



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/3792 Vlkov - most ev.č. 3792-1

Zak. č.: 21065

Regist. Geofond: 0684/2021

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

Zpracovatel: Ing. Hana Türková

Kontroloval: Ing. Dan Balun

V Brně dne 1. března 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 zemin
4. Křivky zrnitosti
5. Situace sondáže

## 1. Úvod

Na základě elektronické objednávky, kterou zaslal emailem dne 11. 2. 2021 pan Ing. Martin Řehulka zastupující firmu Projekční kancelář PRIS spol. s.r.o. jako objednatele, byl naší firmou proveden tento IG průzkum pro zakázku s názvem III/3792 Vlkov - most ev.č. 3792-1. Tato akce byla zpracována naší firmou pod zakázkovým číslem 21065 a dále byla evidována v archivu České geologické služby Geofond v Praze pod evidenčním číslem akce 0684/2021.

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

- Situace posuzované plochy s geodetickým zaměřením a výškopisem (20145\_IGP\_SIT.dwg)
- Umístění zájmové lokality na výřezu z mapy (Vlkov mapa1.png; Vlkov mapa2.png)
- Ortofoto zájmové oblasti (Vlkov fotomapa.png)
- Situace posuzované plochy s orientačním zakreslením umístění projektované sondy (20145\_IGP\_SIT.pdf)
- Průběh podzemních inženýrských sítí na zájmové lokalitě (Sítě.rar)

Do dodaného geodetického zaměření ve formátu dwg bylo následně zakresleno skutečné umístění nově provedené průzkumné sondy. Celá tato situace byla převedena do měřítka 1 : 200 a je zobrazena na příloze 5 této zprávy.

V daném případě se jedná o projektovanou výstavbu, resp. rekonstrukci mostu s ev. č. 3792-1 v obci Vlkov, který převádí místní komunikaci přes vodní tok Bílého potoka v blízkosti vyústění vodního toku do Vlkovského rybníka. Pro účely tohoto průzkumu bylo objednatelem navrženo 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 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. Dále 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 zatřídování 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 10 m pod stávající terén a na místě byla přizpůsobena výskytu mírně zvětralého skalního podloží. Umístění sondy bylo předem orientačně zadáno objednatelem v dodané situaci, resp. byla navržena dvě možná místa pro provedení průzkumné sondy a bylo vybráno jedno z nich. Došlo pouze k nepatrnému posunu s ohledem na přístup terénu pro vrtnou techniku. Skutečné umístění sondy je zobrazeno v situaci na příloze 5 v měřítku 1 : 200.

Vlastní sondážní práce se uskutečnily dne 19. 2. 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 9,0 m pod stávajícím terénem, v této úrovni se již nacházelo mírně zvětralé skalní podloží třídy R3.

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 byly z provedeného vrtu odebrány dva poloporušené vzorky rostlé základové půdy. 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.

Po skončení sondážních a vzorkovacích prací byl z provedeného vrtu V-1 odebrán vzorek podzemní vody, který byl předán do laboratoře firmy ALS Laboratory Group, kde se uskutečnily příslušné rozbory zaměřené na stanovení jejich 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 zlikvidována, aby nemohlo dojít k úrazu osob či zvířat na volně přístupné ploše v blízkosti stávající komunikace.

Hladina podzemní vody byla zastižena ihned při provádění vrtných prací v hloubce 4,0 m a následně došlo ještě k jejímu mírnému nastoupání a ustálení v úrovni 3,6 m pod stávajícím terénem. Tato voda bude mít přímou hydrogeologickou souvislost s přilehlým vodním tokem Bílého potoka. Úroveň hladiny podzemní vody bude v průběhu roku kolísat v závislosti na četnosti srážek a ročním období. Podzemní voda tedy bude mít vliv na hlouběji založené objekty.

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

Sonda	JTSK (m)		globální souřadnice		výška terénu (Bpv)
	X	Y	severní šířka	východní délka	
V-1	1 143 030,0	625 957,4	49 19 33,5	16 12 05,8	503,1

### 3. Geologické a hydrogeologické poměry

Lokalita průzkumu se nachází na severovýchodním okraji obce Vlkov. V daném případě je projektována rekonstrukce mostu ev.č. 3792-1, který převádí místní komunikaci III/3792 přes Bílý potok. Cca 20 m jižním směrem od posuzovaného mostu se vlévá Bílý potok do Vlkovského rybníka. V okolí se nachází objekt obecního úřadu, zbylé okolí je nezastavěné, převážně zatravněné s osamocenými stromy podél vodního toku.

Terén řešené plochy je pouze mírně svažité z obou stran směrem k vodnímu toku, tedy ve směru severovýchod – jihozápad. Z hlediska geomorfologického členění ČR spadá daná lokalita do okrsku Jinošovská pahorkatina, podcelku Bítešská vrchovina, které jsou součástí celku Křižanovská vrchovina a oblasti Českomoravská vrchovina.

Geologické podloží nejstarších jednotek je na posuzované lokalitě tvořeno horninami z období paleozoika až proterozoika. Jedná se o pararuly až migmatity. Pararula je metamorfovaná hornina vzniklá ze sedimentů v mořském prostředí za vyšších teplot a tlaků v zemské kůře. Původní sedimenty (protolity), ze kterých pararuly vznikly, tvořily v daném případě jílovité břidlice, vápence a droby. Během variského vrásnění došlo k podsouvání litosférických desek a tyto usazeniny byly pohřbeny do hlubších vrstev zemské kůry. Zde za vysokých teplot a tlaků došlo k přeměně těchto sedimentů na pararuly. Dlouhodobá eroze a denudace reliéfu méně odolných nadložních hornin způsobila jejich dnešní pozici blízko zemského povrchu. Dané skalní podloží bylo zastiženo v případě nově provedené sondy v hloubce 5,8 m pod stávajícím terénem. V této hloubce se jedná o zcela zvětralé skalní podloží. S rostoucí hloubkou však skalní hornina nabývá celistvosti a kompaktnosti, a jedná se již o silně zvětralé až mírně zvětralé

skalní horniny. Z hlediska klasifikace dle ČSN P 73 1005 se jedná v případě zcela zvětralého skalního podloží o třídu R5, v případě silně zvětralého skalního podloží o třídu R4 a u mírně zvětralého skalního podloží o třídu R3.

Skalní podloží je překryto fluviálními hrubozrnnými materiály v podobě zajiňovaných písčitých štěrků. Z hlediska zatřídění se tedy jedná o zeminy třídy G5-GC, resp. sacGr dle ČSN EN ISO 14688. Konzistence výplně těchto sedimentů byla v sondě V-1 hodnocena jako tuhá.

Kvartérní pokryv vytváří aluviální jemnozrnné hlíny. Jedná se o jílovitoprachové, slabě písčité hlíny třídy F6-CI, resp. siCI. Konzistence daných svrchních kvartérních sedimentů je ovlivněna podzemní vodou a byla tedy hodnocena pouze jako měkká až tuhá.

Svrchní pokryvná vrstva je v místě provedené sondy tvořena navážkou. Ve svrchní poloze se jedná o nehomogenní středně ulehlou navážku, tato nehomogenní navážka však dosahuje mocnosti pouze 0,5 m pod stávající terén. Hluběji se však již jedná o homogenní navážku, která dosahuje parametrů písčité hlíny měkké až tuhé konzistence. Tato homogenní navážka zasahuje až do hloubky 2,4 m pod terénem. Dá se však předpokládat, že navážka nebude mít vliv na založení projektovaného mostu a že bude odstraněna stavebními výkopy.

Hladina podzemní vody byla zastižena ihned při provádění vrtných prací a následně došlo k jejímu nastoupání a ustálení v hloubce 3,6 m pod okolním terénem. Tato voda bude mít přímou hydrogeologickou souvislost s přilehlým vodním tokem Bílého potoka a bude v průběhu roku kolísat v závislosti na četnosti srážek a ročním období. Je tedy nutné počítat minimálně s vlivem podzemní vody na geotechnické parametry základových půd v dosahu aktivní zóny přetížení pod projektovaným objektem, ale nelze vyloučit ani vliv na samotné základové konstrukce.

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 neagresivní chemické prostředí, protože v žádném ze sledovaných parametrů nedosahuje limitních hodnot třídy XA1. V daném případě tedy postačí primární ochrana betonových konstrukcí, které by mohly přijít do styku s podzemní vodou.



#### 4. Laboratorní rozbory zemin

Z nově provedené sondy V-1 byly odebrány dva poloporušené vzorky rostlé základové půdy. Tyto vzorky byly předány do laboratoře mechaniky zemin, kde se uskutečnily základní klasifikační rozbory pro možnost přesnějšího zařazení podle kritérií normy, než poskytuje makroskopický popis.

Na obou vzorcích byl zaznamenán 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.

Vzhledem k vyššímu podílu jemnozrnné frakce na obou vzorcích se na těchto vzorcích 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 **složitě**. V daném případě je nutné upozornit na možný vliv podzemní vody, ale také 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 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 vyplývá, že 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 písčítá (navážka)
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	F3-MS (Y)
- ČSN EN ISO 14688	saSi (Mg)
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	Hlína jílovitá, slabě písčítá, středně plastická
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	F6-CI
- ČSN EN ISO 14688	siCI
Konzistence	měkká až tuhá
Tab. výp. únosnost $R_{dt}$	75 kPa
Objemová tíha	21,0 kNm <sup>-3</sup>
Úhel vnitřního tření	
- totální	0 °

- efektivní	18 °
Koheze	
- totální	40 kPa
- efektivní	10 kPa
Modul deformace $E_{\text{def}}$	3 MPa
Přev. součinitel $\beta$	0,47
Opr. souč. přetížení $m$	0,1

Petrogr. popis	Štěrka do 3 cm, zajiřovaný, s pískem
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	G5-GC
- ČSN EN ISO 14688	saciGr
Konzistence	tuhá
Tab. výp. únosnost $R_{\text{dt}}$	175 kPa
Objemová tíha	19,5 kNm <sup>-3</sup>
Úhel vnitřního tření	
- efektivní	30 °
Koheze	
- efektivní	8 kPa
Modul deformace $E_{\text{def}}$	50 MPa
Přev. součinitel $\beta$	0,74
Opr. souč. přetížení $m$	0,3

Petrogr. popis	Mírně zvětralé skalní podloží – pararula
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. přetížení $m$	0,2

Petrogr. popis	Silně zvětralé skalní podloží – pararula
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	Zcela zvětralé skalní podloží – pararula
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

Posuzovanou lokalitu je nutné hodnotit jako staveniště podmínečně použitelné pro projektovanou výstavbu mostu. Především je nutné upozornit na možné nerovnoměrné uložení skalního podloží. Vzhledem k tomu, že pro daný účel průzkumu byla provedena pouze jedna průzkumná sonda, nebyla ověřena hloubka uložení skalního podloží na druhé straně mostu. Z daného důvodu doporučuji při provádění výkopových a základových prací důslednou kontrolu geotechnikem a statikem, aby byly přímo na místě zjištěny případné anomálie, jako je hloubka uložení skalního podloží, ale i možný výskyt navážek a bylo je možné přímo na místě řešit.

Dále je nutné upozornit na vliv podzemní vody. Podzemní voda byla v průzkumné sondě V-1 zastižena v hloubce 3,6 m. Je tedy nutné počítat s tím, že podzemní voda bude mít vliv minimálně na geotechnické parametry základových půd, ale nelze vyloučit ani vliv na samotné základové konstrukce.

Úroveň hladiny podzemní vody bude v průběhu roku kolísat v závislosti na četnosti srážek a ročním období a bude mít přímou hydrogeologickou souvislost s hladinou vody v Bílém potoce.

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 neagresivní chemické prostředí, protože v žádném ze sledovaných parametrů nedosahuje limitních hodnot třídy XA1. V daném případě tedy postačí primární ochrana betonových konstrukcí, které by mohly přijít do styku s podzemní vodou.

Projektovaný objekt mostu pravděpodobně nebude možné založit plošně bez úprav. Svrchní kvartérní zeminy jsou tvořeny jemnozrnnými aluviálními hlínami, jejichž konzistence je navíc ovlivněna podzemní vodou. V případě plošného založení mostu by tedy bylo nutné 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 a zabránilo by se tak případnému nerovnoměrnému sedání objektu.

Alternativně je možné projektovaný objekt mostu založit hlubinně, pravděpodobně pomocí mikropilot, které by byly zapuštěny do úrovně vysoce únosného a málo stlačitelného skalního podloží, které se nachází nehluboko pod terénem.

V daných geologických podmínkách budou stavební výkopy prováděny ve středně těžce až těžce rozpojitelných zeminách a skalních horninách třídy 3 až 6 podle klasifikace ČSN 73 3050. Středně těžce rozpojitelné jsou kvartérní zeminy, zatímco u skalních hornin je nutné počítat s vyššími třídami těžitelnosti 4 až 6, podle míry zvětrání. Podle klasifikace ČSN 736133 tab. D.1 půjde v případě kvartérních sedimentů, navážek 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 výskytu 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.

Výkopy po hladinu podzemní vody budou hloubeny v navážkách a jemnozrnných aluviálních hlínách. Zajištění výkopů v navážkách je nutné volit individuálně podle charakteru navážky. V případě nesoudržné navážky je nutné

výkopy pažit nebo svahovat ve velmi mírném sklonu 1 : 1. Výkopy v soudržné písčité hlíně je možné provádět svahovaně ve sklonu 2 : 1. Výkopy v aluviálních jílovitých zeminách jsou stabilní a krátkodobě udrží i kolmé stěny. Z důvodu bezpečnosti však doporučuji hlubší výkopy v těchto zeminách svahovat ve sklonu 3 : 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 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.

Kóta terénu: 503,1m

Měřítko 1 : 50

Datum: 19.2.2021

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
0,2		Drn	O,Or	-	2, I
0,5		Navážka - hlína, kousky cihel - středně ulehlá	Y,Mg	-	3, I
2,4		Hlína písčitá, rezavě hnědá, měkká až tuhá - navážka	F3-MS (Y) saSi (Mg)	140	1 I
3,6		Hlína jílovitá, slabě písčitá, šedá, středně plastická, měkká až tuhá	F6-CI siCI	75	3 I
4,0		Štěrka do 3 cm, zajiřovaný, s pískem, šedý, výplň tuhá	G5-GC saclGr	175	3 I
5,8		Zcela zvětralé skalní podloží - pararula	R5	400	4, I
7,4		Silně zvětralé skalní podloží - pararula	R4	450	5, II
8,5		Mírně zvětralé skalní podloží - pararula	R3	550	6, III
9,0					

Hladina podzemní vody - navrtaná: 4,0 m



ustálená: 3,6 m



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

Zpracoval: Zlata Balunová

Vyhodnotil: Ing. Dan Balun

Zak. číslo: 21065

Příloha: 1



## Protokol o zkoušce

Zakázka	: PR2112908	Datum vystavení	: 26.2.2021
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	: dbalun@balun.cz	E-mail	: customer.support@alsglobal.com
Telefon	: +420 5412 18478	Telefon	: +420 226 226 228
Projekt	: Vlkov	Stránka	: 1 z 4
Číslo objednávky	: ----	Datum přijetí vzorků	: 19.2.2021
		Číslo nabídky	: PR2014BALGE-CZ0002 (CZ-120-13-0863)
Místo odběru	: ----	Datum zkoušky	: 20.2.2021 - 26.2.2021
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) PR2112908/001, metoda W-ALK-PCT, W-ACID-PCT, W-CON-PCT, W-PH-PCT, W-CO2A-TIT2, W-SO4-IC, W-TDS-GR, W-NH4-SPC 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



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			
				PR2112908-001					
				19.2.2021					
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	33.3	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.12	± 1.1%	6.5	----	-	Vyhovuje
<b>Souhrnné parametry</b>									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	0.973	----	----	----	----	----
<b>anorganické parametry</b>									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	----	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	0.635	± 12.0%	----	----	----	----
Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda	W-CO <sub>2</sub> A-TIT2	0	mg/l	8.03	----	----	15	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>	W-NH <sub>4</sub> -SPC	0.050	mg/l	0.173	± 15.0%	----	15	mg/l	Vyhovuje
sírany jako SO <sub>4</sub> (2-)	W-SO <sub>4</sub> -IC	5.00	mg/l	46.2	± 15.0%	----	200	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	271	± 10.0%	----	----	----	----
<b>rozpuštěné kovy/ hlavní kationty</b>									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	28.0	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	6.65	± 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			
				PR2112908-001					
				19.2.2021					
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	33.3	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.12	± 1.1%	5.5	----	-	Vyhovuje
<b>Souhrnné parametry</b>									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	0.973	----	----	----	----	----
<b>anorganické parametry</b>									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	----	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	0.635	± 12.0%	----	----	----	----
Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda	W-CO <sub>2</sub> A-TIT2	0	mg/l	8.03	----	----	40	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>	W-NH <sub>4</sub> -SPC	0.050	mg/l	0.173	± 15.0%	----	30	mg/l	Vyhovuje
sírany jako SO <sub>4</sub> (2-)	W-SO <sub>4</sub> -IC	5.00	mg/l	46.2	± 15.0%	----	600	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	271	± 10.0%	----	----	----	----
<b>rozpuštěné kovy/ hlavní kationty</b>									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	28.0	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	6.65	± 10.0%	----	1000	mg/l	Vyhovuje



## Výsledky zkoušek

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

Matrice: PODZEMNÍ VODA

				V-1		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA2 - středně agresivní chemické prostředí			
Název vzorku									
Identifikace vzorku				PR2112908-001					
Datum odběru/čas odběru				19.2.2021					
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	33.3	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.12	± 1.1%	4.5	----	-	Vyhovuje
<b>Souhrnné parametry</b>									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	0.973	----	----	----	----	----
<b>anorganické parametry</b>									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	----	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	0.635	± 12.0%	----	----	----	----
Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda	W-CO <sub>2</sub> A-TIT2	0	mg/l	8.03	----	----	100	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>	W-NH <sub>4</sub> -SPC	0.050	mg/l	0.173	± 15.0%	----	60	mg/l	Vyhovuje
síran jako SO <sub>4</sub> (2-)	W-SO <sub>4</sub> -IC	5.00	mg/l	46.2	± 15.0%	----	3000	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	271	± 10.0%	----	----	----	----
<b>rozpuštěné kovy/ hlavní kationty</b>									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	28.0	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	6.65	± 10.0%	----	3000	mg/l	Vyhovuje

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

Matrice: PODZEMNÍ VODA

				V-1		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA3 - vysoce agresivní chemické prostředí			
Název vzorku									
Identifikace vzorku				PR2112908-001					
Datum odběru/čas odběru				19.2.2021					
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	33.3	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.12	± 1.1%	4	----	-	Vyhovuje
<b>Souhrnné parametry</b>									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	0.973	----	----	----	----	----
<b>anorganické parametry</b>									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	----	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	0.635	± 12.0%	----	----	----	----
Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda	W-CO <sub>2</sub> A-TIT2	0	mg/l	8.03	----	----	----	----	----
amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>	W-NH <sub>4</sub> -SPC	0.050	mg/l	0.173	± 15.0%	----	100	mg/l	Vyhovuje
síran jako SO <sub>4</sub> (2-)	W-SO <sub>4</sub> -IC	5.00	mg/l	46.2	± 15.0%	----	6000	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	271	± 10.0%	----	----	----	----
<b>rozpuštěné kovy/ hlavní kationty</b>									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	28.0	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	6.65	± 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
síraný 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
síraný 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)
síraný 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 (aciditý)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> forem48) znaměřených hodnot včetně výpočtu celkové mineralizace
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) 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 přidavkem kyseliny dusičné.
W-NH4-SPC	CZ_SOP_D06_02_019 (ČSN EN ISO 11732, ČSN EN ISO 13395, SM 4500-NO2-, SM 4500-NO3-) Stanovení sumy amoniaku a amonných iontů, dusitanového a sumy dusitanového adusičnanového 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-SO4-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 výpočetdusitanového a dusičnanového dusíku asíranové 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.

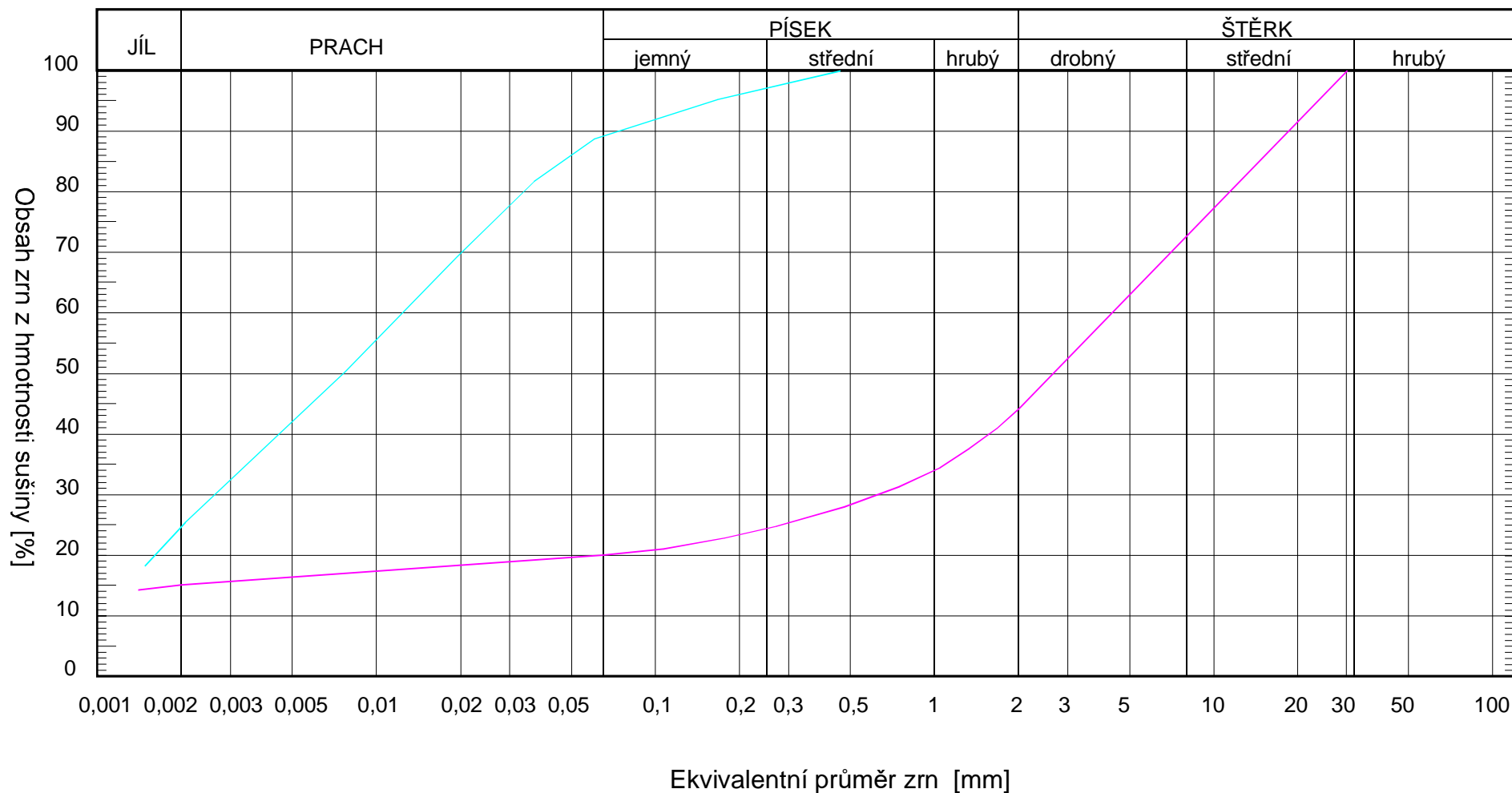
## Výsledky laboratorních rozborů zemin

Akce	III/3792 Vlkov - most ev.č. 3792-1
Dodavatel	BALUN geo s.r.o.
Odběratel	Projekční kancelář PRIS spol. s r.o.
Datum	únor 2021
Číslo zak.	21065

Číslo sondy		V-1	V-1
Hloubka odběru	m	3,5 - 4,0	4,5 - 5,0
Číslo vzorku		1	2
Druh vzorku		PP	PP
Měrná hmotnost	kg.m <sup>-3</sup>	2693	2656
Vlhkost v přír. stavu	%	27,4	24,5
Vlhkost na mezi			
- tekutosti	%	44,1	42,0
- plasticity	%	14,5	18,9
Index plasticity	%	29,6	23,1
Index konzistence		0,56	0,76
Konzistence			
dle ČSN 73 1005		měkká-tuhá	tuhá
dle ČSN EN ISO 14688		měkká-tuhá	tuhá-pevná
Zatřídění			
dle ČSN 73 1005		F6-Cl	G5-GC
dle ČSN EN ISO 14688		siCl	sacIGr

# ZRNITOST

Název akce	Zak. číslo	Sonda	Hloubka (m)	Označení
III/3792 Vlkov - most ev.č. 3792-1	21065	V-1	3,5 - 4,0	<span style="color: cyan;">—</span>
III/3792 Vlkov - most ev.č. 3792-1	21065	V-1	4,5 - 5,0	<span style="color: magenta;">—</span>



SITUACE SONDY M 1 : 200

Akce: III/3792 Vlkov - most ev.č. 3792-1

Zak.č.: 21065

