

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.35816-1 Bítovany

■ kraj:
Pardubický

■ MÚ/OU:
Bítovany

■ stupeň utajení:
bez utajení

■ datum:
03 2018

■ zakázkové číslo:
016 001

■ stupeň PD:
DSP+PDPS

■ odpovědný projektant stavby:
Ing. Ivan Šír

■ odpovědný projektant objektu:
Ing. Jan Fiala

■ vypracoval:
Mgr. Luděk Žabka

■ kontroloval:
Ing. Jan Fiala

■ změna číslo:
00

■ měřítko:

fu
Fiala

INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝ PRŮZKUM

H.3



Mobil: 603 862 545

Inženýrskogeologický průzkum

Evidováno: Česká geologická služba Geofond 1220/2016

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	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 přes potok Ležák v Bítovanech (Pardubický kraj). Ten bude odstraněn a nahrazen novým.

Most se nachází ve střední části obce (obrázek 1), v katastrálním území Bítovany. Převádí místní komunikaci přes potok Ležák. Nadmořská výška terénu je zde okolo 280 m n. m.

Práce na zakázce proběhly v březnu a dubnu 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 zařizování zemín), ČSN EN ISO 14689 (Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování 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 Svitavská pahorkatina, podcelku Chrudimská tabule a okrsku Hrochotýnecká tabule (VIC-3C-2). Hrochotýnecká tabule je plochá pahorkatina se slabě rozčleněným erozně denudačním povrchem se strukturně denudačními plošinami. Nejvyšším bodem okrsku jsou Tři bubny vysoké 304,00 m.

Klimaticky spadá zájmové území do mírně teplé oblasti, okrsku mírně teplého, mírně vlhkého, s mírnou zimou, pahorkatinného, s průměrnou roční teplotou vzduchu asi +8 °C. Průměrný dlouhodobý roční úhrn srážek zde činí okolo 600 mm. V případě, že území zasáhne příválový déšť s pravděpodobností výskytu 1 x za 1 až 2 roky, s dobou trvání 5 - 20 minut, může povrchový odtok dosáhnout množství až $0,025 \text{ l.s}^{-1}$ z m^2 plochy. Sněhová pokrývka se v oblasti vyskytuje převážně od prosince do února, asi 50 dnů v roce.

Z regionálně geologického hlediska se most nachází v české křídové pánvi křídý Českého masivu. Předkvartérní podloží zde převážně tvoří cenomanské křemenné, jílovité a glaukonitické kvádrové pískovce korycanských vrstev (perucko-korycanské souvrství) a turonské marinní písčité slínovce až jílovce spongilitické, místy silicifikované (bělohorské souvrství). Pokryv je v okolí vodotečí hlavně zastoupen fluvialními hlínami, písky a štěrky (obrázek 1). V zástavbě je častý výskyt různých navážek. Mocnost pokryvu většinou přesahuje 2,00 m.

Nivní uloženiny 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 rajón má číslo 4310: Chrudimská křída (Vyhláška MZe č. 264/2015 Sb.).

Potok Ležák, který pod mostem protéká (č. h. p.: 1-03-03-096), je levostranným přítokem Novohradky.

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

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 22,00 m, široký cca 5,00 m a vysoký 4,00 m. Jeho okolí je mírně členité, převážně zatravněné, s ojedinělými keři a vzrostlými stromy. Koryto vodoteče je zpevněné kameny. Nadmořská výška terénu na lokalitě je okolo 280,00 m n. m., dno potoka má pod mostem kótu asi 276,90 m n. m. Pod mostem protékalo v době provádění prací 20 cm vody, hladina se tak nacházela na kótě cca 277,10 m n. m. Most byl postaven před více než 100 lety, v místě brodu přes vodoteč. Jeho konstrukce je poškozena.

Nejbližší stavení jsou vzdálená okolo 30 m.

Projevy svahových deformací nebyly na lokalitě pozorovány.



FOTO 1 - Pohled na stávající most od JZ (Žabka, březen 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 s ohledem na požadavky projektanta dne 30. 3. 2016 strojně vyhlouben jádrový vrt označený jako J1, hluboký 8,00 m. Byl proveden mobilní vrtanou soupravou rotačně jádrovým způsobem nasucho, a to jednoduchými jádrovkami o průměrech 175 a 157 mm, s použitím manipulačního pažení. Jádro bylo průběžně ukládáno do vzorkovnic a bezprostředně po odvrtání makroskopicky dokumentováno řešitelem úkolu. Hladina podzemní vody se nacházela v hloubce 3,20 m. Z vrtu byl odebrán vzorek podzemní vody na laboratorní analýzy. Vrt byl zasypán dusaným vrtným jádrem.

Dokumentace vrtu doplněná o zařazení zastižených zemin a hornin podle vizuálního popisu a odhadu kvalitativních znaků dle ČSN 73 6133 a ČSN EN ISO 14688 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.	Hladina podzemní vody m p. t. / m n. m.		Kvartér m	Zvětralé skalní podloží m p. t. / m n. m.
			naražená	po odvrtání		
J1	8,00	280,60*	3,20 / 277,40 5,20 / 275,40	3,20 / 277,40	6,00	6,00 / 274,60

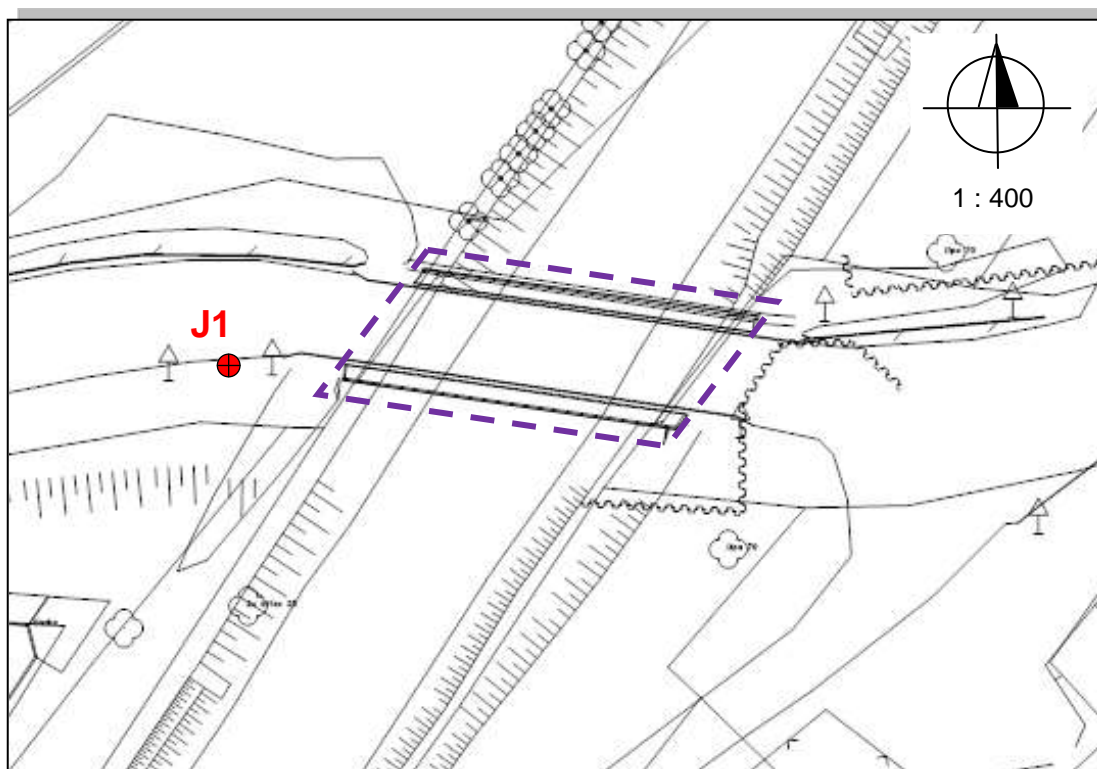
Poznámka: * odsunuto z dodané situace

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		7,13	5,5-6,5	4,5-5,5	4,0–4,5
Agresivní CO ₂	mg/l	1,3	15-40	40-100	nad 100
Mg ²⁺	mg/l	22,6	300-1000	1000-3000	nad 3000
NH ₄ ⁺	mg/l	0,22	15-30	30-60	60-100
SO ₄ ²⁻	mg/l	101,2	200-600	600-3000	3000-6000



Obrázek 2 – Situování průzkumného vrtu

5 INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ POMĚRY

Inženýrskogeologické poměry v místě mostu jsou dány jeho situováním v místě brodu přes vodoteč.

Z výsledků provedených prací vyplývá, že na březích vodoteče se v prostoru mostu nacházejí částečně konsolidované, převážně hrubé a balvanité hlinitoštěrkovité navážky o mocnosti až cca 4,00 m, které obsahují úlomky a valouny hornin o velikosti do 30 cm, v množství 30 až 60 %. Navážky jsou na bázi zvodnělé.

Pod navážkami se zde vyskytuje pevný fluviální hrubý hlinitý, místy jílovitý štěr, jehož skelet tvoří valouny a úlomky hornin o velikosti do 20 cm (60 %). Sediment byl v hloubce 5,20 až 6,00 m zvodnělý.

V podloží fluviálního štěrku, okolo kóty 274,60 m n. m., se vyskytuje křídový pískovec. Hornina je na povrchu masivu rozpukaná, rozpadavá na úlomky o velikosti do 5 cm, velmi zvětřalá, s nízkou pevností a velmi velkou hustotou diskontinuit.

Podle ČSN 73 6133 (ČSN EN ISO 14688) byly fluviálnímu štěrku přiřazeny symboly G4 GM (siGr) a podložnímu pískovci symbol R4.

Propustnost horninového prostředí je dle klasifikace Jetela (1973) mírná až dosti silná, s orientační hodnotou součinitele filtrace $k = 1 \cdot 10^{-4} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

Podzemní voda vytváří v okolí mostu 2 zvodnělé horizonty. Jeden na bázi navážek, mocný cca 0,60 m, s hladinou okolo kóty 277,40 m n. m. (poříční voda), druhý, o mocnosti asi 0,80 m, na bázi fluviálních uloženin, s hladinou na kótě 275,70 m n. m. Výšky hladin budou v průběhu roku kolísat s ohledem na velikost srážek. Rozbory zjistily, že podzemní voda není agresivní na betonové konstrukce.

6 TECHNICKÉ ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ

Očekávané charakteristiky zemin a hornin vyskytujících se na lokalitě uvádíme v následující tabulce č. 3.

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

Název zeminy / horniny		ČSN EN ISO 14688	ČSN 73 6133	σ_c MPa	γ kN.m ⁻³	E_{def} MPa	c_{ef} kPa	ϕ_{ef} °
štěrk hlinitý	tuhý	siGr	G4 GM	-	19,0	60	0	30
	pevný					70	0	30
pískovec	velmi zvětřalý	-	R4	5	-	150	-	-

Podle ČSN 73 6133 mají kvartérní zeminy třídu těžitelnosti I., podloží pískovec třídu I. a II. Štěrk a relikt pískovce jsou při optimální vlhkosti pro pozemní komunikace podmíněčně vhodné.

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 v Bítovanech (Pardubický kraj).

Voda zkomplikuje zakládání.

V Liberci dne 23. dubna 2016

Mgr. Luděk Ž a b k a

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: Bítovany – rekonstrukce mostu
Inženýrskogeologický průzkum

Datum: duben 2016

Katastrální území: Bítovany

Kraj: Pardubický

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

Číslo úkolu: 16/19

Vypracoval: Mgr. Luděk Žabka

Počet stran: 1

Název přílohy:

DOKUMENTACE VRTU

Číslo přílohy:

1

DOKUMENTACE VRTU

Popis zastižených zemin a hornin je doplněný o zatřídění 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.

J1

Y: 643 033,80

X: 1 077 117,70

kóta terénu: 280,60 m n. m.

Popis:

ČSN 73 6133

ČSN EN ISO 14688

0,00 – 0,20 m **navážka** – humózní hnědá hlína0,20 – 2,20 **navážka** – hlinitokamenitá, hnědá, s úlomky hornin o velikosti do 20 cm (30 %), ojediněle do 30 cm – *částečně konsolidovaná***GM/řída I.**2,20 – 3,80 **navážka** – štěrk hlinitý, hnědý, hrubý, balvanitý, skelet tvoří úlomky a valouny hornin o velikosti do 20 cm (60 %), ojediněle do 30 cm, tuhý, v hloubce 3,20 až 3,80 zvodnělý – *částečně konsolidovaná***GM/řída I.****siGr**3,80 – 6,00 **štěrk hlinitý**, místy jílovitý, načervenalý, hrubý, skelet tvoří úlomky a valouny hornin o velikosti do 20 cm (60 %), pevný, v hloubce 5,20 až 6,00 m zvodnělý - *fluviální***GM/řída I.****siGr**6,00 – **8,00** **pískovec**, hnědý, šedě smouhovaný, jemně až středně zrnitý, velmi zvětralý, rozpukaný na úlomky okolo 5 cm, s nízkou pevností, vlhký – *křída***R4/řída I.**

Zvodnělý horizont v hloubce: 3,20 až 3,80 m

5,20 až 6,00 m.

Stratigrafie:

0,00 – 6,00 m kvartér

6,00 – 8,00 křída

Hloubka vrtu / průměr jádrovky:

8,00 m / 175 a 157 mm

Odběr vzorku podzemní vody z hloubky:

3,20 m (lab. číslo: 03 2016)

Dokumentoval / odvrtáno:

Mgr. Luděk Žabka / 30. 3. 2016





Mgr. Luděk Žabka

Název úkolu: Bítovany – rekonstrukce mostu
Inženýrskogeologický průzkum

Datum: duben 2016

Katastrální území: Bítovany

Kraj: Pardubický

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

Číslo úkolu: 16/19

Vypracovala: Blanka Vybíralová

Počet stran: 1

Název přílohy:

LABORATORNÍ ZPRÁVA

Číslo přílohy:

2

Zkrácený chemický rozbor vzorku podzemní vody

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

místo odběru
datum odběru 30. 3. 2016

vzorek č. **03 2016**
odebral: Mgr. Luděk Žabka

1) Výsledky analýz:

pH	7,13		CO ₂ volný	48,4	mg/l
alkalita	5,5	mmol/l	CO ₂ vázaný	121,0	mg/l
acidita	1,1	mmol/l	CO ₂ agresivní	1,3	mg/l
tvrdost uhličitánová	2,75	mmol/l	Ca ²⁺	106,0	mg/l
tvrdost neuhličitánová	0,82	mmol/l	Mg ²⁺	22,6	mg/l
tvrdost celková	3,57	mmol/l	SO ₄ ²⁻	101,2	mg/l
			NH ₄ ⁺	0,22	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 ³⁾ 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 20

technická kontrola: J. Gänsová

