



OBJEDNATEL:

**PARDUBICKÝ KRAJ**

Komenského náměstí 125, 532 11 Pardubice

 STATIKA, MOSTY, PAMÁTKY	navrhl	MGR. L. ŽABKA - GEM		investor	Pardubický kraj
	vypracoval	MGR. L. ŽABKA - GEM		zak. číslo	132018-5
	zodp. projektant	ING. O. SVOBODA		datum	11/2018
				stupeň	DUSP
	STAVBA :			měřítko	-
BENING s.r.o. 51206, Benešov u Semil 7 tel: 603 811 693 ondrej.svoboda@volny.cz	<b>Modernizace mostu ev.č. 358-014 Višňáry</b>			<b>G.1</b>	paré :
	Příloha: <b>INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÝ PRŮZKUM</b>				





**IČ: 678 53 307**

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

**Mobil: 603 862 545**

# Inženýrskogeologický průzkum

**Evidováno:** Česká geologická služba Geofond 4317/2018

**pro rekonstrukci mostu na silnici II/358 ev. č. 358-014**

**v osadě Višňáry, která je součástí obce Morašice**

**(Pardubický kraj)**

Liberec, září 2018

## 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 .....	9
7	ZÁVĚR .....	9
8	LITERATURA .....	10

## B. PŘÍLOHY

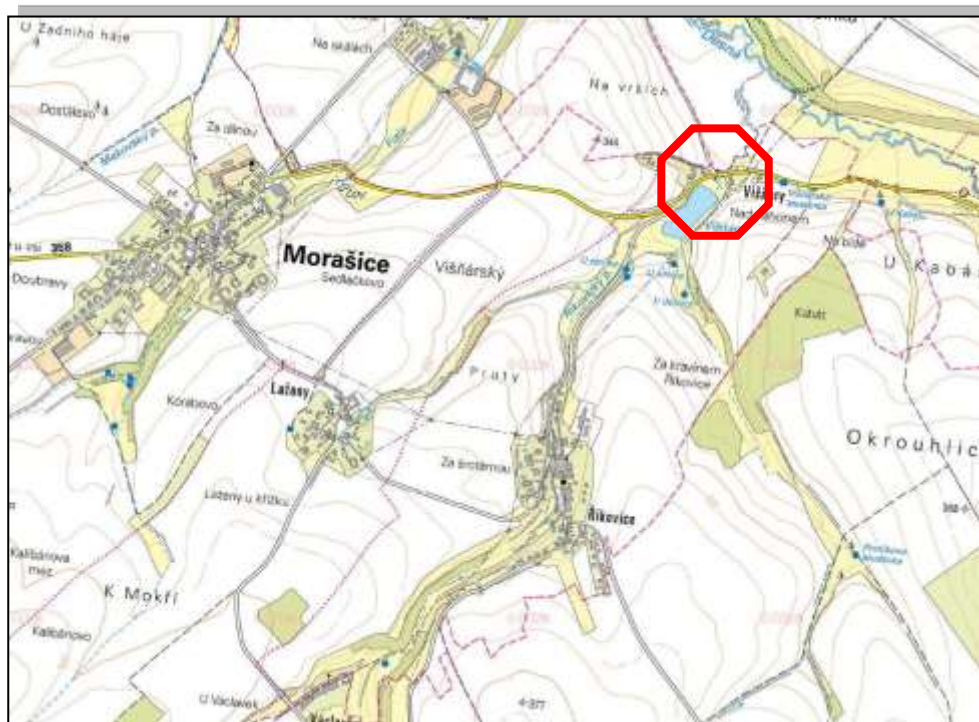
- 1 Dokumentace vrtů
- 2 Laboratorní zpráva

# 1 ÚVOD

Společnost BENING s. r. o., Benešov u Semil zadala u nás provedení inženýr-skogeologického průzkumu pro rekonstrukci mostu evidenční číslo 358-014 přes Říkovický potok na silnici II/358 v osadě Višňáry (Pardubický kraj), která je součástí obce Morašice (katastrální území Říkovice u Litomyšle).

Most je situován ve střední části osady Višňáry (obrázek 1), v blízkosti vodní nádrže, kterou Říkovický potok protéká. Nadmořská výška terénu je zde okolo 315 m n. m.

Práce na zakázce proběhly v srpnu a září 2018. Při jejich vyhodnocování jsme vycházeli z ČSN P 73 1005 (Inženýrská geologie), 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 – Situování mostu**  
Upravený výsek z mapy ČR měřítka 1 : 25 000

## 2 PŘÍRODNÍ POMĚRY

Regionálně geologicky je most situován v české křídové pánvi Českého masivu. Předkvartérní horninové prostředí tvoří na lokalitě turonské vápnotřilovité a glaukonitické pískovce jizerského souvrství. Nacházejí se zde významné tektonické linie. Kvartér je zastoupen sprašemi a sprašovými hlínami, v okolí vodoteče pestrými fluvio-álními sedimenty (obrázek 2). V zástavbě jsou časté heterogenní navážky.

*Vzhledem k jejich charakteru bývají fluvio-ální uloženiny v aluviálních nivách 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.*



**Obrázek 2 – Geologické poměry**  
Upravený výsek ze základní geologické mapy ČR měřítka 1 : 50 000

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 Loučenská tabule a okrsku Novohradská stupňovina (VIC-3B-2). Novohradská stupňovina je členitá pahorkatina.

Lokalita spadá klimaticky do mírně teplé oblasti, okrsku mírně teplého, vlhkého, vrchovinového, s průměrnou roční teplotou vzduchu okolo  $+7,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Dlouhodobý průměrný roční úhrn srážek zde činí asi 700 mm. V případě, že posuzované území zasáhne přivalový déšť s pravděpodobností výskytu 1 x za 1 až 2 roky a s dobou trvání 5 až 20 minut, může povrchový odtok dosáhnout množství až  $0,025\text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$  z  $\text{m}^2$  plochy. Sníh zde leží převážně od prosince do března, a to průměrně 60 dní v roce.

Freatická voda se v oblasti obvykle vyskytuje v propustnějších polohách kvartérního pokryvu a v zóně připovrchového rozvolnění podložního masivu. V okolí vodotečí bývá spjatá s vodami toku. Směr proudění odpovídá morfologii terénu.

Hydrogeologický rajon má číslo 4270: Vysokomýtská synklinála (Vyhláška MZe č. 264/2015 Sb.).

Řikovický potok (č. h. p.: 1-03-02-027) ústí v širším s. okolí zájmového mostu zleva do Desné.

Podle EN 1998:2004 (Navrhování konstrukcí odolných proti účinkům zemětřesení) leží most v seismické oblasti s hodnotou špičkového referenčního zrychlení pro skalní podloží  $a_{gR} < 0,03\text{ g}$ .

Nezámrzná hloubka je v oblasti 0,80 m pod povrchem terénu.

Lokalita se nachází v CHOPAV Východočeská křída.

### 3 POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Zájmový most (foto 1) je situován v nevýrazném, tektonicky predisponovaném údolí Řikovického potoka. Jeho okolí je velmi řídko zastavěné, nejbližší dům je vzdálený okolo 30,00 m. Pod mostem protékají 2 vodoteče. Ve v. části Řikovický potok, v z. části přepad z rybníka (malá občasná vodoteč). Most je dlouhý okolo 23,00 m, široký asi 9,00 m a vysoký cca 2,50 m. Terén u mostu je upraven navážkami, rostou zde stromy a keře. Nadmořská výška území je převážně 314,00 až 316,50 m n. m., vozovka má na mostě kótu 316,20 až 316,60 m n. m. Dno vodotečí leží asi 2,50 m pod povrchem komunikace, tj. okolo kóty 314,10 m n. m. V době provádění průzkumu stálo na dně Řikovického potoka pod mostem cca 10 cm vody (hladina se tak nacházela okolo kóty 314,30 m n. m.), v. koryto bylo suché.

Příznaky svahové nestability na lokalitě pozorovány nebyly.



**FOTO 1** - Pohled na most od Z (Žabka, srpen 2018)

## **4 PROVEDENÉ PRÁCE**

### **Archivní šetření**

Podle archivu České geologické služby - Geofondu Praha není posuzované území registrované jako sesuvné nebo ovlivněné těžbou.

V roce 2006 realizoval cca 35 m jv. od mostu Pavlík v rámci rozsáhlejšího průzkumu hydrogeologický vrt označený jako HV-1, hluboký 5,00 m. Vrtem na povrchu terénu zastihl hlíny a jíly o mocnosti 3,20 m, v jejich podloží štěrkovitý jíl a jílovitý štěrk a od hloubky 4,40 m štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy (eluvium pískovce?). Podzemní vodu narazil v hloubce 3,80 m pod povrchem terénu, hladina se ustálila 3,42 m pod terénem. Dokumentace vrtu je součástí přílohy 1 této zprávy, hlavní údaje o něm uvádíme v tabulce č. 1.



## Vrtné a vzorkovací práce

V sz. předpolí mostu byl v blízkosti silnice dne 29. 8. 2018 strojně vyhlouben jádrový vrt J1, hluboký 6,00 m, ukončený v nevrtatelném prostředí. Byl proveden mobilní vrtnou soupravou rotačně jádrovým způsobem nasucho, a to jednoduchými jádrovkami o průměrech 175 a 153 mm. Jádro bylo průběžně ukládáno do vzorkovnic a bezprostředně po odvrtání makroskopicky dokumentováno řešitelem úkolu. Podzemní voda zastižena nebyla. Po dokumentaci byl vrt zasypán vytěženou zeminou. Z vodoteče pod mostem byl odebrán vzorek vody (V1) a předán do laboratoře.

Dokumentaci vrtu doplněnou o zatřídění zastižených zemin a hornin podle vizuálního popisu a odhadu kvalitativních znaků dle ČSN P 73 1005 a ČSN 73 6133 (těžitelnost) obsahuje příloha 1 této zprávy. Základní údaje o provedeném vrtu uvádíme v tabulce č. 1, jeho umístění je vyznačeno na obrázku 3.

**Tabulka č. 1 - Základní údaje o provedeném a archivním vrtu**

Vrt	Hloubka m	Ústí vrtu* m n. m.	Hladina podzemní vody m p. t. / m n. m.		Mocnost m			Homogenní skalní masiv m p. t. / m n. m.
			naražená	ustálená	navážka	pokryv	eluvium	
<b>J1</b>	6,00	316,50	nezjištěna		0,90	4,60	0,50	nezastižen
<i>Pavlík 2006 HV-1</i>	5,00	316,73	3,80 / 312,93	3,42 / 313,31	0	4,40	0,60	nezastižen

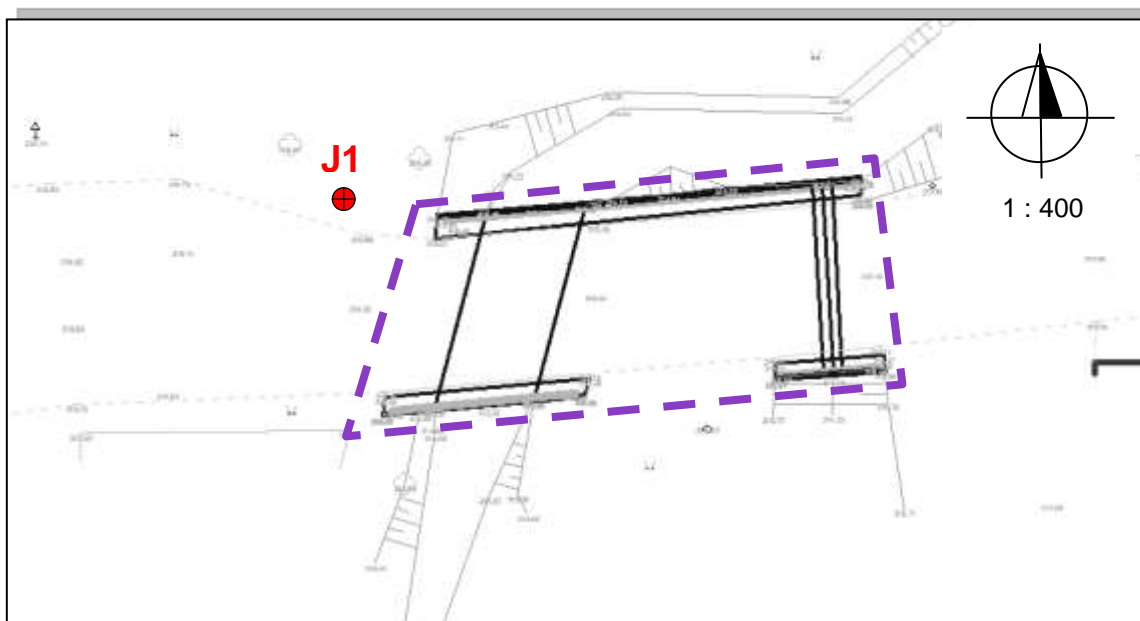
**Poznámka:** \* odsunuto z podrobného plánu

## Laboratorní práce

V odborné laboratoři byl vzorek 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 voda ve vodoteči není agresivní (XA1).

**Tabulka č. 2 – Výsledky analýz vzorku vody z vodoteče**

Ukazatel		V1 53 2018	Agresivita na beton (ČSN EN 206)		
			slabě agresivní <b>XA1</b>	středně agresivní <b>XA2</b>	vysoce agresivní <b>XA3</b>
Hodnota pH		6,95	5,5-6,5	4,5-5,5	4,0–4,5
Agresivní CO <sub>2</sub>	mg/l	10,4	15-40	40-100	nad 100
Mg <sup>2+</sup>	mg/l	19,1	300-1000	1000-3000	nad 3000
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	mg/l	0,15	15-30	30-60	60-100
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	mg/l	104,6	200-600	600-3000	3000-6000



Obrázek 3 – Situování průzkumného vrtu

## 5 INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ POMĚRY

Z provedeného průzkumu vyplývá, že přípovrchový horizont horninového prostředí je v okolí mostu tvořeno částečně konsolidovanými hlinitokamenitými navážkami a pevným, od hloubky 3,30 m tuhým až měkkým jílem se střední plasticitou, obsahujícím 30 % úlomků velmi pevného jemnozrnného vápnitého křídového pískovce. V hloubce cca 5,30 m pod silnicí (okolo kóty 311,20 m n. m.) přechází jíl do štěrku, který tvoří úlomky jemnozrnného vápnitého křídového pískovce s velmi vysokou pevností větší než 20 cm a cm polohy tuhého jílu se střední plasticitou. Pravděpodobně se jedná o rozvolněný přípovrchový horizont podložního masivu. Mocnost rozvolněného horizontu patrně nepřekročí 1,00 m. S hloubkou očekáváme nárůst homogenity a kompaktnosti podložního masivu.

Dle ČSN P 73 1005 je možno jílu na základě vizuálního popisu přiřadit symbol CI, podložnímu masivu symbol G-F (rozvolněný povrchový horizont) a třídu R1.

Podzemní voda průzkumným vrtem zastižena nebyla. Ve srážkově aktivní části roku bude docházet k proudění podzemní vody v relativně propustnějších polohách horninového prostředí v okolí vodoteče. Hladina podzemní vody bude závislá na velikosti průtoku ve vodoteči. Agresivitu podzemní vody na beton nepředpokládáme.

Propustnost horninového prostředí je dle klasifikace Jetela (1973) převážně dosti silná, s hodnotou součinitele filtrace  $k = 5 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$ .

## 6 TECHNICKÉ ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ

Nový most doporučujeme založit na hutněném polštáři či v podložním horninovém masivu. Očekávané charakteristiky zemin a hornin vyskytující se na lokalitě uvádíme v tabulce č. 3.

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

Zkrácený popis	ČSN P 73 1005	$\sigma_c$ MPa	$\gamma$ kN.m <sup>-3</sup>	$E_{def}$ MPa	$c_{ef/u}$ kPa	$\phi_{ef/u}$ °	Únosnost kPa
jíl se střední plasticitou – tuhý	F6 CI	-	21,0	4	10/50	17/0	100
štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy – tuhý	G3 G-F	-	19,0	60	0/-	30/-	300
pískovec – s velmi vysokou pevností	R1	300	-	13 000	-	-	4 000

Dle ČSN 73 6133 mají pokryvné zeminy na lokalitě třídu těžitelnosti I, podložní masiv třídu II a III.

Svahy dočasných výkopů hlubokých do 3,00 m doporučujeme nad hladinou vody provádět ve sklonu 1 : 1. Výkopy omezené kolmými stěnami je možno hloubit bez použití pažení do hloubky 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 vody je nutno odvodnit a vhodně zabezpečit.

Podzemní a povrchová voda může znesnadnit postup při realizaci stavby.

## 7 ZÁVĚR

Předložená závěrečná zpráva shrnuje průběh a výsledky inženýrskogeologického průzkumu pro rekonstrukci mostu ev. č. 358-014 v osadě Višňáry, v katastrálním území Řikovice u Litomyšle (Pardubický kraj).

Základové poměry v zájmovém území jsou složité, podzemní a povrchová voda mohou znesnadnit práce.

V Liberci dne 5. září 2018

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.
- Myslil V. et al. (1986): Vysvětlivky k základní hydrogeologické mapě ČSSR 1:200 000, list 23 Jihlava. - ÚÚG. Praha.
- Pavlík T. (2006): Řikovice – Višňáry, Pardubický kraj. – MS Vodní zdroje Chrudim, Chrudim. (GF: P115773)
- Turček P. et al. (2005): Zakládání staveb. – JAGA. Bratislava.

## **SEZNAM PŘÍLOH:**

- 1 Dokumentace vrtů
- 2 Laboratorní zpráva



**Mgr. Luděk Žabka**

**Název úkolu:** Řikovice u Litomyšle, Višňáry - most  
Inženýrskogeologický průzkum

**Číslo úkolu:** 18/66

**Objednatel:** BENING s. r. o., Benešov u Semil

**Datum:** září 2018

**Katastrální území:** Řikovice u Litomyšle

**Vypracoval:** Mgr. Luděk Žabka

**Kraj:** Pardubický

**Počet stran:** 2

**Název přílohy:**

**DOKUMENTACE VRTŮ**

**Číslo přílohy:**

**1**

## DOKUMENTACE VRTŮ

### a) Provedený vrt

Popis vrtného jádra je doplněn o zatřídění dle ČSN P 73 1005 a ČSN 73 6133 (těžitelnost), a to podle vizuálního popisu a odhadu kvalitativních znaků. Souřadnicový systém JTSK, Bpv (odsunuto z podrobného plánu).

<b>J1</b>	Y: 614 616,90	X: 1 083 118,80	terén: 316,50 m n. m.
	<b>ČSN P 73 1005</b>	<b>ČSN 73 6133</b>	
0,00 – 0,90 m	<b>navážka</b> – hlinitokamenitá, tmavě hnědá, s úlomky hornin do 5 cm (30 %), tuhá – <i>částečně konsolidovaná</i>		
	<b>MGY</b>	<b>třída I</b>	
0,90 – 5,30	<b>jíl se střední plasticitou</b> , hnědý, s úlomky pevného vápnitého jemnozrnného pískovce do 20 cm (30 %), pevný, od 3,30 m tuhý až měkký		
	<b>CI</b>	<b>třída I</b>	
5,30 – <b>6,00</b>	<b>štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy</b> , hnědý, úlomky velmi pevného šedého vápnitého jemnozrnného pískovce větší než 20 cm s cm polohami tuhého jílu se střední plasticitou – patrně rozvolněný povrchový horizont křídového masivu		
	<b>G-F</b>	<b>třída II-III</b>	

Hladina podzemní vody nezjištěna

**Hloubka vrtu / průměr:** 6,00 m / 175 a 153 mm  
**Stratigrafie:** 0,00 – 6,00 m kvartér  
**Dokumentoval:** Mgr. Luděk Žabka (29. 8. 2018)  
**Poznámka:** vrtání ukončeno v nevrtatelném prostředí



## b) Archivní vrt

Pavlík 2006

### **HV1**

Y = 614 575,64

X = 1 083 146,57

Z = 316,73 m n. m.

0,00 – 0,30 m	tmavě hnědá hlína s nízkou plasticitou a s organickou příměsí
0,30 – 1,10	hnědá hlína s nízkou plasticitou tuhé konzistence
1,10 – 2,50	béžová slabě písčitá hlína měkké konzistence
2,50 – 2,90	žlutohnědý jíl s nízkou plasticitou tuhé konzistence
2,90 – 3,20	žlutohnědý jíl s nízkou plasticitou a ojedinělými ostrohrannými úlomky jemnozrnného pískovce, podíl štěrkové složky 10 %
3,20 – 3,80	žlutohnědý štěrkovitý jíl s nízkou plasticitou, podíl štěrkové složky 20 – 40 %, průměr štěrkových zrn do 30 mm, štěrková složka tvořena ostrohrannými úlomky světle žlutého jemnozrnného pískovce, její podíl roste směrem dolů
3,80 – 4,40	žlutohnědý jílovitý štěrk, podíl štěrkové složky 50 – 60 %, průměr štěrkových zrn do 50 mm, štěrková složka tvořena ostrohrannými úlomky světle žlutého jemnozrnného pískovce, její podíl roste směrem dolů
4,40 – <u>5,00</u>	žlutohnědý štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy, podíl štěrkové složky 80 – 90 %, průměr štěrkových zrn do 200 mm, štěrková složka tvořena ostrohrannými až slabě opracovanými úlomky světle žlutého jemnozrnného pískovce, její podíl roste směrem dolů

Hladina podzemní vody naražená: 3,80 m pod terénem

Hladina podzemní vody ustálená: 3,42 m pod terénem





**Mgr. Luděk Žabka**

**Název úkolu:** Řikovice u Litomyšle, Višňáry - most  
Inženýrskogeologický průzkum

**Číslo úkolu:** 18/66

**Objednatel:** BENING s. r. o., Benešov u Semil

**Datum:** září 2018

**Katastrální území:** Řikovice u Litomyšle

**Vypracovala:** Blanka Vybíralová

**Kraj:** Pardubický

**Počet stran:** 1

**Název přílohy:**

**LABORATORNÍ ZPRÁVA**

**Číslo přílohy:**

**2**

## Zkrácený chemický rozbor vzorku povrchové vody

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

místo odběru **V1**  
datum odběru **29. 8. 2018**

vzorek č. **53 2018**  
odebral: **Mgr. Žabka**

### 1) Výsledky analýz:

pH	6,95	CO <sub>2</sub> volný	13,2 mg/l
alkalita	1,7 mmol/l	CO <sub>2</sub> vázaný	37,4 mg/l
acidita	0,3 mmol/l;	CO <sub>2</sub> agresivní	<b>10,4</b> mg/l
tvrdost uhličitanová	0,85 mmol/l	Ca <sup>2+</sup>	52,3 mg/l
tvrdost neuhličitanová	1,24 mmol/l	Mg <sup>2+</sup>	19,1 mg/l
tvrdost celková	2,09 mmol/l	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	104,6 mg/l
		NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0,15 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>5)</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 slabě agresivní obsahem agresivního oxidu uhličitého.

Dle ČSN EN 206-1 (Beton–Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda) analyzovaný vzorek vody splňuje parametry pro neagresivní prostředí.

V Liberci, 3. 9. 2018

vypracovala: B. Vybíralová

  
BLANKA VYBÍRALOVÁ  
DLOUHÁ 389, LIBEREC 25

technická kontrola: J. Gänsová

