



Mobil: 603 862 545

Liberec, listopad 2014

A. ZPRÁVA

Obsah:

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

B. PŘÍLOHY

- 1 Dokumentace vrtů
- 2 Laboratorní zpráva

1 ÚVOD

Společnost AF-CityPlan, s. r. o., Praha zadala u nás objednávkou číslo 216/14 ze dne 24. 10. 2014 provedení inženýrskogeologického průzkumu pro rekonstrukci opěrné zdi u silnice III/3516 v Bitovčicích (kraj Vysočina).

Opěrná zeď o délce cca 160 m se nachází na j. okraji obce (obrázek 1) a zpevňuje násyp silnice na levém břehu řeky Jihlavy. Nadmořská výška terénu je zde okolo 435 m n. m.

Práce na zakázce proběhly na přelomu října a listopadu 2014. 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 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 206-1 (Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda) a norem souvisejících.



Obrázek 1 – Geologické poměry
Upravený výsek z geologické mapy ČR měřítka 1 : 50 000

2 PŘÍRODNÍ POMĚRY

Podle regionálního geomorfologického členění ČR (Demek et al. 2006) leží zájmové území v provincii Česká vysočina, Česko-moravské soustavě, podsoustavě Českomoravská vrchovina, celku Křižanovská vrchovina, podcelku Brtnická vrchovina a okrsku Čechtínská vrchovina (IIC-5B-5). Čechtínská vrchovina má poměrně členitý povrch. Nejvyšším bodem okrsku je Smrček 674,1 m.

Lokalita spadá klimaticky do mírně teplé oblasti, okrsku mírně teplého, vlhkého, vrchovinového s průměrnou roční teplotou vzduchu okolo + 7,0 °C. Dlouhodobý průměrný roční úhrn srážek činí asi 660 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 l.s⁻¹ z m² plochy. Sníh zde leží převážně od prosince do března, a to průměrně 75 dní v roce.

Regionálně geologicky se posuzované území nachází v metamorfní jednotce moldanubika Českého masivu. Předkvartérní podklad je zde tvořen paleozoickými až proterozoickými migmatity (gföhlská skupina) a pararulami. Horniny bývají na povrchu zvětralé. Kvartér je v okolí vodotečí převážně zastoupen pestrými fluvialními uloženinami (obrázek 1), v zástavbě pak různorodými navážkami.

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 nerovnoměrnou a vysokou stlačitelnost.

Freatická voda se vyskytuje v připovrchovém rozvolněném horizontu hornin skalního masívu a propustnějších polohách kvartérního pokryvu, v okolí vodotečí je spjatá s vodami toku. Směr proudění odpovídá sklonu terénu.

Číslo hydrogeologického rajónu je 6550: Krystalinikum v povodí Jihlavy (Vyhláška MZe č. 5/2011 Sb.).

Řeka Jihlava, která v blízkosti opěrné zdi protéká (č. h. p.: 4-16-01-057), ústí zleva do střední věstonické novomlýnské nádrže. Její průměrný průtok v zájmovém území je okolo 4,50 m³.s⁻¹.

Podle EN 1998:2004 (Navrhování konstrukcí odolných proti účinkům zemětřesení) se lokalita nachází v seismické oblasti s hodnotou refrakčního zrychlení základové půdy $a_{gR} = 0,00$ až 0,02 g.

3 POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Zeď bude rekonstruována v délce asi 160 m, její výška je cca 3 m. Horní hrana stávající zdi se nachází okolo 0,50 m pod povrchem vozovky, která je subhorizontální a má nadmořskou výšku 435,70 až 436,10 m n. m.

Silnice, jejíž násyp opěrná zeď zpevňuje, vede po okraji poměrně rozsáhlé aluviální nivy řeky Jihlavy, podél výchozu migmatitu a ruly. Horniny ve výchozu mají převážně vysokou pevnost, jsou většinou masivní, místy rozpukané a zapadají poměrně strmě do údolí vodoteče. Okraj výchozu je orientačně zakreslen na obrázku 2.

Mezi skalním výchozem a silnicí se nachází několik rodinných domů, většinou zahloubených do svahu. Obvodové zdi některých objektů jeví známky mírného poškození.

Náplavy v korytě vodoteče jsou v blízkosti zdi porostlé vodomilnou vegetací a ojedinělými stromy a keři (foto 1).

Hladina vody v řece se v době provádění průzkumných prací nacházela cca 2,50 až 3,00 m pod úrovní povrchu komunikace, tj. okolo kóty 433,00 m n. m.

Ve v. části silnice vedou podzemní zařízení.

Vozovka komunikace je významně poškozena.



FOTO 1 - Pohled na opěrnou zeď od SV (Žabka, říjen 2014)

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 práce.

Vrtné a vzorkovací práce

V silnici na j. okraji zdi a ve zpevněné ploše na s. kraji zdi byly dne 30. 10. 2014 strojně vyhloubeny 2 jádrové vrty, označené jako J1 a J2. Vrty hluboké 6,00 m a 5,40 m a byly provedeny mobilní vrtnou soupravou rotačně jádrovým způsobem nasucho, bez použití manipulačního pažení, a to jednoduchými jádrovkami o průměrech 191 a 152 mm. Jádro bylo průběžně ukládáno do vzorkovnic a bezprostředně po odvrtání makroskopicky dokumentováno řešitelem úkolu. Podzemní voda byla vrty naražena v hloubce 2,50 resp. 3,60 m pod povrchem terénu, po odvrtání se nacházela 2,40 resp. 3,15 m pod terénem.

Z vrtu J1 byl zpracovatelem úkolu odebrán vzorek podzemní vody na laboratorní rozbory, který byl neprodleně předán pracovníkům laboratoře. Po dokumentaci a odběru vzorku byly oba průzkumné vrty zasypany vrtným jádrem, ústí zabetonováno.

Dokumentace vrtů doplněná o zatřídění zastižených zemin podle vizuálního popisu a odhadu kvalitativních znaků dle ČSN EN ISO 14688 a ČSN 73 6133 tvoří přílohu 1 této zprávy.

Základní údaje o provedených vrtech uvádíme v tabulce č. 1, jejich umístění je vyznačeno v podrobné situaci na obrázku 2.

Tabulka č. 1 - Základní údaje o provedených vrtech

Označení vrtu	Hloubka m	Ústí* vrtu m n. m.	Podzemní voda m p. t. / m n. m.		Kvartér m		Zvětralý povrch masívu m p. t. / m n. m.
			naražená	po odvrtání	navážka	náplav	
J1	6,00	435,50*	2,50 / 433,00	2,40 / 433,10	3,10	2,90	nezastižen
J2	5,40	436,30*	3,60 / 432,70	3,15 / 433,15	2,70	2,70	nezastižen

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 206-1. Výsledky rozborů tvoří laboratorní zprávu (příloha 2), jejich zkrácený přehled je uveden v tabulce č. 2. Rozbory prokázaly, že podzemní voda na lokalitě je slabě agresivní obsahem agresivního oxidu uhličitého.

Tabulka č. 2 – Výsledky analýz vzorku podzemní vody

Ukazatel		J1 35/14	Agresivita na beton (ČSN EN 206-1)		
			slabě agresivní XA1	středně agresivní XA2	vysoce agresivní XA3
Hodnota pH		6,74	5,5-6,5	4,5-5,5	4,0-4,5
Agresivní CO ₂	mg/l	34,8	15-40	40-100	nad 100
Mg ²⁺	mg/l	10,9	300-1000	1000-3000	nad 3000
NH ₄ ⁺	mg/l	0,12	15-30	30-60	60-100
SO ₄ ²⁻	mg/l	60,0	200-600	600-3000	3000-6000

5 INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ POMĚRY

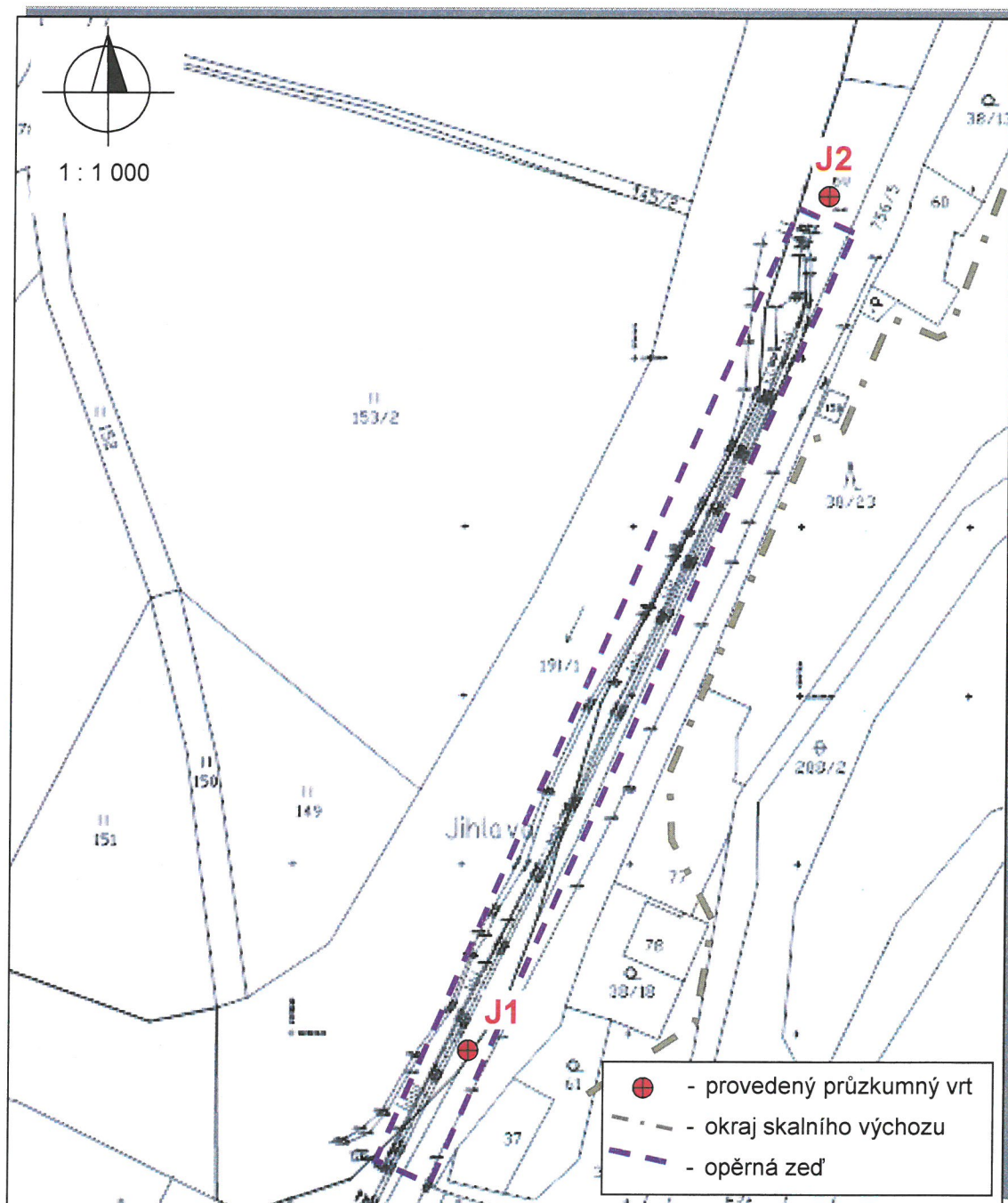
Inženýrskogeologické poměry jsou v místě opěrné zdi dány jejím umístěním v aluviální nivě Jihlavy, v bezprostřední blízkosti jejího toku.

Z výsledků provedených prací vyplývá, že stávající opěrná zeď je založena v pestrých fluvialních uloženinách. Jejich povrchový horizont převážně tvoří nepravidelné polohy tuhých až pevných jílu a písčitých hlín o očekávané mocnosti 1,00 až 1,50 m. Ty do podloží, okolo kóty 432,40 až 433,60 m n. m., přecházejí do vodou nasycených tuhých až pevných hlinitých a jílovitých písků, které obsahují valouny a úlomky hornin o velikosti do 5 cm, ojediněle i více než 20 cm, v množství do 30 %. Podložní horniny zastiženy nebyly, očekáváme je v hloubce okolo 8,00 m pod terénem.

Násyp komunikace je v blízkosti opěrné zdi tvořen hlinitopísčitými a hlinitoštěrkovitými nekonsolidovanými a částečně konsolidovanými zeminami.

Dle ČSN EN ISO 14688 (ČSN 73 6133) byly fluvialním zeminám na základě vizuálního popisu přiřazeny symboly siGr (GM), clSi (CI), clsiSa (SM) a saSi (MS), navážkám symboly saSi (MSY) a siGr (GMY).

Propustnost jílu je dle klasifikace Jetela (1973) velmi slabá až nepatrná, s orientační hodnotou součinitele filtrace $k = 1 \cdot 10^{-8} \text{ m.s}^{-1}$, písčité hlíny jsou propustné mírně až dosti slabě ($k = 1 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$), hlinité a jílovité písky mají propustnost dosti silnou až mírnou ($k = 1 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$).



Obrázek 2 – Podrobná situace v měřítku 1 : 1 000

Dlouhodobou hladinu podzemní vody (poříční horizont, spjatý s vodami toku) předpokládáme v okolí opěrné zdi 2,50 až 3,50 m pod úrovní povrchu komunikace, tj. okolo kóty 433,00 m n. m. V průběhu roku kolísá hladina podzemní vody v závislosti na srážkách a velikosti průtoku v Jihlavě. Provedené analýzy zjistily, že podzemní voda je slabě agresivní (XA1) na betonové konstrukce.

6 TECHNICKÉ ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ

Základové poměry na lokalitě jsou složité, podzemní a povrchová voda budou komplikovat zakládání.

Očekávané charakteristiky zastižených fluvialních zemin uvádíme v následující tabulce č. 3.

Tabulka č. 3 – Očekávané charakteristiky fluvialních zemin na lokalitě

Zkrácený popis		ČSN EN ISO 14688	ČSN 73 6133	γ kN.m ⁻³	E_{def} MPa	c_{ef} kPa	φ_{ef} °	c_u kPa	φ_u °
písek hlinitý	tuhý až pevný	clsiSa	SM	18,0	10	5	29	-	-
jíl se střední plasticitou	tuhý až pevný	clSi	CI	21,0	6	15	18	50	0
hlína písčitá	tuhá až pevná	saSi	MS	18,0	8	12	25	60	0

Podle ČSN 73 6133 mají zeminy vyskytující se na lokalitě třídu těžitelnosti I. Hlíny, písky a štěrky jsou podmíněčně vhodné do násypu a pro podloží vozovky.

Svahy dočasných výkopů hlubokých do 3,00 m doporučujeme nad hladinou podzemní 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 podzemní vody je nutno odvodnit a vhodně zabezpečit.

Nezámrzná hloubka je v oblasti 0,80 m.

7 ZÁVĚR

Předložená závěrečná zpráva shrnuje výsledky inženýrskogeologického průzkumu pro rekonstrukci opěrné zdi u silnice III/3516 v Bítovčicích (kraj Vysočina).

Základové poměry na lokalitě jsou složité, podzemní a povrchová voda zkomplikují výstavbu.

Opěrnou zeď doporučujeme založit na hutněném polštáři.

V Liberci dne 3. listopadu 2014

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 vrtů
- 2 Laboratorní zpráva

GEM**Mgr. Luděk Žabka****Název úkolu: Bítovčice – opěrná zeď**
Inženýrskogeologický průzkum**Číslo úkolu: 14/56****Objednatel: AF-CityPlan, s. r. o., Praha****Datum: listopad 2014****Katastrální území: Horní Bítovčice****Kraj: Vysočina****Vypracoval: Mgr. Luděk Žabka****Počet stran: 2****Název přílohy:****DOKUMENTACE VRTŮ****Číslo přílohy:****1**

DOKUMENTACE VRTŮ

a) provedené vrty

Popis zastižených zemin je doplněn o zařazení provedené na základě vizuálního popisu a odhadu kvalitativních znaků dle ČSN 73 6133 a ČSN EN ISO 14688. Souřadnice vrtů byly odsunuty z dodané situace.

J1

Y: 659 025,10

X: 1 135 202,80

kóta terénu: 435,50 m n. m.

Popis:**ČSN 73 6133****ČSN EN ISO 14688**

0,00 – 0,10 m	navážka – živice		
0,10 – 0,40	navážka – hrubý šedý hlinitý štěr, skelet tvoří úlomky a valouny o velikosti do 5 cm (70 %) – <i>konstrukce vozovky</i>		
0,40 – 2,20	navážka – hlína písčitá, hnědá, tuhá, s ojedinělými úlomky ruly do 20 cm – <i>částečně konsolidovaná</i> MSY/třída I		saSi
2,20 – 3,10	navážka – štěr hlinitý, hnědý, hrubý, skelet tvoří valouny a úlomky pevných hornin do 10 cm (50 %), ojediněle do 20 cm, vlhký, od hloubky 2,50 m vodou nasycený, tuhý až měkký – <i>částečně konsolidovaná</i> GMY/třída I		siGr
3,10 – 3,90	jíl se střední plasticitou , hnědý, šedě a rezavě smouhovaný, tuhý až pevný, s ojedinělými valouny hornin do 5 cm – <i>fluviální</i> Cl/třída I		clSi
3,90 – 4,50	jíl se střední plasticitou , šedý, tuhý – <i>fluviální</i> Cl/třída I		clSi
4,50 – 6,00	písek hlinitý , místy jílovitý, šedý, středně a hrubě zrnitý, s valouny a úlomky hornin o velikosti do 5 cm (20 %), ojediněle i do 20 cm, tuhý až pevný, vodou nasycený – <i>fluviální</i> SM/třída I		clsiSa

Hladina podzemní vody naražena v hloubce 2,50 m
po odvrtání v hloubce 2,40 m

Stratigrafie:

0,00 – 6,00 m kvartér

Hloubka vrtu / průměr jádrovky:

6,00 m / 191 a 152 mm

Vzorek podzemní vody:

z hloubky 2,40 m (lab. č.: 35/14)

Dokumentoval / odvrtáno:

Mgr. Luděk Žabka / 30. 10. 2014



J2

Y: 658 971,30

X: 1 135 078,40

kóta terénu: 436,30 m n. m.

Popis:

ČSN 73 6133

ČSN EN ISO 14688

0,00 – 0,10 m **navážka** – živice

0,10 – 2,70 **navážka** – hrubý šedý hlinitý štěrk, skelet tvoří úlomky a valouny hornin o velikosti do 20 cm (50 %) - *nekonsolidovaná*

GMY/třída I

siGr

2,70 – 3,80 **hlína písčítá**, hnědá, tuhá, s ojedinělými úlomky ruly o velikosti do 10 cm – *fluviální*

MS/třída I

saSi

3,80 – 5,10 **písek hlinitý**, místy jílovitý, šedohnědý, středně a hrubě zrnitý, s valouny a úlomky hornin o velikosti do 5 cm (30 %), ojediněle i více než 30 cm, tuhý až pevný, vodou nasycený – *fluviální*

SM/třída I

clsiSa

5,10 – **5,40** **písek hlinitý**, místy jílovitý, šedý, středně a hrubě zrnitý, s ojedinělými valouny a úlomky hornin o velikosti do 10 cm, tuhý až pevný, vodou nasycený – *fluviální*

SM/třída I

clsiSa

Hladina podzemní vody naražena v hloubce 3,60 m
po odvrtání v hloubce 3,15 m

Stratigrafie:

0,00 – 5,40 m kvartér

Hloubka vrtu / průměr jádrovky:

5,40 m / 191 a 152 mm

Dokumentoval / odvrtáno:

Mgr. Luděk Žabka / 30. 10. 2014





Mgr. Luděk Žabka

Název úkolu: Bítovčice – opěrná zeď
Inženýrskogeologický průzkum

Číslo úkolu: 14/56

Objednatel: AF-CityPlan, s. r. o., Praha

Datum: listopad 2014

Katastrální území: Horní Bítovčice

Kraj: Vysočina

Vypracovala: Jarmila Gänsová

Počet stran: 1

Název přílohy:

LABORATORNÍ ZPRÁVA

Číslo přílohy:

2

Zkrácený chemický rozbor vody

Číslo rozboru : 35/14

Lokalita : Bítovčice, opěrná zeď místo odběru :

vzorek odebral : Mgr. Žabka

datum : 30.10.2014

pH	6,74	CO ₂ volný	46,2 mg/l
alkalita	1,9 mmol/l	CO ₂ vázaný	41,8 mg/l
acidita	1,05 mmol/l	CO ₂ agresivní	34,8 mg/l
tvrdost uhličitánová	0,95 mmol/l	Ca ²⁺	43,7 mg/l
tvrdost neuhličitánová ...	0,59 mmol/l	Mg ²⁺	10,9 mg/l
tvrdost celková	1,54 mmol/l	SO ₄ ²⁻	60,0 mg/l
		NH ₄ ⁺	0,12 mg/l

Klasifikace agresivity podzemní vody na betonové konstrukce (ČSN EN 206-1, tabulka 2)

stupeň agresivity prostředí	Základní ukazatele agresivity prostředí				
	Hodnota pH	Agresivní oxid uhličitý CO ₂ mg/l	Mg ²⁺ mg/l	NH ₄ ⁺ mg/l	SO ₄ ²⁻ mg/l
slabě agresivní XA1	nad 5,5 do 6,5	nad 15 do 40	nad 300 do 1000	nad 15 do 30	nad 200 do 600
středně agresivní XA2	nad 4,5 do 5,5	nad 40 do 100	nad 1000 do 3000	nad 30 do 60	nad 600 do 3000
silně agresivní XA3	do 4,5 nad 4,0	nad 100	nad 3000	nad 60 do 100	nad 3000 do 6000

Poznámka:

Stupně agresivity jsou stanovené pro teplotu kapaliny od + 5 do 25 °C a pro velmi mírnou rychlost vody blízkou se nehybnému stavu.

Výsledek rozboru :

Kapalně prostředí (zkoušený vzorek vody) je slabě agresivní obsahem agresivního oxidu uhličitého.

Jarmila GÄNSOVÁ

servisní činnost pro geologický průzkum

Pražská 187

463 42 HODKOVICE nad Mohelkou

ICO 684 50 541

V Liberci, listopad 2014

Vypracovala : J.Gänsová

