LABORATORNÍ ZPRÁVA

Číslo přílohy:

2

Zkrácený chemický rozbor vzorku podzemní vody

Akce: **Bohumileč - most**

průzkum: inženýrsko-geologický

místo odběru

datum odběru

30. 3. 2016

vzorek č. **04 2016**

odebral: Mgr. Luděk Žabka

1) Výsledky analýz:

pH	7,18	CO ₂ volný	44,0	mg/l	
alkalita	8,8	mmol/l	CO ₂ vázaný	193,6	mg/l
acidita	1,0	mmol/l;	CO ₂ agresivní	0,0	mg/l
tvrdost uhličitanová	4,4	mmol/l	Ca ²⁺	153,9	mg/l
tvrdost neuhličitanová	0,87	mmol/l	Mg ²⁺	34,7	mg/l
tvrdost celková	5,27	mmol/l	SO ₄ ²⁻	121,7	mg/l
			NH ₄ ⁺	0,18	mg/l

2) Vyhodnocení výsledků

ČSN 73 1215 - Klasifikace agresivity kapalných prostředí působících na konstrukce z obyčejného 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			
Mezní hodnoty pro stupně chemického působení podzemní vody			
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) není dle ČSN 73 1215 agresivní.

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

V Liberci 5. 4. 2016

vypracovala: B. Vybíralová

BLANKA VYBÍRALOVÁ
DLOUHÁ 389, LIBEREC 25

technická kontrola: J. Gänsová

