



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: II/348 Herálec – most ev. č. 348-003

Zak. č.: 20055

Regist. Geofond: 709/2020

Odběratel: Projektční kancelář PRIS spol. s r.o.

Zpracovatel: Ing. Hana Türková

Kontroloval: Ing. Dan Balun

V Brně dne 27. února 2020

## **Obsah**

	strana
1. Úvod	3
2. Terenní práce	5
3. Geologické a hydrogeologické poměry	7
4. Laboratorní rozborů zemin	8
5. Základové poměry a technický závěr	9

## **Přílohy**

1. Geologický profil vrtanou sondou
2. Protokol rozboru podzemní vody na agresivitu
3. Výsledky rozborů zemin
4. Křivky zrnitosti
5. Situace sondáže
6. Dokumentace archivní sondáže

## 1. Úvod

Na základě elektronické objednávky, kterou zaslal e-mailem dne 13.2.2020 Ing. Martin Řehulka, zastupující firmu Projekční kancelář PRIS spol. s r.o. jako objednatele, byl proveden tento doplňující IG průzkum pro akci II/348 Herálec – most ev. č. 348-003. Tato akce byla zpracována naší firmou pod zakázkovým číslem 20055 a v archivu České geologické služby Geofond Praha byla evidována pod číslem 709/2020.

Jako podklad pro zpracování tohoto průzkumu jsme od objednatele obdrželi v elektronické podobě mapu širších vztahů, situaci posuzované plochy s geodetickým zaměřením a výškopisem a zadaným umístěním průzkumné sondy. Dále bylo dodáno vyjádření o existenci inženýrských sítí od jednotlivých správců sítí. Situace spolu se zaznačenou průzkumnou sondou byla převedena do měřítko 1 : 250 a je uvedena na příloze 5.

V daném případě se jedná o projektovanou výstavbu mostu s ev. č. 348-003, který převádí komunikaci II. třídy č. 348 přes Nohavický potok. Pro účely tohoto průzkumu byly již v březnu roku 2009 prováděny dvě průzkumné vrtané sondy. V rámci této etapy průzkumu bylo tedy navrženo provedení pouze jedné průzkumné vrtané sondy. Způsob založení objektu mostu bude záviset na výsledcích následujícího IG průzkumu.

Přímo pro projektovaný most již byl prováděn naší firmou IG průzkum v březnu roku 2009 pod zakázkovým číslem 9055. Pro účely tohoto průzkumu byly prováděny sondy s označením V-1 a V-2. Profily archivních sond jsou uvedeny na příloze 6, umístění sond je zobrazeno s nově provedenou sondou v situaci na příloze 5. Archivní sondy V-1 a V-2 byly prováděny na stávající komunikaci v blízkost mostu, zatímco doplňující nově provedená sonda byla uskutečněna přímo v místě projektovaného nového mostu.

Účelem tohoto průzkumu je stanovení geologických a základových poměrů v místě plánované 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. Zároveň byly posuzovány agresivní účinky podzemní vody na stavební materiály.

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 CEN ISO/TS 17892	Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin
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 Geologické mapy ČR v měřítku 1 : 50 000, která byla získána z webové aplikace [www.geology.cz](http://www.geology.cz). Geomorfologie terénu širšího okolí byla posouzena s použitím mapy v měřítku 1 : 25 000.

## 2. Terénní práce

Pro daný účel doplňujícího průzkumu bylo navrženo objednatelem provedení jedné průzkumné vrtané sondy. Hloubka sondy byla přizpůsobena výskytu skalního podloží. Umístění sondy bylo předem zadáno v dodané situaci a na místě bylo dodrženo. Umístění sondy je zobrazeno v situaci na příloze 5 společně s umístěním archivních vrtů.

Vlastní sondážní práce se uskutečnily dne 19. 2. 2020. Pro vrt, který byl označen V-3, v návaznosti na předchozí etapu průzkumu, 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 vrtným nástrojem profilu 150 mm. Konečná hloubka sondy V-3 byla 4,8 m pod úrovní terénu.

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, 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 byly z vystrojeného vrtu odebrány dva poloporušené vzorky zeminy. Na těchto vzorcích se v laboratoři mechaniky zemin uskutečnily základní klasifikační rozbory. Výsledky těchto zkoušek i použitá metodika jsou předmětem samostatné kapitoly této zprávy i příslušných příloh.

Hladina podzemní vody byla zastižena ihned při provádění sondážních

prací a následně došlo k jejímu ustálení v úrovni 3,7 m pod stávajícím terénem. Bude se jednat o souvislý horizont podzemní vody, který bude mít přímou hydrogeologickou souvislost s hladinou vody v Nohavickém potoce. Tato hladina bude v průběhu roku kolísat v závislosti na četnosti srážek a na ročním období. Tato voda tedy bude mít tedy pravděpodobně vliv na způsob založení, i na geotechnické vlastnosti základových půd v dosahu aktivní zóny přetížení pod projektovaným objektem.

Z provedené sondy V-3 byl odebrán vzorek vody, který byl předán do laboratoře firmy ALS Laboratory Group, kde se uskutečnily příslušné rozborů zaměřené na stanovení jejich agresivních účinků na stavební materiály. Výsledky těchto rozborů jsou uvedeny v protokolu na příloze 2.

Po ukončení sondážních a vzorkovacích prací byla vrtaná sonda zasypána vytěženým materiálem, aby nedošlo ke zranění osob či zvířat na volně přístupné posuzované ploše.

Průzkumná sonda byla na místě polohopisně zaměřena k pevným bodům a následně vynesena do dodaného situačního podkladu. Ze situace byly odečteny souřadnice sondy v JTSK, které byly následně převedeny do globálních souřadnic a jsou zobrazeny v následující tabulce. Dále byla z dodané situace odečtena rovněž výška terénu v místě sondy. Všechny tyto údaje jsou vyobrazeny v následující tabulce společně s údaji o archivních sondách.

sonda	JTSK (m)		globální souřadnice		výška terénu (Bpv)
	X	Y	severní šířka	východní délka	
V-3	1 114 882,2	675 381,8	49 31 30,3	15 28 45,7	525,4
V-1	1 114 863,5	675 382,7	49 31 30,9	15 28 45,5	529,3
V-2	1 114 869,1	675 358,6	49 31 30,8	15 28 46,7	529,0

### 3. Geologické a hydrogeologické poměry

Lokalita průzkumu se nachází mezi obcí Herálec a Úsobí, v místě, kde přechází komunikace č. 348 přes Nohavický potok. Jedná se o projektovanou výstavbu nového mostu ev.č. 348-003, který bude mírně posunut jižním směrem od stávajícího mostu. Severně od místa průzkumu prochází železniční trať. Jihovýchodním směrem od posuzovaného mostu se nachází Nohavický Mlýn. Zbylé okolí je nezastavěné, tvořené loukami a zemědělsky obdělávanými pozemky.

Terén dané lokality je poměrně členitý, svažité v celkovém sklonu z obou stran směrem k vodnímu toku. Z hlediska geomorfologického členění ČR se jedná o oblast Českomoravské vrchoviny, celek Křemešnické vrchoviny, podcelek Humpolecké vrchoviny a okrsek Herálecké pahorkatiny.

Geologické podloží širší posuzované oblasti je tvořeno téměř výhradně skalními horninami z období paleozoika, které jsou zastoupeny převážně granity z období karbonu, v širším okolí pak rovněž migmatity. Tyto horniny byly ověřeny na bázi obou archivních sond i v nově provedené vrtané sondě v různém stupni zvětrání a tektonického narušení. Z hlediska klasifikace základových půd dle ČSN 73 1005 byly v nově provedené sondě V-3 zastiženy horniny třídy R4 a R3.

Kvartérní pokryv vytváří v místě vrtu V-3 aluviální hlíny a zahliněné písky, které řadíme z hlediska klasifikace dle ČSN 73 1005 do třídy F6-CI, F4-CS a S4-SM, resp. siCI, sasiCI a siSa dle ČSN EN ISO 14688. Konzistence kvartérních sedimentů se pohybuje od měkké až tuhé po pevnou.

Svrchní pokryvná vrstva byla v místě sondy V-3 tvořena pouze zanedbatelně mocnou vrstvou drnu. Tato vrstva nebude mít vliv na založení projektovaného objektu.

Přirozená hladina podzemní vody byla změřena v hloubce 3,7 m pod stávajícím terénem. Hladina podzemní vody bude mít přímou hydrogeologickou souvislost s přilehlým Nohavickým potokem. V období vydatnějších srážek může tedy docházet ještě k mírnému nastoupání této hladiny. Tato voda tedy bude mít vliv na způsob založení, i na geotechnické vlastnosti základových půd v dosahu aktivní zóny přetížení pod projektovaným objektem.

Ze vzorku vody ze sondy V-3 bylo zjištěno, že z hlediska chemického

působení vody na beton podle normy ČSN EN 206-1 vykazuje tato voda středně agresivní chemické prostředí třídy XA2 z důvodu zvýšených hodnot agresivního CO<sub>2</sub>. V daném případě je tedy nutná primární i sekundární ochrana betonových konstrukcí, které by mohly přijít do styku s podzemní vodou.

#### **4. Laboratorní rozbor zemin**

Z provedené sondy V-3 byly odebrány celkem dva poloporušené vzorky základové půdy. Oba vzorky byly předány do laboratoře mechaniky zemin, kde se uskutečnily základní klasifikační rozbor pro možnost přesnějšího zatřídění podle kritérií normy, než poskytuje makroskopický popis.

Oba odebrané vzorky obsahovaly nezanedbatelný podíl jemnozrnné frakce, proto se na nich uskutečnil základní granulometrický rozbor kombinací síťovací a hustoměrné metody. Pro vyhodnocení hustoměrné zkoušky bylo nutné rovněž zjištění měrné hmotnosti pevných částic vzorků.

Na obou vzorcích 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. Výsledné křivky zrnitosti jsou vykresleny 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 složité. Důvodem je především výskyt skalního podloží, ale i vliv hladiny podzemní vody. 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, avšak 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**.

Je tedy 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 jílovitopísčitá (nad HPV)
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	F4-CS
- ČSN EN ISO 14688	sasiCl
Konzistence	pevná
Tab. výp. únosnost $R_{dt}$	250 kPa
Objemová tíha	18,5 kNm <sup>-3</sup>
Úhel vnitřního tření	
- totální	12 °
- efektivní	27 °
Koheze	
- totální	75 kPa
- efektivní	30 kPa
Modul deformace $E_{def}$	10 MPa
Přev. součinitel $\beta$	0,62
Opr. souč. přetížení $m$	0,2

Petrogr. popis Hlína jílovitopísčitá

Třída zákl. půd dle

- ČSN 73 1005 F4-CS

- ČSN EN ISO 14688 sasiCl

Konzistence měkká až tuhá

Tab. výp. únosnost  $R_{dt}$  115 kPa

Objemová tíha  $18,5 \text{ kNm}^{-3}$

Úhel vnitřního tření

- totální  $1^\circ$

- efektivní  $23^\circ$

Koheze

- totální 40 kPa

- efektivní 12 kPa

Modul deformace  $E_{def}$  4 MPa

Přev. součinitel  $\beta$  0,62

Opr. souč. přetížení  $m$  0,2

Petrogr. popis Hlína jílovitoprachová, slabě jemně písčitá, středně plastická

Třída zákl. půd dle

- ČSN 73 1005 F6-CI

- ČSN EN ISO 14688 siCl

Konzistence tuhá

Tab. výp. únosnost  $R_{dt}$  100 kPa

Objemová tíha  $21,0 \text{ kNm}^{-3}$

Úhel vnitřního tření

- totální  $1^\circ$

- efektivní  $19^\circ$

Koheze

- totální 50 kPa

- efektivní 12 kPa

Modul deformace  $E_{def}$  5 MPa

Přev. součinitel  $\beta$  0,47

Opr. souč. přetížení m	0,2
Petrogr. popis	Písek zahliněný, místy se štěrky
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	S4-SM
- ČSN EN ISO 14688	siSa
Konzistence	pevná
Tab. výp. únosnost $R_{dt}$	250 kPa
Objemová tíha	18,0 kNm <sup>-3</sup>
Úhel vnitřního tření	
- efektivní	30 °
Koheze	
- efektivní	9 kPa
Modul deformace $E_{def}$	14 MPa
Přev. součinitel $\beta$	0,74
Opr. souč. přetížení m	0,3
Petrogr. popis	Silně zvětralé skalní podloží – granit
Třída zákl. půd	R4
Tab. výp. únosnost $R_{dt}$	450 kPa
Objemová tíha	22,5 kNm <sup>-3</sup>
Pevnost v prostém	
tlaku $\sigma_c$	9,0 MPa
Modul deformace $E_{def}$	600 MPa
Přev. součinitel $\beta$	0,83
Opr. souč. přetížení m	0,3
Petrogr. popis	Mírně zvětralé skalní podloží – granit
Třída zákl. půd	R3
Tab. výp. únosnost $R_{dt}$	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. přetížení $m$	0,2

Posuzovanou lokalitu je nutné hodnotit jako staveniště použitelné pro projektovanou výstavbu mostu. Je však nutné upozornit na vliv hladiny podzemní vody. Úroveň hladiny podzemní vody bude korespondovat s hladinou vody v přilehlém vodním toku a bude mít tedy přímou hydrogeologickou souvislost. Je tedy nutné počítat s tím, že podzemní voda bude mít vliv nejen na geotechnické parametry základových půd, ale i na samotné základové konstrukce. Ze vzorku vody ze sondy V-3 bylo zjištěno, že z hlediska chemického působení vody na beton podle normy ČSN EN 206-1 vykazuje tato voda středně agresivní chemické prostředí třídy XA2 z důvodu zvýšených hodnot agresivního  $\text{CO}_2$ . V daném případě je tedy nutná primární i sekundární ochrana betonových konstrukcí, které by mohly přijít do styku s podzemní vodou.

Projektovaný objekt je vhodné založit do úrovně vysoce únosného a téměř nestlačitelného skalního podloží, které se vyskytuje nehluboko pod terénem, a to buď plošně nebo pomocí mikropilot v závislosti na osazení objektu nad stávajícím terénem.

V daných geologických podmínkách doporučuji dodržet minimální krytí základové půdy zeminou mocnosti alespoň 1,3 m, aby nedocházelo k projevům klimatických vlivů na základové půdy. Jedná se o zeminy jílovitého charakteru, které jsou citlivé na změnu vlhkostních poměrů. V případě nadměrného navlhčení dochází k jejich bobtnání, naopak při vysušení k praskání. Tyto objemové změny mohou vést v krajním případě až k poruchám horní nosné konstrukce.

Výkopy po hladinu podzemní vody budou hloubeny v jemnozrnných zeminách jílovitoprachového a jílovitopísčitého charakteru. Výkopy v jílovitoprachových zeminách jsou stabilní a udrží krátkodobě i kolmé stěny. Z důvodu bezpečnosti však doporučuji hlubší výkopy svahovat ve sklonu 3 : 1. Výkopy v zeminách jílovitopísčitého charakteru doporučuji svahovat ve sklonu 2 : 1. Výkopy v pískách doporučuji pažit nebo svahovat v mírném sklonu 1 : 1. Hlubší výkopy budou pravděpodobně prováděny pod hladinou podzemní vody.



Tyto výkopy je třeba zajistit hnaným pažením a po dobu výstavby odčerpávat podzemní vodu.

V daných geologických podmínkách budou stavební výkopy hloubeny převážně ve středně těžce rozpojitelných zeminách třídy 3 podle klasifikace ČSN 73 3050, s vyšší třídou těžitelnosti je nutné počítat pouze u skalního podloží, kde se může jednat i o třídu těžitelnosti 5 a 6. Podle klasifikace ČSN 736133 tab. D.1 půjde v případě kvartérních sedimentů třídy F a S o třídu těžitelnosti I a v případě skalních hornin třídy R4 o třídu těžitelnosti II a u R3 je nutné počítat i s třídou těžitelnosti III. Přesto lze předpokládat, že veškeré výkopové práce bude možné provádět běžnými mechanickými prostředky bez nutnosti trhacích prací.

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 a možným nerovnoměrným uložením skalní horniny, 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.

Datum: 19.2.2020

Hladina podzemní vody - navrtaná: 4,0 m  - ustálená: 3,7 m 

Vrtná souprava - profil: UVS 15, profil 137, jádrově, spirál.

Zpracoval: Zlata Balunová

Vyhodnotil: Ing. Hana Türková Zak. číslo: 20055



## Protokol o zkoušce

Zakázka	: PR2016601	Datum vystavení	: 28.2.2020
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	: Herálec	Stránka	: 1 z 4
Číslo objednávky	: ----	Datum přijetí vzorků	: 20.2.2020
		Číslo nabídky	: PR2014BALGE-CZ0002 (CZ-120-13-0863)
Místo odběru	: ----	Datum zkoušky	: 21.2.2020 - 28.2.2020
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) PR2016601/001, metoda W-SO4-IC, W-TDS-GR, W-ALK-PCT, W-ACID-PCT, W-CON-PCT, W-PH-PCT, W-CO2A-TIT2 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

### Norma ČSN EN 206 - neagresivní chemické působení podzemní vody na beton

Matrice: PODZEMNÍ VODA

				V-3		ČSN EN 206 - podzemní voda - neagresivní chemické prostředí			
Název vzorku				PR2016601-001					
Identifikace vzorku									
Datum odběru/čas odběru				19.2.2020 00:00					
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	32.7	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.01	± 1.1%	6.5	----	-	Vyhovuje
<b>Souhrnné parametry</b>									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	0.782	----	----	----	----	----
<b>anorganické parametry</b>									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.227	± 15.0%	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	1.18	± 12.0%	----	----	----	----
Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda	W-CO <sub>2</sub> A-TIT2	0	mg/l	43.3	----	----	15	mg/l	Nevyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>	W-NH <sub>4</sub> -SPC	0.050	mg/l	3.11	± 15.0%	----	15	mg/l	Vyhovuje
sírany jako SO <sub>4</sub> (2-)	W-SO <sub>4</sub> -IC	5.00	mg/l	50.3	± 15.0%	----	200	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	386	± 9.8%	----	----	----	----
<b>rozpuštěné kovy/ hlavní kationty</b>									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	24.3	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	4.27	± 10.0%	----	300	mg/l	Vyhovuje

### Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA1 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton

Matrice: PODZEMNÍ VODA

				V-3		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA1 - slabě agresivní chemické prostředí			
Název vzorku				PR2016601-001					
Identifikace vzorku									
Datum odběru/čas odběru				19.2.2020 00:00					
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	32.7	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.01	± 1.1%	5.5	----	-	Vyhovuje
<b>Souhrnné parametry</b>									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	0.782	----	----	----	----	----
<b>anorganické parametry</b>									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.227	± 15.0%	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	1.18	± 12.0%	----	----	----	----
Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda	W-CO <sub>2</sub> A-TIT2	0	mg/l	43.3	----	----	40	mg/l	Nevyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>	W-NH <sub>4</sub> -SPC	0.050	mg/l	3.11	± 15.0%	----	30	mg/l	Vyhovuje
sírany jako SO <sub>4</sub> (2-)	W-SO <sub>4</sub> -IC	5.00	mg/l	50.3	± 15.0%	----	600	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	386	± 9.8%	----	----	----	----
<b>rozpuštěné kovy/ hlavní kationty</b>									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	24.3	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	4.27	± 10.0%	----	1000	mg/l	Vyhovuje

### Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA2 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton

Matrice: PODZEMNÍ VODA

				V-3		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA2 - středně agresivní chemické prostředí			
Název vzorku				PR2016601-001					
Identifikace vzorku									
Datum odběru/čas odběru				19.2.2020 00:00					
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení





## Výsledky zkoušek

### Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA2 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton

Matrice: PODZEMNÍ VODA

Název vzorku				V-3		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA2 - středně agresivní chemické prostředí			
Identifikace vzorku				PR2016601-001					
Datum odběru/čas odběru				19.2.2020 00:00					
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	32.7	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.01	± 1.1%	4.5	----	-	Vyhovuje
<b>Souhrnné parametry</b>									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	0.782	----	----	----	----	----
<b>anorganické parametry</b>									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.227	± 15.0%	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	1.18	± 12.0%	----	----	----	----
Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda	W-CO <sub>2</sub> A-TIT2	0	mg/l	43.3	----	----	100	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>	W-NH <sub>4</sub> -SPC	0.050	mg/l	3.11	± 15.0%	----	60	mg/l	Vyhovuje
síran jako SO <sub>4</sub> (2-)	W-SO <sub>4</sub> -IC	5.00	mg/l	50.3	± 15.0%	----	3000	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	386	± 9.8%	----	----	----	----
<b>rozpuštěné kovy/ hlavní kationty</b>									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	24.3	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	4.27	± 10.0%	----	3000	mg/l	Vyhovuje

### Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA3 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton

Matrice: PODZEMNÍ VODA

Název vzorku				V-3		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA3 - vysoce agresivní chemické prostředí			
Identifikace vzorku				PR2016601-001					
Datum odběru/čas odběru				19.2.2020 00:00					
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	32.7	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.01	± 1.1%	4	----	-	Vyhovuje
<b>Souhrnné parametry</b>									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	0.782	----	----	----	----	----
<b>anorganické parametry</b>									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.227	± 15.0%	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	1.18	± 12.0%	----	----	----	----
Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda	W-CO <sub>2</sub> A-TIT2	0	mg/l	43.3	----	----	----	----	----
amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>	W-NH <sub>4</sub> -SPC	0.050	mg/l	3.11	± 15.0%	----	100	mg/l	Vyhovuje
síran jako SO <sub>4</sub> (2-)	W-SO <sub>4</sub> -IC	5.00	mg/l	50.3	± 15.0%	----	6000	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	386	± 9.8%	----	----	----	----
<b>rozpuštěné kovy/ hlavní kationty</b>									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	24.3	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	4.27	± 10.0%	----	----	----	----

Pokud zákazník neuvede datum a čas odběru vzorků, laboratoř uvede jako datum odběru datum přijetí vzorku do laboratoře a je uvedeno v závorce. 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.

## Poznámky k limitům

Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA1 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton	
hodnota pH	Stupeň XA1: <= 6.5 a >= 5.5



amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>	Stupeň XA1: >= 15 mg/L a <= 30 mg/L
Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda	Stupeň XA1: >= 15 mg/L a <= 40 mg/L
sírany jako SO <sub>4</sub> (2-)	Stupeň XA1: >= 200 mg/L a <= 600 mg/L
Mg	Stupeň XA1: >= 300 mg/L a <= 1000 mg/L
<b>Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA2 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton</b>	
hodnota pH	Stupeň XA2: < 5.5 a >= 4.5
Mg	Stupeň XA2: > 1000 mg/L a <= 3000 mg/L
amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>	Stupeň XA2: > 30 mg/L a <= 60 mg/L
Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda	Stupeň XA2: > 40 mg/L a <= 100 mg/L
sírany jako SO <sub>4</sub> (2-)	Stupeň XA2: > 600 mg/L a <= 3000 mg/L
<b>Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA3 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton</b>	
hodnota pH	Stupeň XA3: < 4.5 a >= 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 <= 6000 mg/L
amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>	Stupeň XA3: > 60 mg/L a <= 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 (acidit)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 (alkalita)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 přidavkem 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) Stanovení RL, RAS a ztráty žiháním RL (s použitím filtrů ze skleněných vláken porozity 1,5 µm- Environmental Express)

Symbol "" u metody značí neakreditovanou zkoušku laboratoře nebo subdodavatele. V případě, že laboratoř použila pro neakreditovanou nebo nestandardní matici 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.

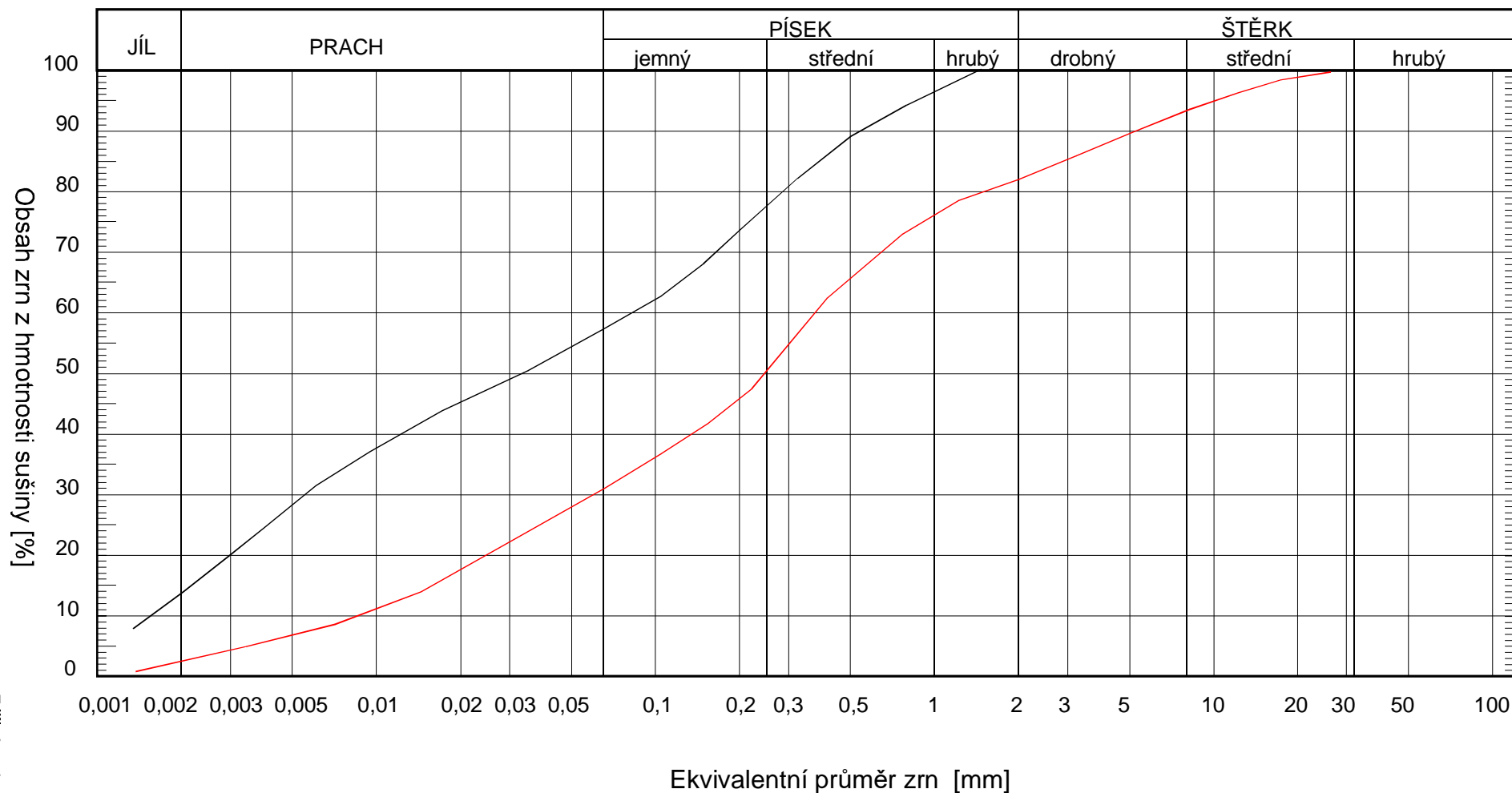
## Výsledky laboratorních rozborů zemin

Lokalita	II/348 Herálec – most ev. č. 348-003
Dodavatel	BALUN geo s.r.o., Gromešova 3, 621 00, BRNO
Odběratel	Projekční kancelář PRIS spol. s r.o.
Datum	únor 2020
Číslo zak.	20055

Číslo sondy		V-3	V-3	
Hloubka odběru	m	2,0 - 2,5	3,0 - 3,5	
Číslo vzorku		1	2	
Druh vzorku		PP	PP	
Měrná hmotnost	kg.m <sup>-3</sup>	2684	2670	
Vlhkost v přír. stavu	%	18,3	21,9	
Vlhkost na mezi				
- tekutosti	%	41,5	37,3	
- plasticity	%	21,2	24,7	
Index plasticity	%	20,3	12,6	
Index konzistence		1,14	1,22	
Konzistence dle				
- ČSN P 73 1005		pevná	pevná	
- ČSN EN ISO 14688		velmi pevná	velmi pevná	
Zatřídění dle				
- ČSN P 73 1005		F4-CS	S4-SM	
- ČSN EN ISO 14688		sasiCl	siSa	

# ZRNITOST

Název akce	Zak. číslo	Sonda	Hloubka (m)	Označení
II/348 Herálec – most ev. č. 348-003	20055	V-3	2,0 - 2,5	—
II/348 Herálec – most ev. č. 348-003	20055	V-3	3,0 - 3,5	—


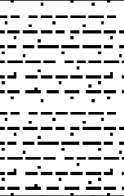
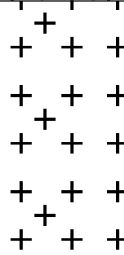
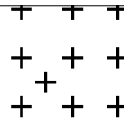




Kóta terénu: 529,3 m

Měřítko 1 : 50

Datum: 26. 3. 2009

Hloubka (m)	Grafická značka	Petrografický a geotechnický popis základových půd	Klasifikace ČSN 73 1001	R <sub>dt</sub> (kPa)	Těžitelnost ČSN 73 3050
1,2		Navážka - hlína, kořeny stromu, písek	Y	-	3
2,5		Hlína světle hnědá, písčitá, tuhá až pevná	F3-MS	220	3
4,2		Zvětralé skalní podloží - granit	R4	400	4-5
5,0		Navětralé skalní podloží - granit	R3	500	5

Hladina podzemní vody - navrtaná: -


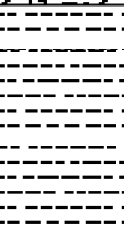

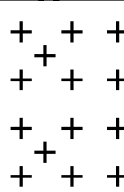
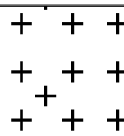



- ustálená: -



Vrtná souprava - profil: UVS 15, profil 137, jádrově, spirál.

Zpracovatel: Ing. Dan Balun

Hloubka (m)	Grafická značka	Petrografický a geotechnický popis základových půd	Klasifikace ČSN 73 1001	R <sub>dt</sub> (kPa)	Těžitelnost ČSN 73 3050
3,9		Navážka - hlína, písek, štěrk - násyp komunikace	Y	-	3
4,2		Hlína tmavě hnědá, prachová, středně plastická, slabě písčitá, měkká až tuhá	F6-CI	80	2
5,4		Štěrk zahliněný, suťový, s hr. pískem, výpl. tuhá	G4-GM	250	4
5,8		Zvětralé skalní podloží - granit	R4	400	4-5
7,1		Navětralé skalní podloží - granit	R3	500	5
8,0					

Hladina podzemní vody - navrtaná: -



- ustálená: -



Vrtná souprava - profil: UVS 15, profil 137, jádrově, spirál.

Zpracovatel: Ing. Dan Balun