



OBJEDNATEL:

PARDUBICKÝ KRAJ

Komenského náměstí 125, 532 11 Pardubice

	navrhl	MGR. L. ŽABKA - GEM		investor	Pardubický kraj
	vypracoval	MGR. L. ŽABKA - GEM		zak. číslo	132018-4
	zodp. projektant	ING. O. SVOBODA		datum	11/2018
				stupeň	DUSP
STATIKA, MOSTY, PAMÁTKY	STAVBA :			měřítko	-
	Modernizace mostu ev.č. 358-010 Polanka			č.přílohy:	paré :
BENING s.r.o. 51206, Benešov u Semil 7 tel: 603 811 693 ondrej.svoboda@volny.cz	Příloha: INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÝ PRŮZKUM			G.1	



IČ: 678 53 307

E-mail: l.zabka@volny.cz

Mobil: 603 862 545

Nové Hrady u Skutče, Polanka - most

Inženýrskogeologický průzkum

Číslo úkolu: 18/65

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

Vypracoval: Mgr. Luděk Žabka

Evidováno: Česká geologická služba Geofond 4315/2018

**Inženýrskogeologický průzkum
pro rekonstrukci mostu na silnici II/358 ev. č. 358-010
v katastrálním území Nové Hrady u Skutče
(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.....	10
8	LITERATURA	10

B. PŘÍLOHY

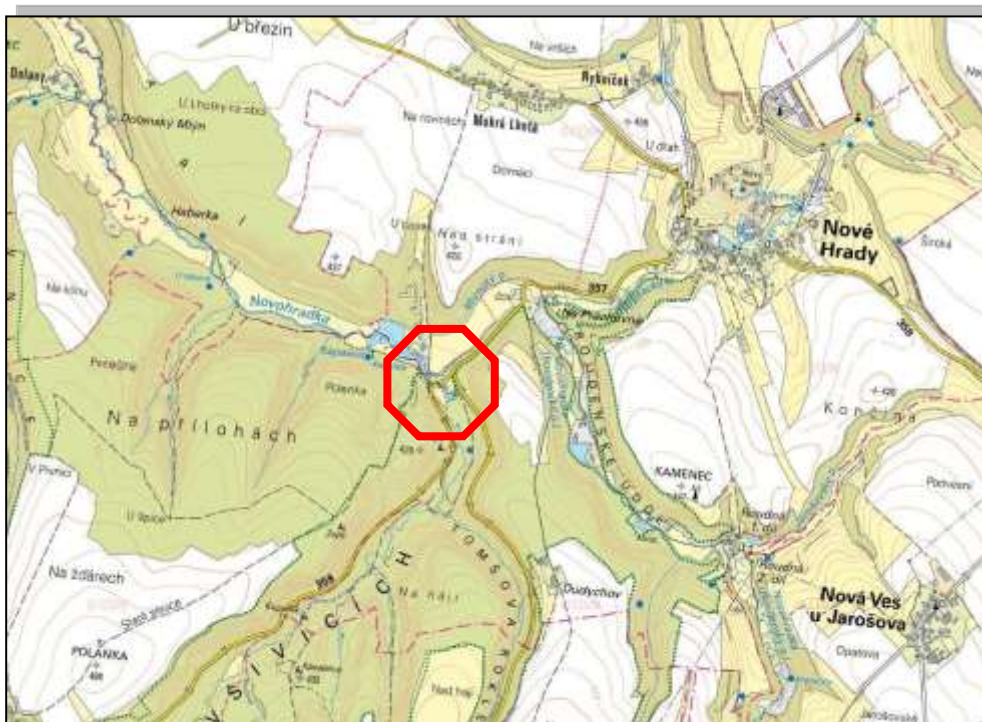
- 1 Dokumentace průzkumného vrtu
- 2 Laboratorní zpráva

1 ÚVOD

Společnost BENING s. r. o., Benešov u Semil zadala u nás provedení inženýrsko-geologického průzkumu pro rekonstrukci mostu evidenční číslo 358-010 přes Prosečský potok na silnici II/358 v katastrálním území Nové Hrady u Skutče (Pardubický kraj).

Most je situován cca 1,60 km jz. od obce Nové Hrady (obrázek 1), v území s místním názvem Polanka. Nadmořská výška terénu je zde okolo 360 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.

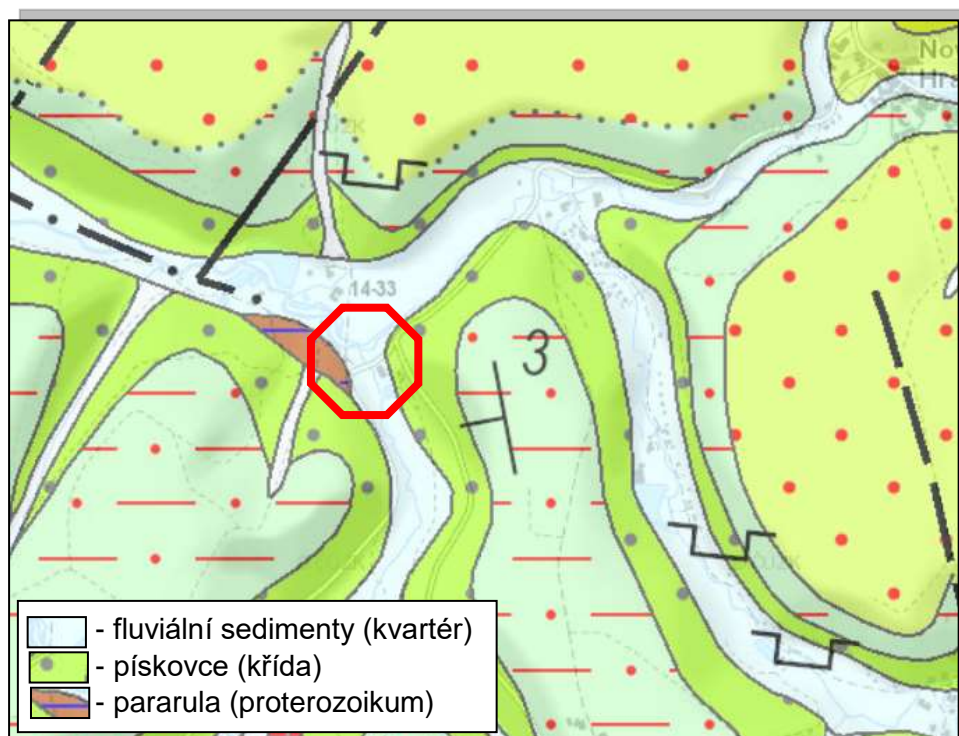


Obrázek 1 – Situování mostu
Upravený výsek z mapy ČR měřítka 1 : 25 000

2 PŘÍRODNÍ POMĚRY

Regionálně geologicky je most situován na okraji křídý české křídové pánve Českého masivu. Předkvartérní horninové prostředí tvoří na lokalitě cenomanské křemenné, jílovité a glaukonitické pískovce perucko-korycanského souvrství a prote-rozoické pararuly poličského krystalinika středočeské oblasti. Nacházejí se zde vý-znamné tektonické linie. Kvartér je zastoupen deluviálními uloženinami, v okolí vodo-teče pak pestrými fluvialními sedimenty (obrázek 2). V zástavbě jsou časté hetero-genní navážky.

Vzhledem k jejich charakteru bývají fluvialní 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 nerov-noměrnou 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 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.).

Prosečský potok, který pod mostem protéká (č. h. p.: 1-03-03-047), ústí v jeho blízkém sz. okolí zleva do Novohradky.

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 leží v CHOPAV Východočeská křída.

3 POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Zájmový most (foto 1) je situován u lesa, na okraji malé aluviální nivy, mimo zástavbu. Je dlouhý okolo 7,00 m, široký asi 6,00 m a vysoký cca 3,40 m. Okolí mostu je upraveno navážkami. Nadmořská výška terénu je zde převážně 357,60 až 362,00 m n. m., vozovka má na mostě kótu cca 361,80 m n. m. Dno vodoteče leží 3,40 m pod povrchem komunikace, tj. okolo kóty 358,40 m n. m. V době provádění průzkumu teklo pod mostem asi 5 cm vody, hladina se tak nacházela 358,45 m n. m.

Koryto a břehy vodoteče jsou v okolí mostu opevněné kameny.

Nejbližší dům je vzdálený asi 15,00 m.



FOTO 1 - Pohled na most od JV (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 minulosti zde nebyly realizovány žádné geologické průzkumné práce.

Vrtné a vzorkovací práce

V jz. předpolí mostu byl v blízkosti silnice dne 29. 8. 2018 strojně vyhlouben jádrový vrt označený jako J1, hluboký 6,00 m, ukončený v proterozoické pararule. Byl proveden mobilní vrtnou soupravou rotačně jádrovým způsobem nasucho, a to jednoduchými jádrovkami o průměrech 175 a 153 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 3,80 m, po odvrtání se nacházela 4,60 m pod terénem. Vzorek podzemní vody byl předán do laboratoře na analýzy. Po dokumentaci a odběru vzorku byl vrt zasypán vytěženou zeminou.

Dokumentace vrtu doplněná o zařazení zastižených zemin a hornin podle vizuálního popisu a odhadu kvalitativních znaků dle ČSN P 73 1005 a ČSN 73 6133 (těžitelnost) tvoří přílohu 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 vrtu

Označení vrtu	Hloubka m	Ústí vrtu* m n. m.	Hladina podzemní vody m p. t. / m n. m.		Mocnost kvartéru m		Povrch skalního masivu m p. t. / m n. m.
			naražena	po odvrtání	navážka	pokryv	
J1	6,00	361,50	3,80 / 357,70	4,60 / 356,90	3,30	1,20	4,50 / 357,00

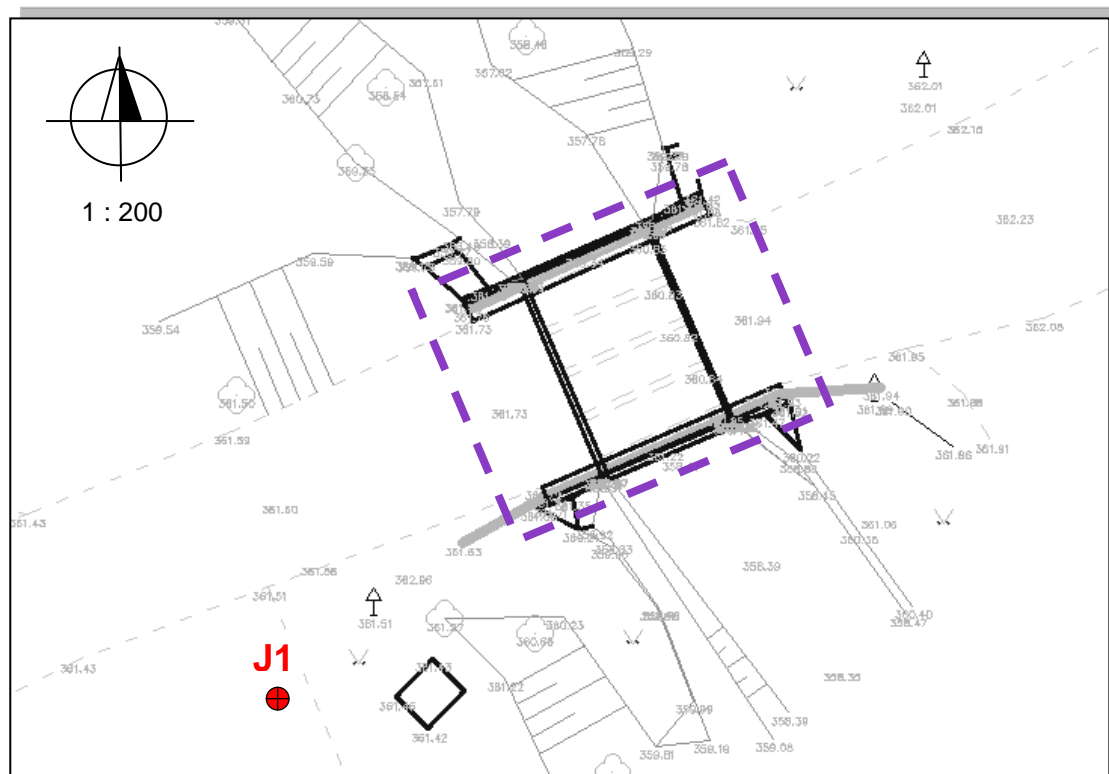
Poznámka: * odsunuto z podrobného plánu

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 středně agresivní (XA2) obsahem agresivního oxidu uhličitého a slabě agresivní (XA1) hodnotou pH.

Tabulka č. 2 – Výsledky analýz vzorku podzemní vody

Ukazatel		J1 52 2018	Agresivita na beton (ČSN EN 206)		
			slabě agresivní XA1	středně agresivní XA2	vysoce agresivní XA3
Hodnota pH		6,17	5,5-6,5	4,5-5,5	4,0–4,5
Agresivní CO ₂	mg/l	79,4	15-40	40-100	nad 100
Mg ²⁺	mg/l	34,7	300-1000	1000-3000	nad 3000
NH ₄ ⁺	mg/l	0,25	15-30	30-60	60-100
SO ₄ ²⁻	mg/l	128,6	200-600	600-3000	3000-6000



Obrázek 3 – Situování průzkumného vrtu

5 INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ POMĚRY

Z provedeného průzkumu vyplývá, že přípovrchový horizont horninového prostředí tvoří v okolí mostu konsolidované i nekonsolidované písčité a jílovité navážky o mocnosti i více než 3,00 m. Pod navážkami se vyskytuje tuhý a měkký fluvialní písčitý jíl s příměsí organických látek mocný cca 1,20 m. V podloží jílu, v hloubce cca 4,50 m pod vozovkou (okolo kóty 357,00 m n. m.), se nalézá skalní masiv tvořený proterozoickou pararulou. Povrchový horizont masivu o mocnosti asi 0,70 m je velmi zvětralý, rozpukaný na úlomky se střední pevností o velikosti do 1,00 cm. Hlouběji je hornina slabě zvětralá, rozpukaná na úlomky s vysokou pevností veliké okolo 5,00 cm. S hloubkou očekáváme nárůst kompaktnosti masivu.

Dle ČSN P 73 1005 byl fluvialní písčitému jílu na základě vizuálního popisu přiřazen symbol CS, podložní pararule s ohledem na stupeň zvětrání a pevnost třídy R3 a R2.

Zvodnělé jsou zeminy vyskytující se v blízkém okolí vodního toku a přepovrchový horizont podložního masivu. V době provádění průzkumných prací se hladina podzemní vody nacházela v hloubce okolo 3,80 m pod vozovkou (kóta 357,70 m n. m.). Její úroveň je závislá na velikosti průtoku ve vodoteči. Agresivita podzemní vody na beton je střední (ČSN EN 206: XA2) obsahem agresivního oxidu uhličitého.

Propustnost zvodnělého horninového prostředí očekáváme dle klasifikace Jete-la (1973) převážně dosti slabou až mírnou, s hodnotou součinitele filtrace $k = 1 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$.

6 TECHNICKÉ ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ

Vhodné podzákladí tvoří v místě mostu proterozoická pararula. Její očekávané charakteristiky uvádíme v následující tabulce č. 3.

Tabulka č. 3 – Očekávané charakteristiky proterozoické pararuly

Zkrácený popis		ČSN P 73 1005	σ_c MPa	E_{def} MPa	Únosnost kPa
pararula	velmi zvětralá	R3	20	100	500
	mírně zvětralá	R2	100	400	1 200

Dle ČSN 73 6133 mají zeminy na lokalitě třídu těžitelnosti I, velmi zvětralá pararula třídu I až II, mírně zvětralá hornina třídu II až 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 1,50 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 vody je nutno odvodnit a vhodně zabezpečit.

Podzemní a povrchová voda znesnadní postup při realizaci stavby.

7 ZÁVĚR

Předložená závěrečná zpráva shrnuje průběh a výsledky inženýrskogeologického průzkumu pro rekonstrukci mostu ev. č. 358-010 přes Prosečský potok v katastrálním území Nové Hradky u Skutče (Pardubický kraj).

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

V Liberci dne 4. 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.
Turček P. et al. (2005): Zakládání staveb. – JAGA. Bratislava.

SEZNAM PŘÍLOH:

- 1 Dokumentace průzkumného vrtu
- 2 Laboratorní zpráva



Mgr. Luděk Žabka

Název úkolu: Nové Hrady u Skutče, Polanka – most
Inženýrskogeologický průzkum

Číslo úkolu: 18/65

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

Datum: září 2018

Katastrální území: Nové Hrady u Skutče

Vypracoval: Mgr. Luděk Žabka

Kraj: Pardubický

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 ČSN 73 6133 (těžitelnost), a to podle vizuálního popisu a odhadu kvalitativních znaků. Souřadnicový systém JTSK, Bpv (odsunuto z podrobného plánu).

J1	Y: 624 763,20	X: 1 085 103,30	terén: 361,50 m n. m.
		ČSN P 73 1005	ČSN 73 6133
0,00 – 1,80 m	navážka – písek hlinitý, zelenošedý, střednozrnný, s úlomky pískovce do 5 cm (40 %), vlhký, středně ulehlý – <i>konsolidovaná</i>	SMY	třída I
1,80 – 3,30	navážka – jíl písčité, hnědý, tuhý až měkký – <i>nekonsolidovaná</i>	CSY	třída I
3,30 – 4,50	jíl písčité , šedý, s kořeny rostlin, tuhý, od 3,80 m měkký – <i>fluviální</i>	CS	třída I
4,50 – 5,20	pararula , šedočerná, velmi zvětřalá, rozpukaná, rozpadavá na úlomky o velikosti okolo 1 cm, se střední pevností, vodou nasycená – <i>proterozoikum</i>	R3	třída I-II
5,20 – 6,00	pararula , šedočerná, mírně zvětřalá, rozpukaná, rozpadavá na úlomky o velikosti okolo 5 cm, s vysokou pevností, vodou nasycená – <i>proterozoikum</i>	R2	třída II-III
Hladina podzemní vody naražena v hloubce 3,80 m, po odvrtání v hloubce 4,60 m			

Hloubka vrtu / průměr: 6,00 m / 175 a 153 mm – paženo
Stratigrafie: 0,00 – 4,50 m kvartér
 4,50 – 6,00 proterozoikum
Odběr vzorku podzemní vody: z hloubky 4,60 m (lab. č. 52 2018)
Dokumentoval: Mgr. Luděk Žabka (29. 8. 2018)



 Mgr. Luděk Žabka	Název úkolu: Nové Hrady u Skutče, Polanka – most Inženýrskogeologický průzkum		
Číslo úkolu: 18/65	Objednatel: BENING s. r. o., Benešov u Semil		
Datum: září 2018	Katastrální území: Nové Hrady u Skutče		
Vypracovala: Blanka Vybíralová	Kraj: Pardubický	Počet stran: 1	
Název přílohy: LABORATORNÍ ZPRÁVA			Číslo přílohy: 2

Zkrácený chemický rozbor vzorku podzemní vody

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

místo odběru **J1**
datum odběru **29. 8. 2018**

vzorek č. **52 2018**
odebral: **Mgr. Žabka**

1) Výsledky analýz:

pH	6,17	CO ₂ volný	189,2	mg/l
alkalita	4,8 mmol/l	CO ₂ vázaný	88,0	mg/l
acidita	4,3 mmol/l;	CO ₂ agresivní	79,4	mg/l
tvrdost uhličitánová	2,4 mmol/l	Ca ²⁺	83,8	mg/l
tvrdost neuhličitánová	1,12 mmol/l	Mg ²⁺	34,7	mg/l
tvrdost celková	3,52 mmol/l	SO ₄ ²⁻	128,6	mg/l
		NH ₄ ⁺	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 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 slabě agresivní hodnotou pH a silně agresivní obsahem agresivního oxidu uhličitého.

Dle ČSN EN 206-1 (Beton–Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda) analyzovaný vzorek vody splňuje s ohledem na obsah agresivního CO₂ parametry pro stupeň XA2.

V Liberci, 3. 9. 2018

vypracovala: B. Vybíralová


BLANKA VYBÍRALOVÁ
DLOUHÁ 389, LIBEREC 25

technická kontrola: J. Gänsová

