


Stavebník: 	Krajská správa a údržba silnic Středočeského kraje Zborovská 11, 150 21 Praha 5
---	---

Generální projektant: 	Číslo zakázky: 17-030-02	Adresa: M - PROJEKCE s.r.o. Resslova 956 500 02 Hradec Králové www.m-projekce.cz
--	-----------------------------	--

Projektant:  <b>Mgr. Luděk Žabka</b> Krumlovská 508 460 08 Liberec 8	Projekt: III/32919, Blato - most ev.č. 32919-1		
	Název části/objektu: <b>Inženýrsko geologický průzkum</b>		
Vypracoval: Zodpovědný projektant: Ing. Marek Šeps <i>Šeps</i> Kontroloval: Ing. Miroslav Kubín <i>Kubín</i>	Číslo zakázky: 17-031-02 Stupeň projektu: PDPS Datum: 11/2018	Označení část/objektu: <div style="font-size: 2em; font-weight: bold; text-align: center;">D.1</div>	Kopie:



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

**E-mail: l.zabka@volny.cz**

**Krumlovská 508  
460 08 Liberec 8**

**Mobil: 603 862 545**

**Číslo úkolu:** 17/36

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

**Vypracoval:** Mgr. Luděk Žabka

**Evidováno:** Česká geologická služba Geofond 2119/2017

**Inženýrskogeologický průzkum pro rekonstrukci mostu ev. č. 32919-1  
na hranici katastrálních území Senice a Ostrov u Poděbrad  
(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 průzkumného 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. 32919-1 ležícího mezi obcí Senice a zemědělským areálem Blato (Středočeský kraj).

Most se nachází v z. okolí obce Senice, na hranicích katastrálních území Senice a Ostrov u Poděbrad (obrázek 1). Převádí silnici III/32919 přes meliorační kanál Od Ostrova (Ostrovský potok). Nadmořská výška terénu je zde okolo 192 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 měřítka 1 : 50 000



## 2 PŘÍRODNÍ POMĚRY

Podle regionálního geomorfologického členění ČR (Demek et al. 2006) leží lokalita 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 slínovce s polohami či konkrecemi vápenců (jizerské souvrství) a turonské vápnité jílovce, slínovce a prachovce s vložkami jílovitého vápence (teplické souvrství). Pokryv je zastoupen eolickými písky, v okolí vodotečí nivními hlínami, písky a štěrky (obrázek 1), v zástavbě jsou časté navážky.

*Nivní uložení byvají 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.).

Meliorační kanál Od Ostrova (Ostrovský potok), který pod mostem protéká, ústí zprava do melioračního kanálu Od Senic (Senického potoka). Území leží v povodí Blatnice (č. h. p.: 1-04-05-059).

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 6,00 m, široký cca 7,00 m a vysoký 2,70 m. Jeho okolí je rovinné.

Nadmořská výška terénu na lokalitě je převážně 186,00 až 189,00 m n. m. Povrch komunikace má na mostě kótu cca 188,60 m n. m., dno potoka asi 186,00 m n. m. Pod mostem stálo v době provádění prací 40 cm vody, hladina se tak nacházela okolo kóty 186,40 m n. m. Koryto bylo zarostlé travinami. V okolí mostu se nacházely ojedinělé stromy a keře.

Komunikace v okolí mostu vede na násypu vysokém okolo 1,50 m.

Projevy svahových deformací nebyly na lokalitě pozorovány.



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



## 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 z. předpolí mostu byl dne 16. 5. 2017 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 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 4,00 m, po odvrtání se nacházela 2,35 m pod terénem. Z vrtu byl odebrán vzorek podzemní vody na laboratorní analýzy. Po dokumentaci a odběru vzorku byl vrt zasypán hutněnou vytěženou zeminou, ústí překryto živící.

Dokumentace vrtu doplněná o zařazení zastižných 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		Slínovec m p. t. / m n. m.
			naražená	po odvrtání	navážka	pokryv eluvium	
J1	6,00	188,40*	4,00 / 184,40	2,35 / 186,05	1,20	2,00	3,20 / 185,20

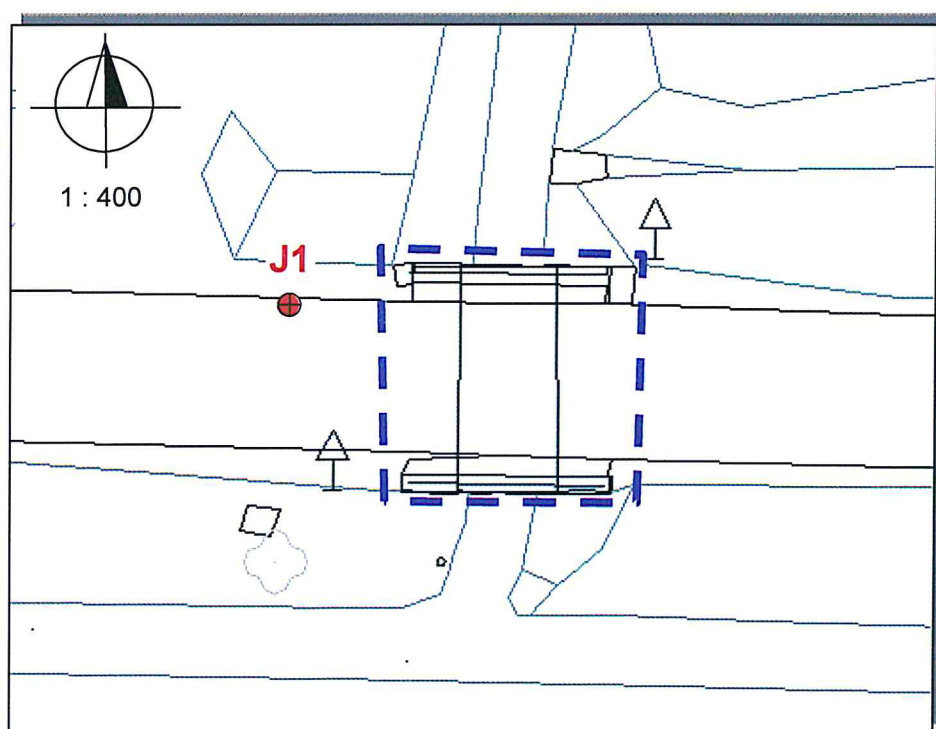
**Poznámka:** \* odsunuto z dodané situace

## Laboratorní práce

V odborné laboratoři byl vzorek podzemní vody podroben analýzám na zjištění její agresivity na beton dle ČSN EN 206. 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 25 2017	Agresivita na beton (ČSN EN 206-1)		
			slabě agresivní XA1	středně agresivní XA2	vysoce agresivní XA3
Hodnota pH		7,09	5,5-6,5	4,5-5,5	4,0–4,5
Agresivní CO <sub>2</sub>	mg/l	0	15-40	40-100	nad 100
Mg <sup>2+</sup>	mg/l	43,8	300-1000	1000-3000	nad 3000
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	mg/l	0,18	15-30	30-60	60-100
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	mg/l	<b>351,6</b>	200-600	600-3000	3000-6000



**Obrázek 2 – Situování průzkumného vrtu**



## 5 INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ POMĚRY

Z výsledků provedených prací vyplývá, že v okolí mostu tvoří konstrukční vrstvu vozovky „asfalt“ a hrubý ulehlý štěrk mocný asi 0,50 m. Násyp pod štěrkem je tvořen pevnou jílovitou humózní hlínou o mocnosti cca 0,70 m, která obsahuje ojedinělé úlomky hornin veliké do 20 cm. Pod navážkami se vyskytuje humózní jílovitá hlína mocná okolo 0,70 m a pod ní pevný eluviální jíl s vysokou plasticitou o mocnosti 1,30 m. Jíl do podloží, v hloubce asi 3,20 m pod povrchem silnice (okolo kóty 185,20 m n. m.) přechází do rozpukaného křídového slínovce. Jeho povrchový horizont mocný cca 0,60 m má velmi nízkou pevnost. Je úlomkovitě a střípkovitě rozpadavý, s extrémně velkou hustotou diskontinuit. Hluběji má slínovec 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 F8 CH, slínovci s ohledem na pevnost symboly R5 a R3.

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

Zvodnění s mírně napjatou hladinou je vyvinuto v povrchovém horizontu podložního slínovce. Hladina byla naražena na kótě 184,40 m n. m., po odvtřání se nacházela na kótě 186,05 m n. m. Rozbory zjistily, že je slabě agresivní na beton (ČSN EN 206: XA1) obsahem síranů.

## 6 TECHNICKÉ ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ

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 P 73 1005	$\sigma_c$ MPa	$\gamma$ kN.m <sup>-3</sup>	$E_{def}$ MPa	$c_{eff/u}$ kPa	$\phi_{eff/u}$ °
jíl s vysokou plasticitou – pevný		F8 CH	-	20,5	6	10/40	15/0
slínovec	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 slínovec 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.

Práce je nutno provádět tak, aby nedošlo k porušení stability násypu komunikace.

## 7 ZÁVĚR

Předložená závěrečná zpráva shrnuje průběh a výsledky inženýrskogeologického průzkumu pro rekonstrukci mostu ev. č. 32919-1 v katastrálním území Senice a Ostrov u Poděbrad (Středočeský kraj).

Základové poměry na lokalitě jsou složité, voda může zkomplikovat stavbu. Hladina podzemní vody je mírně 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 průzkumného vrtu
- 2 Laboratorní zpráva





**Mgr. Luděk Žabka**

**Název úkolu:** Senice, Blato - most  
Inženýrskogeologický průzkum

**Číslo úkolu:** 17/36

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

**Datum:** květen 2017

**Katastrální území:** Senice, Ostrov u Poděbrad

**Vypracoval:** Mgr. Luděk Žabka

**Kraj:** Středočeský

**Počet stran:** 1

**Název přílohy:**  
**DOKUMENTACE PRŮZKUMNÉHO VRTU**

**Číslo přílohy:**  
**1**

## DOKUMENTACE PRŮZKUMNÉHO VRTU

Popis vrtného jádra je doplněn o zařazení 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: 687 024,00

X: 1 039 573,70

kóta terénu: 188,40 m n. m.

#### Popis

#### ČSN P 73 1005

#### ČSN 73 6133

0,00 – 0,05 m **navážka** – asfalt0,05 – 0,50 **navážka** – štěrk špatně zrněný, hrubý, skelet tvoří úlomky hornin do 10 cm (90 %), ulehlý, vlhký – *konsolidovaná*

**GPY**

**třída I**

0,50 – 1,20 **navážka** – jílovitá, tmavě hnědá, humózní, s ojedinělými úlomky hornin do 20 cm, pevná – *konsolidovaná*

**CHOY**

**třída I**

1,20 – 1,90 **hlína humózní**, tmavě hnědá, jílovitá, tuhá

**MHO**

**třída I**

1,90 – 3,20 **jíl s vysokou plasticitou**, hnědošedý, rezavě smouhovaný, pevný – *eluviální*

**CH**

**třída I**

3,20 – 3,80 **slínovec**, šedý, mírně zvětralý, rozpukaný, úlomkovitě a střípkovitě rozpadavý, s velmi nízkou pevností, s extrémně velkou hustotou diskontinuit, vlhký – *křída*

**R5**

**třída I**

3,80 – **6,00** **slínovec**, šedý, mírně zvětralý, rozpukaný, deskovitě odlučný, se střední až vysokou pevností, s velkou hustotou diskontinuit, vlhký, od 4,00 m vodou nasycený – *křída*

**R3**

**třída II**

Hladina podzemní vody naražena v hloubce 4,00 m  
po odvrtání v hloubce 2,35 m

#### Stratigrafie:

0,00 – 3,20 m kvartér

3,20 – 6,00 křída

#### Hloubka vrtu / průměr jádrovky:

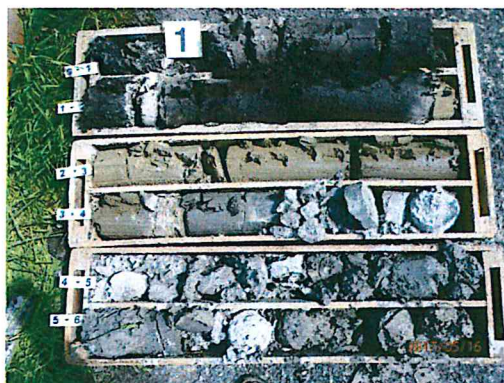
6,00 m / 156 a 137 mm

#### Odběr vzorku podzemní vody z hloubky:

2,35 m (lab. číslo: 25 2017)

#### Dokumentoval / odvrtáno:

Mgr. Luděk Žabka / 16. 5. 2017



## Zkrácený chemický rozbor vzorku podzemní vody

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

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

vzorek č. **25 2017**  
odebral: **Mgr. Žabka**

### 1) Výsledky analýz:

pH	7,09	CO <sub>2</sub> volný	61,6 mg/l
alkalita	6,7 mmol/l	CO <sub>2</sub> vázaný	147,4 mg/l
acidita	1,4 mmol/l;	CO <sub>2</sub> agresivní	-- mg/l
tvrdost uhličitánová	3,35 mmol/l	Ca <sup>2+</sup>	214,1 mg/l
tvrdost neuhličitánová	3,79 mmol/l	Mg <sup>2+</sup>	43,8 mg/l
tvrdost celková	7,14 mmol/l	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	<b>351,6 mg/l</b>
		NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0,18 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 <sub>2</sub> mg/l	Mg <sup>2+</sup> mg/l	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> mg/l	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> Mg/l	Celkový obsah solí v roztoku <sup>9)</sup> 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 <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 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 <sub>2</sub> mg/litr agresivní	≥ 15 a ≤ 40	> 40 a ≤ 100	> 100 až do nasycení
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> mg/litr	≥ 15 a ≤ 30	> 30 a ≤ 60	> 60 a ≤ 100
Mg <sup>2+</sup> mg/litr	≥ 300 a ≤ 1000	> 1000 a ≤ 3000	> 3000 až do nasycení

Kapalné prostředí (zkoušený vzorek vody) je dle ČSN 73 1215 je **slabě agresivní** obsahem síranových iontů.

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  
DLŮHÁ 389, LIBEREC 25

technická kontrola: J. Gänsová

