



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)



# Závěrečná zpráva IG průzkumu

Akce: Brno - Žebětín - obchvat - etapa I  
Zak. č.: 18408  
Regist. Geofond: 107/2019  
Odběratel: VIAPOINT s.r.o.  
Zpracovatel: Mgr. Lenka Bendová, Ing. Hana Türková  
Kontroloval: Ing. Dan Balun

V Brně dne 4. února 2019

## **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. Geologické profily vrtanými sondami
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 smlouvy o dílo č. 18408, která byla uzavřena mezi firmou VIAPPOINT s.r.o. jako objednatelem a naší firmou jako zhotovitelem, byl uskutečněn tento IG průzkum pro akci Brno - Žebětín - obchvat - etapa I. Tato akce byla zpracována naší firmou pod zakázkovým číslem 18408 a dále byla evidována v archivu Státní geologické služby Geofond v Praze pod evidenčním číslem 0107/2019.

Jako podklad pro zpracování tohoto průzkumu jsme od objednatele obdrželi v elektronické podobě původní zprávu, podélné profily a situaci posuzované lokality s geodetickým zaměřením, výškopisem a návrhem projektovaného obchvatu. Dodaná situace byla rozdělena na čtyři části, které jsou uvedeny společně s provedenými sondami na příloze 5 této zprávy.

V daném případě se jedná o projektovanou 1. etapu výstavby obchvatu obce Žebětín. V rámci dané etapy bude projektována komunikace a jeden most přes Žebětínský potok. Způsob založení bude záviset na výsledcích následujícího IG průzkumu. Pro účely daného průzkumu bylo tedy navrženo provedení celkem dvanácti průzkumných vrtaných sond, dvou sond hlubších v místě projektovaného mostu a deseti sond mělčích na trase obchvatu.

Přímo na projektované trase nejsou známy žádné starší průzkumné práce v archivu naší firmy ani v archivu Státní geologické služby Geofond v Praze. Avšak nedaleko od projektovaného mostu již byly dříve prováděny průzkumné práce. Konkrétně byly využity z archivu Státní geologické služby Geofond v Praze dvě sondy s označením J-4 a HV-211. Sonda HV-211 byla provedena roku 1981 firmou Geotest n.p. Brno, vrt J-4 uskutečnila v roce 1985 organizace GPO, závod Brno. Slovní popis archivních sond je uveden na příloze 6 společně s umístěním sond v přehledné mapce. Archivní sondy posloužily pro porovnání, avšak vzhledem k proměnlivosti geologických poměrů a vzdálenosti je nebylo možné plně použít.

Účelem tohoto průzkumu je stanovení geologických a základových poměrů v místě navržené výstavby mostu a trasy obchvatu. Výsledkem jsou geotechnické vlastnosti základových půd vyjádřené smykovými a přetvárnými charakteristikami, na základě kterých bude možné navrhnout vhodný, bezpečný

a hospodárný způsob založení objektů. 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 6133	Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
ČSN 73 3050	Zemní práce
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 bylo tedy provedeno celkem dvanáct vrtaných průzkumných sond. Deset sond na trase obchvatu a dvě sondy v místě mostní konstrukce přes Žebětínský potok. Místa všech sond pro obchvat i umístění hlubších vrtů v místě mostu byla zadána slovně v dodaném e-mailu, avšak na místě průzkumu byly hlubší vrty s označením V-1 a V-2 přizpůsobeny podle příjezdnosti terénu pro vrtnou techniku a výskytu inženýrských sítí. Skutečné umístění sond je patrné ze situace na příloze 5. Hloubka všech sond byla orientačně zadána objednatelem a na místě byla přizpůsobena výskytu neogenního jílového podloží.

Vlastní sondážní práce se uskutečnily dne 22. 1. 2019. Pro vrty, které byly označeny V-1 až V-12 bylo použito strojní pojezdové 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 hlubších vrtů V-1 a V-2 byla 12,0 m pod stávajícím terénem, zbylé sondy V-3 až V-12 byly ukončeny v úrovni 3,0 m pod terénem. Celková metráž vrtných prací tedy činí 54,0 bm.

Při sondážních pracích byl přímo na místě přítomen geolog, který vytěžený materiál, získaný ze sond 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 geologických profilech sondami na příloze 1 spolu se stručným petrografickým popisem a údaji o navrtané a ustálené hladině podzemní vody.

Ze sond V-1, V-2, V-4, V-6, V-7, V-8, V-10, V-11 a V-12 bylo odebráno po jednom poloporušeném vzorku rostlé základové půdy. Na těchto devíti 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 pouze v hlubších archivních sondách, které se nacházely v blízkosti vodního toku. Ustálená úroveň hladiny podzemní vody byla v této části změřena v hloubce 1,4 m až 1,6 m pod terénem. Podzemní voda bude mít v tomto místě vliv nejen na geotechnické parametry základových půd, ale i na samotné základové konstrukce. V době vydatnějších srážek může dojít ještě k mírnému nastoupání této hladiny.

Z vrtu V-1 byl odebrán vzorek 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.

Po ukončení sondážních a vzorkovacích prací byly všechny sondy zasypány vytěženým materiálem, aby nedošlo k úrazu osob či zvířat na posuzované volně přístupné lokalitě.

Průzkumné sondy byly polohopisně vytyčeny pomocí GPS navigace Oregon 450. Ze situace byly odečteny souřadnice sond v JTSK, ty byly převedeny do globálních souřadnic a jsou uvedeny v následující tabulce. Dále byly ze situace odečteny rovněž výšky terénu v místech sond. Všechny tyto údaje jsou zobrazeny v následující tabulce.

sonda	JTSK (m)		globální souřadnice		výška terénu (Bpv)
	X	Y	severní šířka	východní délka	
V-1	1 158 617,6	605 650,4	49 12 24,9	16 30 09,6	294,4
V-2	1 158 619,5	605 667,2	49 12 24,8	16 30 08,8	294,6
V-3	1 158 595,3	605 651,8	49 12 25,6	16 30 09,4	294,5
V-4	1 158 526,4	605 717,8	49 12 27,6	16 30 05,8	298,9
V-5	1 158 443,1	605 786,4	49 12 30,0	16 30 02,0	302,7
V-6	1 158 388,1	605 868,1	49 12 31,5	16 29 57,7	303,1

sonda	JTSK (m)		globální souřadnice		výška terénu (Bpv)
	X	Y	severní šířka	východní délka	
V-7	1 158 346,6	605 939,6	49 12 32,6	16 29 53,9	304,6
V-8	1 158 303,0	606 015,9	49 12 33,7	16 29 50,0	306,1
V-9	1 158 263,8	606 085,1	49 12 34,7	16 29 46,4	307,9
V-10	1 158 195,6	606 157,0	49 12 36,7	16 29 42,4	310,7
V-11	1 158 095,7	606 259,9	49 12 39,5	16 29 36,9	313,8
V-12	1 158 075,1	606 305,4	49 12 40,0	16 29 34,5	316,0

### 3. Geologické a hydrogeologické poměry

Lokalita průzkumu je umístěna na západním okraji města Brna, v městské části Žebětín. Daná etapa výstavby propojuje východní a severní část Žebětína. Projektovaný most vede přes Žebětínský potok ve východní části posuzované plochy. Na ploše projektované výstavby obchvatu se v současné době nachází především pole.

Terén posuzované lokality je mírně svažité v celkovém sklonu směrem k východu až severovýchodu, v jihovýchodní části, v místě mostu až k jihovýchodu, tedy směrem k vodnímu toku. Z hlediska geomorfologického členění ČR se jedná o okrsek Žebětínský prolom, podcelek Lipovská pahorkatina, které jsou součástí celku Bobravská vrchovina a oblasti Brněnská vrchovina.

Geologické podloží nejstarších jednotek je v posuzované oblasti tvořeno horninami z období neoproterozoika. Jedná se převážně o biotitické až amfibol biotitické granodiority, ve východní části posuzované plochy mohou zasahovat i biotitické pararuly až migmatity, místy s amfibolem. Dané podloží se však nachází výrazně hlouběji pod terénem a je překryto neogenním jílovým podložím. Dané jílové podloží bylo zachyceno i v hlubších průzkumných sondách V-1 a V-2 v místě projektovaného mostu. Z hlediska klasifikace dle ČSN 73 1005 se jedná

o zeminy třídy F8-CH, resp. CI dle ČSN EN ISO 14688. Konzistence zemin byla hodnocena jako pevná, případně i pevná až tvrdá.

Kvartérní pokryv je tvořen jílovitoprachovými až prachovými hlínami třídy F6-CI a F5-ML, MI, resp. siCI a Si. Ve svrchních polohách byly často zastiženy i sprašové hlíny třídy F5-ML, resp. Si. Pouze v sondě V-12, tedy na severním okraji posuzované trasy byl zaznamenán větší podíl štěrkové frakce v prachové hlíně a zemina tedy byla zaříděna jako F1-MG, resp. grSi. Konzistence kvartérních sedimentů je proměnlivá a pohybuje od měkké až tuhé po pevnou. Na trase projektovaného obchvatu je konzistence zpravidla lepší, směrem k potoku je potom konzistence ovlivněna podzemní vodou a zhoršuje se až na měkkou až tuhou.

Nejsvrchnější vrstva byla ve všech provedených sondách tvořena orníci, která dosahovala maximální mocnosti 0,35 m pod stávajícím terénem.

Hladina podzemní vody byly zaznamenána pouze v hlubších sondách u potoka. Ustálená hladina podzemní vody byla změřena v hloubce přibližně 1,5 m pod stávajícím terénem. Úroveň hladiny bude mít přímou hydrogeologickou souvislost s hladinou vody v přilehlém vodním toku. Podzemní voda bude mít vliv pouze na způsob založení projektovaného mostu. Na trase obchvatu by neměla ovlivňovat způsob založení.

Ze vzorku vody ze sondy V-1 bylo zjištěno, že z hlediska chemického působení vody na beton podle normy ČSN EN 206-1 vykazuje tato voda neagresivní chemické prostředí vůči stavebním materiálům. V žádném z posuzovaných ukazatelů nebylo dosaženo limitní hodnoty stupně XA1. V daném případě tedy postačí primární ochrana betonových konstrukcí, které by mohly přijít do styku s podzemní vodou.

#### **4. Laboratorní rozbory zemin**

Z provedených sond V-1, V-2, V-4, V-6, V-7, V-8, V-10, V-11 a V-12 bylo odebráno celkem devět poloporušených vzorků rostlé základové půdy, z každé



z uvedených sond jeden vzorek. Tyto vzorky byly předány do laboratoře mechaniky zemin, kde se uskutečnily základní klasifikační rozborů pro možnost přesnějšího zatřídění podle kritérií normy, než poskytuje makroskopický popis.

Na všech 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.

Na 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 **složitě**. Důvodem je především výskyt mělké hladiny podzemní vody v místě projektovaného mostu. V daném případě se jedná o výstavbu mostní konstrukce, 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, 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**.

V případě výstavby komunikace se bude jednat dle normy ČSN 73 6133 o **2. geotechnickou kategorii**. Zemní těleso není vyšší než 3 m, avšak v části

navržené trasy bude ovlivňovat založení zemního tělesa hladina podzemní vody. Dalším důvodem je, že v podloží se vyskytují prosedavé zeminy.

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 prachová, se šterky (nad HPV)
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	F1-MG
- ČSN EN ISO 14688	grSi
Konzistence	pevná
Tab. výp. únosnost $R_{dt}$	300 kPa
Objemová tíha	19,0 kNm <sup>-3</sup>
Úhel vnitřního tření	
- totální	13 °
- efektivní	32 °
Koheze	
- totální	75 kPa
- efektivní	18 kPa
Modul deformace $E_{def}$	22 MPa
Přev. součinitel $\beta$	0,62
Opr. souč. přitížení $m$	0,2
Namrzavost	nebezpečně namrzavá
Vhodnost do násypů	podmínečně vhodná
Vhodnost pro podloží	podmínečně vhodná

Petrogr. popis	Hlína prachová, sprašová (se šterky) (nad HPV)
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	F5-ML, MI
- ČSN EN ISO 14688	Si (grSi)
Konzistence	pevná
Tab. výp. únosnost $R_{dt}$	250 kPa

Objemová tíha	20,0 kNm <sup>-3</sup>
Úhel vnitřního tření	
- totální	11 °
- efektivní	23 °
Koheze	
- totální	75 kPa
- efektivní	30 kPa
Modul deformace E <sub>def</sub>	9 MPa
Přev. součinitel β	0,47
Opr. souč. přetížení m	0,5
Namrzavost	nebezpečně namrzavá
Vhodnost do násypů	podmínečně vhodná
Vhodnost pro podloží	nevhodná
Petrogr. popis	Hlína sprašová, prachová
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	F5-ML, MI
- ČSN EN ISO 14688	Si
Konzistence	tuhá až pevná
Tab. výp. únosnost R <sub>dt</sub>	200 kPa
Objemová tíha	20,0 kNm <sup>-3</sup>
Úhel vnitřního tření	
- totální	4 °
- efektivní	22 °
Koheze	
- totální	65 kPa
- efektivní	16 kPa
Modul deformace E <sub>def</sub>	5 MPa
Přev. součinitel β	0,47
Opr. souč. přetížení m	0,5 nebo 0,2
Namrzavost	nebezpečně namrzavá
Vhodnost do násypů	podmínečně vhodná
Vhodnost pro podloží	nevhodná

Petrogr. popis	Hlína prachová
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	F5-ML, MI
- ČSN EN ISO 14688	Si
Konzistence	tuhá
Tab. výp. únosnost $R_{dt}$	150 kPa
Objemová tíha	20,0 kNm <sup>-3</sup>
Úhel vnitřního tření	
- totální	3 °
- efektivní	21 °
Koheze	
- totální	60 kPa
- efektivní	12 kPa
Modul deformace $E_{def}$	4 MPa
Přev. součinitel $\beta$	0,47
Opr. souč. přetížení $m$	0,2
Namrzavost	nebezpečně namrzavá
Vhodnost do násypů	podmínečně vhodná
Vhodnost pro podloží	nehodná

Petrogr. popis	Hlína prachová, slabě jílovitá
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	F5-MI
- ČSN EN ISO 14688	Si
Konzistence	měkká až tuhá
Tab. výp. únosnost $R_{dt}$	110 kPa
Objemová tíha	20,0 kNm <sup>-3</sup>
Úhel vnitřního tření	
- totální	1 °
- efektivní	20 °
Koheze	
- totální	45 kPa
- efektivní	10 kPa

Modul deformace $E_{\text{def}}$	3 MPa
Přev. součinitel $\beta$	0,47
Opr. souč. přetížení $m$	0,1
Namrzavost	nebezpečně namrzavá
Vhodnost do násypů	podmínečně vhodná
Vhodnost pro podloží	nevhodná
Petrogr. popis	Hlína jílovitoprachová (nad HPV)
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	F6-CI
- ČSN EN ISO 14688	siCI
Konzistence	pevná
Tab. výp. únosnost $R_{\text{dt}}$	200 kPa
Objemová tíha	21,0 kNm <sup>-3</sup>
Úhel vnitřního tření	
- totální	10 °
- efektivní	21 °
Koheze	
- totální	85 kPa
- efektivní	30 kPa
Modul deformace $E_{\text{def}}$	10 MPa
Přev. součinitel $\beta$	0,47
Opr. souč. přetížení $m$	0,2
Namrzavost	vysoce namrzavá
Vhodnost do násypů	podmínečně vhodná
Vhodnost pro podloží	nevhodná
Petrogr. popis	Hlína jílovitoprachová (pod HPV)
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	F6-CI
- ČSN EN ISO 14688	siCI
Konzistence	pevná
Tab. výp. únosnost $R_{\text{dt}}$	200 kPa

Objemová tíha	21,0 kNm <sup>-3</sup>
Úhel vnitřního tření	
- totální	4 °
- efektivní	21 °
Koheze	
- totální	80 kPa
- efektivní	18 kPa
Modul deformace E <sub>def</sub>	7 MPa
Přev. součinitel β	0,47
Opr. souč. přetížení m	0,2
Namrzavost	vysoce namrzavá
Vhodnost do násypů	podmínečně vhodná
Vhodnost pro podloží	nevhodná
Petrogr. popis	Hlína jílovitoprachová (jíl prachový)
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	F6-CI
- ČSN EN ISO 14688	siCI
Konzistence	tuhá až pevná
Tab. výp. únosnost R <sub>dt</sub>	150 kPa
Objemová tíha	21,0 kNm <sup>-3</sup>
Úhel vnitřního tření	
- totální	2 °
- efektivní	20 °
Koheze	
- totální	65 kPa
- efektivní	16 kPa
Modul deformace E <sub>def</sub>	6 MPa
Přev. součinitel β	0,47
Opr. souč. přetížení m	0,2
Namrzavost	vysoce namrzavá
Vhodnost do násypů	podmínečně vhodná
Vhodnost pro podloží	nevhodná

Petrogr. popis	Hlína jílovitoprachová (jíl prachový)
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 kNm <sup>-3</sup>
Úhel vnitřního tření	
- totální	1 °
- efektivní	19 °
Koheze	
- totální	50 kPa
- efektivní	12 kPa
Modul deformace $E_{def}$	5 MPa
Přev. součinitel $\beta$	0,47
Opr. souč. přetížení $m$	0,2
Namrzavost	vysoce namrzavá
Vhodnost do násypů	podmínečně vhodná
Vhodnost pro podloží	nevhodná

Petrogr. popis	Hlína jílovitprachová
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	F6-CI
- ČSN EN ISO 14688	siCl
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
Namrzavost	vysoce namrzavá
Vhodnost do násypů	podmínečně vhodná
Vhodnost pro podloží	nevhodná
Petrogr. popis	Jíl vysoce plastický, prachový (pod HPV)
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	F8-CH
- ČSN EN ISO 14688	CI
Konzistence	pevná až tvrdá
Tab. výp. únosnost $R_{\text{dt}}$	230 kPa
Objemová tíha	20,5 kNm <sup>-3</sup>
Úhel vnitřního tření	
- totální	0 °
- efektivní	17 °
Koheze	
- totální	100 kPa
- efektivní	14 kPa
Modul deformace $E_{\text{def}}$	7 MPa
Přev. součinitel $\beta$	0,37
Opr. souč. přetížení $m$	0,2
Namrzavost	vysoce namrzavá
Vhodnost do násypů	nevhodná
Vhodnost pro podloží	nevhodná
Petrogr. popis	Jíl vysoce plastický, prachový (pod HPV)
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	F8-CH
- ČSN EN ISO 14688	CI
Konzistence	pevná
Tab. výp. únosnost $R_{\text{dt}}$	160 kPa



Objemová tíha	20,5 kNm <sup>-3</sup>
Úhel vnitřního tření	
- totální	0 °
- efektivní	17 °
Koheze	
- totální	80 kPa
- efektivní	12 kPa
Modul deformace E <sub>def</sub>	5 MPa
Přev. součinitel β	0,37
Opr. souč. přetížení m	0,2
Namrzavost	vysoce namrzavá
Vhodnost do násypů	nevhodná
Vhodnost pro podloží	nevhodná

Posuzovanou lokalitu lze hodnotit jako staveniště použitelné pro projektovaný záměr výstavby. Most, který je projektován v rámci první etapy výstavby obchvatu, bude pravděpodobně vhodné založit hlubinně až do úrovně neogenního jílového podloží. Kvartérní pokryv zde tvoří jemnozrnné prachové a jílovitoprachové hlíny, které jsou ovlivněny hladinou podzemní vody a dosahují tedy poměrně nízké únosnosti.

Hladina podzemní vody byla zastižena pouze v hlubších sondách v jižní části posuzované trasy, tedy v místě projektované výstavby mostu. Ustálená hladina podzemní vody byla změřena v hloubce 1,4 m a 1,6 m. Tato voda bude kolísat v průběhu roku podle množství srážek, bude mít přímou hydrogeologickou souvislost s hladinou vody v Žebětínském potoce. Podzemní voda bude mít vliv na způsob založení i na geotechnické vlastnosti základových půd v dosahu aktivní zóny přetížení pod projektovaným objektem mostu. Z hlediska agresivity vůči stavebním materiálům se jedná dle normy ČSN EN 206-1 o neagresivní chemické prostředí vůči stavebním materiálům. V daném případě tedy postačí primární ochrana základových konstrukcí, které by mohly přijít do styku s podzemní vodou.

V daných geologických a základových poměrech je nutné dodržet krytí základové spáry minimálně 1,3 m pod upraveným terénem, aby nedocházelo

k projevům klimatických vlivů na základové půdy. Jedná se o zeminy jílovité, které jsou citlivé na změnu vlhkostních poměrů. V případě nadměrného vysušení dochází k jejich smrštění, naopak při navlhčení dochází k bobtnání. Tyto objemové změny mohou vést až k poruchám horní nosné konstrukce. Z daného důvodu je také nutné počítat s dočasnou akumulací srážkových vod ve výkopech, které budou zapuštěny do méně propustných zemin jílovitého charakteru. To se projeví především po významnějších intenzivních srážkách.

V daných geologických podmínkách budou stavební výkopy hloubeny převážně ve středně těžce rozpojitelných zeminách třídy 3, případně těžce rozpojitelných zeminách třídy 4 podle klasifikace ČSN 73 3050. Podle klasifikace ČSN 736133 tab. D.1 půjde o třídu těžitelnosti I.

Výkopy po hladinu podzemní vody budou hloubeny výhradně jemnozrnných prachových až jílovitých, případně sprašových zeminách. Výkopy v těchto hlínách jsou poměrně stabilní a udrží krátkodobě i kolmé stěny. Hlubší výkopy v těchto zeminách je možné svahovat ve sklonu 3 : 1. Případné hlubší výkopy budou prováděny pod hladinou podzemní vody. Tyto výkopy je třeba zajistit hnaným pažením a po dobu výstavby odčerpávat podzemní vodu.

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

Z hlediska zatřídění dle ČSN 73 6133 je nutné označit zeminy, vyskytující se na posuzované lokalitě jako podmíněčně vhodné až nevhodné do násypů a pro podloží. Z hlediska namrzavosti se jedná o zeminy nebezpečně až vysoce namrzavé.

Kóta terénu: 294,4 m

Měřítko 1 : 50

Datum: 22.1.2019

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
0,25		Ornice	O,Or	-	2, I
1,6		Hlína prachová, hnědá, středně plastická, tuhá	F5-MI Si	150	2 I
2,0					
3,0		Hlína jílovitoprachová, hnědá, středně plastická, tuhá	F6-Cl siCl	100	3 I
4,2		Hlína prachová, hnědá, středně plastická, slabě jílovitá, měkká až tuhá	F5-MI Si	110	1 I
8,6		Hlína jílovitoprachová, hnědá až hnědošedá, středně plastická, měkká až tuhá	F6-Cl siCl	75	3 I
10,0		Hlína jílovitoprachová, hnědá, středně plastická, tuhá	F6-Cl siCl	100	3 I

Hladina podzemní vody - navrtaná: 4,2 m



- ustálená: 1,6 m



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

Zpracoval: Zlata Balunová

Kontroloval: Ing. Dan Balun














































Zak. číslo: 18408

Příloha: 1/1/1

Kóta terénu: 294,4 m

Měřítko 1 : 50

Datum: 22.1.2019

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
10,1		Hlína jílovitoprachová, hnědá, stř. plast., tuhá	F6-Cl, siCl	100	3, I
					
					
					
					
					
					
11,5		Hlína jílovitoprachová, hnědá, středně plastická, tuhá až pevná	F6-Cl siCl	150	3 I
					
					
12,0		Jíl vysoce plastický, prachový, šedý až šedohnědý, pevný	F8-CH Cl	160	4 I
					
					
					
					
					
					
					
					
					
					
					
					
					
					
					
					
					
					
					
					
					
					
					
					
					
					
					
					
					
					
					
					
					
					

Hladina podzemní vody - navrtaná: 4,2 m



- ustálená: 1,6 m



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

Zpracoval: Zlata Balunová

Kontroloval: Ing. Dan Balun

Zak. číslo: 18408

Příloha: 1/1/2

Kóta terénu: 294,6 m

Měřítko 1 : 50

Datum: 22.1.2019

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
0,25	=====	Ornice	O,Or	-	2, I
1,4	-----	Hlína prachová, hnědá, středně plastická, tuhá	F5-MI Si	150	2 I
1,7	-----				
2,1	-----	Hlína jílovitoprachová, hnědá, středně plastická, tuhá	F6-CI siCI	100	3 I
3,0	-----	Hlína jílovitoprachová, hnědá, slabě písčitá, středně plastická, měkká až tuhá	F6-CI siCI	75	3 I
4,2	-----	Jíl šedohnědý, středně plastický, slabě prachový, tuhý	F6-CI siCI	100	3 I
5,0	-----	Jíl šedohnědý, středně plastický, slabě prachový, tuhý až pevný	F6-CI siCI	150	3 I
7,0	-----	Hlína jílovitoprachová, hnědá, středně plastická, tuhá	F6-CI siCI	100	3 I
9,5	-----	Hlína jílovitoprachová, hnědá, středně plastická, tuhá až pevná	F6-CI siCI	150	3 I
10,0	-----	Hlína jílovitoprachová, hnědá, středně plastická, pevná	F6-CI siCI	200	4 I

Hladina podzemní vody - navrtaná: 2,1 m



- ustálená: 1,4 m



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

Zpracoval: Zlata Balunová

Kontroloval: Ing. Dan Balun

Zak. číslo: 18408

Příloha: 1/2/1

Kóta terénu: 294,6 m

Měřítko 1 : 50

Datum: 22.1.2019

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
11,0		Jíl vysoce plastický, prachový, šedý až šedohnědý, pevný	F8-CH CI	160	4 I
12,0		Jíl vysoce plastický, prachový, šedý až šedohnědý, pevný až tvrdý	F8-CH CI	230	4 I

Hladina podzemní vody - navrtaná: 2,1 m



- ustálená: 1,4 m



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

Zpracoval: Zlata Balunová

Kontroloval: Ing. Dan Balun

Zak. číslo: 18408

Příloha: 1/2/2

Kóta terénu: 294,5 m

Měřítko 1 : 50

Datum: 22.1.2019

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
0,3		Ornice	O,Or	-	2, I
1,2		Hlína prachová, slabě jílovitá, hnědá, středně plastická, tuhá	F5-MI Si	150	2 I
1,8		Hlína jílovitoprachová, hnědá, středně plastická, tuhá až pevná	F6-CI siCI	150	3 I
2,5		Hlína jílovitá, hnědá, středně plastická, tuhá až pevná	F6-CI siCI	150	3 I
3,0		Hlína jílovitoprachová, hnědá, slabě písčitá, středně plastická, měkká až tuhá	F6-CI siCI	75	3 I

Hladina podzemní vody - navrtaná: -



- ustálená: -



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

Zpracoval: Zlata Balunová

Kontroloval: Ing. Dan Balun

Zak. číslo: 18408

Příloha: 1/3

Kóta terénu: 298,9 m

Měřítko 1 : 50

Datum: 22.1.2019

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
0,3		Ornice	O,Or	-	2, I
0,6		Hlína jílovitoprachová, hnědá, středně plastická, tuhá až pevná	F6-CI siCI	150	3 I
2,2		Hlína sprašová, hnědá, nízce plastická, pevná	F5-ML Si	250	3 I
3,0		Hlína jílovitoprachová, hnědá, slabě písčitá, středně plastická, tuhá až pevná	F6-CI siCI	150	3 I

Hladina podzemní vody - navrtaná: -



- ustálená: -



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

Zpracoval: Zlata Balunová

Kontroloval: Ing. Dan Balun

Zak. číslo: 18408

Příloha: 1/4



Kóta terénu: 302,7 m

Měřítko 1 : 50

Datum: 22.1.2019

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
0,3		Ornice	O,Or	-	2, I
0,6		Hlína prachová, slabě jílovitá, hnědá, středně plastická, tuhá	F5-MI,Si	150	2, I
1,3		Hlína sprašová, hnědá, nízce plastická, tuhá až pevná	F5-ML Si	200	2 I
3,0		Hlína jílovitoprachová, hnědá, středně plastická, tuhá až pevná	F6-CI siCI	150	3 I

Hladina podzemní vody - navrtaná: -



- ustálená: -



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

Zpracoval: Zlata Balunová

Kontroloval: Ing. Dan Balun


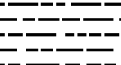
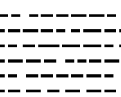
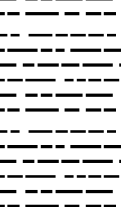
Zak. číslo: 18408

Příloha: 1/5

Kóta terénu: 303,1 m

Měřítko 1 : 50

Datum: 22.1.2019

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
0,25		Ornice	O,Or	-	2, I
0,8		Hlína jílovitoprachová, hnědá, středně plastická, tuhá až pevná	F6-Cl siCl	150	3 I
1,5		Hlína prachová, hnědá, středně plastická, pevná	F5-MI Si	250	3 I
3,0		Hlína jílovitoprachová, hnědá, středně plastická, pevná	F6-Cl siCl	200	4 I

Hladina podzemní vody - navrtaná: -



- ustálená: -



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

Zpracoval: Zlata Balunová

Kontroloval: Ing. Dan Balun

Zak. číslo: 18408

Příloha: 1/6

Kóta terénu: 304,6 m

Měřítko 1 : 50

Datum: 22.1.2019

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
0,3		Ornice	O,Or	-	2, I
0,7		Hlína prachová, hnědá, středně plastická, slabě jílovitá, tuhá až pevná	F5-MI Si	200	2 I
1,2		Hlína sprašová, hnědá, nízce plastická, pevná	F5-ML Si	250	3 I
3,0		Hlína jílovitoprachová, hnědá, slabě písčitá, středně plastická, pevná	F6-CI siCI	200	4 I

Hladina podzemní vody - navrtaná: -



- ustálená: -



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

Zpracoval: Zlata Balunová

Kontrol: Ing. Dan Balun

Zak. číslo: 18408

Příloha: 1/7

Kóta terénu: 306,1 m

Měřítko 1 : 50

Datum: 22.1.2019

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
0,3		Ornice	O,Or	-	2, I
0,6		Hlína jílovitoprachová, hnědá, středně plastická, tuhá	F6-Cl siCl	100	3 I
1,2		Hlína sprašová, hnědá, nízce plastická, s vápnitým žilkováním, pevná	F5-ML Si	250	3 I
3,0		Hlína jílovitoprachová, hnědá, středně plastická, pevná	F6-Cl siCl	200	4 I

Hladina podzemní vody - navrtaná: -



- ustálená: -



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

Zpracoval: Zlata Balunová

Kontroloval: Ing. Dan Balun

Zak. číslo: 18408

Příloha: 1/8

Kóta terénu: 307,9 m

Měřítko 1 : 50

Datum: 22.1.2019

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
0,3		Ornice	O,Or	-	2, I
0,5		Hlína jílovitoprachová, hnědá, stř. plastická, tuhá	F6-Cl,siCl	100	3, I
0,9		Hlína jílovitoprachová, hnědá, středně plastická, tuhá až pevná	F6-Cl siCl	150	3 I
1,4		Hlína sprašová, hnědá, nízce plastická, s ojedinělým vápnitým žilkováním, pevná	F5-ML Si	250	3 I
3,0		Hlína jílovitá, hnědá, středně plastická, pevná	F6-Cl siCl	200	4 I

Hladina podzemní vody - navrtaná: -



- ustálená: -



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

Zpracoval: Zlata Balunová

Kontroloval: Ing. Dan Balun

Zak. číslo: 18408

Příloha: 1/9

Kóta terénu: 310,7 m

Měřítko 1 : 50

Datum: 22.1.2019

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
0,35		Ornice	O,Or	-	2, I
0,7		Hlína prachová, hnědá, středně plastická, pevná	F5-MI Si	250	3 I
1,8		Hlína sprašová, hnědá, nízcce plastická, s ojedinělými vápnitými konkracemi, pevná	F5-ML Si	250	3 I
3,0		Hlína jílovitoprachová, hnědá, středně plastická, pevná	F6-CI siCI	200	4 I

Hladina podzemní vody - navrtaná: -



- ustálená: -



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

Zpracoval: Zlata Balunová

Kontroloval: Ing. Dan Balun

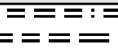
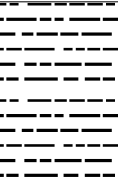
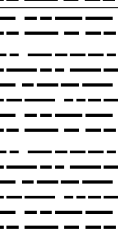
Zak. číslo: 18408

Příloha: 1/10

Kóta terénu: 313,8 m

Měřítko 1 : 50

Datum: 22.1.2019

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
0,3		Ornice	O,Or	-	2, I
1,5		Hlína jílovitoprachová, hnědá, středně plastická, tuhá až pevná	F6-Cl siCl	150	3 I
3,0		Hlína jílovitoprachová, hnědá, středně plastická, pevná	F6-Cl siCl	200	4 I

Hladina podzemní vody - navrtaná: -



- ustálená: -



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

Zpracoval: Zlata Balunová

Kontroloval: Ing. Dan Balun

Zak. číslo: 18408

Příloha: 1/11

Kóta terénu: 316,0 m

Měřítko 1 : 50

Datum: 22.1.2019

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
0,25		Ornice	O,Or	-	2, I
0,6		Hlína sprašová, hnědá, středně plastická, tuhá až pevná	F5-MI Si	200	2 I
1,7		Hlína sprašová, hnědá, nízcce plastická, se šterky, pevná	F5-ML grSi	250	3 I
3,0		Hlína prachová, hnědá, se šterky, pevná	F1-MG grSi	300	3 I

Hladina podzemní vody - navrtaná: -



- ustálená: -



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

Zpracoval: Zlata Balunová

Kontroloval: Ing. Dan Balun

Zak. číslo: 18408

Příloha: 1/12





## Protokol o zkoušce

Zakázka	: PR1906305	Datum vystavení	: 30.1.2019
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
E-mail	: dbalun@balun.cz	E-mail	: customer.support@alsglobal.com
Telefon	: +420 5412 18478	Telefon	: +420 226 226 228
Projekt	: Žebětín - obchvat	Stránka	: 1 z 4
Číslo objednávky	:	Datum přijetí vzorků	: 23.1.2019
		Číslo nabídky	: PR2014BALGE-CZ0002 (CZ-120-13-0863)
Místo odběru	: ----	Datum zkoušky	: 24.1.2019 - 30.1.2019
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.  
Vzorek(y) PR1906305/001, metoda W-TDS-GR, W-PH-PCT, W-CON-PCT, W-ACID-PCT, W-ALK-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 ČIA dle ČSN EN ISO/IEC  
17025:2005





## Výsledky zkoušek

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

Matrice: PODZEMNÍ VODA

				V-1		ČSN EN 206 - podzemní voda - neagresivní chemické prostředí			
Název vzorku				PR1906305-001					
Identifikace vzorku									
Datum odběru/čas odběru				22.1.2019 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	118	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.59	± 1.0%	6.5	----	-	Vyhovuje
<b>Souhrnné parametry</b>									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	4.56	----	----	----	----	----
<b>anorganické parametry</b>									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.434	± 15.0%	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	7.77	± 12.0%	----	----	----	----
Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda	W-CO <sub>2</sub> A-TIT2	0	mg/l	0.57	----	----	15	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>	W-NH <sub>4</sub> -SPC	0.050	mg/l	0.124	± 15.0%	----	15	mg/l	Vyhovuje
sírany jako SO <sub>4</sub> (2-)	W-SO <sub>4</sub> -IC	5.00	mg/l	64.7	± 15.0%	----	200	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	696	± 9.7%	----	----	----	----
<b>rozpuštěné kovy/ hlavní kationty</b>									
Ca	W-METAXFL1	0.0050	mg/l	134	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METAXFL1	0.0030	mg/l	29.4	± 10.0%	----	300	mg/l	Vyhovuje

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

Matrice: PODZEMNÍ VODA

				V-1		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA1 - slabě agresivní chemické prostředí			
Název vzorku				PR1906305-001					
Identifikace vzorku									
Datum odběru/čas odběru				22.1.2019 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	118	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.59	± 1.0%	5.5	----	-	Vyhovuje
<b>Souhrnné parametry</b>									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	4.56	----	----	----	----	----
<b>anorganické parametry</b>									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.434	± 15.0%	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	7.77	± 12.0%	----	----	----	----
Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda	W-CO <sub>2</sub> A-TIT2	0	mg/l	0.57	----	----	40	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>	W-NH <sub>4</sub> -SPC	0.050	mg/l	0.124	± 15.0%	----	30	mg/l	Vyhovuje
sírany jako SO <sub>4</sub> (2-)	W-SO <sub>4</sub> -IC	5.00	mg/l	64.7	± 15.0%	----	600	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	696	± 9.7%	----	----	----	----
<b>rozpuštěné kovy/ hlavní kationty</b>									
Ca	W-METAXFL1	0.0050	mg/l	134	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METAXFL1	0.0030	mg/l	29.4	± 10.0%	----	1000	mg/l	Vyhovuje

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

Matrice: PODZEMNÍ VODA

				V-1		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA2 - středně agresivní chemické prostředí			
Název vzorku				PR1906305-001					
Identifikace vzorku									
Datum odběru/čas odběru				22.1.2019 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-1		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA2 - středně agresivní chemické prostředí			
Identifikace vzorku				PR1906305-001					
Datum odběru/čas odběru				22.1.2019 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	118	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.59	± 1.0%	4.5	----	-	Vyhovuje
<b>Souhrnné parametry</b>									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	4.56	----	----	----	----	----
<b>anorganické parametry</b>									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.434	± 15.0%	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	7.77	± 12.0%	----	----	----	----
Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda	W-CO <sub>2</sub> A-TIT2	0	mg/l	0.57	----	----	100	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>	W-NH <sub>4</sub> -SPC	0.050	mg/l	0.124	± 15.0%	----	60	mg/l	Vyhovuje
síran jako SO <sub>4</sub> (2-)	W-SO <sub>4</sub> -IC	5.00	mg/l	64.7	± 15.0%	----	3000	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	696	± 9.7%	----	----	----	----
<b>rozpuštěné kovy/ hlavní kationty</b>									
Ca	W-METAXFL1	0.0050	mg/l	134	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METAXFL1	0.0030	mg/l	29.4	± 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-1		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA3 - vysoce agresivní chemické prostředí			
Identifikace vzorku				PR1906305-001					
Datum odběru/čas odběru				22.1.2019 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	118	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.59	± 1.0%	4	----	-	Vyhovuje
<b>Souhrnné parametry</b>									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	4.56	----	----	----	----	----
<b>anorganické parametry</b>									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.434	± 15.0%	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	7.77	± 12.0%	----	----	----	----
Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda	W-CO <sub>2</sub> A-TIT2	0	mg/l	0.57	----	----	----	----	----
amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>	W-NH <sub>4</sub> -SPC	0.050	mg/l	0.124	± 15.0%	----	100	mg/l	Vyhovuje
síran jako SO <sub>4</sub> (2-)	W-SO <sub>4</sub> -IC	5.00	mg/l	64.7	± 15.0%	----	6000	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	696	± 9.7%	----	----	----	----
<b>rozpuštěné kovy/ hlavní kationty</b>									
Ca	W-METAXFL1	0.0050	mg/l	134	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METAXFL1	0.0030	mg/l	29.4	± 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

## 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 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_001 (US EPA 200.7, ČSN EN ISO 11885, ČSN EN 16192, US EPA 6010, SM 3120, CSN 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-METAXFL1	CZ_SOP_D06_02_001(US EPA 200.7, ČSN EN ISO 11885, ČSN EN 16192, US EPA 6010, SM 3120, ČSN 75 7358 příprava vzorku dle CZ_SOP_D06_02_J02 kap. 10.1 a 10.2) - Stanovení prvků metodou ICP-OES a stechiometrické výpočty obsahů sloučenin z naměřených hodnot. Vzorek byl před analýzou filtrován mikrofiltrem porozity 0.45 µm a následně fixován přídatkem 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 žíháním 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	Brno - Žebětín - obchvat - etapa I
Dodavatel	BALUN geo s.r.o., Gromešova 3, 621 00, BRNO
Odběratel	VIAPPOINT s.r.o.
Datum	leden 2019
Číslo zak.	18408

Číslo sondy		V-1	V-2	V-4
Hloubka odběru	m	6,0 - 6,5	10,5 - 11,0	1,5 - 2,0
Číslo vzorku		1	2	3
Druh vzorku		PP	PP	PP
Měrná hmotnost	kg.m <sup>-3</sup>	2694	2711	2691
Vlhkost v přír. stavu	%	25,9	10,4	21,2
Vlhkost na mezi				
- tekutosti	%	36,9	62,5	27,6
- plasticity	%	16,6	21,0	22,1
Index plasticity	%	20,3	41,5	5,5
Index konzistence		0,54	1,26	1,16
Konzistence dle				
- ČSN 73 1005		měkká-tuhá	pevná	pevná
- ČSN EN ISO 14688		měkká-tuhá	velmi pevná	velmi pevná
Zatřídění dle				
- ČSN 73 1005		F6-Cl	F8-CH	F5-ML
- ČSN EN ISO 14688		siCl	Cl	Si

## Výsledky laboratorních rozborů zemin

Lokalita	Brno - Žebětín - obchvat - etapa I
Dodavatel	BALUN geo s.r.o., Gromešova 3, 621 00, BRNO
Odběratel	VIAPPOINT s.r.o.
Datum	leden 2019
Číslo zak.	18408

Číslo sondy		V-6	V-7	V-8
Hloubka odběru	m	2,0 - 2,5	1,5 - 2,0	0,6 - 1,1
Číslo vzorku		4	5	6
Druh vzorku		PP	PP	PP
Měrná hmotnost	kg.m <sup>-3</sup>	2695	2696	2691
Vlhkost v přír. stavu	%	11,9	12,0	22,3
Vlhkost na mezi				
- tekutosti	%	38,2	39,4	28,1
- plasticity	%	16,7	17,2	23,0
Index plasticity	%	21,5	22,2	5,1
Index konzistence		1,22	1,23	1,14
Konzistence dle				
- ČSN 73 1005		pevná	pevná	pevná
- ČSN EN ISO 14688		velmi pevná	velmi pevná	velmi pevná
Zatřídění dle				
- ČSN 73 1005		F6-Cl	F6-Cl	F5-ML
- ČSN EN ISO 14688		siCl	siCl	Si

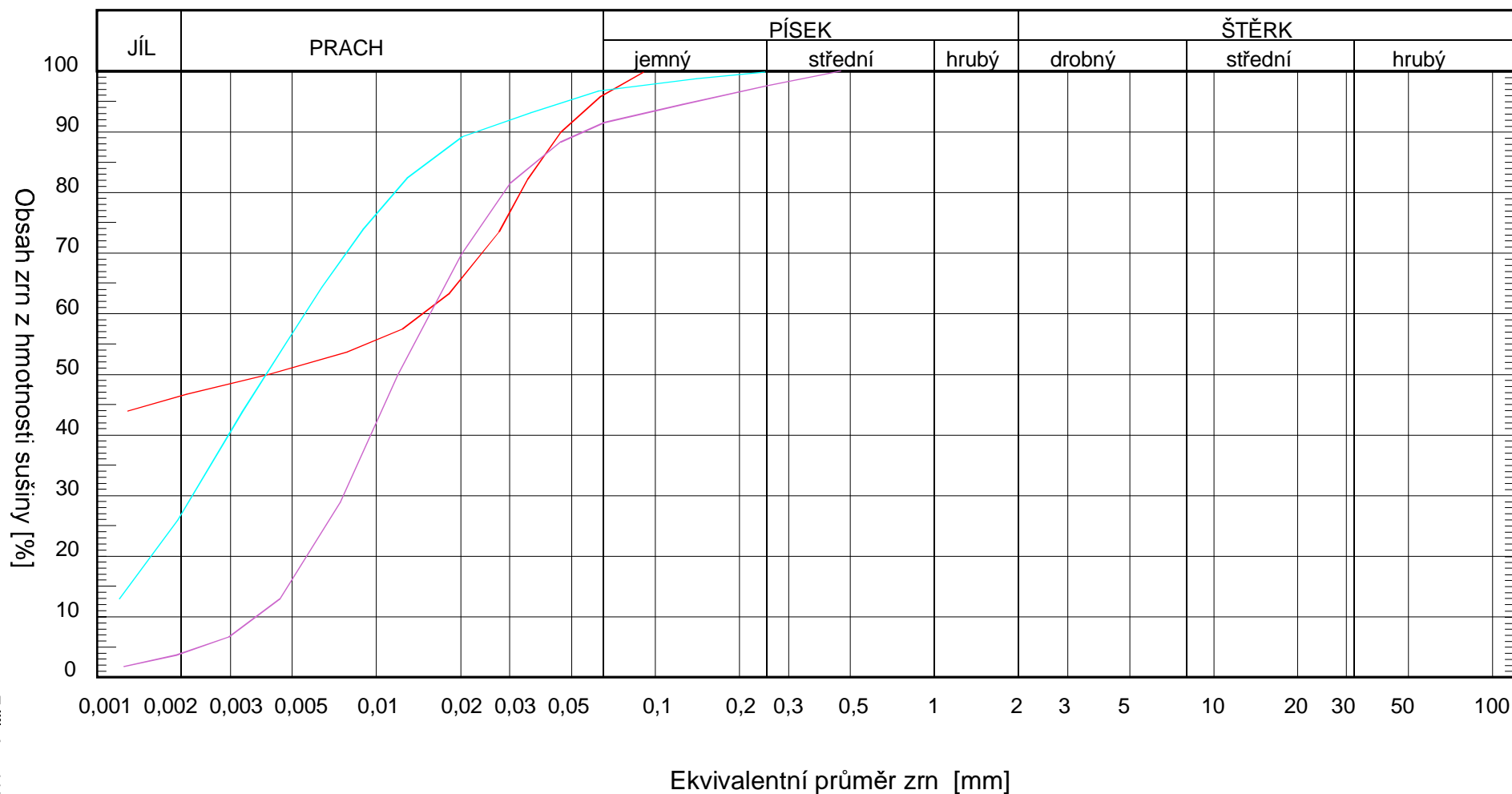
## Výsledky laboratorních rozborů zemin

Lokalita	Brno - Žebětín - obchvat - etapa I
Dodavatel	BALUN geo s.r.o., Gromešova 3, 621 00, BRNO
Odběratel	VIAPPOINT s.r.o.
Datum	leden 2019
Číslo zak.	18408

Číslo sondy		V-10	V-11	V-12
Hloubka odběru	m	1,0 - 1,5	0,5 - 1,0	2,0 - 2,5
Číslo vzorku		7	8	9
Druh vzorku		PP	PP	PP
Měrná hmotnost	kg.m <sup>-3</sup>	2692	2696	2668
Vlhkost v přír. stavu	%	21,3	16,6	22,3
Vlhkost na mezi				
- tekutosti	%	30,2	42,5	32,4
- plasticity	%	22,9	17,2	24,1
Index plasticity	%	7,3	25,3	8,3
Index konzistence		1,22	1,02	1,22
Konzistence dle				
- ČSN 73 1005		pevná	tuhá-pevná	pevná
- ČSN EN ISO 14688		velmi pevná	pevná-velmi pevná	velmi pevná
Zatřídění dle				
- ČSN 73 1005		F5-ML	F6-CI	F1-MG
- ČSN EN ISO 14688		Si	siCl	grSi

# ZRNITOST

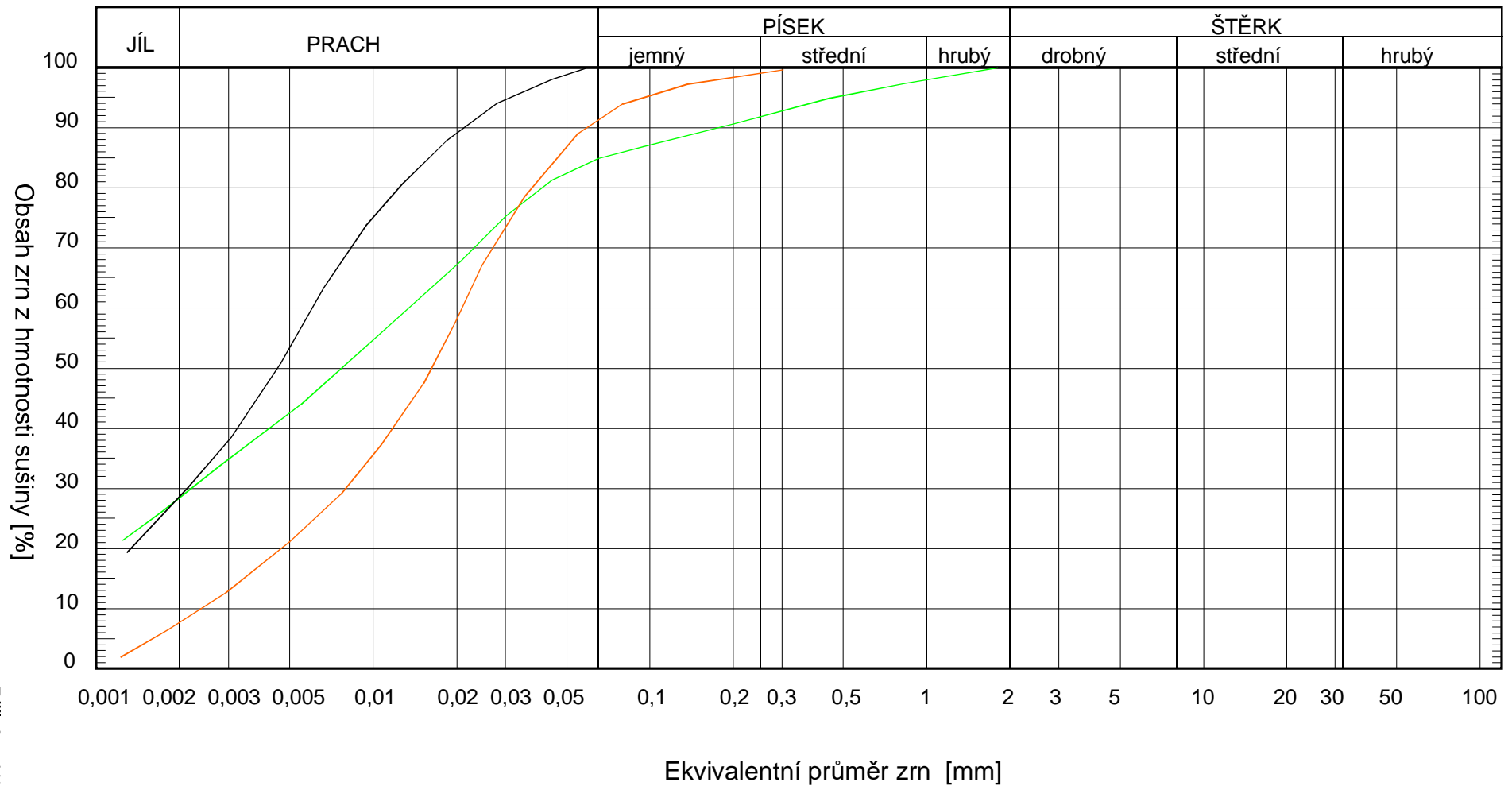
Název akce	Zak. číslo	Sonda	Hloubka (m)	Označení
Brno - Žebětín - obchvat - etapa I	18408	V-1	6,0 - 6,5	<span style="color: cyan;">—</span>
Brno - Žebětín - obchvat - etapa I	18408	V-2	10,5 - 11,0	<span style="color: red;">—</span>
Brno - Žebětín - obchvat - etapa I	18408	V-4	1,5 - 2,0	<span style="color: magenta;">—</span>





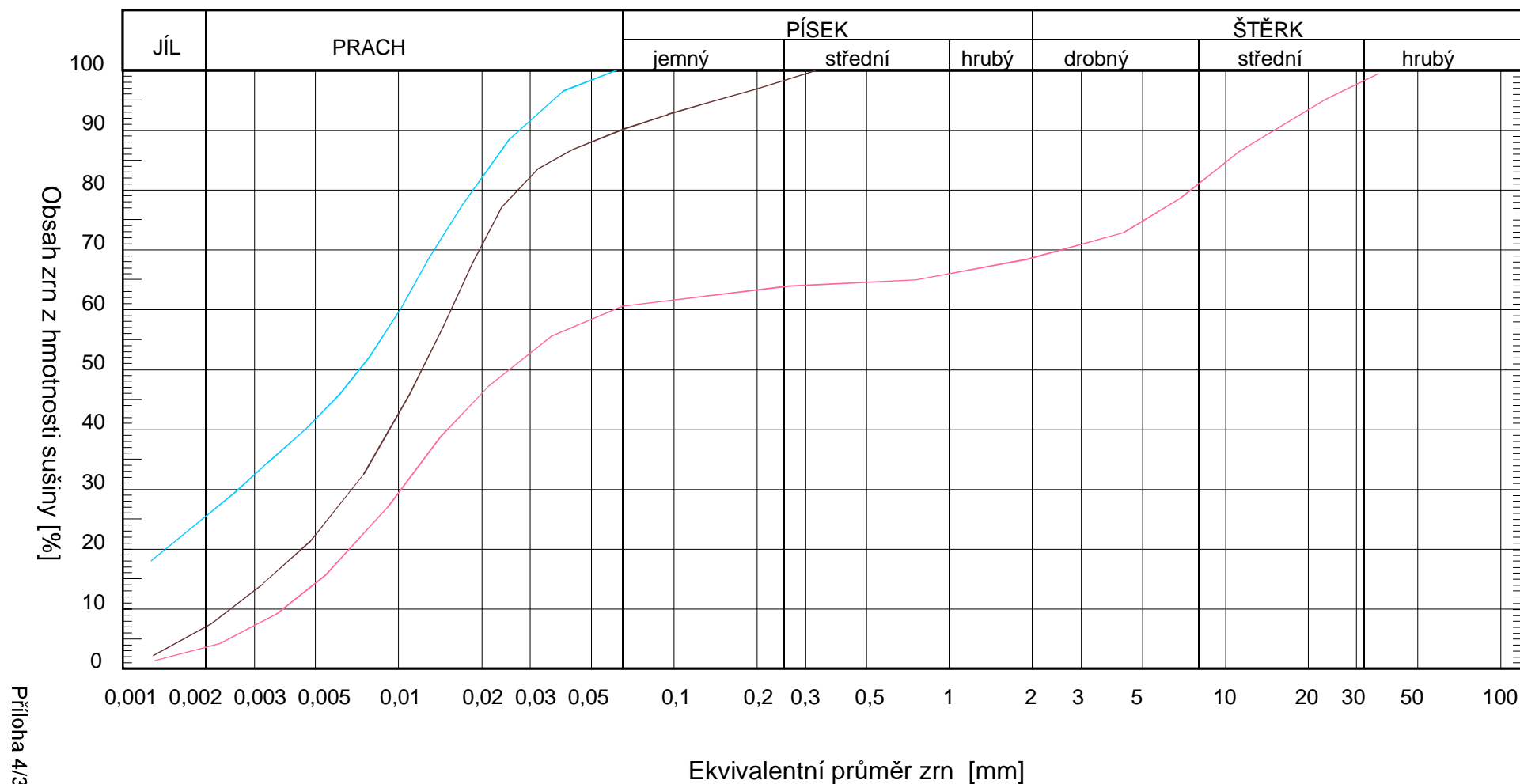
# ZRNITOST

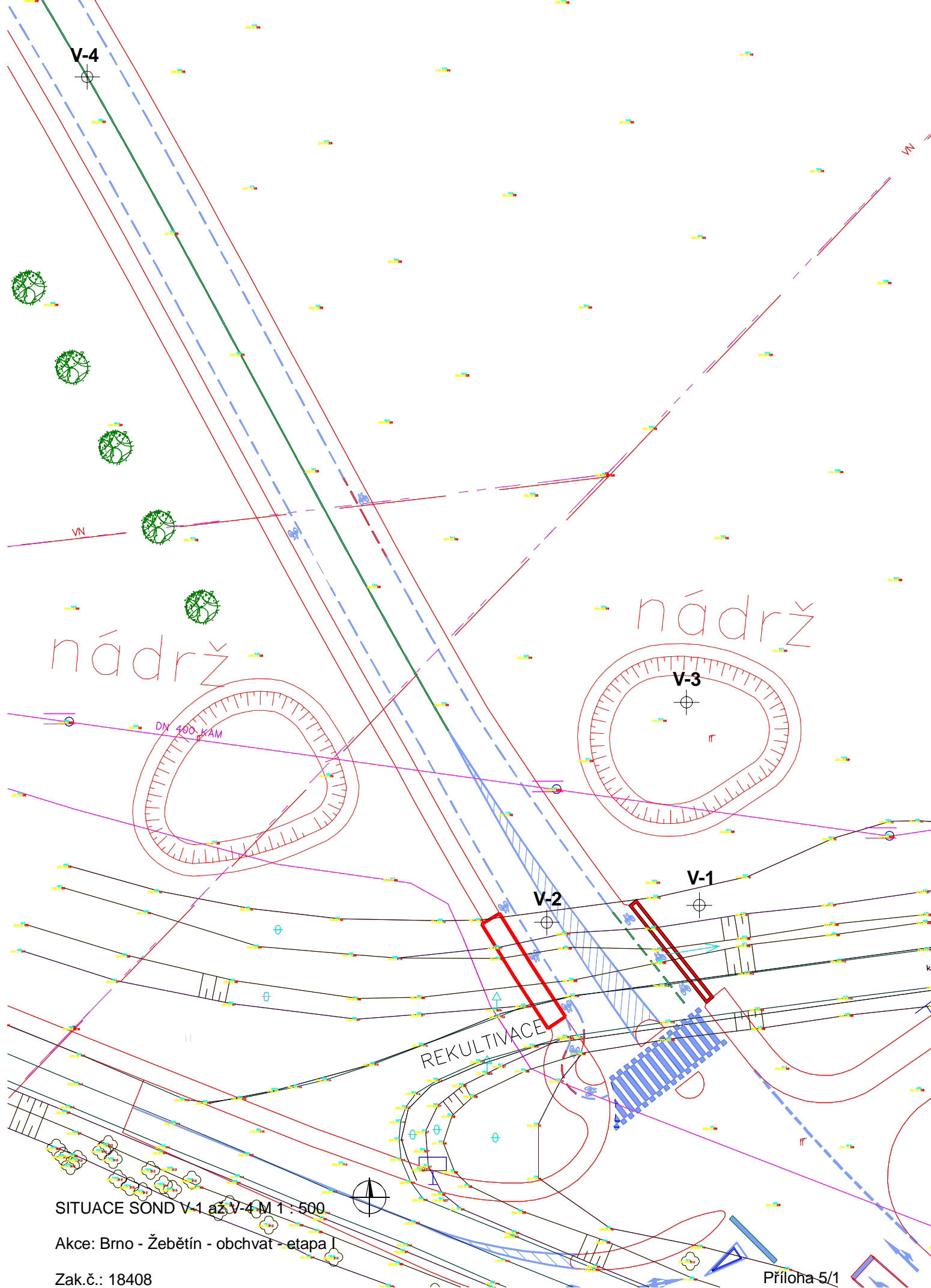
Název akce	Zak. číslo	Sonda	Hloubka (m)	Označení
Brno - Žebětín - obchvat - etapa I	18408	V-6	2,0 - 2,5	—
Brno - Žebětín - obchvat - etapa I	18408	V-7	1,5 - 2,0	—
Brno - Žebětín - obchvat - etapa I	18408	V-8	0,6 - 1,1	—



# ZRNITOST

Název akce	Zak. číslo	Sonda	Hloubka (m)	Označení
Brno - Žebětín - obchvat - etapa I	18408	V-10	1,0 - 1,5	—
Brno - Žebětín - obchvat - etapa I	18408	V-11	0,5 - 1,0	—
Brno - Žebětín - obchvat - etapa I	18408	V-12	2,0 - 2,5	—



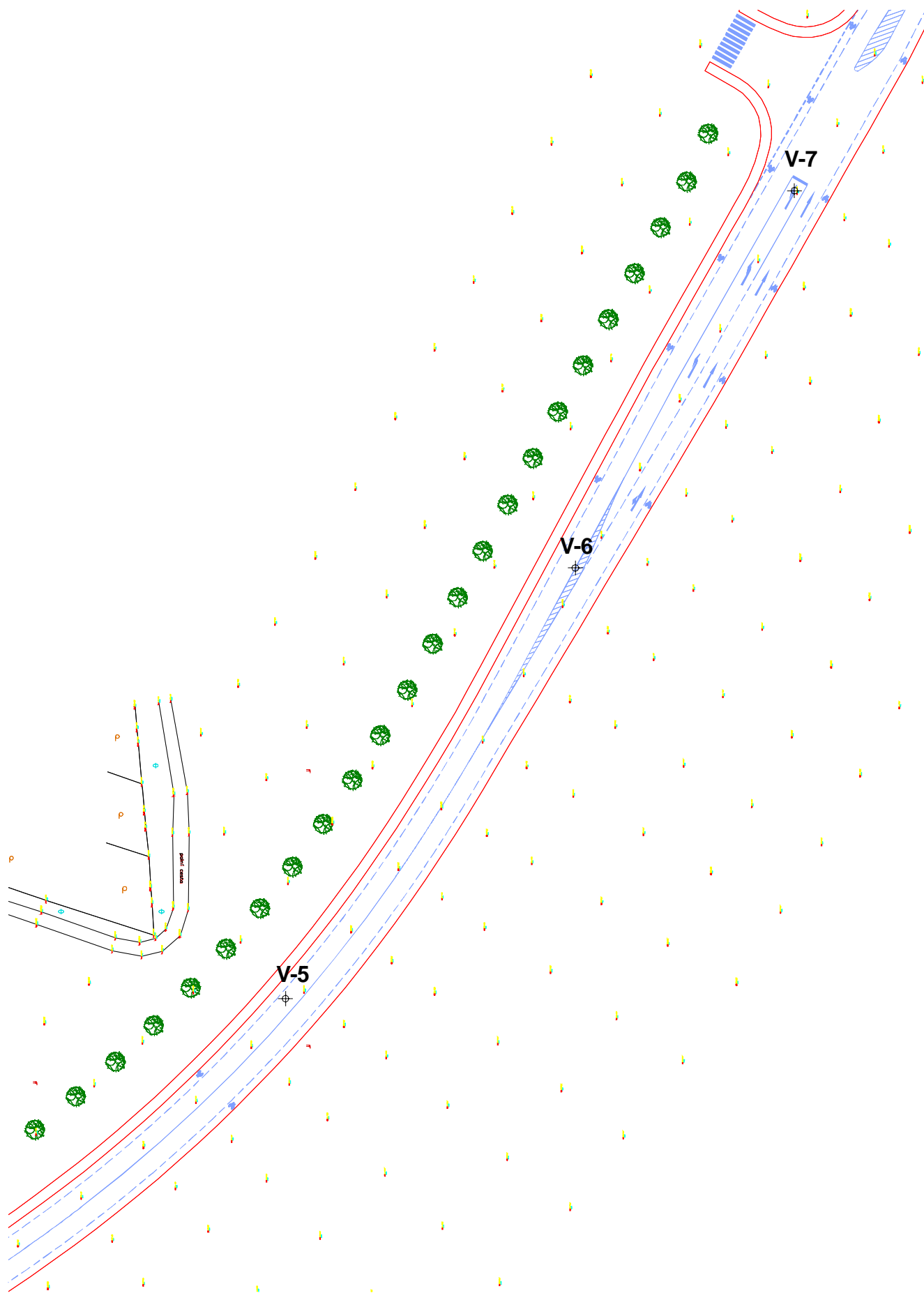


SITUACE SOND V-1 až V-4 M 1 : 500

Akce: Brno - Žebětín - obchvat - etapa I

Zak.č.: 18408

Příloha 5/1



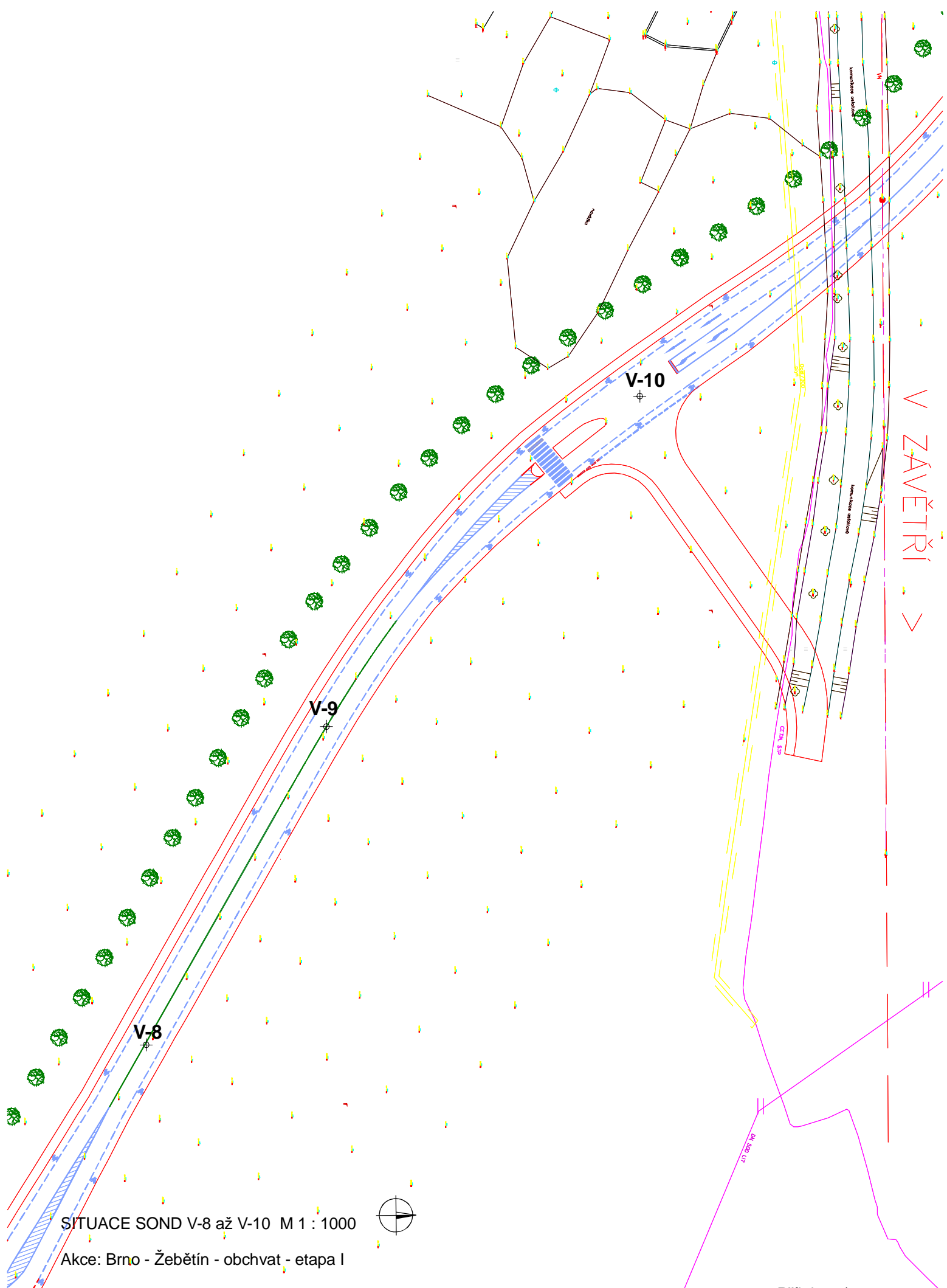
SITUACE SOND V-5 až V-7 M 1 : 1000



Akce: Brno - Žebětín - obchvat - etapa I

Zak.č.: 18408

Příloha 5/2



SITUACE SOND V-8 až V-10 M 1 : 1000

Akce: Brno - Žebětín - obchvat - etapa I

Zak.č.: 18408

Příloha 5/3



Akce: Brno - Žebětín - obchvat etapa I

• Příloha 5/4



## VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

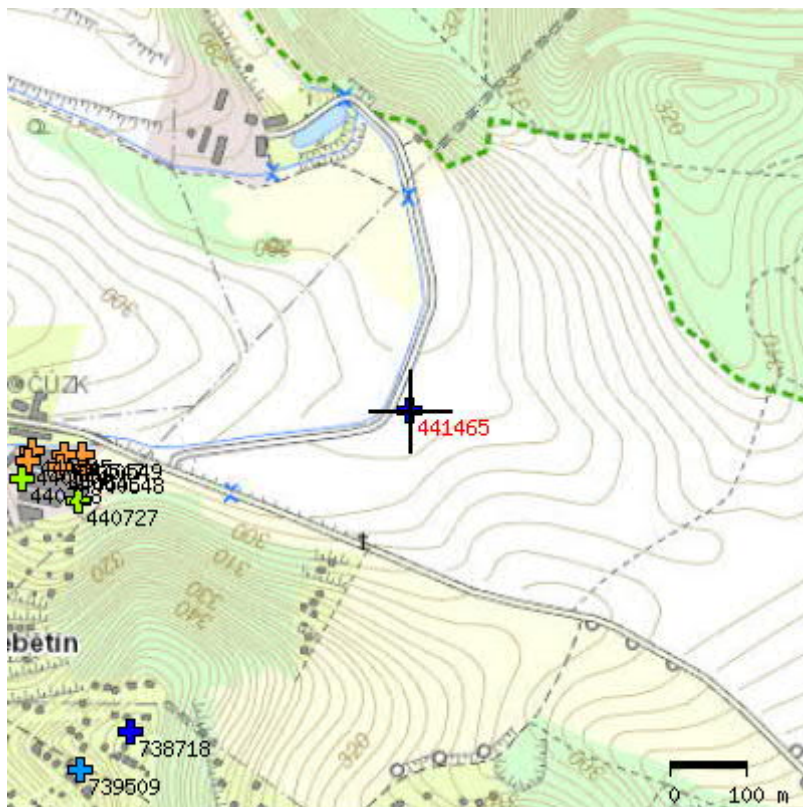
Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	291.80
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	N
Název databáze	GDO	Účel	pozorovací
ID	441465	Hydrogeologické údaje (Y/N)	Y
Původní název	HV-211	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	
Zkrácený název	HV-211	Druh hladiny podzemní vody	přetok
Rok vzniku objektu	1981	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba - Geofond	Provedené zkoušky	chemické rozborů vody - petrografické rozborů a zkoušky - inklinometrie - karotáž - hydrogeologické zkoušky a měření - dlouhodobá měření v rámci sítě HMÚ
Hloubka vrtu (m)	64.80	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF P117855,GF P115471,GF P112076,GF P097868,GF P065816,GF P033551,GF FZ006058	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1158577.62	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	605394.68	Organizace provádějící	Geotest n.p. Brno
Způsob zaměření X,Y	zaměřeno	Organizace blokující	
Výškový systém	Balt po vyrovnání	Blokováno do	

## ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0 - 0.50	Kvartér	<b>ornice</b> tmavá hnědá
0.50 - 2	Kvartér	<b>hlína</b> sprašový hnědá
2 - 3	Kvartér	<b>hlína</b> silně jemně písčité světlá šedá hnědá
3 - 6	Kvartér	<b>jíl</b> tuhý šedá černá
6 - 8.30	Miocén	<b>jíl</b> smouhovitý silně jemně písčité černá šedá <b>vyvrslá hornina</b> v ostrohranných úlomcích ojediněle
8.30 - 9	Miocén	<b>jíl</b> tuhý světlá hnědá
9 - 11	Miocén	<b>jíl</b> tvrdý rozpadavý ve střípkách slabě písčité světlá šedá hnědá
11 - 18.30	Miocén	<b>písek</b> silně jílovitý střednozrnný hrubozrnný světlá hnědá
18.30 - 23	Miocén	<b>jíl</b> smouhovitý slabě jemně písčité tuhý hnědá rezavá šedá
23 - 32.60	Miocén	<b>jíl</b> tvrdý jemně písčité šedá zelená

32.60 - 40.50	Miocén	<b>písek</b> jemnozrnný střednozrnný slabě jílovitý vztlakový šedá
40.50 - 41	Miocén	<b>pískovec</b> tvrdý vápnitý šedá příměs: balvany <b>konglomerát</b>
41 - 46	Miocén	<b>písek</b> střednozrnný slabě jílovitý vztlakový šedá
46 - 48	Miocén	<b>písek</b> střednozrnný slabě slídnatý jílovitý vztlakový pestrá
48 - 48.30	Miocén	<b>jíl</b> písčitý šedá zelená
48.30 - 54.30	Miocén	<b>písek</b> jemně slídnatý vztlakový pestrá
54.30 - 55	Miocén	<b>vyvřelá hornina</b> jílovitý v ostrohranných úlomcích max.velikost částic 2 dm
55 - 60	Miocén	<b>písek</b> střednozrnný slídnatý vztlakový pestrá
60 - 63	Miocén	<b>písek</b> střednozrnný vztlakový slabě jemně slídnatý šedá
63 - 64.80	Proterozoikum	<b>žula</b> amfibolický biotitický slabě zvětralý celistvý skvrnitý růžová zelená šedá

## LOKALIZACE V MAPĚ







## VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	296.90
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	N
Název databáze	GDO	Účel	inženýrskogeologický
ID	440547	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	J-4	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	0.80
Zkrácený název	J-4	Druh hladiny podzemní vody	ustálená
Rok vzniku objektu	1985	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba - Geofond	Provedené zkoušky	geotechnické rozborů - chemické rozborů vody
Hloubka vrtu (m)	8	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF P049171	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1158632.30	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	605823.70	Organizace provádějící	GPO, závod Brno
Způsob zaměření X,Y	zaměřeno	Organizace blokující	
Výškový systém	Balt po vyrovnání	Blokováno do	

## ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0 - 0.30	Kvartér	<b>navážka</b>
0.30 - 1.50	Kvartér	<b>navážka</b>
1.50 - 5.20	Kvartér	<b>hlína</b> jílovitý písčitý měkký zastoupení horniny - 10 % šedá hnědá <b>granodiorit</b> v ostrohranných úlomcích max.velikost částic 2 cm
5.20 - 7.30	Kvartér	<b>hlína</b> jílovitý písčitý tuhý zastoupení horniny - 10 % šedá hnědá <b>granodiorit</b> v ostrohranných úlomcích max.velikost částic 2 cm
7.30 - 8	Stáří neznámé	<b>písek</b> hlinitý pevný zastoupení horniny - 40 % šedá zelená <b>granodiorit</b> v ostrohranných úlomcích max.velikost částic 4 cm

## LOKALIZACE V MAPĚ

