

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

## **Most ev.č. 36013-2 Dlouhá Třebová**

■ kraj:  
Pardubický

■ MÚ/OU:  
Dlouhá Třebová

■ stupeň utajení:  
bez utajení

■ datum:  
01 2018

■ zakázkové číslo:  
017 034

■ stupeň PD:  
DSP+PDPS

■ odpovědný projektant stavby:  
Ing. Ivan Šír

■ odpovědný projektant objektu:  
Ing. Ivan Šír

■ vypracoval:  
Ing. Martin Jahelka

■ kontroloval:  
Ing. Ivan Šír

■ změna číslo:

■ měřítko:

*Handwritten signatures of Ing. Ivan Šír and Ing. Martin Jahelka.*

**H. SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTACE**

**INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝ PRŮZKUM**

**H.3**



**Mobil: 603 862 545**

Liberec, leden 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 .....	8
7	ZÁVĚR.....	9
8	LITERATURA .....	9

## B. PŘÍLOHY

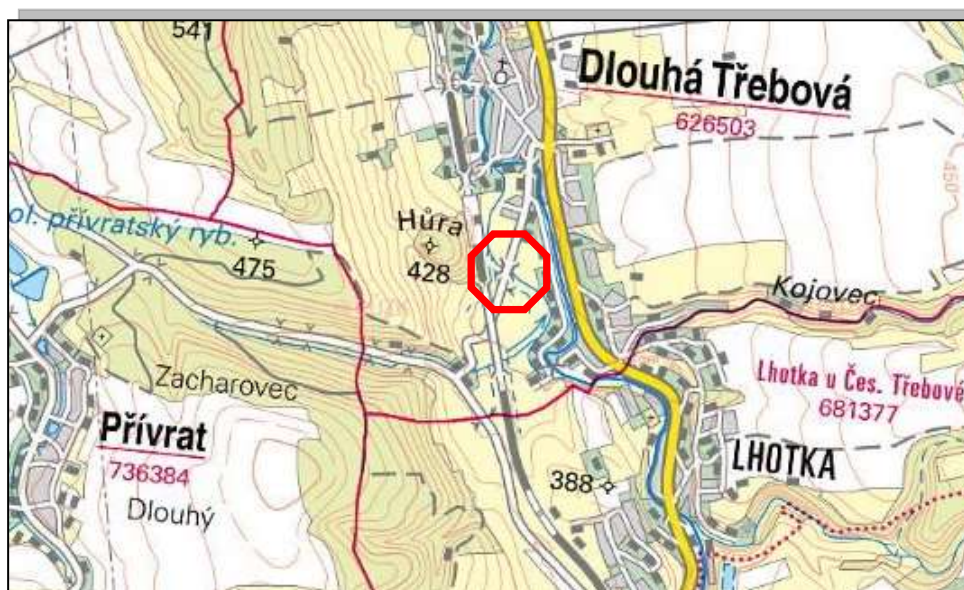
- 1 Dokumentace průzkumného vrtu
- 2 Laboratorní zpráva

# 1 ÚVOD

Ing. Ivan Šír, projektování dopravních staveb, a. s., Mladé Buky zadal u nás objednávkou číslo 17NA01\I00000169 ze dne 12. 12. 2017 provedení inženýrskogeologického průzkumu pro plánovanou rekonstrukci mostu ev. č. 36013-2 v katastrálním území Dlouhá Třebová (Pardubický kraj).

Most převádí silnici III/36012 z Dlouhé Třebové do Přívratu přes meliorační kanál (obrázek 1). Leží na j. okraji obce Dlouhá Třebová, v nadmořské výšce okolo 345 m n. m.

Práce na zakázce proběhly na přelomu let 2017 a 2018. Při jejich vyhodnocování jsme vycházeli z ČSN P 73 1005 (Inženýrská geologie), 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 zařizování zemin), ČSN EN ISO 14689 (Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování hornin), 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 : 32 000

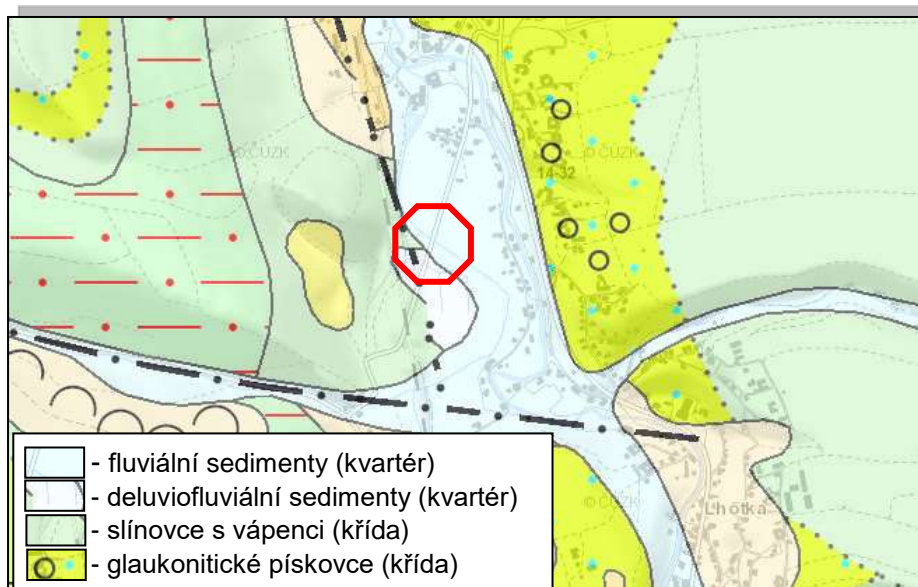
## 2 PŘÍRODNÍ POMĚRY

Podle regionálního geomorfologického členění ČR (Demek et al. 2006) leží most v provincii Česká vysočina, soustavě Česká tabule, podsoustavě Východočeská tabule, celku Svitavská pahorkatina, podcelku Českořebnovská vrchovina a okrsku Ústecká brázda (VIC-3A-2). Ústecká brázda je tektonicky podmíněná brázda. Jejím nejvyšším bodem je Robles vysoký 540,0 m.

Klimaticky spadá zájmové území do mírně teplé oblasti, okrsku mírně teplého, mírně vlhkého, s mírnou zimou, pahorkatinového s průměrnou roční teplotou vzduchu asi  $+7,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Průměrný dlouhodobý roční úhrn srážek zde činí okolo 710 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 března, asi 64 dnů v roce.

Z regionálně geologického hlediska se most nachází v české křídové pánvi křídý Českého masivu, v místě tektonického zlomu. Předkvartérní podloží zde převážně tvoří turonské slínovce s polohami či konkrécemi vápenců a vápnito-jílovité glaukonitické pískovce (jizerské souvrství). Pokryv je v okolí vodotečí zastoupen pestrými deluviofluviálními a nivními sedimenty (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.*



**Obrázek 2 – Geologické poměry**

Upravený výsek z geologické mapy ČR měřítka 1 : 50 000

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 základní vrstvy (sedimenty svrchní křídý) má číslo 4231: Ústecká synklinála v povodí Orlice (Vyhláška MZe č. 264/2015 Sb.).

Most leží v povodí Třebovky (č. h. p.: 1-02-02-0565), která protéká v jeho blízkém v. okolí. Třebovka je levým přítokem Tiché Orlice.

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

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

### 3 POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Most (foto 1) je umístěn mimo zástavu, v poměrně rozsáhlé aluviální nivě Třebovky. Je dlouhý asi 6,00 m, široký cca 5,50 m a vysoký 1,80 m. Jeho okolí je rovinné, silnice v okolí mostu prochází na násypu vysokém okolo 1,00 m. Nadmořská výška terénu na lokalitě je převážně 345,60 m n. m. (dno vodoteče) až 347,40 m n. m. (povrch silnice). Pod mostem stálo v době provádění prací v korytě kanálu cca 10 cm vody, hladina se tak nacházela na kótě cca 345,70 m n. m. Jeho dno bylo zarostlé vegetací. Konstrukce mostu je výrazně poškozena. Projevy svahových deformací nebyly na lokalitě pozorovány.



**FOTO 1** - Pohled na stávající most od JV (Žabka, prosinec 2017)

## 4 PROVEDENÉ PRÁCE

### Archivní šetření

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

V roce 1989 realizoval v širším okolí mostu Vlček 4 jádrové vrty hluboké 5,70 až 6,20 m, označené jako P3 až P6. Vrty ověřily humózní hlíny mocné 0,30 až 0,40 m a pod nimi zahliněný štěrkopísek o mocnosti 3,10 až 3,50 m. V podloží štěrkopísku, v hloubce 3,40 až 3,90 m (kóta 342,08 až 343,41 m n. m.), vrty zastihly zvětralý křídový slínovec. Mírně napjatá hladina podzemní vody se ve vrtech nacházela v hloubce 0,05 až 0,50 m pod terénem.

### Vrtné a vzorkovací práce

V místě požadovaném projektantem byl v sv. předpolí mostu dne 27. 12. 2017 strojně vyhlouben jádrový vrt J1, hluboký 8,00 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 byla naražena v hloubce 1,60 m, po odvrtání se nacházela 0,70 m pod terénem. Z vrtu byl odebrán vzorek podzemní vody na laboratorní analýzu. Po dokumentaci a odběru vzorku byl vrt zasypán vrtným jádrem.

Dokumentace vrtu doplněná o zařídění 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.		Mocnost pokryvu m	Zvětralé skalní podloží m p. t. / m n. m.
			naražená	po odvrtání		
J1	8,00	346,30*	1,60 / 344,70	0,70 / 345,60	4,40	4,40 / 341,90

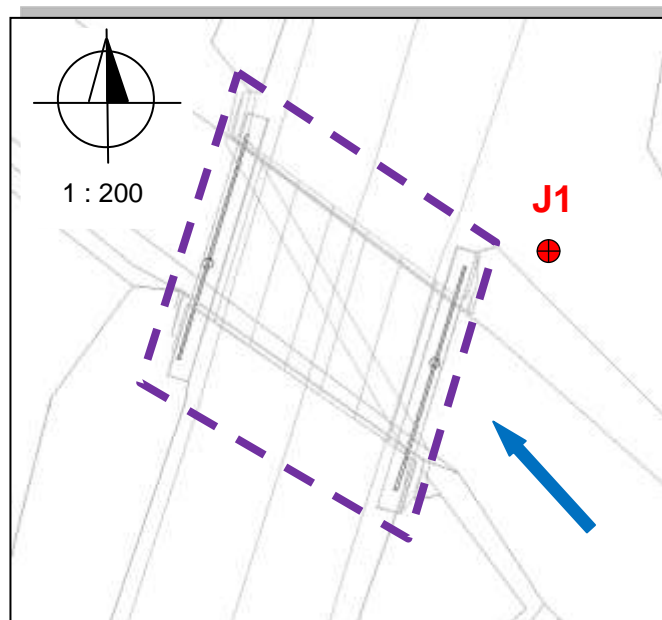
**Poznámka:** \* odsunuto z dodané situace

## 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 není agresivní na betonové konstrukce.

**Tabulka č. 2** – Výsledky analýz vzorku podzemní vody

Ukazatel		J1 2/2018	Agresivita na beton (ČSN EN 206)		
			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 <sub>2</sub>	mg/l	0,0	15-40	40-100	nad 100
Mg <sup>2+</sup>	mg/l	30,8	300-1000	1000-3000	nad 3000
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	mg/l	0,25	15-30	30-60	60-100
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	mg/l	51,5	200-600	600-3000	3000-6000



**Obrázek 2** – Situování průzkumného vrtu



## 5 INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ POMĚRY

Inženýrskogeologické poměry jsou v místě mostu ovlivněny jeho situováním v tektonicky predisponované nivě vodoteče.

Z výsledků provedených prací vyplývá, že povrchový horizont horninového prostředí je pod násypem silnice v místě mostu tvořen pestrými fluviálními sedimenty. Na povrchu se jedná o humózní hlíny a jíly o celkové mocnosti okolo 1,70 m, v jejich podloží se vyskytuje hrubý jílovitý štěrk. Štěrk je zvodnělý, kašovitý, mocný asi 2,70 m. V podloží štěrku, okolo kóty 341,90 m n. m., se nachází zcela zvětralý křídový slínovec charakteru tuhého, od hloubky 5,00 m pevného eluviálního jílu s vysokou plasticitou, který od hloubky cca 7,00 m obsahuje drobné úlomky silně zvětralého slínovce. S hloubkou očekáváme přechod eluvia do slínovce.

Podle ČSN P 73 1005 byly fluviálním sedimentům přiřazeny symboly MHO, CH a GC, eluviálnímu jílu symbol CH.

Propustnost fluviálních uloženin je dle klasifikace Jetela (1973) dosti slabá až mírná, s orientační hodnotou součinitele filtrace  $k = 1 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$ , eluviální jíl má propustnost řádově menší.

Zvodnění je vyvinuto převážně ve fluviálních uloženinách (poříční horizont). V době provádění prací se mírně napjatá hladina podzemní vody nacházela okolo kóty 345,60 m n. m., což odpovídá úrovni hladiny vody v kanálu. Její výrazné kolísání v průběhu roku neočekáváme. Rozbory zjistily, že podzemní voda na lokalitě není agresivní na betonové konstrukce.

## 6 TECHNICKÉ ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ

Nový most doporučujeme založit pod úrovní fluviálních sedimentů. Očekávané charakteristiky eluviálního jílu uvádíme v následující tabulce č. 3.

**Tabulka č. 3 – Očekávané charakteristiky eluviálního jílu**

Stručný popis		ČSN P 73 1005	$\gamma$ kN.m <sup>-3</sup>	$E_{\text{def}}$ MPa	$c_{\text{ef/u}}$ kPa	$\phi_{\text{ef/u}}$ °
jíl s vysokou plasticitou	tuhý	CH	20,5	2	2/40	14/0
	pevný			5	6/80	15/0

Podle ČSN 73 6133 má horninové prostředí třídu těžitelnosti I. Jílovité zeminy 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 závěrečná zpráva shrnuje průběh a výsledky inženýrskogeologického průzkumu pro rekonstrukci mostu ev. č. 36013-2 v katastrálním území Dlouhá Třebová (Pardubický kraj).

Základové poměry na lokalitě jsou složité, voda zkomplikuje zakládání.

V Liberci dne 8. ledna 2018

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.  
Turček P. et al. (2005): Zakládání staveb. – JAGA. Bratislava.  
Vlček L. (1989): Dlouhá Třebová – vyhodnocení hydrogeologického průzkumu. – MS Vodní zdroje Praha, Bylany u Chrudimě. (GF: P63498)

## **SEZNAM PŘÍLOH:**

- 1 Dokumentace průzkumného vrtu
- 2 Laboratorní zpráva



**Mgr. Luděk Žabka**

**Název úkolu:** Dlouhá Třebová – most  
Inženýrskogeologický průzkum

**Datum:** leden 2018

**Katastrální území:** Dlouhá Třebová

**Kraj:** Pardubický

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

**Číslo úkolu:** 17/88

**Vypracoval:** Mgr. Luděk Žabka

**Počet stran:** 1

**Název přílohy:**

**DOKUMENTACE PRŮZKUMNÉHO VRTU**

**Číslo přílohy:**

**1**

## DOKUMENTACE PRŮZKUMNÉHO VRTU

Popis zastižených zemin je doplněn o zařídění provedené na základě vizuálního popisu a odhadu kvalitativních znaků dle ČSN P 73 1005 a ČSN 73 6133 (těžitelnost). Souřadnice vrtů byly odsunuty z podrobného plánu (S-JTSK, Bpv).

### J1

Y: 602 348,70

X: 1 077 792,00

kóta terénu: 346,30 m n. m.

#### Popis:

ČSN P 73 1005

ČSN 73 6133

0,00 – 0,80 m **hlína humózní**, tmavě hnědá, jílovitá, měkká - *fluviální***MHO****třída I**0,80 – 1,70 **jíl s vysokou plasticitou**, hnědý a šedý, rezavě a hnědě smouhovaný, měkký - *fluviální***CH****třída I**1,70 – 4,40 **štěrk jílovitý**, šedý, hrubý, skelet tvoří valouny a úlomky slínovce a křemene do 3 cm (80 %), ojediněle do 20 cm, kašovitý, vodou nasycený - *fluviální***GC****třída I**4,40 – **8,00** **jíl s vysokou plasticitou**, šedý, tuhý až měkký, od 5,00 m pevný, od 7,00 m s drobnými střípky zvětralého slínovce - *eluvialní***CH****třída I**

Hladina podzemní vody naražena v hloubce 1,60 m  
po odvrtání v hloubce 0,70 m

#### Stratigrafie:

0,00 – 8,00 m kvartér

#### Hloubka vrtu / průměr jádrovky:

8,00 m / 175 a 157 mm (paženo)

#### Odběr vzorku podzemní vody z hloubky:

0,70 m (lab. číslo: 2/2018)

#### Dokumentoval / odvrtáno:

Mgr. Luděk Žabka / 27. 12. 2017





**Mgr. Luděk Žabka**

**Název úkolu:** Dlouhá Třebová – rekonstrukce mostu  
Inženýrskogeologický průzkum

**Datum:** leden 2018

**Katastrální území:** Dlouhá Třebová

**Kraj:** Pardubický

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

**Číslo úkolu:** 17/88

**Vypracovala:** Blanka Vybíralová

**Počet stran:** 1

**Název přílohy:**

**LABORATORNÍ ZPRÁVA**

**Číslo přílohy:**

**2**

## Zkrácený chemický rozbor vzorku podzemní vody

Akce: **Dlouhá Třebová - most**  
průzkum: inženýrsko-geologický

místo odběru **J 1**  
datum odběru **27.12. 2017**

vzorek č. **2/ 2018**  
odebral: **Mgr. Žabka**

### 1) Výsledky analýz:

pH	7,2		CO <sub>2</sub> volný	83,6	mg/l
alkalita	6,6	mmol/l	CO <sub>2</sub> vázaný	145,2	mg/l
acidita	1,9	mmol/l;	CO <sub>2</sub> agresivní	<b>0,0</b>	mg/l
tvrdost uhličitanová	3,3	mmol/l	Ca <sup>2+</sup>	97,4	mg/l
tvrdost neuhličitanová	0,4	mmol/l	Mg <sup>2+</sup>	30,8	mg/l
tvrdost celková	3,7	mmol/l	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	51,5	mg/l
			NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0,25	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) **není** dle ČSN 73 1215 agresivní.

Dle ČSN EN 206-1 (Beton–Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda) **není** vzorek vody agresivní.

V Liberci, 4. 1. 2018

vypracovala: B. Vybíralová

  
BLANKA VYBÍRALOVÁ  
DLOUHÁ 389, LIBEREC 25

technická kontrola: J. Gänsová

