



STÁTNÍ FOND DOPRAVNÍ
INFRASTRUKTURY

REKONSTRUKCE MOSTU JE SPOLUFINANCOVÁNA ZE STÁTNÍHO
FONDU DOPRAVNÍ INFRASTRUKTURY

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

Objednatel: SÚS Pardubického kraje
Doubravice 98, 533 53 Pardubice

Rekonstrukce mostu ev.č. 3239-1 Hrádek

■ kraj:
Pardubický

■ MÚ/OU:
Srch

■ stupeň utajení:
bez utajení

■ datum:
02 2016

■ zakázkové číslo:
O16002

■ stupeň PD:
DSP

■ odpovědný projektant stavby:
Ing. Ivan Šír

■ odpovědný projektant objektu:
Ing. Ivan Šír

■ vypracoval:
Mgr. Luděk Žabka

■ kontroloval:
Ing. Martin Valečka

■ změna číslo:

■ měřítko:

H. SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTACE

INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝ PRŮZKUM

H.3



Mobil: 603 862 545

Inženýrskogeologický průzkum

Evidováno: Česká geologická služba Geofond 1224/2016

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. 3239-1 na silnici Doubravice - Hrádek (Pardubický kraj). Požadováno bylo vyhloubení průzkumného vrtu hlubokého 6,00 m.

Most převádí silnici přes bezejmenný výtok z Pohranovského rybníka (obrázek 1). Leží na hranicích katastrálních území Pohránov a Semtín. Nadmořská výška terénu je zde okolo 221 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 zařďování zemín), ČSN EN ISO 14689 (Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařďování 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 Kunětická kotlina (VIC-1C-2). Kunětická kotlina je erozně akumulární neotektonicky podmíněná sníženina. Nejvyšším bodem okrsku je Kunětická hora vysoká 306,80 m.

Klimaticky spadá zájmové území do teplé oblasti, okrsku teplého, mírně suchého, s mírnou zimou, s průměrnou roční teplotou vzduchu asi +8,5 °C. Průměrný dlouhodobý roční úhrn srážek zde činí okolo 590 mm. V případě, že území 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 l.s⁻¹ z m² plochy. Sněhová pokrývka se v oblasti vyskytuje převážně od prosince do února, asi 40 dnů v roce.

Z regionálně geologického hlediska se most nachází v české křídové pánvi křídového Českého masivu. Předkvartérní podloží zde převážně tvoří coniacké vápnité jílovce, slínovce a vápnité prachovce březenského souvrství. Pokryv je v okolí vodotečí hlavně zastoupen fluvialními písky a štěrky (obrázek 1). Mocnost pokryvu většinou přesahuje 2,00 m.

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 1140: Kvartér Labe po Týnec (Vyhláška MZe č. 264/2015 Sb.).

Bezejmenná vodoteč protékající pod mostem je pravým přítokem Velké strouhy (č. h. p.: 1-03-04-028).

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 g.

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

3 POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Most (foto 1) je umístěn mimo zástavbu. Je dlouhý asi 9,00 m, široký cca 7,00 m a vysoký 2,40 m. Jeho okolí je rovinné, zalesněné.

Nadmořská výška terénu na lokalitě je okolo 221,00 m n. m., dno potoka má pod mostem kótu asi 218,60 m n. m. Ve vodoteči protékalo v době provádění prací 20 cm vody, hladina se tak nacházela na kótě cca 218,80 m n. m.

Konstrukce mostu je poškozena.

Projevy svahových deformací nebyly na lokalitě pozorovány.



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 sv. předmostí byl dne 1. 4. 2016 strojně vyhlouben jádrový vrt označený jako J1, hluboký 6,00 m. Byl proveden mobilní vrtnou 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 1,50 m. Z vrtu byl odebrán vzorek podzemní vody na laboratorní analýzy. Po dokumentaci a odběru vzorku byl vrt zasypán vytěženou zeminou.

Dokumentace vrtu doplněná o zařazení zastižených zemin 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	Skalní podloží m p. t. / m n. m.
			naražená	po odvrtání		
J1	6,00	220,70*	1,50 / 219,20	1,50 / 219,20	6,00	nezjištěno

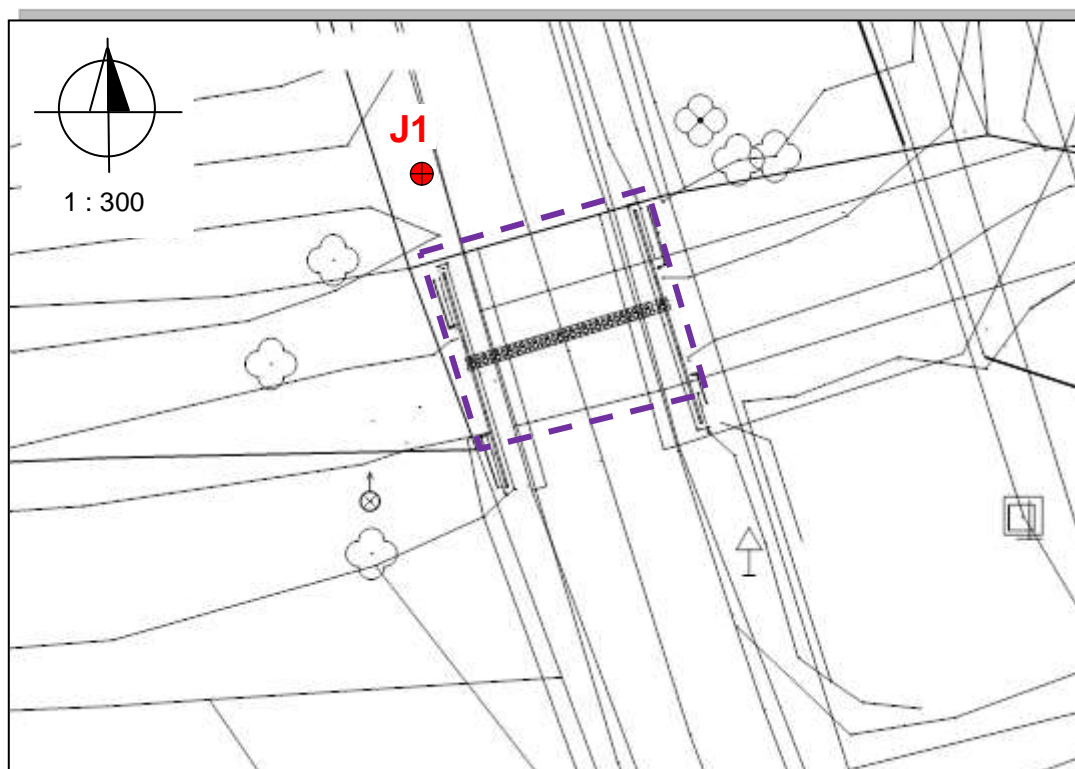
Poznámka: * odsunuto z dodané situace

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 05 2016	Agresivita na beton (ČSN EN 206-1)		
			slabě agresivní XA1	středně agresivní XA2	vysoce agresivní XA3
Hodnota pH		7,2	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	16,9	300-1000	1000-3000	nad 3000
NH ₄ ⁺	mg/l	0,27	15-30	30-60	60-100
SO ₄ ²⁻	mg/l	116,6	200-600	600-3000	3000-6000



Obrázek 2 – Situování průzkumného vrtu

5 INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ POMĚRY

Z výsledků provedených prací vyplývá, že v podloží mostu se nacházejí vodou nasycené písčité a jílovité zeminy, převážně měkké a tuhé konzistence. Od hloubky 4,00 m (kóta 216,70 m n. m.) se patrně jedná o zcela zvětralé křídové uloženiny.

Podle ČSN 73 6133 (ČSN EN ISO 14688) byly zastiženým zeminám přiřazeny symboly SM (siSa), SC (clSa) a CS (saCl).

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

Podzemní voda (poříční horizont) je spjatá s vodami toku. Její dlouhodobou hladinu v okolí mostu předpokládáme v úrovni vodoteče (okolo kóty 219,00 m n. m.). V průběhu roku bude docházet k jejímu kolísání. Rozbory zjistily, že voda není agresivní na betonové konstrukce.

6 TECHNICKÉ ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ

Most doporučujeme založit na hutněném polštáři. Očekávané charakteristiky zemin vyskytujících se na lokalitě uvádíme v následující tabulce č. 3.

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

Název zeminy		ČSN EN ISO 14688	ČSN 73 6133	γ kN.m ⁻³	E_{def} MPa	$C_{\text{ef/}u}$ kPa	$\Phi_{\text{ef/}u}$ °
písek jílovitý	měkký	clSa	SC	18,5	4	4/-	26/-
písek hlinitý	měkký	siSa	SM	18,0	5	0/-	28/-
jíl písčitý	tuhý	saCl	CS	18,5	5	12/50	23/0

Podle ČSN 73 6133 mají zeminy třídu těžitelnosti I. Písky 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. Při výkopech ve zvodnělém hlinitém písku je nutno postupovat tak, aby nedošlo k jeho ztekucení.

7 ZÁVĚR

Předložená závěrečná zpráva shrnuje průběh a výsledky inženýrskogeologického průzkumu pro rekonstrukci mostu ev. č. 3239-1 na silnici Doubravice - Hrádek (Pardubický kraj).

Základové poměry na lokalitě jsou složité, málo únosné zeminy a voda zkomplikují zakládání. U hlinitých písků může dojít k jejich ztekucení.

V Liberci dne 3. května 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: Hrádek – rekonstrukce mostu
Inženýrskogeologický průzkum

Datum: květen 2016

Katastrální území: Semtín, Pohránov

Kraj: Pardubický

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

Číslo úkolu: 16/20

Vypracoval: Mgr. Luděk Žabka

Počet stran: 1

Název přílohy:

DOKUMENTACE VRTU

Číslo přílohy:

1

DOKUMENTACE VRTU

Popis zastižených zemin 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 (S-JTSK, Bpv).

J1

Y: 649 754,30

X: 1 056 658,30

kóta terénu: 220,70 m n. m.

Popis:

ČSN 73 6133

ČSN EN ISO 14688

0,00 – 0,40 m **navážka** – písek hlinitý, tmavě hnědý, střednozrný, humózní – *ne-konsolidovaná*

0,40 – 2,50 **navážka** – písek hlinitý, hnědý, střednozrný, kyprý, vlhký, od hloubky 1,50 m vodou nasycený – *ne-konsolidovaná*

SMY/třída I.

siSa

2,50 – 4,00 **písek jílovitý**, místy hlinitý, tmavě šedý, střednozrný, s ojedinělou příměsí organických látek, měkký, vodou nasycený – *fluviální*

SC/třída I.

siSa

4,00 – 4,30 **písek hlinitý**, světle šedý, střednozrný, měkký až tuhý, vodou nasycený – *fluviální*

SM/třída I.

siSa

4,30 – 4,90 **jíl písčitý**, šedohnědý, tuhý až pevný

CS/třída I.

saCl

4,90 – **6,00** **písek jílovitý**, jemně až středně zrnitý, hnědý a šedohnědý, měkký až tuhý, vodou nasycený

SC/třída I.

clSa

Hladina podzemní vody v hloubce 1,50 m

Stratigrafie:

0,00 – 6,00 m kvartér

Hloubka vrtu / průměr jádrovky:

6,00 m / 175 a 157 mm

Odběr vzorku podzemní vody z hloubky:

1,50 m (lab. číslo: 05 2016)

Dokumentoval / odvrtáno:

Mgr. Luděk Žabka / 1. 4. 2016





Mgr. Luděk Žabka

Název úkolu: Hrádek – rekonstrukce mostu
Inženýrskogeologický průzkum

Datum: květen 2016

Katastrální území: Semtín, Pohránov

Kraj: Pardubický

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

Číslo úkolu: 16/20

Vypracovala: Blanka Vybíralová

Počet stran: 1

Název přílohy:

LABORATORNÍ ZPRÁVA

Číslo přílohy:

2

Zkrácený chemický rozbor vzorku podzemní vody

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

místo odběru **J 1**
datum odběru **1. 4. 2016**

vzorek č. **05 2016**
odebral: **Mgr. Luděk Žabka**

1) Výsledky analýz:

pH	7,2		CO ₂ volný	39,6	mg/l
alkalita	7,6	mmol/l	CO ₂ vázaný	167,2	mg/l
acidita	0,9	mmol/l;	CO ₂ agresivní	0,0	mg/l
tvrdost uhličitanová	3,8	mmol/l	Ca ²⁺	158,2	mg/l
tvrdost neuhličitanová	0,84	mmol/l	Mg ²⁺	16,9	mg/l
tvrdost celková	4,64	mmol/l	SO ₄ ²⁻	116,6	mg/l
			NH ₄ ⁺	0,27	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 – Ia	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) 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. 04. 2016

vypracovala: B. Vybíralová


BLANKA VYBÍRALOVÁ
DLOUHÁ 389, LIBEREC 25

technická kontrola: J. Gänsová

