


Stavebník: 	Krajská správa silnic a údržba silnic Středočeského kraje Zborovská 81/11, 150 21 Praha 5 - Smíchov
---	---

Generální projektant: 	Číslo zakázky: 16-106-02	Adresa: M - PROJEKCE s.r.o. Resslova 956 500 02 Hradec Králové www.m-projekce.cz
--	-----------------------------	--

Projektant:  Mgr. Luděk Žabka	Projekt: II/239 Šlapanice, most ev.č. 239-007 pro odtok přívalové vody		
	Část/Objekt: Související dokumentace		
	Příloha: Inženýrskogeologický průzkum		
Vypracoval: Mgr. Luděk Žabka	Číslo zakázky: 16-106-02	<div style="font-size: 48px; text-align: center;">G.1</div>	Kopie:
Zodpovědný projektant: Ing. Miroslav Kubín	Stupeň projektu: DSP		
Kontroloval: Ing. Jiří Ehrenberger	Datum: 10/2017		

A. ZPRÁVA

Obsah:

1	ÚVOD	3
2	PŘÍRODNÍ POMĚRY	4
3	POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ	5
4	PROVEDENÉ PRÁCE	6
5	INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ POMĚRY	9
6	TECHNICKÉ ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ	10
7	ZÁVĚR	11
8	LITERATURA	11

B. PŘÍLOHY

- 1 Dokumentace průzkumného vrtu
- 2 Laboratorní zpráva

1 ÚVOD

M – PROJEKCE, s. r. o., Hradec Králové zadala u nás objednávkou č. O-2017-007 ze dne 4. 1. 2017 provedení inženýrskogeologického průzkumu pro rekonstrukci mostu ev. č. 239-007 ve Šlapanicích (Středočeský kraj).

Most převádí silnici II/239 přes občasnou vodoteč – přívalové vody z pole. Nachází se na j. okraji obce (katastrální území Šlapanice v Čechách), v nadmořské výšce okolo 216 m n. m. (obrázek 1).

Práce na zakázce proběhly počátkem února 2017. Při jejich vyhodnocování jsme vycházeli z ČSN EN 1997-1 (Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí), ČSN EN ISO 14688 (Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařďování zemin), ČSN EN ISO 14689 (Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařďování hornin), ČSN P 73 1005 (Inženýrskogeologický průzkum), ČSN 73 6133 (Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací) a norem souvisejících.



Obrázek 1 – Geologické poměry
Upravený výřez ze základní geologické mapy ČR měřítka 1 : 50 000

2 PŘÍRODNÍ POMĚRY

Dle geomorfologického členění ČR (Demek et al. 2006) leží most v provincii Česká vysočina, soustavě Česká tabule, podsoustavě Středočeská tabule, celku Dolnooharská tabule, podcelku Řípská tabule a okrsku Perucká tabule (VIB-1B-1). Perucká tabule tvoří členitou pahorkatinu.

Klimaticky spadá lokalita do mírně teplé oblasti, okrsku mírně teplého, suchého, s mírnou zimou a dlouhodobou průměrnou roční teplotou vzduchu okolo $+8,5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Dlouhodobý roční úhrn srážek zde činí cca 500 mm. V případě, že hodnocenou oblast zasáhne přivalový déšť s pravděpodobností výskytu 1 x za 1 až 2 roky, s dobou trvání 5-20 minut, může povrchový odtok dosáhnout množství až $0,025\text{ l}\cdot\text{s}^{-1}\text{ z m}^2$ plochy. Sněhová pokrývka leží v oblasti obvykle od prosince do března, asi 35 dní v roce.

Regionálně geologicky se území nachází v Českém masivu, na styku české křídové pánve a středočeského mladšího paleozoika svrchního karbonu a permu. Horninový masiv zde tvoří karbonské hnědočervené jílovce, prachovce, pískovce, arkózovité pískovce a slepence líňského souvrství (stephan) a křídové jílovce, prachovce, pískovce křemenné, jílovité, glaukonitické a slepence perucko-korycanského souvrství (cenoman). Kvartérní pokryv v oblasti zastupují hlavně spraše a sprašové hlíny, v okolí vodotečí deluviofluviální hlíny a písky (obrázek 1).

Mělký podpovrchový horizont podzemní vody je obvykle vyvinut v propustnějších polohách kvartérního pokryvu a v zóně připovrchového rozvolnění podložního masivu. V okolí toků má podzemní voda těsnou hydraulickou spojitost s povrchovými vodami. Směr proudění obvykle odpovídá morfologii terénu. Číslo hydrogeologického rajonu je 5140: Kladenská pánev (Vyhláška MZe 264/2015 Sb.).

Zkoumané území je situováno v povodí Vranského potoka (č. h. p.: 1-12-02-086), který je pravým přítokem Bakovského potoka.

Podle EN 1998:2004 (Navrhování konstrukcí odolných proti účinkům zemětřesení) leží most v seismické oblasti s hodnotou špičkového referenčního zrychlení základové půdy $a_{gR} < 0,02\text{ g}$.

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

3 POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Most (foto 1) je umístěn na okraji zástavby. Je dlouhý asi 6,00 m, široký cca 6,00 m a dno koryta leží pod mostem v hloubce okolo 1,80 m pod úrovní vozovky. Povrch komunikace na mostě má kótu asi 216,20 m n. m., dno koryta kótu 214, 20 až 214,50 m n. m. Bezprostřední okolí mostu je mírně členité, v jeho blízkém v. okolí se nachází areál zemědělské firmy. Areálem prochází zatrubnění, kterým jsou odváděny přívalové vody protékající pod mostem.

Nejbližší stavba, zemědělský objekt, je vzdálena asi 12 m z. od mostu. Obvodové zdi této budovy jsou výrazně poškozeny, patrně nadměrným nerovnoměrným sedáním.

Projevy svahových deformací nebyly na lokalitě pozorovány.



Foto 1 - Pohled na stávající most od SZ (Žabka, únor 2017)

4 PROVEDENÉ PRÁCE

Archivní šetření

Podle archivu České geologické služby - Geofondu Praha není posuzované území registrované jako sesuvné či ovlivněné těžbou. V minulosti zde nebyly prováděny žádné geologické průzkumné práce.

Vrtné a vzorkovací práce

V jz. předpolí mostu byl dne 8. 2. 2017 strojně vyhlouben jádrový vrt, označený jako J1, hluboký 8,00 m. Byl proveden mobilní vrtnou soupravou rotačně jádrovým způsobem nasucho, bez použití manipulačního pažení, a to jednoduchými jádrovkami o průměrech 156 a 137 mm. Jádro bylo průběžně ukládáno do vzorkovnic a bezprostředně po odvrtání dokumentováno řešitelem úkolu. Podzemní voda byla naražena v hloubce 5,40 m, po odvrtání se nacházela 3,80 m pod terénem. Z vrtu byl odebrán vzorek podzemní vody a zeminy na laboratorní analýzy. Po dokumentaci a odběru vzorků byl vrt zasypán hutněnou vytěženou zeminou.

Dokumentace vrtu doplněná o zařazení zastížených zemin a hornin podle vizuálního popisu a odhadu kvalitativních znaků dle ČSN EN ISO 14688 a ČSN P 73 1005 tvoří přílohu 1 této zprávy. Základní údaje o vrtu uvádíme v tabulce č. 1, jeho umístění je vyznačeno 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.		Mocnost kvartéru m		Jílovec m p. t. / m n. m.
			naražená	po odvrtání	navážka	pokryv	
J1	8,00	216,25	5,40 / 210,85	3,80 / 212,45	0,90	6,30	7,20 / 209,05

Poznámka: * odsunuto z podrobného plánu

Laboratorní práce

V odborné laboratoři byl na vzorku zeminy proveden zrnitostní rozbor, stanovená vlhkost a zemina byla zaříděna dle ČSN P 73 1005 a ČSN EN ISO 14688, vzorek podzemní vody byl podroben analýzám na zjištění její agresivity na beton dle ČSN EN 206 (Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda). Výsledky rozborů tvoří laboratorní zprávu (příloha 2), jejich zkrácený přehled je uveden v tabulkách č. 2 (zemina) a č. 3 (podzemní voda).

Tabulka č. 2 – Přehled výsledků laboratorních zkoušek vzorku zeminy

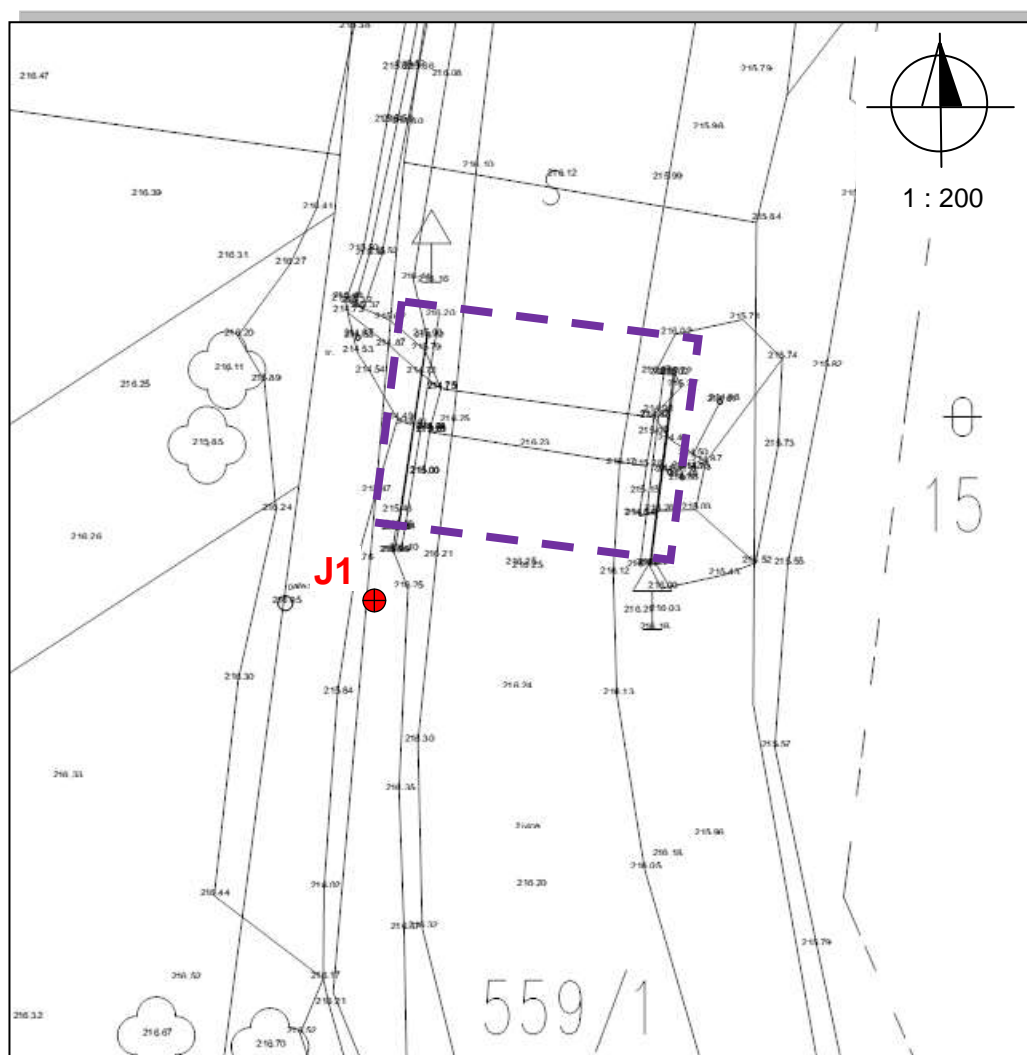
Číslo vzorku	Vrt	Hloubka odběru m	ČSN P 73 1005		ČSN EN 14688-1	k^* m.s ⁻¹
			Název zeminy	Symbol		
64/2017	J1	3,80 – 4,00	jíl se střední plasticitou	CI	siCl	<1.10 ⁻⁸

Poznámka: k^* - orientační hodnota součinitele filtrace stanovená analýzou křivky zrnitosti

Tabulka č. 3 – Výsledky analýz vzorku podzemní vody

Ukazatel		J1 1 2017	Agresivita na beton (ČSN EN 206)		
			slabě agresivní XA1	středně agresivní XA2	vysoce agresivní XA3
Hodnota pH		7,06	5,5-6,5	4,5-5,5	4,0–4,5
Agresivní CO ₂	mg/l	6,1	15-40	40-100	nad 100
Mg ²⁺	mg/l	67,7	300-1000	1000-3000	nad 3000
NH ₄ ⁺	mg/l	0,25	15-30	30-60	60-100
SO ₄ ²⁻	mg/l	655,1	200-600	600-3000	3000-6000

Rozbory prokázaly, že podzemní voda na lokalitě je středně agresivní na betonové konstrukce (XA2) obsahem síranových iontů.



Obrázek 2 – Situování průzkumného vrtu

5 INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ POMĚRY

Z výsledků provedených prací plyne, že v místě mostu se pod jílovitou navážkou vyskytují eolické jíly se střední plasticitou, které na povrchu obsahují organické látky. Jíly jsou na povrchu tuhé až pevné, od hloubky 2,70 m od povrchu vozovky (kóta 213,55 m n. m.) je konzistence jílu převážně měkká. Celková mocnost jílu činí okolo 4,50 m.

V podloží jílu se nachází cca 20 cm mocná poloha hlinitého štěrkovitého písku. Písek je vodou nasycený, s mírně napjatou hladinou. Po odvrtání hladina nastoupala ve vrtu z hloubky 5,40 m do výše 3,80 m pod terén, na kótu 212,45 m n. m. Analýzy prokázaly její středně agresivitu (ČSN EN 206) na beton (XA2) obsahem síranových iontů.

Pod pískem se vyskytují polohy převážně tuhých a pevných jemnozrnných ze-
min a pevné horniny o celkové mocnosti asi 1,60 m.

V hloubce 7,20 m pod úrovní vozovky (kóta 209,05 m n. m.) byl ověřen karbon-
ský masiv, jehož povrchový horizont tvoří zvětralý prachovitý jílovec charakteru pev-
ného jílu se střední plasticitou. Předpokládáme, že mocnost horniny tohoto charakte-
ru je větší než 5,00 m.

Zastiženému horninovému prostředí byly na základě výsledků laboratorních
rozborů a vizuálního popisu a odhadu kvalitativních znaků přiřazeny podle ČSN EN
ISO 14688 resp. ČSN P 73 1005 převážně symboly siCl - clSi / Cl.

Podle Jetela (1973) jsou zvodnělé písky mírně až dosti silně propustné, s orien-
tační hodnotou součinitele filtrace $k = 5 \cdot 10^{-4} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, jíly jsou propustné nepatrně ($k = 1 \cdot 10^{-8} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$).

6 TECHNICKÉ ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ

Základové poměry ve zkoumaném území hodnotíme jako složité. Most je možno založit na hutněném polštáři. Předpokládané charakteristiky zastižných jílů jsou uvedeny v tabulce č. 4.

Tabulka č. 4 – Očekávané charakteristiky zastižných jílů

Stručný popis		ČSN P 73 1005	γ kN.m ⁻³	E_{def} MPa	c_u kPa	φ_u °	c_{ef} kPa	φ_{ef} °
jíl se střední plasticitou	měkký	F6 CI	21,0	2	25	0	8	17
	tuhý			4	50	0	10	18
	pevný			6	80	0	12	19

Svahy v dočasných krátkodobých výkopech do 3,00 m nad hladinou podzemní vody je na lokalitě možno provádět ve sklonu 1 : 0,5. Hlubší výkopy je nutno dělat méně strmé, případně přerušené lavičkami o šířce minimálně 0,50 m. Strmé výkopy hlubší než 1,50 m je nutno opatřit pažením. Strojně hloubené výkopy, do kterých nevstoupí pracovníci, mohou po dobu otevření výkopu zůstat nezapažené. Pokud bude při pracích zastižen zvodnělý horizont, je nutno počítat s napjatou hladinou. V případě čerpání může být ovlivněna výška hladiny podzemní vody i v širším okolí staveniště.

Podle ČSN 73 6133 má horninové prostředí na lokalitě převážně třídu těžitelnosti I. Jíly jsou pro pozemní komunikace bez úpravy většinou nevhodné.

Stavbu je nutno provádět tak, aby nedošlo k poškození blízkých objektů. Před zahájením prací doporučujeme provést jejich pasportizaci.

7 ZÁVĚR

Předložená závěrečná zpráva shrnuje výsledky inženýrskogeologického průzkumu pro rekonstrukci mostu ve Šlapanicích (Středočeský kraj).

Základové poměry na lokalitě jsou složité, práce může komplikovat podzemní voda.

V Liberci dne 20. února 2017


Mgr. Luděk Žabka

8 LITERATURA

- Demek J. et al. (2006): Zeměpisný lexikon ČR, Hory a nížiny. – AOPK ČR. Brno.
Hazdrová M. et al. (1983): Vysvětlivky k základní hydrogeologické mapě ČSSR 1:200 000, list 12 Praha. - ÚÚG. Praha.
Jetel J. (1973): Logický systém pojmů. – Geologický průzkum, 15,1, 13-17, Praha.
Turček P. et al. (2005): Zakládání staveb. – JAGA. Bratislava.

SEZNAM PŘÍLOH:

- 1 Dokumentace vrtu
- 2 Laboratorní zpráva

 Mgr. Luděk Žabka	Název úkolu: Šlapanice - most Inženýrskogeologický průzkum	
Číslo úkolu: 17/02	Objednatel: M-PROJEKCE, s. r. o., Hradec Králové	
Datum: únor 2017	Katastrální území: Šlapanice v Čechách	Kraj: Středočeský
Vypracoval: Mgr. Luděk Žabka		Počet stran: 1
Název přílohy: DOKUMENTACE PRŮZKUMNÉHO VRTU		Číslo přílohy: 1

DOKUMENTACE PRŮZKUMNÉHO VRTU


Popis vrtného jádra je doplněn o zatřídění dle ČSN EN ISO 14688 a ČSN P 73 1005 /ČSN 73 6133, a to podle výsledků laboratorních prací, vizuálního popisu a odhadu kvalitativních znaků. Souřadnice ústí vrtu (JTSK, Bpv) odsunuty z podrobného plánu a katastrální mapy.

J1	Y: 761 257,80	X: 1 015 128,75	terén: 216,25 m n. m.
ČSN EN ISO 14688			ČSN P 73 1005 ČSN 73 6133
0,00 – 0,90 m	navážka – jíl se střední plasticitou, tmavě hnědý, s ojedinělými úlomky hornin do 10 cm, tuhý – <i>částečně konsolidovaná</i>		
	cISi		CIY/třída I.
0,90 – 2,70	jíl se střední plasticitou , tmavě hnědý, s příměsí organických látek, tuhý až pevný		
	cISi		CI/třída I.
2,70 – 5,40	jíl se střední plasticitou , světle hnědý, rezavě smouhovaný, měkký		
	siCI		CI/třída I.
5,40 – 5,60	písek hlinitý , drobně šterkovitý, světle hnědý, střednozrnný, tuhý až měkký, vodou nasycený		
	grsiSa		SM/třída I.
5,60 – 6,70	jíl se střední plasticitou , lokálně písčitý, hnědý, od hloubky 6,00 m nafialovělý, tuhý až pevný, na bázi valouny pevných hornin do 20 cm		
	sacISi		CI/třída I.
6,70 – 6,90	prachovec , zelenošedý, rozpukaný, rozpadavý na úlomky do 10 cm, s rezavými povlaky puklin, s vysokou pevností, vlhký		
			R2/třída II.
6,90 – 7,20	jíl se střední plasticitou , šedý a nafialovělý, pevný		
	cISi		CI/třída I.
7,20 – 8,00	jílovec , prachovitý, fialový, šedě smouhovaný, charakteru pevného jílu se střední plasticitou – <i>karbon</i>		
	cISi		CI/třída I.

Hladina podzemní vody naražena v hloubce 5,40 m, pod odvrtání v hloubce 3,80 m.

Hloubka vrtu / průměr:	8,00 m / 156 a 137 mm
Stratigrafie:	0,00 – 7,20 m kvartér 7,20 – 8,00 karbon
Odběr vzorku vody:	z hloubky 3,80 m (lab. č.: 1 2017)
Odběr vzorku zeminy:	z hloubky 3,80 až 4,00 m (lab. č.: 64/2017)
Dokumentoval:	Mgr. Luděk Žabka (8. 2. 2017)

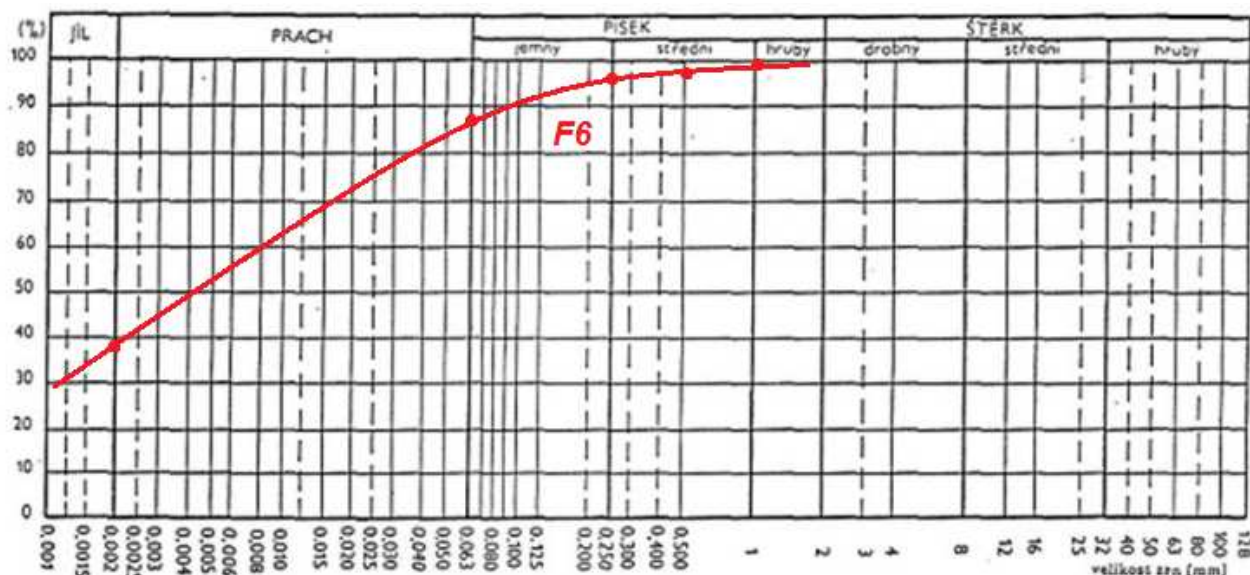


 Mgr. Luděk Žabka	Název úkolu: Šlapanice - most Inženýrskogeologický průzkum	
Číslo úkolu: 17/02	Objednatel: M-PROJEKCE, s. r. o., Hradec Králové	
Datum: únor 2017	Katastrální území: Šlapanice v Čechách	Kraj: Středočeský
Vypracovala: Blanka Vybíralová		Počet stran: 2
Název přílohy: LABORATORNÍ ZPRÁVA		Číslo přílohy: 2

Zpráva o laboratorních rozbořech

Název akce: Šlapanice - most

- Počet zpracovaných vzorků zemin: 1 ks porušeného vzorku zeminy v PVC sáčku
- Rozsah a metodika zkoušek:
 - zrnitost zemin - ČSN CEN ISO/TS 17892-4
 - vlhkost - ČSN EN ISO 17892-1
 - konzistenční meze - ČSN CEN ISO/TS 17892-12
 - klasifikace dle ČSN P 73 1005, ČSN EN 14688-1
- Výsledky zkoušek
 - a) zrnitostní rozbor vzorku ze sondy J1 resp. z hloubkového intervalu 3,8-4,0 m



b) vlhkost, konzistenční meze, klasifikace

číslo vzorku sonda - hloubka odběru	W (%)	W _L (%)	W _P (%)	I _p (%)	I _c (1)	Zatřídění dle ČSN P 73 1005	Zatřídění dle ČSN EN 14688-1
64/2017 J 1 – 3,8-4,0 m	28,3	38,8	21,9	16,9	0,62	F6 (CI)	siCI

V Liberci, 12. 2. 2017

vypracovala: Blanka Vybíralová

Blanka Vybíralová
testování, měření, analýzy, kontroly
Dlouhá 389, 463 12 Liberec 25
IČ: 148 05 162

technická kontrola:

Jarmila Gänsová

RNDr. Roman Vybíral



Zkrácený chemický rozbor vzorku podzemní vody

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

místo odběru **J 1**
datum odběru **8. 2. 2017**

vzorek č. **1 2017**
odebral: **Mgr. Žabka**

1) Výsledky analýz:

pH	7,06	CO ₂ volný	74,8 mg/l
alkalita	6,2 mmol/l	CO ₂ vázaný	136,4 mg/l
acidita	1,7 mmol/l;	CO ₂ agresivní	6,1 mg/l
tvrdost uhličitánová	3,1 mmol/l	Ca ²⁺	316,5 mg/l
tvrdost neuhličitánová	7,58 mmol/l	Mg ²⁺	67,7 mg/l
tvrdost celková	10,68 mmol/l	SO ₄ ²⁻	655,1 mg/l
		NH ₄ ⁺	0,25 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			
<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) je dle **ČSN 73 1215** slabě agresivní obsahem agresivního oxidu uhličitého a středně agresivní obsahem síranových iontů.

Dle **ČSN EN 206-1** (Beton–Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda) zdejší voda odpovídá **středně agresivnímu chemickému prostředí obsahem síranových iontů (prostředí XA2)**.

V Liberci, 12. 02. 2017

vypracovala: B. Vybíralová

BLANKA VYBÍRALOVÁ
DLOUHÁ 389, LIBEREC 25

technická kontrola: J. Gänsová