



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

E-mail: l.zabka@volny.cz

Mobil: 603 862 545

Číslo úkolu: 20/101

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

Vypracoval: Mgr. Luděk Žabka

Evidováno: Česká geologická služba Geofond 5510/2020

**Inženýrskogeologický průzkum
pro rekonstrukci mostu ev. č. 304-002 přes Maršovku v Libňatově
(Královéhradecký kraj)**

Liberec, listopad 2020

A. ZPRÁVA

Obsah:

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

B. PŘÍLOHY

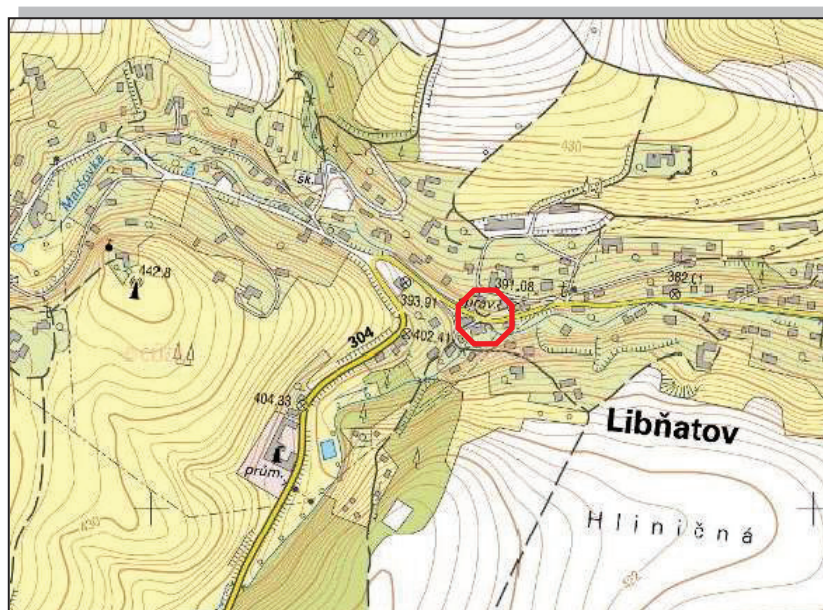
- 1 Dokumentace vrtu
- 2 Laboratorní zpráva

1 ÚVOD

Společnost M – PROJEKCE, s. r. o., Hradec Králové zadala u nás objednávkou č. 2020171 ze dne 3. 11. 2020 provedení inženýrskogeologického průzkumu pro rekonstrukci mostu ev. č. 304-002 v obci Libňatov (Královéhradecký kraj).

Most se nachází ve střední části obce a převádí silnici III/304 Úpice – Česká Skalice přes vodoteč Maršovka (obrázek 1). Nadmořská výška území je zde asi 388 m n. m.

Práce na zakázce proběhly v listopadu 2020. 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.

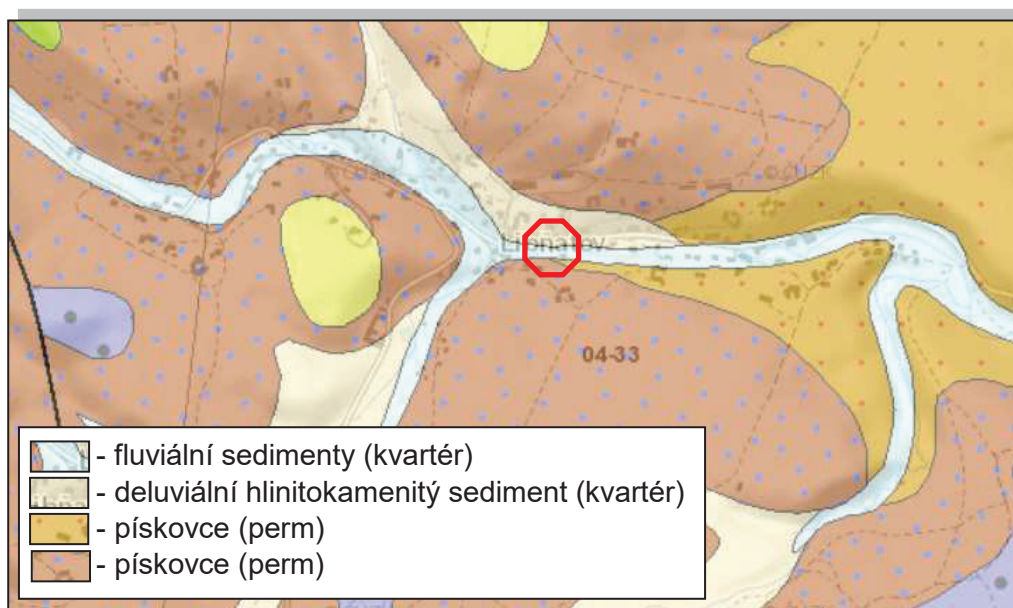


Obrázek 1 – Situování mostu
Upravený výřez z mapy ČR měřítka 1 : 8 000

2 PŘÍRODNÍ POMĚRY

Regionálně geologicky je most situován při jv. okraji podkrkonošské pánve su-detského mladšího paleozoika svrchního karbonu a permu Českého masivu. Před-kvartérní horninové prostředí zde převážně tvoří permské dolomitické pískovce, arkózy, arkózovité pískovce a slepence s polohami dolomitu, prachovojílovitých pís-kovců a aleuropelitů bohoslavického a trutnovského souvrství. Kvartér je zastoupen deluviálními hlinitokamenitými sedimenty, v okolí vodotečí pestrými nivními sedimen-ty (obrázek 2). V zástavbě jsou časté heterogenní navážky.

Vzhledem k jejich charakteru bývají nivní uložení 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 České republiky (Demek et al. 2006) leží zájmové území v provincii Česká vysočina, Krkonošsko-jesenické sousta-vě, Krkonošské podsoustavě, celku Krkonošské podhůří, podcelku Podkrkonošská pahorkatina, na v. okraji okrsku Trutnovská pahorkatina (IVA-8B-5). Trutnovská pa-horkatina je členitou pahorkatinou. Nejvyšším bodem okrsku jsou Čížkovy kameny vysoké 631,6 m.

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 základní vrstvy má číslo 5151: Podkrkonošský permokarbon (Vyhláška MZe č. 264/2015 Sb.).

Lokalita spadá do mírně teplého, vlhkého klimatického regionu (MT4), s průměrnou roční teplotou vzduchu okolo + 6,5 °C. Dlouhodobý průměrný roční úhrn srážek zde činí asi 700 mm. V případě, že posuzované území zasáhne přívalový déšť s pravděpodobností výskytu 1 x za 1 až 2 roky, s dobou trvání 5 až 20 minut, může povrchový odtok dosáhnout množství až 0,025 l.s⁻¹ z m² plochy. Sníh v oblasti leží převážně od listopadu do března, a to průměrně 80 dní v roce.

Pod mostem protéká Maršovka (č. h. p.: 1-01-02-050), která je pravým přítokem Úpy.

Podle EN 1998:2004 (Navrhování konstrukcí odolných proti účinkům zemětřesení) leží most v seismické oblasti s hodnotou špičkového referenčního zrychlení pro skalní podloží $a_{gR} = 0,05 g$.

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



FOTO 1 – Pohled na most od SV (Žabka, listopad 2020)

3 POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Most je dlouhý asi 6,00 m, široký cca 7,00 m a vysoký okolo 2,00 m (foto 1). Převádí silnici přes Maršovku, jejíž tok byl pravděpodobně upraven. Nachází se v domovní zástavbě, nejbližší dům je vzdálený méně než 5,00 m. Nadmořská výška terénu je zde cca 385,00 až 389,00 m n. m. Povrch vozovky má na mostě kótu cca 388,15 m n. m., dno vodoteče pod mostem nadmořskou výšku asi 386,00 m n. m. V době provádění prací protékalo v potoce asi 10 cm vody, hladina se tak nacházela okolo kóty 386,10 m n. m. Koryto je z velké části zarostlé vodomilnou vegetací. Příznaky svahové nestability na lokalitě pozorovány nebyly.

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 bezprostředním jv. okolí mostu, na levém břehu Maršovky, při okraji vozovky, byl dne 24. 11. 2020 strojně vyhlouben jádrový vrt hluboký 5,00 m, označený jako J1. Byl proveden mobilní vrtanou soupravou rotačně jádrovým způsobem nasucho, bez použití manipulačního pažení, a to jednoduchými jádrovkami o průměrech 137 a 116 mm. Jádro bylo ukládáno do vzorkovnic a bezprostředně po odvrtání makroskopicky dokumentováno řešitelem úkolu. Hladina podzemní vody byla naražena v hloubce 1,80 m, po odvrtání se nacházela 2,20 m pod terénem. Z vrtu byl odebrán vzorek podzemní vody a předán do laboratoře. Po dokumentaci a odběru vzorku byl vrt zasypán hutnou vytěženou zeminou, ústí překryto živící.

Dokumentaci vrtu doplněnou o zařídění 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 vrtu

Vrt	Hloubka m	Ústí vrtu* m n. m.	Hladina podzemní vody m p. t. / m n. m.		Mocnost kvartéru m		Permský masiv m p. t. / m n. m.
			naražená	po odvrtání	navážka	náplav	
J1	5,00	388,30	1,80 / 386,50	2,20 / 386,10	1,80	1,40	3,20 / 385,10

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 v okolí mostu není agresivní na beton.

Tabulka č. 2 – Výsledky analýz vzorku podzemí vody z vrtu

Ukazatel		J1 43 2020	Agresivita na beton (ČSN EN 206)		
			slabě agresivní XA1	středně agresivní XA2	vysoce agresivní XA3
Hodnota pH		7,12	5,5-6,5	4,5-5,5	4,0-4,5
Agresivní CO ₂	mg/l	0,0	15-40	40-100	nad 100
Mg ²⁺	mg/l	19,5	300-1000	1000-3000	nad 3000
NH ₄ ⁺	mg/l	0,12	15-30	30-60	60-100
SO ₄ ²⁻	mg/l	20,6	200-600	600-3000	3000-6000

5 INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ POMĚRY

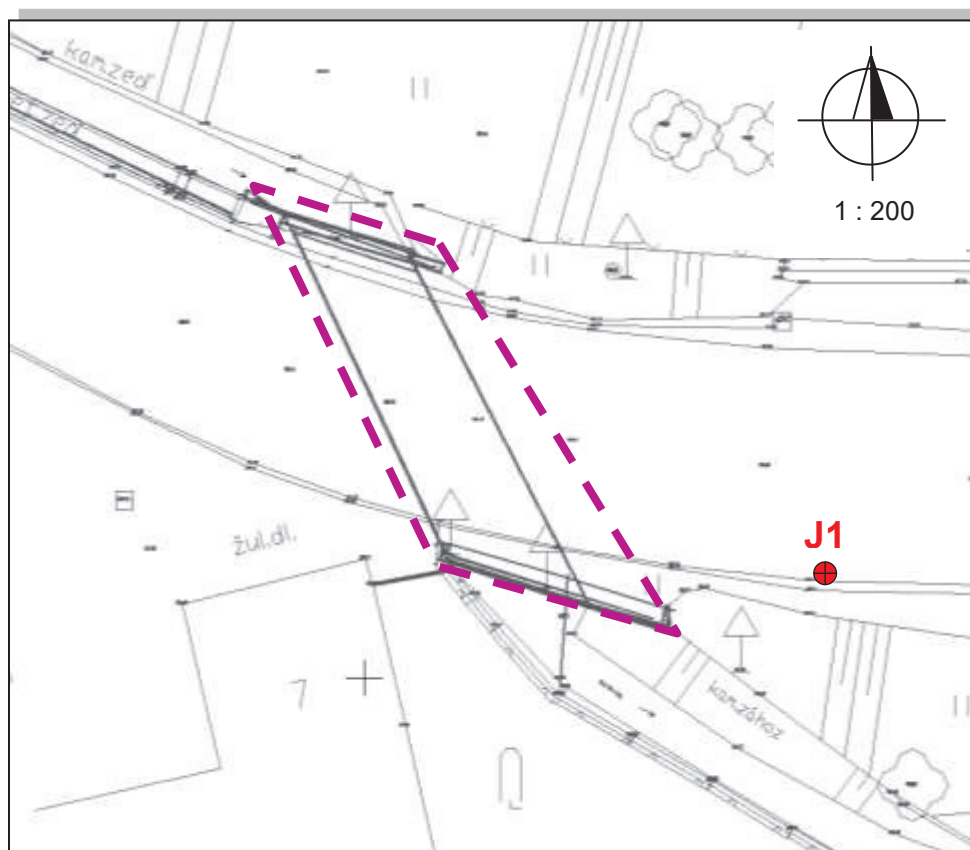
Z provedeného průzkumu vyplývá, že skalní podloží, tvořené permským dolomitickým pískovcem, se v místě mostu nachází v hloubce cca 3,20 m pod vozovkou, okolo kóty 385,10 m n. m. Povrchový horizont masivu má střední hustotou diskontinuit, do hloubky 0,30 m má střední pevnost, hlouběji má hornina pevnost vysokou. Masiv je překryt fluvialními měkkými až kašovitými jíly a navážkami.

Dle ČSN P 73 1005 byl jílu na základě vizuálního popisu přiřazen symbol CI, podložnímu masivu s ohledem na pevnost třídy R3 a R2.

Hladina podzemní vody se v blízkosti mostu při provádění průzkumu nacházela okolo kóty 386,50 m n. m. V průběhu roku bude docházet k jejímu kolísání s ohledem na velikost průtoku ve vodoteči.

Analýzy zjistily, že podzemní voda není agresivní na beton.

Propustnost jílu prostředí je dle klasifikace Jetela (1973) převážně mírná, s hodnotou součinitele filtrace $k = 5 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$, podloží pískovec je prakticky nepropustný.



Obrázek 3 – Situování průzkumného vrtu

6 TECHNICKÉ ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ

Nový most je nutno založit pod úrovní fluvialních sedimentů, v povrchovém horizontu permského pískovce. Jeho očekávané charakteristiky uvádíme v tabulce č. 3.

Tabulka č. 3 – Očekávané charakteristiky permského pískovce

Zkrácený popis		ČSN P 73 1005	σ_c MPa	E_{def} MPa	Únosnost kPa
pískovec	se střední pevností	R3	30	1 500	800
	s vysokou pevností	R2	1000	4 500	2 000

Dle ČSN 73 6133 mají zeminy na lokalitě třídu těžitelnosti I, podložní masiv třídu II - III. Jíly jsou namrzavé, nestabilní, po napojení vodou rozbídné, pro pozemní komunikace nevhodné.

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.

7 ZÁVĚR

Předložená závěrečná zpráva shrnuje průběh a výsledky inženýrskogeologického průzkumu pro rekonstrukci mostu v Libňatově (Královéhradecký kraj).

Základové poměry v zájmovém území jsou složité, podzemní a povrchová voda znesnadní práce. Výkopy hlubší než 3,50 m bude komplikovat výskyt obtížné rozpojitelné horniny.

Při realizaci prací je nutno postupovat tak, aby se vyloučily, nebo omezily nepříznivé účinky na sousední objekty.

V Liberci dne 30. listopadu 2020


Mgr. Luděk Žabka

8 LITERATURA

- Demek J. et al. (2006): Zeměpisný lexikon ČR, Hory a nížiny. – AOPK ČR. Brno.
Geologická mapa 1 : 50 000. In: Geologická mapa 1 : 50 000 [online]. Praha: Česká geologická služba. Dostupné z: <https://mapy.geology.cz/geocr50/>
- Jetel J. (1973): Logický systém pojmů. – Geologický průzkum, 15,1, 13-17, Praha.
- Jetel J. et al. (1986): Vysvětlivky k základní hydrogeologické mapě ČSSR 1:200 000, list 03 Liberec, list 04 Náchod (část). - ÚÚG. Praha.
- Turček P. et al. (2005): Zakládání staveb. – JAGA. Bratislava.

SEZNAM PŘÍLOH:

- 1 Dokumentace vrtu
- 2 Laboratorní zpráva

 Mgr. Luděk Žabka	Název úkolu: Libňatov - most Inženýrskogeologický průzkum		
Číslo úkolu: 20/101	Objednatel: M – PROJEKCE, s. r. o., Hradec Králové		
Datum: listopad 2020	Katastrální území: Libňatov		
Vypracoval: Mgr. Luděk Žabka	Kraj: Královéhradecký	Počet stran: 1	
Název přílohy: DOKUMENTACE VRTU			Číslo přílohy: 1

DOKUMENTACE VRTU

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

J1	Y: 625 487,10	X: 1 013 721,90	terén: 388,30 m n. m.
		ČSN P 73 1005	ČSN 73 6133
0,00 – 0,10 m	navážka – „asfalt“		
0,10 – 0,50	navážka – štěrk špatně zrněný, šedý, hrubý, balvanitý, skelet tvoří úlomky hornin do 10 cm (95 %), na bázi větší než 20 cm – <i>konsolidovaná</i>		
	GWY		třída I
0,50 – 1,80	navážka – hlinitoštěrkovitá, hnědá a načervenalá, s ojedinělými úlomky hornin do 20 cm, tuhá až měkká – <i>částečně konsolidovaná</i>		
	Y		třída I
1,80 – 3,20	jíl se střední plasticitou , načervenalý, měkký až kašovitý, s ojedinělými úlomky hornin do 10 cm – <i>fluviální</i>		
	CI		třída I
3,20 – <u>5,00</u>	pískovec dolomitický , hnědočervený, s šedými skvrnami, jemnozrný, rozpukaný, úlomkovitě a deskovitě rozpadavý, se střední pevností, od hloubky 3,50 m s vysokou pevností, vlhký – <i>perm</i>		
	R3/R2		třída II-III
Hladina podzemní vody naražena v hloubce 1,80 m, po odvrtání se nacházela v hloubce 2,20 m.			

Hloubka vrtu / průměr: 5,00 m / 156 a 112 mm (nepaženo)
Stratigrafie: 0,00 – 3,20 m kvartér
 3,20 – 5,00 m perm
Odběr vzorku: podzemní voda z hloubky 2,20 m (lab. č. 43 2020)
Dokumentoval: Mgr. Luděk Žabka (24. 11. 2020)





Mgr. Luděk Žabka

Název úkolu: Libňatov - most
Inženýrskogeologický průzkum

Číslo úkolu: 20/101

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

Datum: listopad 2020

Katastrální území: Libňatov

Vypracovala: Blanka Vybíralová

Kraj: Královéhradecký

Počet stran: 1

Název přílohy:

LABORATORNÍ ZPRÁVA

Číslo přílohy:

2

Zkrácený chemický rozbor vzorku podzemní vody

Akce: **Libňatov - most**

průzkum: inženýrsko-geologický

místo odběru **J1**
datum odběru **11/2020**

vzorek č. **43 2020**
odebral: **Mgr. Žabka**

1) Výsledky analýz:

pH	7,12		CO ₂ volný	26,4 mg/l
alkalita	4,7 mmol/l		CO ₂ vázaný	103,4 mg/l
acidita	0,6 mmol/l;		CO ₂ agresivní	0,0 mg/l
tvrdost uhličitánová	2,35 mmol/l		Ca ²⁺	68,0 mg/l
tvrdost neuhličitánová	0,15 mmol/l		Mg ²⁺	19,5 mg/l
tvrdost celková	2,5 mmol/l		SO ₄ ²⁻	20,6 mg/l
			NH ₄ ⁺	0,12 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							

Dle ČSN 73 1215 kapalně prostředí (zkoušený vzorek vody) **není agresivní**.

ČSN EN 206+A1 Beton - 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

Dle ČSN EN 206+A1 (Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda) analyzovaný vzorek vody splňuje parametry pro **neagresivní chemické prostředí**.

V Liberci, 26.11.2020

vypracovala: B. Vybíralová


BLANKA VYBÍRALOVÁ
DLDOUHA 389, LIBEREC 25

technická kontrola: J. Gänsová

