



IČ: 678 53 307

E-mail: l.zabka@volny.cz

**Krumlovská 508
460 08 Liberec 8**

Mobil: 603 862 545

Číslo úkolu: 17/35

Objednatel: M – PROJEKCE, s. r. o., Hradec Králové

Vypracoval: Mgr. Luděk Žabka

Evidováno: Česká geologická služba Geofond 2117/2017

**Inženýrskogeologický průzkum pro rekonstrukci mostu ev. č. 32926-6
v katastrálním území Dvory u Nymburka
(Středočeský kraj)**

Liberec, květen 2017

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

M – PROJEKCE, s. r. o., Hradec Králové zadala u nás provedení inženýrsko-geologického průzkumu pro plánovanou rekonstrukci mostu ev. č. 32926-6, v katastrálním území Dvory u Nymburka (Středočeský kraj).

Most se nachází v obci Dvory, v blízkém z. okolí její části Veleliby. Převádí silnici III/32926 přes vodoteč Liduška (obrázek 1). Nadmořská výška terénu je zde okolo 190 m n. m.

Práce na zakázce proběhly v květnu 2017. Při jejich vyhodnocování jsme vycházeli z ČSN P 73 1005 (Inženýrskogeologický průzkum), ČSN EN 1997-1 (Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí), ČSN EN ISO 14688 (Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin), ČSN EN ISO 14689 (Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování hornin), ČSN 73 6133 (Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací), ČSN EN 206 (Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda) a norem souvisejících.



Obrázek 1 – Geologické poměry
Upravený výsek z geologické mapy ČR měřítko 1 : 25 000

2 PŘÍRODNÍ POMĚRY

Podle regionálního geomorfologického členění ČR (Demek et al. 2006) leží most v provincii Česká vysočina, soustavě Česká tabule, podsoustavě Středočeská tabule, celku Středolabská tabule, podcelku Nymburská kotlina a okrsku Milovická tabule (VIB-3A-2). Milovická tabule má ráz ploché pahorkatiny až roviny s erozně denudačními povrchy a nízkými odlehlíky.

Klimaticky spadá zájmové území do teplé oblasti, okrsku teplého, mírně suchého, s mírnou zimou, s průměrnou roční teplotou vzduchu asi $+8,9\text{ }^{\circ}\text{C}$. Průměrný dlouhodobý roční úhrn srážek zde činí okolo 550 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 křídového Českého masivu. Předkvartérní podloží zde převážně tvoří turonské vápnité písčité prachovce až vápnité pískovce s polohami písčitých vápenců (jizerské souvrství). Pokryv je v okolí vodotečí hlavně zastoupen nivními jíly, jílovitými hlínami až hlinitými písky (obrázek 1), v zástavbě jsou časté navážky.

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 rajon svrchní vrstvy má číslo 4360: Labská křída (Vyhláška MZe č. 264/2015 Sb.).

Vodoteč Liduška, která pod mostem protéká (č. h. p.: 1-04-05-068), je pravým přítokem Labe.

Podle EN 1998:2004 (Navrhování konstrukcí odolných proti účinkům zemětřesení) se pozemek nachází v seismické oblasti s hodnotou refrakčního zrychlení základové půdy $a_{gR} < 0,03\text{ g}$.

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

3 POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Most (foto 1) je umístěn v mimo zástavbu. Je dlouhý asi 7,00 m, široký cca 6,00 m a vysoký 2,50 m. Jeho okolí je rovinné.

Nadmořská výška terénu na lokalitě je převážně 186,00 až 190,00 m n. m. Povrch komunikace má na mostě kótu cca 189,50 m n. m., dno potoka asi 187,00 m n. m. Pod mostem stálo v době provádění prací 40 cm vody, hladina se tak nacházela na kótě cca 187,40 m n. m. Dno koryta bylo porostlé rostlinstvem, v okolí mostu se nacházely ojedinělé stromy a keře.

Projevy svahových deformací nebyly na lokalitě pozorovány.



FOTO 1 - Pohled na stávající most od J (Žabka, květen 2017)

4 PROVEDENÉ PRÁCE

Archivní šetření

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

Vrtné a vzorkovací práce

V s. předpolí mostu byl dne 16. 5. 2017 strojně vyhlouben jádrový vrt označený jako J1, hluboký 8,00 m. Byl proveden mobilní vrtnou soupravou rotačně jádrovým způsobem nasucho, a to jednoduchými jádrovkami o průměrech 156 a 137 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 3,80 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 hutněnou vytěženou zeminou.

Dokumentace vrtu doplněná o zatřídění zastižených zemin a hornin podle vizuálního popisu a odhadu kvalitativních znaků dle ČSN P 73 1005 a ČSN 73 6133 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		Prachovec m p. t. / m n. m.
			naražená	po odvrtání	navážka	pokryv eluvium	
J1	8,00	189,20*	3,80 / 185,40	1,50 / 187,70	1,40	1,20	2,60 / 186,60

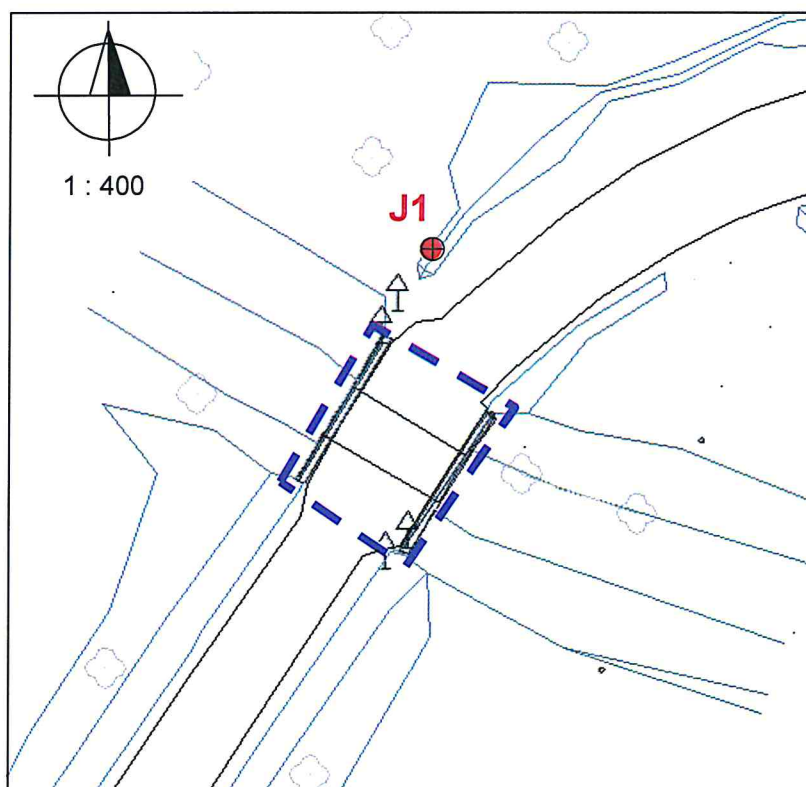
Poznámka: * odsunuto z dodaného plánu

Laboratorní práce

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

Tabulka č. 2 – Výsledky analýz vzorku podzemní vody

Ukazatel		J1 24 2017	Agresivita na beton (ČSN EN 206-1)		
			slabě agresivní XA1	středně agresivní XA2	vysoce agresivní XA3
Hodnota pH		6,98	5,5-6,5	4,5-5,5	4,0–4,5
Agresivní CO ₂	mg/l	2,8	15-40	40-100	nad 100
Mg ²⁺	mg/l	30,8	300-1000	1000-3000	nad 3000
NH ₄ ⁺	mg/l	0,2	15-30	30-60	60-100
SO ₄ ²⁻	mg/l	241,8	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 hlinitojílovitými navážkami a humózními hlínami, které do podloží přecházejí do tuhého až pevného eluviálního jílu s vysokou plasticitou mocného asi 1,00 m. Jíl do podloží, v hloubce asi 2,60 m pod úrovní terénu v okolí mostu (okolo kóty 186,60 m n. m.) přechází do křídového vápnného prachovce. Hornina je rozpukaná, úlomkovitě a střípkovitě rozpadavá s extrémně velkou střední hustotou diskontinuit. Její povrchový horizont mocný cca 1,20 m má velmi nízkou pevnost, hlouběji má prachovec pevnost střední až vysokou, deskovitou odlučnost a velkou hustotu diskontinuit. S hloubkou očekáváme nárůst pevnosti a kompaktnosti horniny.

Podle ČSN P 73 1005 byl eluviálnímu jílu přiřazen symbol CH, prachovci s ohledem na pevnost symboly R5 a R3.

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

Zvodnění s napjatou hladinou je vyvinuto v povrchovém horizontu podložního prachovce. Hladina byla naražena na kótě 185,40 m n. m., po odvrtní se nacházela na kótě 187,70 m n. m. Rozbory zjistily, že je slabě agresivní na beton (ČSN EN 206: XA1) obsahem síranů.

6 TECHNICKÉ ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ

Únosné podloží tvoří křídový prachovec. Očekávané charakteristiky eluviálního jílu a podložního prachovce uvádíme v následující tabulce č. 3.

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

Stručný popis		ČSN P 73 1005	σ_c MPa	γ kN.m ⁻³	E_{def} MPa	$c_{ef/u}$ kPa	$\phi_{ef/u}$ °
jíl s vysokou plasticitou – tuhý až pevný		F8 CH	-	20,5	4	7/40	14/0
prachovec	s velmi nízkou pevností	R5	4	-	30	-	-
	se střední až vysokou pevností	R3	40	--	600	-	-

Podle ČSN 73 6133 mají zeminy třídu těžitelnosti I, podložní prachovec třídu I a II. 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 1,50 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 zpráva shrnuje průběh a výsledky inženýrskogeologického průzkumu pro rekonstrukci mostu ev. č. 32926-6 v katastrálním území Dvory u Nymburka (Středočeský kraj).

Základové poměry na lokalitě jsou složité, voda může zkomplikovat zakládání. Hladina podzemní vody je napjatá.

V Liberci dne 20. května 2017

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: Dvory u Nymburka, Veleliby - most
Inženýrskogeologický průzkum

Číslo úkolu: 17/35

Objednatel: M – PROJEKCE, s. r. o., Hradec Králové

Datum: květen 2017

Katastrální území: Dvory u Nymburka

Vypracoval: Mgr. Luděk Žabka

Kraj: Středočeský

Počet stran: 1

Název přílohy:

DOKUMENTACE VRTU

Číslo přílohy:

1

DOKUMENTACE VRTU

Popis vrtného jádra je doplněn o zatřídění dle ČSN P 73 1005 a stanovení třídy těžitelnosti podle ČSN 73 6133. Bylo provedeno dle vizuálního popisu a odhadu kvalitativních znaků. Souřadnicové systémy JTSK, Bpv (odsunuto z podrobného plánu).

J1

Y: 698 791,60

X: 1 034 973,00

kóta terénu: 189,20 m n. m.

Popis	ČSN P 73 1005	ČSN 73 6133
0,00 – 1,40 m navážka – hlinitá a jílovitá, hnědá a šedá, s ojedinělými úlomky hornin a cihel do 5 cm, tuhá až měkká – <i>nekonsolidovaná</i>		třída I
1,40 – 1,60 hlína humózní , tmavě hnědá, jílovitá, tuhá	MHO	třída I
1,60 – 2,60 jíl s vysokou plasticitou , hnědošedý, tuhý až pevný – <i>eluviální</i>	CH	třída I
2,60 – 3,80 prachovec , šedý, vápnitý, mírně zvětralý, rozpukaný, úlomkovitě a střípkovitě rozpadavý, s velmi nízkou pevností, s extrémně velkou hustotou diskontinuit, vlhký – <i>křída</i>	R5	třída I
3,80 – 8,00 prachovec , šedý, vápnitý, mírně zvětralý, rozpukaný, úlomkovitě rozpadavý, převážně se střední až vysokou pevností, s lavicovitou odlučností, s velkou hustotou diskontinuit, vodou nasycený – <i>křída</i>	R3	třída II

Hladina podzemní vody naražena v hloubce 3,80 m
po odvrtání v hloubce 1,50 m

Stratigrafie:

0,00 – 2,60 m kvartér

2,60 – 8,00 křída

Hloubka vrtu / průměr jádrovky:

8,00 m / 156 a 137 mm

Odběr vzorku podzemní vody z hloubky:

1,50 m (lab. číslo: 24 2017)

Dokumentoval / odvrtáno:

Mgr. Luděk Žabka / 16. 5. 2017



Zkrácený chemický rozbor vzorku podzemní vody

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

místo odběru **J1**
datum odběru **16.5. 2017**

vzorek č. **24 2017**
odebral: **Mgr. Žabka**

1) Výsledky analýz:

pH	6,98	CO ₂ volný	35,2	mg/l
alkalita	4,7 mmol/l	CO ₂ vázaný	103,4	mg/l
acidita	0,8 mmol/l;	CO ₂ agresivní	2,8	mg/l
tvrdost uhličitánová	2,35 mmol/l	Ca ²⁺	143,9	mg/l
tvrdost neuhličitánová	2,51 mmol/l	Mg ²⁺	30,8	mg/l
tvrdost celková	4,86 mmol/l	SO ₄ ²⁻	241,8	mg/l
		NH ₄ ⁺	0,2	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			
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) je dle ČSN 73 1215 **není agresivní**

Dle ČSN EN 206-1 (Beton–Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda) odpovídá s ohledem na obsah síranových iontů stupni **XA1**.

V Liberci, 18. 05. 2017

vypracovala: B. Vybíralová

BLANKA VYBÍRALOVÁ
DLOUHÁ 389, LIBEREC 25

technická kontrola: J. Gänsová

