



BALUN geo s.r.o.  
Gromešova 3  
621 00 BRNO

Tel.: 541218478  
Mobil: 603 427413  
E-mail: [dbalun@balun.cz](mailto:dbalun@balun.cz)  
WWW: [www.balun.cz](http://www.balun.cz)



# Zpráva IG průzkumu

Akce: III/3793 - Březské - most ev.č. 3793-2

Zak. č.: 20392

Regist. Geofond: 5738/2020

Odběratel: MIDAKON s.r.o.

Zpracovatel: Mgr. Markéta Tkadlecová

Kontroloval: Ing. Dan Balun

V Brně dne 15. prosince 2020



## **Obsah**

	strana
1. Úvod	3
2. Terenní práce	5
3. Geologické a hydrogeologické poměry	7
4. Laboratorní rozborů zemin	9
5. Základové poměry a technický závěr	9

## **Přílohy**

1. Geologický profil vrtanou sondou
2. Protokol rozboru podzemní vody na agresivitu
3. Výsledky rozborů zeminy
4. Křivka zrnitosti
5. Situace sondáže

## 1. Úvod

Na základě smlouvy o dílo č. 20392, která byla uzavřena mezi firmou MIDAKON s.r.o. jako objednatelem a naší firmou jako zhotovitelem, byl naší firmou uskutečněn tento IG průzkum pro zakázku s názvem III/3793 - Březské - most ev.č. 3793-2. Tato akce byla zpracována naší firmou pod zakázkovým číslem 20392 a dále byla evidována v archivu České geologické služby Geofond v Praze s evidenčním číslem akce 5738/2020.

Jako podklad pro zpracování tohoto průzkumu jsme od objednatele obdrželi v elektronické podobě následující podklady:

- Situace posuzované plochy s geodetickým zaměřením, výškopisem a se zakreslením umístění projektované vrtané sondy (D.1.0.2\_Stávající stav, demolice.dwg)
- Koordinační situační výkres (C.2\_Koordinační situační výkres.pdf)

Do dodaného situačního podkladu ve formátu dwg (D.1.0.2\_Stávající stav, demolice.dwg) bylo následně zakresleno skutečné umístění nově provedené průzkumné sondy. Celá tato situace společně s touto zakreslenou sondou byla převedena do měřítko 1 : 100 a je zobrazena na příloze 5 této zprávy.

V daném případě se jedná o projektovanou výstavbu, resp. demolici stávajícího mostu a výstavbu nového mostu ev. č. 3793-2. Pro účely daného průzkumu bylo tedy navrženo objednatelem provedení jedné průzkumné vrtané sondy. Způsob založení bude záviset na výsledcích následujícího IG průzkumu.

Přímo na posuzované ploše ani v jejím blízkém okolí nejsou známy žádné dokumentované archivní sondy v archivu naší firmy ani v archivu České geologické služby Geofond Praha, které by bylo možné použít pro porovnání při zpracování této zprávy. Veškeré archivní sondy z širšího okolí jsou příliš vzdáleny a s ohledem na členitost a proměnlivost geologických poměrů, zejména pak hloubce uložení skalního podloží, by neměly pro účely tohoto průzkumu žádný nebo pouze minimální význam.

Účelem tohoto průzkumu je stanovení geologických a základových poměrů v místě navržené výstavby mostu. Výsledkem jsou geotechnické

vlastnosti základových půd vyjádřené smykovými a přetvárnými charakteristikami, na základě kterých bude možné navrhnout vhodné, bezpečné a hospodárné založení objektu. Součástí tohoto průzkumu bylo rovněž ověření hydrogeologických poměrů, především v souvislosti se svrchním horizontem podzemní vody, který může podstatně ovlivnit geotechnické vlastnosti základových půd a mohl by tak mít značný vliv na způsob založení.

S ohledem na malý rozsah průzkumu a potřebu urychleného zpracování nebyl pro tuto akci předem zpracován projekt průzkumných prací. Veškeré práce a vyhodnocení se uskutečnily na základě těchto norem:

ČSN P 73 1005	Inženýrskogeologický průzkum
ČSN 73 1214	Betonové konstrukce. Základní ustanovení pro navrhování ochrany proti korozi
ČSN 73 1215	Betonové konstrukce. Klasifikace agresivity zemního prostředí
ČSN 73 3050	Zemní práce
ČSN 73 6133	Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
ČSN EN 1997	Navrhování geotechnických konstrukcí Část 1: Obecná pravidla Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy
ČSN EN ISO 14688	Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin

Geologické podloží bylo hodnoceno s použitím Základní geologické mapy ČR v měřítku 1 : 50 000, která byla získána z internetové aplikace [www.geology.cz](http://www.geology.cz). Geomorfologie terénu širšího okolí byla posouzena za použití mapy v měřítku 1 : 25 000.

## 2. Terénní práce

Pro daný účel průzkumu bylo objednatelem navrženo provedení jedné průzkumné vrtané sondy. Hloubka sondážního vrtu byla předem zadána, a to do hloubky 8,0 m pod terénem, a na místě byla ukončena v 6,0 m pod stávajícím terénem z důvodu navrtání mírně zvětralého skalního podloží. Umístění sondy bylo předem zadáno objednatelem v dodané situaci a na místě bylo dodrženo zároveň s ohledem na přístup terénu pro vrtnou techniku. Skutečné umístění sondy je zobrazeno v situaci na příloze 5 v měřítku 1 : 100.

Vlastní sondážní práce se uskutečnily dne 4. 12. 2020. Pro vrt, který byl označen V-1, bylo použito strojní pojízdné hydraulické soupravy typu UVS 15 na podvozku lehkého terénního automobilu IVECO Daily 4x4. Vrtáno bylo jádrovým způsobem nářadím o profilu 137 mm s dovrtem spirálovým vrtákem profilu 150 mm. Konečná hloubka tohoto vrtu byla 6,0 m pod stávajícím terénem. Celková metráž vrtných prací na této akci tedy činí 6,0 bm.

Při sondážních pracích byl přímo na místě přítomen geolog, který vytěžený materiál získaný ze sondy vizuálně makroskopicky hodnotil a podle tohoto hodnocení rozdělil geologický profil do vrstev zhruba stejně hodnotných (z geotechnického hlediska) základových půd. Jednotlivé vrstvy byly na základě příslušných fyzikálně-indexových vlastností zařazeny do tříd podle klasifikace ČSN P 73 1005, resp. ČSN EN ISO 14688. Pro každou vrstvu pak byla stanovena tabulková výpočtová únosnost, která má však za účel pouze lepší orientaci v geotechnických vlastnostech zemin a nedá se bez příslušných úprav (vliv podzemní vody, hloubky založení, rozměr základu atd.) použít pro posouzení únosnosti základové půdy. Pro případné výkopové práce byla dále hodnocena třída těžitelnosti jednotlivých vrstev, která vychází z klasifikace ČSN 73 3050 a ČSN 73 6133. Všechny tyto údaje jsou uvedeny v geologickém profilu sondou na příloze 1 spolu se stručným petrografickým popisem a údaji o navrtané a ustálené hladině podzemní vody.

Po ukončení vrtných prací byl z provedeného vrtu odebrán jeden poloporušený vzorek rostlé zeminy. Na tomto vzorku se v laboratoři mechaniky zemin uskutečnily základní klasifikační rozbory. Výsledky těchto zkoušek i

použitá metodika jsou předmětem samostatné kapitoly této zprávy i příslušných příloh.

Po skončení sondážních prací byl ze sondy V-1 odebrán vzorek podzemní vody, který byl předán do laboratoře firmy ALS Laboratory Group, kde se uskutečnily příslušné rozborů zaměřené na stanovení jejích agresivních účinků na stavební materiály. Výsledky těchto rozborů jsou uvedeny v protokolu na příloze 2.

Následně, po skončení vrtných a vzorkovacích prací na lokalitě, byla nově provedená vrtaná sonda zasypana vytěženým materiálem, aby nemohlo dojít k úrazu osob či zvířat na volně přístupné ploše.

Hladina podzemní vody byla zastižena při provádění vrtných prací v hloubce 2,9 m pod stávajícím terénem a následně došlo k jejímu nastoupání a ustálení v hloubce 1,8 m pod okolním terénem. Tato voda bude mít přímou hydrogeologickou souvislost s přilehlým vodním tokem potoka Březinka a bude korespondovat s jeho hladinou. Je nutné počítat s tím, že v období vydatnějších srážek může ještě docházet k mírnému nastoupání této hladiny. Tato voda tedy bude mít vliv na způsob založení projektovaného objektu.

Umístění nově provedené průzkumné sondy bylo přímo na místě průzkumu polohopisně zaměřeno k pevným bodům a následně bylo vyneseno do dodaného situačního podkladu ve formátu dwg. Ze situace byly odečteny souřadnice sondy v JTSK, ty byly převedeny do globálních souřadnic. Výška terénu v místě sondy byla odečtena z výškopisu dodaného situačního podkladu ve formátu dwg a je také vyobrazena níže v tabulce společně se souřadnicemi.

Sonda	JTSK (m)		globální souřadnice		výška terénu (Bpv)
	X	Y	severní šířka	východní délka	
V-1	1 142 956,9	623 159,3	49 19 46,1	16 14 23,1	469,4

### 3. Geologické a hydrogeologické poměry

Lokalita průzkumu se nachází při jihovýchodním okraji obce Březské v okrese Žďár nad Sázavou v kraji Vysočina. Projektovaný most ev.č. 3793-2 převádí místní komunikaci přes vodní tok potoka Březinka. V blízkém okolí posuzovaného mostu se nachází rodinné domy se zahradami, cyklostezka, park či památky. Z širšího okolí jsou zde situovány také nezastavěné zemědělské plochy a zalesněné úseky krajiny. Necelých 200 m jižním směrem od posuzované plochy prochází železniční trať.

Terén zájmového území je poměrně členitý a svažitý v celkovém sklonu směrem k jihovýchodu až východu. Samotná plocha je částečně modifikována terénními úpravami v podobě nehomogenní navážky. Z hlediska členění se jedná o pokryvné útvary a postvariské magmatity Českého masivu, z hlediska genetického se pak jedná o plochou aluviální nivu vodního toku potoka Březinka. Z hlediska geomorfologického členění ČR spadá daná oblast pod okrsek Jinošovská pahorkatina a podcelek Bítešská vrchovina, které jsou součástí celku Křižanovská vrchovina a oblasti Českomoravská vrchovina.

Geologické podloží předkvartérního stáří je na lokalitě tvořeno hlubinnými magmatity moldanubika prvohorního stáří, konkrétně útvaru karbon, kdy se oblast moldanubika nacházela v pokročilejší fázi variského vrásnění. Vlivem pohybu litosférických desek a nadzvedání zemské kůry došlo ke snížení geostatického tlaku, což mělo za následek roztavení metamorfitů v zemské kůře a vznik granitoidních magmat, která na povrchu Země utuhla a vykrytalizovala a dala tak vzniknout granitovým horninám. Pokud při variské orogenezi došlo k mísení tmavých magmat se světlými, vznikly syenity. Dané skalní podloží v podobě křemenného granitu až syenitu bylo zastiženo v případě nově provedené sondy v hloubce již 2,3 m pod stávajícím terénem. V této hloubce se však zatím jedná o eluvium, tedy nepřemístěnou zvětralinu plynule přecházející do matečné horniny v podloží a má tedy charakter zeminy, v tomto případě zahliněného písku tuhé až pevné konzistence. S rostoucí hloubkou však skalní hornina nabývá celistvosti a kompaktnosti, a jedná se tak o zcela zvětralé až mírně zvětralé skalní podloží. Z hlediska klasifikace dle ČSN P 73 1005 se jedná v případě o eluvia (R6) charakteru rostlé zeminy o třídu S4-SM a v případě méně

zvětralého skalního podloží o třídu R5, R4 a R3. Dle ČSN EN ISO 14688 označujeme eluviální písek jako siSa.

Dané skalní podloží je na zájmové lokalitě překryto vrstvou fluviálních sedimentů v podobě písčité hlíny s příměsí drobné štěrkové frakce. Jedná se o sedimenty nivy, které řadíme do třídy F3-MS, resp. saSi. Konzistence těchto jemnozrnných soudržných sedimentů byla stanovena jako tuhá.

Svrchní pokryvná vrstva je na řešené ploše tvořena nehomogenní ulehlou navážkou mocnosti 0,6 m pod stávajícím terénem. Dá se předpokládat, že se tato vrstva navážky bude nacházet na celé ploše, avšak její mocnost bude proměnlivá. Jelikož se však jedná se o nehomogenní navážku, je nutné konstatovat, že se jedná o materiál nevhodný pro zakládání. S ohledem na hloubku založení projektovaného mostu by však neměla mít navážka vliv na způsob založení, neboť bude odstraněna ještě před zahájením stavebních prací, při stavebních výkopech.

Hladina podzemní vody byla zastižena při provádění vrtných prací v hloubce 2,9 m pod stávajícím terénem a následně došlo k jejímu nastoupání a ustálení v hloubce 1,8 m pod okolním terénem. Tato voda bude mít přímou hydrogeologickou souvislost s přilehlým vodním tokem potoka Březinka a bude korespondovat s jeho hladinou. Je nutné počítat s tím, že v období vydatnějších srážek může ještě docházet k mírnému nastoupání této hladiny. Tato voda tedy bude mít vliv na způsob založení projektovaného objektu.

Ze vzorku vody ze sondy V-1 bylo zjištěno, že z hlediska chemického působení vody na beton podle normy ČSN EN 206-1 vykazuje tato voda slabě agresivní chemické prostředí třídy XA1 z důvodu mírně zvýšených hodnot agresivního CO<sub>2</sub>. V daném případě však postačí primární ochrana betonových konstrukcí, které by mohly přijít do styku s podzemní vodou.



#### 4. Laboratorní rozbory zemin

Z nově provedené sondy V-1 byl odebrán jeden poloporušený vzorek rostlé základové půdy. Tento vzorek byl předán do laboratoře mechaniky zemin, kde se uskutečnily základní klasifikační rozbory pro možnost přesnějšího zařazení podle kritérií normy, než poskytuje makroskopický popis.

Na tomto poloporušeném vzorku zeminy byl zaznamenán nezanedbatelný podíl jemnozrnné frakce, proto se na něm uskutečnil základní granulometrický rozbor kombinací síťovací a hustoměrné metody. Pro vyhodnocení hustoměrné zkoušky bylo nutné rovněž zjištění měrné hmotnosti pevných částic vzorku.

Na tomto vzorku se dále uskutečnilo stanovení přirozené vlhkosti a vlhkosti na mezi plasticity a tekutosti. Tyto hodnoty společně se stanovenou penetrační laboratorní pevností jsou podkladem pro výpočet indexu plasticity a konzistence.

Všechny číselné výsledné hodnoty jsou uvedeny v protokolu na příloze 3. Výsledná křivka zrnitosti je vykreslena v semilogaritmickém tvaru na příloze 4. Metodika laboratorních rozborů mechaniky zemin odpovídá požadavkům platné normy ČSN CEN ISO/TS 17892.

#### 5. Základové poměry a technický závěr

Ve smyslu přílohy E ČSN P 73 1005, E.1.2.3. jde na dané lokalitě o základové poměry **složitě**. V daném případě je nutné upozornit na výskyt hladiny podzemní vody mělko pod terénem. V daném případě se jedná o výstavbu mostu, tudíž se jedná ze statického hlediska o konstrukci **náročnou** ve smyslu E.1.3.3. Z výše uvedených předpokladů vyplývá, že dle normy **ČSN P 73 1005** se jedná o **3. geotechnickou kategorii** podle E.1.4.3 normy.

Vzhledem k tomu, že nelze vyloučit provádění výkopů pod hladinou podzemní vody, a bude se jednat o obvyklé typy konstrukcí a základů s běžným

rizikem, musíme vycházet dle platné normy **ČSN EN 1997-1** z postupů pro **2. geotechnickou kategorii**.

Z výše uvedených důvodů je nutný výpočet obou mezních stavů základových půd pro předpokládané zatížení na základě smykových a přetvárných parametrů, které jsou uvedeny pro příslušné typy půd v následujícím přehledu:

Petrogr. popis	Hlína písčitá s oj. štěrčíky
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	F3-MS
- ČSN EN ISO 14688	saSi
Konzistence	tuhá
Tab.výp.únosnost $R_{dt}$	175 kPa
Objemová tíha	18,0 kNm <sup>-3</sup>
Úhel vnitřního tření	
- totální	6 °
- efektivní	26 °
Koheze	
- totální	60 kPa
- efektivní	12 kPa
Modul deformace $E_{def}$	7 MPa
Přev. součinitel $\beta$	0,62
Opr. souč.přetížení $m$	0,2

Petrogr. popis	Eluvium (R6) – char. zahliněného písku
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	S4-SM
- ČSN EN ISO 14688	siSa
Konzistence	tuhá až pevná
Tab.výp.únosnost $R_{dt}$	225 kPa
Objemová tíha	18,0 kNm <sup>-3</sup>
Úhel vnitřního tření	
- efektivní	29 °

Koheze	
- efektivní	8 kPa
Modul deformace $E_{\text{def}}$	12 MPa
Přev. součinitel $\beta$	0,74
Opr. souč.přítížení $m$	0,3
Petrogr. popis	Mírně zvětralé skalní podloží – granit až syenit křemenný
Třída zákl. půd	R3
Tab. výp. únosnost $R_{\text{dt}}$	550 kPa
Objemová tíha	23,0 kNm <sup>-3</sup>
Pevnost v prostém tlaku $\sigma_c$	32,0 MPa
Modul deformace $E_{\text{def}}$	1000 MPa
Přev. součinitel $\beta$	0,83
Opr. souč. přítížení $m$	0,2
Tř. těžit. ČSN 733050	6
Tř. těžit. ČSN 736133	III
Petrogr. popis	Silně zvětralé skalní podloží – granit až syenit křemenný
Třída zákl. půd	R4
Tab. výp. únosnost $R_{\text{dt}}$	450 kPa
Objemová tíha	22,5 kNm <sup>-3</sup>
Pevnost v prostém tlaku $\sigma_c$	9,0 MPa
Modul deformace $E_{\text{def}}$	600 MPa
Přev. součinitel $\beta$	0,83
Opr. souč. přítížení $m$	0,3
Tř. těžit. ČSN 733050	5
Tř. těžit. ČSN 736133	II

Petrogr. popis	Mírně zvětralé skalní podloží – granit až syenit křemenný
Třída zákl. půd	R5
Tab. výp. únosnost $R_{dt}$	400 kPa
Objemová tíha	21,5 kNm <sup>-3</sup>
Pevnost v prostém tlaku $\sigma_c$	10 MPa
Modul deformace $E_{def}$	300 MPa
Přev. součinitel $\beta$	0,83
Opr. souč. přetížení $m$	0,2
Tř. těžit. ČSN 733050	4
Tř. těžit. ČSN 736133	I

Posuzovanou lokalitu je možné hodnotit jako staveniště použitelné pro projektovanou výstavbu mostu. V daném případě je pouze nutné upozornit na vliv hladiny podzemní vody na způsob založení objektu. Hladina podzemní vody byla zastižena při provádění vrtných prací v hloubce 2,9 m pod stávajícím terénem a následně došlo k jejímu nastoupání a ustálení v hloubce 1,8 m pod okolním terénem. Tato voda bude mít přímou hydrogeologickou souvislost s přilehlým vodním tokem potoka Březinka a bude korespondovat s jeho hladinou. Je nutné počítat s tím, že v období vydatnějších srážek může ještě docházet k mírnému nastoupání této hladiny. Tato voda tedy bude mít vliv na způsob založení projektovaného objektu. Na základě provedených laboratorních rozborů ze vzorku vody ze sondy V-1 bylo zjištěno, že podzemní voda vykazuje z hlediska chemického působení vody na beton podle normy ČSN EN 206-1 slabě agresivní chemické prostředí třídy XA1 z důvodu mírně zvýšeného obsahu agresivního CO<sub>2</sub>. Postačí tedy primární ochrana betonových konstrukcí, které by mohly přijít do styku s podzemní vodou.

Na posuzované ploše byla zastižena nehomogenní ulehlá navážka do hloubky 0,6 m pod stávajícím terénem. Dá se předpokládat, že se vrstva navážky bude nacházet na celé posuzované ploše, avšak její mocnost bude proměnlivá. V daném případě je tedy nutné upozornit, že nehomogenní navážka je materiál nevhodný pro zakládání. Nepředpokládá se však vliv této navážky s takovou

mocností na způsob založení, neboť bude vytěžena ještě před zahájením stavebních prací. V opačném případě, kdy by při stavebních výkopech byla zastižena, byť jen lokálně, mocnější vrstva této nehomogenní navážky, bylo by nutné tento materiál nevhodný pro založení vytěžit a nahradit jiným, pro zakládání vhodnějším materiálem, např. hutněným podsypem, tzv. šterkovým nebo šterkopískovým polštářem, který by byl po vrstvách nahutněn pod plošné základy. Tím by se zvýšila nejen únosnost, ale zároveň i modul deformace, a zabránilo by se tak případnému nerovnoměrnému sedání objektu.

Projektovaný objekt je možné založit plošně, v tomto případě pravděpodobně na základových patkách nebo pásech do úrovně vysoce únosného a málo stlačitelného skalního podloží, které se nachází v dosažitelné hloubce.

Výkopy budou prováděny v lehce až středně těžce rozpojitelých navážkách, zeminách, organických zeminách a eluviu charakteru rostlé zeminy. Jedná se o třídy 2 a 3 podle klasifikace ČSN 73 3050. S vyšší třídou těžitelnosti je pak nutné počítat zejména u méně zvětralého skalního podloží třídy R5, R4 a R3, zde se jedná o třídy těžitelnosti 4, 5 a 6. Podle klasifikace ČSN 736133 tab. D.1 půjde v případě kvartérních sedimentů, zvláštních zemin a také v případě eluvia a zcela zvětralého skalního podloží třídy R5 o třídu těžitelnosti I, u skalní horniny třídy R4 se jedná o třídu těžitelnosti II a v případě R3 je nutné počítat s třídou těžitelnosti III. Přesto lze předpokládat, že veškeré výkopové práce bude možné provádět běžnými mechanickými prostředky bez nutnosti trhacích prací.

V daných geologických podmínkách je nutné dodržet minimální krytí základové půdy zeminou mocnosti 1,2 m pod upraveným terénem. Jedná se o zeminy, které jsou citlivé na změny vlhkostních poměrů.

Výkopy po hladinu podzemní vody budou hloubeny v navážkách a písčitých hlínách. Zajištění výkopů v navážkách je nutné volit individuálně podle charakteru navážky. V daném případě se však jednalo o nesoudržnou navážku, která není stabilní a je třeba ji pažit nebo svahovat v mírném sklonu 1 : 1. Výkopy v písčité hlíně je možné svahovat ve sklonu 2 : 1. Případné hlubší výkopy budou pravděpodobně prováděny pod hladinou podzemní vody. Takové výkopy je třeba zajistit hnaným pažením a po dobu výstavby odčerpávat podzemní vodu.

Posuzovaná lokalita jako celek je stabilní a nehrozí zde nebezpečí svahových pohybů, které by mohly mít vliv na statickou stabilitu nosné konstrukce projektovaného objektu. V Registru svahových nestabilit ČGS nejsou v daném místě evidovány žádné svahové nestability.

Vzhledem ke složitým základovým poměrům způsobeným především výskytem hladiny podzemní vody mělko pod terénem, ale také s ohledem na skutečnost, že na posuzované ploše byla provedena pouze jedna průzkumná vrtaná sonda, doporučuji důslednou spolupráci s geotechnikem při provádění zemních a základových prací, aby byly vyloučeny významné anomálie v geotechnických parametrech základové půdy v jednotlivých částech půdorysu stavby.

Kóta terénu: 469,4 m

Měřítko 1 : 50

Datum: 4.12.2020

Hloubka (m)	Grafická značka	Petrografický a geotechnický popis základových půd	Klasifikace ČSN 73 1005 ČSN EN ISO 14688	R <sub>dt</sub> (kPa)	Těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
0,2	=====	Drn	O,Or	-	2, I
0,6		Navážka - balvan, hlína, písek - ulehlá	Y,Mg	-	3, I
1,8		Hlína písčitá, hnědá, s ojedinělými štěrčíky, tuhá	F3-MS saSi	175	2, I
2,3		Eluvium (granit až syenit křemenný) - charakter písku zahliněného, tuhého až pevného	S4-SM siSa (R6)	225	2, I
2,9		Zcela zvětralé skalní podloží - granit až syenit křemenný	R5	400	4, I
4,1		Silně zvětralé skalní podloží - granit až syenit křemenný	R4	450	5, II
5,3		Mírně zvětralé skalní podloží - granit až syenit křemenný	R3	550	6, III
6,0		Mírně zvětralé skalní podloží - granit až syenit křemenný			

Hladina podzemní vody - navrtná: 2,9 m



ustálená: 1,8 m



Vrtná souprava - profil: UVS 15, profil 150 mm, jádrově, spirál

Zpracoval: Zlata Balunová

Vyhodnotil: Ing. Dan Balun

Zak. číslo: 20392

## Příloha: 1



## Protokol o zkoušce

Zakázka	: PR20C0522	Datum vystavení	: 11.12.2020
Zákazník	: BALUN geo s.r.o.	Laboratoř	: ALS Czech Republic, s.r.o.
Kontakt	: Ing. Dan Balun	Kontakt	: Zákaznický servis
Adresa	: Gromešova 729/3 621 00 Brno Česká republika	Adresa	: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany 190 00 Česká Republika
E-mail	: dbalun@balun.cz	E-mail	: customer.support@alsglobal.com
Telefon	: +420 5412 18478	Telefon	: +420 226 226 228
Projekt	: Březské - Most	Stránka	: 1 z 4
Číslo objednávky	: ----	Datum přijetí vzorků	: 4.12.2020
		Číslo nabídky	: PR2014BALGE-CZ0002 (CZ-120-13-0863)
Místo odběru	: ----	Datum zkoušky	: 7.12.2020 - 11.12.2020
Vzorkoval	: zákazník	Úroveň řízení kvality	: Standardní QC dle ALS ČR interních postupů

### Poznámky

Bez písemného souhlasu laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak, než celý.

Laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků, které jsou uvedeny na tomto protokolu. Pokud je na protokolu o zkoušce v části "Vzorkoval" uvedeno: „Vzorkoval Zákazník“ pak platí, že výsledky se vztahují ke vzorku, jak byl přijat.

Vzorek(y) PR20C0522/001, metoda W-ALK-PCT, W-ACID-PCT, W-CON-PCT, W-PH-PCT, W-CO2A-TIT2, W-TDS-GR, W-SO4-IC byl(y) před analýzou dekantován(y).

### Za správnost odpovídá

Jméno oprávněné osoby

Zdeněk Jiráček

Pozice

Environmental Business Unit  
Manager

Zkušební laboratoř č. 1163  
akreditovaná CIA dle  
CSN EN ISO/IEC 17025:2018







## Výsledky zkoušek

### ČSN EN 206 - podzemní voda - neagresivní chemické prostředí

Matrice: PODZEMNÍ VODA

				V-1		ČSN EN 206 - podzemní voda - neagresivní chemické prostředí			
				PR20C0522-001					
				4.12.2020					
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
<b>fyzikální parametry</b>									
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	63.2	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.21	± 1.1%	6.5	----	-	Vyhovuje
<b>Souhrnné parametry</b>									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	2.37	----	----	----	----	----
<b>anorganické parametry</b>									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.688	± 15.0%	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	4.25	± 12.0%	----	----	----	----
Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda	W-CO <sub>2</sub> A-TIT2	0	mg/l	17.0	----	----	15	mg/l	Nevyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>	W-NH <sub>4</sub> -SPC	0.050	mg/l	0.077	± 15.0%	----	15	mg/l	Vyhovuje
sířany jako SO <sub>4</sub> (2-)	W-SO <sub>4</sub> -IC	5.00	mg/l	63.8	± 15.0%	----	200	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	387	± 9.8%	----	----	----	----
<b>rozpuštěné kovy/ hlavní kationty</b>									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	61.4	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	20.4	± 10.0%	----	300	mg/l	Vyhovuje

### ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA1 - slabě agresivní chemické prostředí

Matrice: PODZEMNÍ VODA

				V-1		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA1 - slabě agresivní chemické prostředí			
				PR20C0522-001					
				4.12.2020					
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
<b>fyzikální parametry</b>									
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	63.2	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.21	± 1.1%	5.5	----	-	Vyhovuje
<b>Souhrnné parametry</b>									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	2.37	----	----	----	----	----
<b>anorganické parametry</b>									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.688	± 15.0%	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	4.25	± 12.0%	----	----	----	----
Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda	W-CO <sub>2</sub> A-TIT2	0	mg/l	17.0	----	----	40	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>	W-NH <sub>4</sub> -SPC	0.050	mg/l	0.077	± 15.0%	----	30	mg/l	Vyhovuje
sířany jako SO <sub>4</sub> (2-)	W-SO <sub>4</sub> -IC	5.00	mg/l	63.8	± 15.0%	----	600	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	387	± 9.8%	----	----	----	----
<b>rozpuštěné kovy/ hlavní kationty</b>									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	61.4	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	20.4	± 10.0%	----	1000	mg/l	Vyhovuje



## Výsledky zkoušek

### ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA2 - středně agresivní chemické prostředí

Matrice: PODZEMNÍ VODA

Název vzorku				V-1		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA2 - středně agresivní chemické prostředí			
Identifikace vzorku				PR20C0522-001					
Datum odběru/čas odběru				4.12.2020					
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
<b>fyzikální parametry</b>									
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	63.2	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.21	± 1.1%	4.5	----	-	Vyhovuje
<b>Souhrnné parametry</b>									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	2.37	----	----	----	----	----
<b>anorganické parametry</b>									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.688	± 15.0%	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	4.25	± 12.0%	----	----	----	----
Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda	W-CO <sub>2</sub> A-TIT2	0	mg/l	17.0	----	----	100	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>	W-NH <sub>4</sub> -SPC	0.050	mg/l	0.077	± 15.0%	----	60	mg/l	Vyhovuje
síran jako SO <sub>4</sub> (2-)	W-SO <sub>4</sub> -IC	5.00	mg/l	63.8	± 15.0%	----	3000	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	387	± 9.8%	----	----	----	----
<b>rozpuštěné kovy/ hlavní kationty</b>									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	61.4	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	20.4	± 10.0%	----	3000	mg/l	Vyhovuje

### ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA3 - vysoce agresivní chemické prostředí

Matrice: PODZEMNÍ VODA

Název vzorku				V-1		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA3 - vysoce agresivní chemické prostředí			
Identifikace vzorku				PR20C0522-001					
Datum odběru/čas odběru				4.12.2020					
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
<b>fyzikální parametry</b>									
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	63.2	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.21	± 1.1%	4	----	-	Vyhovuje
<b>Souhrnné parametry</b>									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	2.37	----	----	----	----	----
<b>anorganické parametry</b>									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.688	± 15.0%	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	4.25	± 12.0%	----	----	----	----
Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda	W-CO <sub>2</sub> A-TIT2	0	mg/l	17.0	----	----	----	----	----
amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>	W-NH <sub>4</sub> -SPC	0.050	mg/l	0.077	± 15.0%	----	100	mg/l	Vyhovuje
síran jako SO <sub>4</sub> (2-)	W-SO <sub>4</sub> -IC	5.00	mg/l	63.8	± 15.0%	----	6000	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	387	± 9.8%	----	----	----	----
<b>rozpuštěné kovy/ hlavní kationty</b>									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	61.4	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	20.4	± 10.0%	----	----	----	----

Pokud zákazník neuvede datum a/nebo čas odběru vzorku, laboratoř je z procesních důvodů určí sama, jsou pak rovny datu a/nebo času přijetí vzorků a jsou uvedeny v závorkách. Pokud je čas vzorkování uveden 0:00 znamená to, že zákazník uvedl pouze datum a neuvedl čas vzorkování. \* Nejistota je rozšířená nejistota měření odpovídající 95% intervalu spolehlivosti s koeficientem rozšíření k = 2.

Vysvětlivky: LOQ = Mez stanovitelnosti; NM = Nejistota měření. NM nezahrnuje nejistotu vzorkování. Nejistoty měření se pro účely posuzování shody nezohledňují.

## Poznámky k limitům



Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA1 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton	
hodnota pH	Stupeň XA1: $\leq 6.5$ a $\geq 5.5$
amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>	Stupeň XA1: $\geq 15$ mg/L a $\leq 30$ mg/L
Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda	Stupeň XA1: $\geq 15$ mg/L a $\leq 40$ mg/L
sírany jako SO <sub>4</sub> (2-)	Stupeň XA1: $\geq 200$ mg/L a $\leq 600$ mg/L
Mg	Stupeň XA1: $\geq 300$ mg/L a $\leq 1000$ mg/L
Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA2 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton	
hodnota pH	Stupeň XA2: $< 5.5$ a $\geq 4.5$
Mg	Stupeň XA2: $> 1000$ mg/L a $\leq 3000$ mg/L
amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>	Stupeň XA2: $> 30$ mg/L a $\leq 60$ mg/L
Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda	Stupeň XA2: $> 40$ mg/L a $\leq 100$ mg/L
sírany jako SO <sub>4</sub> (2-)	Stupeň XA2: $> 600$ mg/L a $\leq 3000$ mg/L
Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA3 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton	
hodnota pH	Stupeň XA3: $< 4.5$ a $\geq 4.0$ (CO <sub>2</sub> agresivní: Stupeň XA3: $> 100$ mg/L do nasycení) (Mg: Stupeň XA3: $> 3000$ mg/L do nasycení)
sírany jako SO <sub>4</sub> (2-)	Stupeň XA3: $> 3000$ mg/L a $\leq 6000$ mg/L
amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>	Stupeň XA3: $> 60$ mg/L a $\leq 100$ mg/L

### Konec výsledkové části protokolu o zkoušce

#### Přehled zkušebních metod

Analytické metody	Popis metody
<i>Místo provedení zkoušky: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany Česká Republika 190 00</i>	
W-ACID-PCT	CZ_SOP_D06_02_073 (ČSN 75 7372) Stanovení zásadové neutralizační kapacity (acidity)potenciometrickou titrací.
W-ALK-PCT	CZ_SOP_D06_02_072 (ČSN EN ISO 9963-1, ČSN EN ISO 9963-2, ČSN 75 7373, SM2320) Stanovení kyselinové neutralizační kapacity (alkality)potenciometrickou titrací.
W-CO2A-TIT2	CZ_SOP_D06_02_119 (ČSN 83 0530 - 14:2000) Stanovení agresivního oxidu uhličitého podle Heyera výpočtem z alkality.
W-CON-PCT	CZ_SOP_D06_02_075 (ČSN EN 27 888, SM 2520 B, ČSN EN 16192) Stanovení elektrické konduktivity a výpočet salinity.
W-HARD-FL	CZ_SOP_D06_02_002 (US EPA 200.8, ČSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020A, ČSN EN 16192, ČSN 75 7358, příprava vzorku dle CZ_SOP_D06_02_J02 kap. 10.1 a 10.2) - Stanovení prvků metodou ICP-OES (výpočet tvrdosti ze sumy rozpuštěného vápníku a rozpuštěného hořčíku).
W-METMSFL6	CZ_SOP_D06_02_002 (US EPA 200.8, ČSN EN ISO 17294-2,US EPA 6020A, ČSN EN 16192, ČSN 75 7358 příprava vzorku dle CZ_SOP_D06_02_J02 kap. 10.1 a 10.2) - Stanovení prvků metodou ICP-MS a stechiometrické výpočty obsahů sloučenin z naměřených hodnot. Vzorek byl před analýzou filtrován mikrofiltrem porozity 0.45 µm a následně fixován přidávkem kyseliny dusičné.
W-NH4-SPC	CZ_SOP_D06_02_019 (ČSN EN ISO 11732, ČSN EN ISO 13395, ČSN EN 16192, SM 4500-NO <sub>2</sub> -, SM 4500-NO <sub>3</sub> -) Stanovení NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> pomocí diskretní spektrofotometrie a výpočet forem dusíku včetně celkové mineralizace.
W-PH-PCT	CZ_SOP_D06_02_105 (ČSN ISO 10523, US EPA 150.1, ČSN EN 16192, SM 4500-H+ B) Stanovení pH potenciometricky.
W-SO4-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1, ČSN EN 16192) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, bromidů, dusitanů, dusičnanů a síranů.
W-TDS-GR	CZ_SOP_D06_02_071 (ČSN 757346, ČSN 757347, ČSN EN 16192, ČSN EN 15216, SM 2540 C) Stanovení RL, RAS a ztráty žiháním RL (s použitím filtrů ze skleněných vláken porozity 1,5 um- Environmental Express)

Symbol “\*” u metody značí neakreditovanou zkoušku laboratoře nebo subdodavatele. V případě, že laboratoř použila pro neakreditovanou nebo nestandardní matrici vzorku postup uvedený v akreditované metodě a vydává neakreditované výsledky, je tato skutečnost uvedena na titulní straně tohoto protokolu v oddílu „Poznámky“. Jsou-li na protokolu o zkoušce výsledky subdodávky, je místo provedení zkoušky mimo laboratoře ALS Czech Republic, s.r.o.  
 Způsob výpočtu sumačních parametrů je k dispozici na vyžádání v zákaznickém servisu.

## Výsledky laboratorních rozborů zemin

Akce	III/3793 - Březské - most ev.č. 3793-2
Dodavatel	BALUN geo s.r.o.
Odběratel	MIDAKON s.r.o.
Datum	prosinec 2020
Číslo zak.	20392

Číslo sondy		V-1
Hloubka odběru	m	1,0 - 1,5
Číslo vzorku		1
Druh vzorku		PP
Měrná hmotnost	kg.m <sup>-3</sup>	2670
Vlhkost v přir. stavu	%	28,2
Vlhkost na mezi		
- tekutosti	%	37,6
- plasticity	%	25,6
Index plasticity	%	12,0
Index konzistence		0,78
Konzistence		
dle ČSN 73 1005		tuhá
dle ČSN EN ISO 14688		tuhá-pevná
Zatřídění		
dle ČSN 73 1005		F3-MS
dle ČSN EN ISO 14688		saSi

ZRNITOST

Název akce	Zak. číslo	Sonda	Hloubka (m)	Označení
III/3793 - Březské - most ev.č. 3793-2	20376	VV-1	1,5 - 2,0	<div></div>



