



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/350 Cikháj – most ev. č. 350-013

Zak. č.: 21312

Regist. Geofond: 3355/2021

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

Zpracovatel: Ing. Hana Türková

Kontroloval: Ing. Dan Balun

V Brně dne 27. srpna 2021

## **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
6. Dokumentace archivní sondáže

## 1. Úvod

Na základě objednávky číslo 1914/2021 - Řeh, která byla vystavena Ing. Martinem Řehulkou, který v tomto případě zastupuje firmu Projekční kancelář PRIS spol. s r.o. jako objednatele, byl naší firmou jako zhotovitelem uskutečněn tento IG průzkum pro zakázku s názvem II/350 Cikháj – most ev. č. 350-013. Tato akce byla zpracována naší firmou pod zakázkovým číslem 21312 a dále byla evidována v archivu České geologické služby Geofond v Praze pod evidenčním číslem akce 3355/2021.

Jako podklad pro zpracování tohoto průzkumu jsme od objednatele, kterým je v tomto případě projektant stavby obdrželi v elektronické podobě následující podklady:

- cikhaj\_2d\_celek (dwg) – geodetické zaměření v JTSK souřadném systému s výškopisem a návrhem umístění průzkumné sondy
- cikhaj\_IGP (pdf) - geodetické zaměření s návrhem umístění průzkumné sondy
- 20210609\_163920 (jpg) – fotografie posuzovaného mostu
- Cikháj 350-013 fotomapa1 (png) – ortofotomapa s vyznačením posuzovaného mostu
- Cikháj 350-013 mapa1 (png) – výřez z mapy s vyznačením posuzovaného mostu
- CETIN, EG.D, GasNet, MO-SEM, Obec Cikháj, Povodí Vltavy, s.p., T-Mobile, Velké Dářko, Vodafone (dwg, dgn, pdf) – vyjádření o existenci inženýrských sítí na posuzované lokalitě od jednotlivých správců sítí
- 21091\_SÍTĚ – BEZ SÍTÍ (dwg) – průběh podzemních inženýrských sítí na posuzované lokalitě

Do dodaného geodetického zaměření bylo zakresleno skutečné umístění nově provedené průzkumné sondy. Daný podklad je uveden v měřítku 1 : 300 jako situace sondy na příloze 5 této zprávy.

V daném případě se jedná o projektovanou výstavbu mostu ev. č. 350-013, který převádí komunikaci II/350 přes řeku Svratku v úseku mezi obcí Cikháj

a Herálec. Pro účely tohoto průzkumu bylo objednatelem navrženo provedení jedné průzkumné vrtané sondy do hloubky 8,0 m. Způsob založení objektu mostu bude záviset na výsledcích následujícího IG průzkumu.

Přímo na posuzované ploše nejsou žádné starší dokumentované vrtné práce v archivu naší firmy ani v archivu České geologické služby Geofond Praha. Dále od posuzovaného mostu je evidován archivní průzkumný vrt s názvem C-6. Tento vrt byl proveden v roce 1968 organizací Uranový průzkum, závod Nové Město na Moravě. Slovní popis archivní sondou je uveden na příloze 6 společně s umístěním archivního vrtu v mapě vrtné prozkoumanosti. Archivní vrt posloužil spíše ke zhodnocení podloží. Vzhledem k tomu, že se jednalo o hlubinný ložiskový vrt, nebyly zde podrobně řešeny svrchní pokryvné vrstvy.

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. 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 14688-2	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 byla v souladu s požadavkem objednatele provedena jedna průzkumná vrtaná sonda. Hloubka sondážního vrtu byla předem zadána, a to do hloubky 8,0 m pod okolním terénem, a na místě byla dodržena. Umístění sondy bylo předem orientačně zadáno objednatelem v dodaném situačním podkladu a na místě bylo přizpůsobeno podle příjezdnosti pro vrtnou soupravu. Skutečné umístění sondy je zobrazeno v situaci na příloze 5 v měřítku 1 : 300.

Vlastní sondážní práce se uskutečnily dne 19. 8. 2021. Pro vrt, který byl označen jako 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 8,0 m pod stávajícím terénem.

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 14688-2. 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 základové půdy. Na tomto vzorku se v laboratoři mechaniky zemin uskutečnily základní klasifikační rozbor. Výsledky těchto zkoušek i použitá metodika jsou předmětem samostatné kapitoly této zprávy i příslušných příloh.

Po změření ustálené hladiny podzemní vody byl z vrtu V-1 odebrán vzorek vody, který byl předán do laboratoře firmy ALS Laboratory Group, kde se uskutečnily příslušné rozbor zaměřené na stanovení agresivních účinků podzemní vody na stavební materiály. Výsledky těchto rozborů jsou uvedeny v protokolu na příloze 2.

Po ukončení vrtných a vzorkovacích prací na lokalitě byla nově provedená vrtaná sonda zlikvidována zasypáním vytěženým materiálem a povrchově zapravena asfaltovou směsí, aby nemohlo dojít k úrazu osob či zvířat na stávající komunikaci.

Hladina podzemní vody byla zastižena ihned při provádění vrtných prací a následně došlo ještě k jejímu mírnému nastoupání a ustálení v hloubce 2,5 m pod stávajícím terénem. Úroveň podzemní vody bude mít přímou hydrogeologickou souvislost s hladinou vody v řece Svratce a bude v průběhu roku kolísat v závislosti na četnosti srážek a ročním období. Je však nutné počítat s tím, že podzemní voda bude mít vliv nejen na geotechnické parametry základových půd v dosahu aktivní zóny přetížení, ale i na samotné základové

konstrukce. V době provádění průzkumných prací byl dle ČHMÚ stav vody v mělkých vrtech hodnocen jako normální.

Umístění nově provedené průzkumné sondy bylo přímo na místě průzkumu polohopisně zaměřeno k pevným bodům a následně bylo vyneseno do dodaného geodetického zaměření. Ze zaměření byly odečteny souřadnice sondy v JTSK souřadném systému a ty byly následně převedeny do globálních souřadnic. Výška terénu v místě sondy byla odečtena z výškopisu dodaného zaměření. Všechny tyto údaje jsou uvedeny v následující tabulce.

Sonda	JTSK (m)		globální souřadnice		výška terénu (Bpv)
	X	Y	severní šířka	východní délka	
V-1	1 104 458,1	638 311,5	49 39 28,2	15 58 16,6	676,7

### 3. Geologické a hydrogeologické poměry

Lokalita průzkumu je umístěna na severním okraji obce Cikháj. Projektovaný most s ev. č. 350-013 převádí komunikaci II/350 přes řeku Svatku v úseku mezi obcemi Cikháj a Herálec. V okolí posuzovaného mostu se nachází zejména lesy a louky, jedná se o CHKO Žďárské vrchy.

Terén posuzované lokality je mírně svažité z obou stran směrem k vodnímu toku, tedy ve směru severovýchod a západ. Z hlediska geomorfologického členění ČR spadá daná oblast do okrsku Devítiskalská vrchovina, podcelku Žďárské vrchy, které jsou součástí celku Hornosvratecká vrchovina a oblasti Českomoravská vrchovina.

Geologické podloží předkvartérního stáří je na posuzované lokalitě tvořeno metamorfovanými horninami z období neoproterozoika a kambria. Jedná se především o dvojslídne migmatity až ortoruly, případně biotitické a dvojslídne ruly až svorové ruly. Dané podloží nebylo nově provedenou sondou zastiženo.

Na bázi provedeného vrtu byl zastižen písčité jíly, který řadíme dle ČSN 73 1005 do třídy F4-CS a sasiCl dle ČSN EN ISO 14688. Konzistence těchto

sedimentů je výrazně ovlivněna hladinou podzemní vody a byla tedy stanovena pouze jako měkká až tuhá.

Písečný jíl byl překryt v místě sondy V-1 vrstvou zajišťovaného písku třídy S5-SC, resp. cISa. I v této úrovni je patrný vliv podzemní vody a konzistence výplně dané zeminy byla stanovena jako měkká až tuhá.

Kvartérní pokryv vytváří na posuzované lokalitě písčité hlína třídy F3-MS, resp. saSi. Konzistence zeminy byla hodnocena jako měkká až tuhá.

Vzhledem k tomu, že nově provedená průzkumná sonda V-1 byla prováděna na stávající komunikaci, je svrchní vrstva tvořena navážkou, která vytváří násyp tělesa komunikace. V místě provedeného vrtu dosahovala navážka do hloubky 2,0 m pod úroveň komunikace.

Hladina podzemní vody byla zastižena při provádění vrtných prací v hloubce 3,5 m pod stávajícím terénem a následně došlo ještě k jejímu nastoupání a ustálení v úrovni 2,5 m pod úroveň komunikace v místě sondy, což odpovídá úrovni 674,2 m n.m. Úroveň hladiny podzemní vody bude v průběhu roku kolísat v závislosti na četnosti srážek a ročním období a bude korespondovat s hladinou vody v řece Svatce. Dle ČHMÚ byl stav vody v mělkých vrtech v době provádění terénní prací hodnocen jako normální.

Je tedy nutné počítat s tím, že podzemní voda bude mít vliv nejen na geotechnické parametry základových půd v dosahu aktivní zóny přetížení pod projektovaným objektem, ale i na samotné základové konstrukce.

Ze vzorku vody odebraného z vrtu 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 charakterizované třídou XA1, a to z důvodu mírně zvýšených hodnot agresivního CO<sub>2</sub>. V daném případě však postačí pouze 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 vzorku 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.

Dále se na tomto vzorku 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 vliv hladiny podzemní vody na způsob založení, ale i na možné nerovnoměrné uložení skalního podloží. 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 se předpokládá 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 daných 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
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	F3-MS
- ČSN EN ISO 14688	saSi
Konzistence	měkká až tuhá
Tab. výp. únosnost $R_{dt}$	140 kPa
Objemová tíha	18,0 kNm <sup>-3</sup>
Úhel vnitřního tření	
- totální	4 °
- efektivní	25 °
Koheze	
- totální	45 kPa
- efektivní	10 kPa
Modul deformace $E_{def}$	6 MPa
Přev. součinitel $\beta$	0,62
Opr. souč. přetížení $m$	0,2

Petrogr. popis	Jíl písčitý
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 kNm <sup>-3</sup>
Úhel vnitřního tření	
- totální	1 °
- efektivní	23 °

Koheze	
- totální	40 kPa
- efektivní	12 kPa
Modul deformace $E_{\text{def}}$	4 MPa
Přev. součinitel $\beta$	0,62
Opr. souč. přetížení $m$	0,2
Petrogr. popis	
Písek jílovitý	
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	S5-SC
- ČSN EN ISO 14688	clSa
Konzistence	měkká až tuhá
Tab. výp. únosnost $R_{\text{dt}}$	150 kPa
Objemová tíha	18,5 kNm <sup>-3</sup>
Úhel vnitřního tření	
- efektivní	26 °
Koheze	
- efektivní	6 kPa
Modul deformace $E_{\text{def}}$	6 MPa
Přev. součinitel $\beta$	0,62
Opr. souč. přetížení $m$	0,3

Posuzovanou lokalitu je nutné hodnotit jako staveniště podmínečně použitelné pro projektovaný záměr výstavby mostu. V daném případě je nutné upozornit na mělký horizont podzemní vody, který bude mít vliv na způsob založení. V den provádění vrtných prací byla zachycena ustálená hladina podzemní vody v úrovni 2,5 m pod úrovní komunikace v místě provedeného vrtu, tedy v úrovni 674,2 m n. m. Sonda byla dle databáze ČHMÚ realizována v období, kdy byl stav vody v mělkých vrtech hodnocen jako normální.

Na základě provedených laboratorních rozborů ze vzorku vody z vrtu 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, a to z důvodu mírně zvýšených hodnot agresivního CO<sub>2</sub>. V daném případě

tedy postačí primární ochrana betonových konstrukcí, které by mohly přijít do styku s podzemní vodou.

Základové půdy jsou na posuzované lokalitě výrazně ovlivněny podzemní vodou a jsou tedy poměrně málo únosné. V případě, že by svými parametry nevyhověly pro plošné založení, bylo by vhodné zlepšit základové poměry např. pomocí hutněného štěrkopískového polštáře, který by byl po vrstvách nahutněn pod plošné základy. Tím by se zvýšila nejen únosnost, ale zvýšil by se také modul deformace. Alternativně je možné založit objekt hlubinně, v takovém případě bych však doporučila provést doplňující hlubší průzkumnou sondu, která by ověřila hloubku uložení skalního podloží.

V daných geologických podmínkách budou stavební výkopy prováděny v rostlých zeminách v lehce až středně těžce rozpojitelných zeminách třídy 1 až 3 podle klasifikace ČSN 73 3050, s vyššími třídami těžitelnosti je nutné počítat u svrchních navážek, zde by se mohlo jednat i o třídy těžitelnosti 4 a 5. Podle klasifikace ČSN 736133 tab. D.1 půjde převážně o třídu těžitelnosti I, pouze v místě některých navážek by se mohlo jednat i o třídu těžitelnosti II.

Výkopy po hladinu podzemní vody budou hloubeny v navážkách a hlinitopísčitých zeminách. Zajištění výkopů v navážkách je nutné řešit individuálně podle charakteru navážky. V místě sondy V-1 se však jednalo o nesoudržné navážky, které je nutné pažit nebo svahovat v mírném sklonu 1 : 1. Výkopy v rostlé písčité hlíně je možné svahovat ve sklonu 2 : 1. Případné hlubší výkopy budou prováděny pod hladinou podzemní vody. Takové výkopy je třeba zajistit hnaným pažením a po dobu výstavby odčerpávat podzemní vodu.

V daných geologických podmínkách doporučuji dodržet minimální krytí základové spáry zeminou mocnosti 1,1 m pod upraveným terénem, aby nedocházelo k projevům klimatických vlivů na základové půdy.

Posuzovaná lokalita je jako celek 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 sesuvy ani jiné svahové nestability.





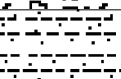
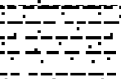
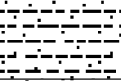

Vzhledem k tomu, že na posuzované lokalitě byla provedena pouze jedna průzkumná sonda a také s ohledem na možnou proměnlivost geologických poměrů, doporučuji důslednou spolupráci s geotechnikem při provádění zemních

a základových prací, aby byly vyloučeny významné anomálie v geotechnických parametrech základové půdy v místě jednotlivých opěr.

Kóta terénu: 676,7 m

Měřítko 1 : 50

Datum: 19.8.2021

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
0,15		Asfalt	Y,Mg	-	4, I
0,8		Navážka - štěrk hrubý do 10 cm, s pískem, slabě zahliněný	Y,Mg	-	4, I
1,1		Balvan	B,Bo	450	5, II
2,0		Navážka - štěrk hrubý, zahliněný, s pískem	Y,Mg	-	3, I
2,5		Hlína písčitá, hnědá, měkká až tuhá	F3-MS saSi	140	1 I
3,5		Písek jílovitý, sv. hnědý, výplň měkká až tuhá	S5-SC clSa	150	3 I
5,7		Jíl písčitý, šedohnědý, měkký až tuhý	F4-CS sasiCl	115	3 I
8,0					

Hladina podzemní vody - navrtaná: 3,5 m



ustálená: 2,5 m



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

Zpracoval: Zlata Balunová

Vyhodnotil: Ing. Dan Balun

Zak. číslo: 21312

Příloha: 1



## Protokol o zkoušce

Zakázka	: PR2178813	Datum vystavení	: 27.8.2021
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	: info@balun.cz	E-mail	: customer.support@alsglobal.com
Telefon	: +420 5412 18478	Telefon	: +420 226 226 228
Projekt	: Cikháň	Stránka	: 1 z 4
Číslo objednávky	: ----	Datum přijetí vzorků	: 20.8.2021
		Číslo nabídky	: PR2014BALGE-CZ0002 (CZ-120-13-0863)
Místo odběru	: ----	Datum zkoušky	: 21.8.2021 - 27.8.2021
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) PR2178813/001, metoda W-SO4-IC, W-NH4-SPC, 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

Zkušební laboratoř č. 1163  
akreditovaná ČIA dle  
ČSN EN ISO/IEC 17025:2018

Jméno oprávněné osoby  
Zdeněk Jiráček

Pozice  
Environmental Business Unit  
Manager



Společnost je certifikována dle ČSN EN ISO 14001 (Systémy environmentálního managementu) a ČSN ISO 45001 (Systémy managementu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)



## Výsledky zkoušek

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

Matrice: PODZEMNÍ VODA

				V-1		ČSN EN 206 - podzemní voda - neagresivní chemické prostředí			
				PR2178813-001					
				19.8.2021					
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	30.6	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.45	± 1.1%	6.5	----	-	Vyhovuje
<b>Souhrnné parametry</b>									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	1.16	----	----	----	----	----
<b>anorganické parametry</b>									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.200	± 15.0%	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	2.06	± 12.0%	----	----	----	----
Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda	W-CO <sub>2</sub> A-TIT2	0	mg/l	20.7	----	----	15	mg/l	Nevyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>	W-NH <sub>4</sub> -SPC	0.050	mg/l	<0.050	----	----	15	mg/l	Vyhovuje
sírany jako SO <sub>4</sub> (2-)	W-SO <sub>4</sub> -IC	5.00	mg/l	15.4	± 15.0%	----	200	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	193	± 10.1%	----	----	----	----
<b>rozpuštěné kovy/ hlavní kationty</b>									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	36.1	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	6.29	± 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			
				PR2178813-001					
				19.8.2021					
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	30.6	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.45	± 1.1%	5.5	----	-	Vyhovuje
<b>Souhrnné parametry</b>									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	1.16	----	----	----	----	----
<b>anorganické parametry</b>									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.200	± 15.0%	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	2.06	± 12.0%	----	----	----	----
Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda	W-CO <sub>2</sub> A-TIT2	0	mg/l	20.7	----	----	40	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>	W-NH <sub>4</sub> -SPC	0.050	mg/l	<0.050	----	----	30	mg/l	Vyhovuje
sírany jako SO <sub>4</sub> (2-)	W-SO <sub>4</sub> -IC	5.00	mg/l	15.4	± 15.0%	----	600	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	193	± 10.1%	----	----	----	----
<b>rozpuštěné kovy/ hlavní kationty</b>									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	36.1	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	6.29	± 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				PR2178813-001					
Datum odběru/čas odběru				19.8.2021					
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	30.6	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.45	± 1.1%	4.5	----	-	Vyhovuje
<b>Souhrnné parametry</b>									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	1.16	----	----	----	----	----
<b>anorganické parametry</b>									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.200	± 15.0%	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	2.06	± 12.0%	----	----	----	----
Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda	W-CO <sub>2</sub> A-TIT2	0	mg/l	20.7	----	----	100	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>	W-NH <sub>4</sub> -SPC	0.050	mg/l	<0.050	----	----	60	mg/l	Vyhovuje
síran jako SO <sub>4</sub> (2-)	W-SO <sub>4</sub> -IC	5.00	mg/l	15.4	± 15.0%	----	3000	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	193	± 10.1%	----	----	----	----
<b>rozpuštěné kovy/ hlavní kationty</b>									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	36.1	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	6.29	± 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				PR2178813-001					
Datum odběru/čas odběru				19.8.2021					
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	30.6	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.45	± 1.1%	4	----	-	Vyhovuje
<b>Souhrnné parametry</b>									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	1.16	----	----	----	----	----
<b>anorganické parametry</b>									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.200	± 15.0%	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	2.06	± 12.0%	----	----	----	----
Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda	W-CO <sub>2</sub> A-TIT2	0	mg/l	20.7	----	----	----	----	----
amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>	W-NH <sub>4</sub> -SPC	0.050	mg/l	<0.050	----	----	100	mg/l	Vyhovuje
síran jako SO <sub>4</sub> (2-)	W-SO <sub>4</sub> -IC	5.00	mg/l	15.4	± 15.0%	----	6000	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	193	± 10.1%	----	----	----	----
<b>rozpuštěné kovy/ hlavní kationty</b>									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	36.1	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	6.29	± 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
sířany 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
sířany 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)
sířany 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
Místo provedení zkoušky: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany Česká Republika 190 00	
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 a výpočet karbonátové tvrdosti a stanovení CO <sub>2</sub> forem 48) znaměřených hodnot včetně výpočtu celkové mineralizace
W-CO <sub>2</sub> A-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) SStanovení elektrické konduktivity konduktometrem 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 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-NH <sub>4</sub> -SPC	CZ_SOP_D06_02_019 (ČSN EN ISO 11732, ČSN EN ISO 13395, SM 4500-NO <sub>2</sub> -, SM 4500-NO <sub>3</sub> -) Stanovení sumy amoniaku a amonných iontů, dusitanového a sumy dusitanového a dusičnanového dusíku diskretní spektrofotometrií a výpočet dusitanů, dusičnanů, amoniakálního, anorganického, organického, celkového dusíku, volného amoniaku a disociovaných amonných iontů znaměřených hodnot včetně výpočtu celkové mineralizace
W-PH-PCT	CZ_SOP_D06_02_105 (ČSN ISO 10523, US EPA 150.1, SM 4500-H+ B) Stanovení pH potenciometricky
W-SO <sub>4</sub> -IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, dusitanů, bromidů, dusičnanů a síranů metodou iontové kapalinové chromatografie a výpočet dusitanového a dusičnanového dusíku a síranové síry znaměřených hodnot včetně výpočtu celkové mineralizace.
W-TDS-GR	CZ_SOP_D06_02_071 (ČSN 757346, ČSN 757347, ČSN EN 15216, SM 2540 C) Stanovení rozpuštěných látek (RL) a rozpuštěných látek žíhaných (RAS) s použitím filtrů ze skleněných vláken gravimetricky a výpočet ztráty žíháním rozpuštěných látek (RL550) z naměřených hodnot (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	II/350 Cikháň – most ev. č. 350-013
Dodavatel	BALUN geo s.r.o.
Odběratel	Projekční kancelář PRIS spol. s r.o.
Datum	srpen 2021
Číslo zak.	21312

Číslo sondy		V-1			
Hloubka odběru	m	3,0 - 3,5			
Číslo vzorku		1			
Druh vzorku		PP			
Měrná hmotnost	kg.m <sup>-3</sup>	2681			
Vlhkost v přír. stavu	%	26,9			
Vlhkost na mezi					
- tekutosti	%	30,3			
- plasticity	%	24,0			
Index plasticity	%	6,3			
Index konzistence		0,54			
Konzistence					
dle ČSN 73 1005		měkká - tuhá			
dle ČSN EN ISO 14688		měkká - tuhá			
Zatřídění					
dle ČSN 73 1005		F3-MS			
dle ČSN EN ISO 14688		saSi			

# ZRNITOST

Název akce

II/350 Cikháj – most ev. č. 350-013

Zak. číslo

21312

Sonda

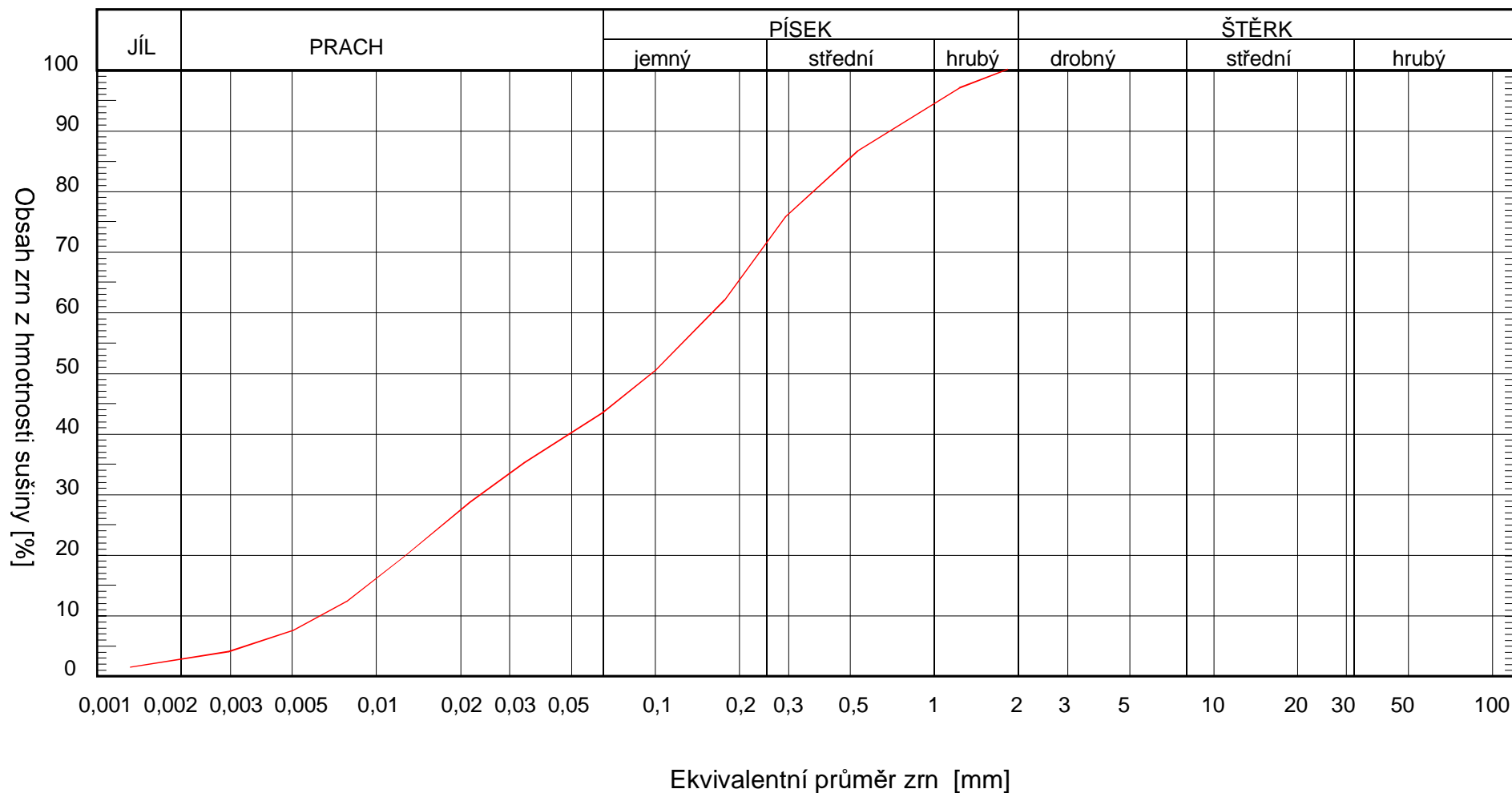
V-1

Hloubka (m)

3,0 - 3,5

Označení

—



303/15

304

osf.

V-1

SITUACE SONDY 1 : 300

Akce: II/350 Cikháj – most ev. č. 350-013

Zak. č.: 21312

Příloha 5



## VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	679.80
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	Y
Název databáze	GDO	Účel	ložiskový na radioaktivní suroviny
ID	397860	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	C-6	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	
Zkrácený název	C-6	Druh hladiny podzemní vody	
Rok vzniku objektu	1968	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba	Provedené zkoušky	inklinometrie, karotáž
Hloubka vrtu (m)	156	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF P076864	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1104487.80	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	638357.50	Organizace provádějící	Uranový průzkum, závod Nové Město na Moravě
Způsob zaměření X,Y	zaměřeno	Organizace blokující	
Výškový systém	Jadran-Lišov	Blokováno do	

## ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis	—
0.00 - 7.00	Proterozoikum	<b>písek</b> křemenný, rezavá	
7.00 - 76.70	Proterozoikum	<b>migmatit</b> dvojslídny celistvý rozpukaný chloritizovaný, šedá <b>žulový pegmatit</b> v nepravidelných tvarech, růžová	
76.70 - 86.70	Proterozoikum	<b>rula</b> biotitický svorový tektonicky porušený rozdrčený <b>žulový pegmatit</b> v nepravidelných tvarech, bílá	
86.70 - 91.00	Stáří neznámé	<b>porucha</b>	
91.00 - 113.00	Proterozoikum	<b>rula</b> biotitický svorový střednozrnný, příměs: karbonát <b>erlán</b> ve vložkách, příměs: karbonát	
113.00 - 116.10	Proterozoikum	<b>jíl</b> chloritizovaný, šedá <b>karbonát</b> , bílá	
116.10 - 156.00	Proterozoikum	<b>rula</b> biotitický svorový, příměs: pyrit	

## LOKALIZACE V MAPĚ

