



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

Tel.: 541218478
Mobil: 603 427413
E-mail: dbalun@balun.cz
WWW: www.balun.cz



Zpráva IG průzkumu

Akce: III-0507 Bučovice, most 0507-4
Zak. č.: 22293
Regist. Geofond: 2880/2022
Odběratel: Projekční kancelář PRIS spol. s r.o.
Zpracovatel: Ing. Hana Türková
Kontroloval: Ing. Dan Balun

V Brně dne 29. července 2022

Obsah

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

Přílohy

1. Geologický profil vrtanou sondou
2. Protokol rozboru podzemní vody na agresivitu
3. Výsledky rozborů zeminy
4. Křivka zrnitosti
5. Situace sondáže
6. Dokumentace archivní sondáže
7. Geologická mapa

1. Úvod

Na základě objednávky č. Obj-1790/2022 - Doc, kterou vystavil dne 12.7. 2022 Ing. Martin Řehulka jako zástupce firmy Projekční kancelář PRIS spol. s r.o., byl naší firmou uskutečněn tento IG průzkum pro akci II/431 Kloboučky - most ev.č. 431-009. Tato akce byla zpracována naší firmou pod zakázkovým číslem 22291 a dále byla evidována v archivu České geologické služby Geofond v Praze pod evidenčním číslem 2885/2022.

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

- 431-009 fotomapa2 (png) – fotomapa zájmového území
- 431-009 mapa2 (png) – mapa posuzované lokality
- 20220524_115725 (jpg) – fotografie posuzovaného mostu
- 20220524_120027 (jpg) - fotografie posuzovaného mostu
- kloboucky_celek (dwg) – geodetické zaměření s návrhem umístění průzkumných sond
- kloboucky_IGP (pdf) - geodetické zaměření s návrhem umístění průzkumných sond
- A CETIN, A EG.D, A GasNet, A Město Bučovice, A VAK Vyškov, A VIVO CONNECTION, N ČEPS, N MND, N MO SEM, N SÚS JMK, N T-Mobile, N Vodafone (pdf, dwg, dgn) – vyjádření jednotlivých správců sítí o existenci inženýrských sítí v místě posuzovaného mostu
- protokol_2022369077 – protokol o existenci inženýrských sítí v posuzovaném místě

Skutečná místa průzkumných sond byla vynesena do dodaného geodetického zaměření a jako situace sond je tento podklad uveden v měřítku 1 : 300 na příloze 5 této zprávy.

V daném případě se jedná o projektovanou výstavbu, resp. rekonstrukci mostu ev. č. 431-009, který převádí ulici Ždánskou v obci Kloboučky přes bezejmenný přítok potoku Kloboučka. Způsob založení objektu bude záviset na

výsledcích následujícího IG průzkumu. Pro účely daného průzkumu bylo objednatelem navrženo provedení dvou průzkumných vrtaných sond.

V místě posuzovaného mostu, ale ani v širším okolí nejsou známy v archivu naší firmy ani v archivu České geologické služby Geofond v Praze žádné starší průzkumné práce, které by bylo možné použít pro porovnání při zpracování této zprávy. Archivní sondy z širšího okolí pak mají pouze minimální význam pro tuto zprávu s ohledem na proměnlivost geologického profilu.

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 vhodný, bezpečný a hospodárný způsob 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 73 6133	Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
ČSN EN 1997	Navrhování geotechnických konstrukcí Část 1: Obecná pravidla Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy
ČSN EN ISO 14688	Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin.

Geologické podloží bylo hodnoceno s použitím Geovědní mapy v měřítku 1 : 50 000, která byla získána z internetové aplikace www.geology.cz. Výřez této mapy je uveden v měřítku 1 : 25 000 na příloze 6 této zprávy. 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 dvou průzkumných vrtaných sond. Umístění sond bylo zadáno dodanou situací, která je uvedena společně se sondami na příloze 5 této zprávy, na místě bylo zadané umístění sond dodrženo. Rovněž byly dodrženy předem zadané hloubky sond.

Vlastní sondážní práce se uskutečnily dne 22. 7. 2022. Pro vrty, které byly označeny V-1 a V-2 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. Obě vrtané sondy byly ukončeny podle zadání v hloubce 8,0 m pod stávajícím terénem. Celková metráž vrtných prací na této akci tedy činí 16,0 bm vrtů.

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 byly odebrány celkem dva poloporušené vzorky zeminy, z každé sondy jeden vzorek. Na těchto dvou vzorcích se v laboratoři mechaniky zemin uskutečnily příslušné laboratorní rozborů. Výsledky zkoušek i použitá metodika jsou předmětem samostatné kapitoly této zprávy i příslušných příloh.

Hladina podzemní vody byla zastižena v obou sondách ihned při provádění vrtných prací. Následně došlo k nastoupání podzemní vody ve vrtech, avšak v sondě V-1 došlo k ucpání sondy a nebylo tedy možné změřit její ustálenou úroveň. V sondě V-2 byla změřena ustálená hladina podzemní vody v úrovni 3,3 m pod stávajícím terénem. Hladina podzemní vody bude mít přímou hydrogeologickou souvislost s přilehlým vodním tokem a bude v průběhu roku kolísat v závislosti na četnosti srážek. V době provádění terénních prací byl dle ČHMÚ hodnocen stav vody v mělkých vrtech na posuzované lokalitě jako mírně podnormální. Je tedy nutné počítat s tím, že podzemní voda bude mít vliv minimálně na geotechnické parametry základových půd v dosahu aktivní zóny přetížení pod projektovaným objektem, nelze však vyloučit ani vliv na samotné základové konstrukce.

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

Po ukončení sondážních a vzorkovacích prací byly obě sondy zasypány vytěženým materiálem, aby nedošlo k úrazu osob či zvířat v blízkosti komunikace.

Z dodaného situačního podkladu byly odečteny souřadnice požadovaných sond v S-JTSK souřadném systému, ty byly převedeny do globálních souřadnic WGS-84. Na místě průzkumu byly sondy polohopisně vytyčeny pomocí naší geodetické stanice GNSS a zároveň byly odečteny výšky terénu v místě vrtů. V následující tabulce je uveden seznam souřadnic v S-JTSK, globálním souřadném systému WGS-84 i výšky terénu v místě obou sond.

sonda	S-JTSK (m)		globální souřadnice WGS-84		výška terénu (Bpv)
	X	Y	severní šířka	východní délka	
V-1	1 170 605,4	569 978,1	49°08'00,99"	17°00'23,97"	231,1
V-2	1 170 603,7	569 966,1	49°08'01,13"	17°00'24,43"	231,1

3. Geologické a hydrogeologické poměry

Lokalita průzkumu je umístěna v jihomoravském kraji, v jižní části města Bučovice, v centrální části městské části Kloboučky. Posuzovaný most ev. č. 431-009 převádí ulici Ždánskou přes bezejmenný přítok potoku Kloboučka. Okolí posuzované plochy je tvořeno zejména rodinnými domy situovanými podél komunikace, západním směrem se nachází objekt knihovny a mateřské školy.

Terén je v posuzovaném místě poměrně rovinný, výraznější terénní nerovnosti se vyskytují až dále západním směrem. Z hlediska geomorfologického členění ČR se jedná o okrsek Otnická pahorkatina, podcelek Dambořícká vrchovina, které jsou součástí celku Ždánický les a oblasti Středomoravské Karpaty.

Geologické podloží předkvartérního stáří je na posuzované lokalitě tvořeno paleogenními sedimenty. Hlouběji se vyskytují zpevněné polohy pískovců a jílovců, provedenými vrty byly ověřeny vysoce plastické slabě jemně písčité a prachové jíly. Z hlediska klasifikace dle ČSN 73 1005 řadíme tyto sedimenty do třídy F8-CH, dle ČSN EN ISO 14688 je označujeme jako CI a siCI. Konzistence níže uložených vysoce plastických jílovců se pohybuje převážně od tuhé po tuhou až pevnou, pouze ve vrtu V-1 byla zaznamenána pevnější poloha, kde byla konzistence stanovena jako pevná až tvrdá. Výše uložené povodňové jíly jsou výrazně ovlivněny podzemní vodou a dosahují v obou vrtech pouze měkké až tuhé konzistence.

Kvartérní pokryv vytváří eolické sedimenty. Jedná se o spraše a přeplavené sprašové hlíny. Z hlediska zatřídění řadíme tyto zeminy do třídy F6-CI, resp. siCI. Dané zeminy dosahují měkké až tuhé konzistence. V sondě V-2

byla zaznamenána spraš s ojedinělými úlomky cihel. Zemina obsahovala pouze malý podíl antropogenní navážky a byly jí tedy přiřazeny parametry rostlé zeminy třídy F5-MI, resp. Si. Konzistence dané vrstvy byla stanovena jako pevná.

Svrchní pokryvná vrstva je tvořena v místech obou sond navážkou různé mocnosti. Jedná se o násyp tělesa komunikace. Nepředpokládá se výskyt výrazně mocnějších navážek, které by měly vliv na založení projektovaného objektu mostu.

Přirozená hladina podzemní vody byla zastižena v obou sondách. V sondě V-2 byla změřena ustálená úroveň hladiny podzemní vody v hloubce 3,3 m, tedy v úrovni 227,8 m. Úroveň hladiny podzemní vody bude korespondovat s hladinou vody ve vodním toku a bude v průběhu roku kolísat v závislosti na četnosti srážek. V době provádění terénních prací byl dle ČHMÚ hodnocen stav vody v mělkých vrtech na posuzované lokalitě jako mírně podnormální. Dá se tedy předpokládat, že v období vydatnějších srážek bude docházet ještě k mírnému nastoupání této hladiny. Je tedy nutné počítat s tím, že podzemní voda bude mít vliv minimálně na geotechnické parametry základových půd v dosahu aktivní zóny přetížení pod projektovanými objekty, nelze však vyloučit ani vliv na samotné základové konstrukce.

Ze vzorku vody ze sondy V-2 bylo zjištěno, že z hlediska chemického působení vody na beton podle normy ČSN EN 206-1 vykazuje tato voda 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 provedených sond byly odebrány dva poloporušené vzorky rostlé zeminy, z každé sondy jeden vzorek. Tyto vzorky byly předány do laboratoře mechaniky zemin, kde se uskutečnily základní klasifikační rozbory pro možnost přesnějšího zatřídění 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.

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 **složité**. Důvodem je především možný vliv podzemní vody na založení. V daném případě se jedná o výstavbu menšího mostu, tudíž se jedná ze statického hlediska o konstrukci nenáročnou ve smyslu E.1.3.2. Z výše uvedených předpokladů vyplývá, že dle normy **ČSN P 73 1005** se jedná o **2. geotechnickou kategorii** podle E.1.4.2 normy.

Vzhledem k tomu, že nelze vyloučit provádění výkopů pod hladinou podzemní vody, avšak bude se jednat o obvyklé typy konstrukcí a základů s běžným rizikem, musíme vycházet dle platné normy **ČSN EN 1997-1** z postupů pro **2. geotechnickou kategorii**.

V daném případě tedy doporučuji 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 sprašová, středně plastická, slabě jemně písčítá
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 ⁻³
Úhel vnitřního tření	
- totální	0 °
- efektivní	18 °
Koheze	
- totální	40 kPa
- efektivní	10 kPa
Modul deformace E_{def}	3 MPa
Přev. součinitel β	0,47
Opr. souč. přetížení m	0,1
Třída těžitelnosti dle	
- ČSN 73 3050	3
- ČSN 73 6133	I
Třída vrtatelnosti	
dle ČSN 73 1005	I

Petrogr. popis	Jíl vysoce plastický, slabě jemně písčítý, vápnitý (pod HPV)
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	F8-CH
- ČSN EN ISO 14688	CI
Konzistence	pevná
Tab. výp. únosnost R_{dt}	200 kPa
Objemová tíha	20,5 kNm ⁻³
Úhel vnitřního tření	

- totální	2 °
- efektivní	17 °
Koheze	
- totální	80 kPa
- efektivní	14 kPa
Modul deformace E_{def}	8 MPa
Přev. součinitel β	0,37
Opr. souč. přetížení m	0,2
Třída těžitelnosti dle	
- ČSN 73 3050	4
- ČSN 73 6133	I
Třída vrtatelnosti	
dle ČSN 73 1005	I
Petrogr. popis	
	Jíl vysoce plastický, slabě jemně písčítý, vápnitý
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	F8-CH
- ČSN EN ISO 14688	CI
Konzistence	
	tuhá až pevná
Tab. výp. únosnost R_{dt}	120 kPa
Objemová tíha	20,5 kNm ⁻³
Úhel vnitřního tření	
- totální	1 °
- efektivní	16 °
Koheze	
- totální	60 kPa
- efektivní	8 kPa
Modul deformace E_{def}	4 MPa
Přev. součinitel β	0,37
Opr. souč. přetížení m	0,2
Třída těžitelnosti	
	3

Třída vrtatelnosti	I
Petrogr. popis	Jíl vysoce plastický, slabě jemně písčítý, vápnitý
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	F8-CH
- ČSN EN ISO 14688	CI
Konzistence	tuhá
Tab. výp. únosnost R_{dt}	80 kPa
Objemová tíha	20,5 kNm ⁻³
Úhel vnitřního tření	
- totální	0 °
- efektivní	15 °
Koheze	
- totální	40 kPa
- efektivní	6 kPa
Modul deformace E_{def}	3 MPa
Přev. součinitel β	0,37
Opr. souč. přetížení m	0,1
Třída těžitelnosti dle	
- ČSN 73 3050	3
- ČSN 73 6133	I
Třída vrtatelnosti dle ČSN 73 1005	I
Petrogr. popis	Jíl prachový, vysoce plastický, povodňový
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	F8-CH
- ČSN EN ISO 14688	siCI
Konzistence	měkká až tuhá
Tab. výp. únosnost R_{dt}	60 kPa
Objemová tíha	20,5 kNm ⁻³

Úhel vnitřního tření	
- totální	0 °
- efektivní	14 °
Koheze	
- totální	30 kPa
- efektivní	4 kPa
Modul deformace E_{def}	2 MPa
Přev. součinitel β	0,37
Opr. souč. přetížení m	0,1
Třída těžitelnosti dle	
- ČSN 73 3050	3
- ČSN 73 6133	I
Třída vrtatelnosti	
dle ČSN 73 1005	I

Posuzovanou lokalitu lze hodnotit jako staveniště podmíněčně použitelné pro projektovaný záměr výstavby mostu. Povodňové prachové jíly jsou výrazně ovlivněny podzemní vodou a dosahují pouze měkké až tuhé konzistence. Dá se tedy předpokládat, že pro plošné základové konstrukce tyto zeminy nevyhoví svými parametry bez nutných úprav. V případě plošného založení by tedy bylo nutné zlepšit základové poměry např. pomocí hutněného šterkopískového 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 případnému nerovnoměrnému sedání objektu. Alternativně je možné založit objekt pomocí prvků hlubinného zakládání. Vzhledem k tomu, že v dosažitelné hloubce nebylo zastiženo skalní podloží nebo jiná vrstva do které by byly prvky hlubinného zakládání vetknuty, bylo by nutné piloty či mikropiloty navrhnout jako plovoucí a využít tak plášťového tření podložních vysoce plastických jíků.

V obou sondách byly ve svrchní vrstvě zastiženy navážky. V tomto případě se však jedná o násyp tělesa komunikace a neočekává se výskyt výrazně mocnějších navážek, které by měly mít vliv na založení projektovaného objektu mostu.

Dále je nutné upozornit na možný vliv podzemní vody na založení. V sondě V-2 byla změřena ustálená hladina podzemní vody v hloubce 3,3 m pod terénem, tedy v úrovni 227,8 m n.m. Úroveň podzemní vody bude korespondovat s hladinou vody v přilehlém vodním toku a bude v průběhu roku kolísat v závislosti na četnosti srážek. V době provádění terénních prací byl dle ČHMÚ hodnocen stav vody na posuzované lokalitě jako mírně podnormální. Ze vzorku vody ze sondy V-2 bylo zjištěno, že z hlediska chemického působení vody na beton podle normy ČSN EN 206-1 vykazuje tato voda 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.

V daných geologických a základových poměrech je nutné dodržet krytí základové spáry zeminou mocnosti minimálně 1,3 m pod upraveným terénem. Jedná se o jemnozrnné zeminy, které jsou citlivé na změnu vlhkostních poměrů.

V daných geologických podmínkách budou stavební výkopy hloubeny převážně ve středně těžce rozpojitelných zeminách třídy 3 podle klasifikace ČSN 73 3050. Podle klasifikace ČSN 73 6133 tab. D.1 půjde o třídu těžitelnosti I. Dle klasifikace ČSN 73 1005 přílohy C půjde o třídu vrtatelnosti I.

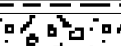


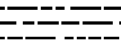
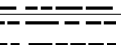

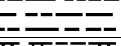

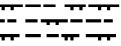
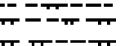
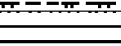
Výkopy po hladinu podzemní vody budou hloubeny v navázkách, jemnozrnných zeminách sprašového a jílovitého charakteru. Zajištění výkopů v navázkách je třeba volit individuálně podle charakteru navážky, v případě nesoudržných navážek je třeba výkopy pažit nebo svahovat ve velmi mírném sklonu 1 : 1. V případě soudržných navážek charakteru spraší je možné výkopy svahovat ve sklonu 2 : 1. Výkopy v jemnozrnných zeminách jílovitého a sprašového charakteru udrží krátkodobě i kolmé stěny. Hlubší výkopy v těchto zeminách však doporučuji z důvodu bezpečnosti svahovat ve sklonu 3 : 1. Případné hlubší výkopy budou pravděpodobně 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 sesuvy ani jiné svahové nestability.

Kóta terénu: 226,9 m

Měřítko 1 : 50

Datum: 22.7.2022

Hloubka (m)	Grafická značka	Petrografický a geotechnický popis základových půd	Klasifikace ČSN 73 1005 ČSN EN ISO 14688	R _{dt} (kPa)	Těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
0,1		Drn	O,Or	-	2, I
0,7		Navázka - hlína, písek, štěrk - ulehlá	Y,Mg	-	3, I
0,9		Beton	Y,Mg	-	5, III
1,3		Hlína jílovitoprachová, stř. plast., hnědá, pevná	F6-Cl,siCl	200	3, I
3,0		Hlína jílovitoprachová, středně plastická, hnědá, tuhá až pevná	F6-Cl siCl	150	3 I
3,5		Hlína jílovitoprachová, středně plastická, hnědá, tuhá	F6-Cl siCl	100	3 I
6,5					
7,0					
7,8		Hlína sprašová, středně plastická, tmavě okrově hnědá, tuhá	F6-Cl siCl	100	3 I
9,0		Hlína sprašová, středně plastická, tmavě okrově hnědá, tuhá až pevná	F6-Cl siCl	150	3 I
10,0		Jíl jemnozrně písčité, tmavě šedý, vápnitý, tuhý až pevný	F4-CS fsaCl	200	3 I

Hladina podzemní vody - navrtaná: 7,0 m



ustálená: 3,5 m



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

Zpracoval: Zlata Balunová

Vyhodnotil: Mgr. Markéta Tkadlecová

Zak. číslo: 22293

Příloha: 1



Protokol o zkoušce

Zakázka	: PR2273833	Datum vystavení	: 29.7.2022
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	: Bučovice	Stránka	: 1 z 4
Číslo objednávky	: ----	Datum přijetí vzorků	: 22.7.2022
		Číslo nabídky	: PR2014BALGE-CZ0002 (CZ-120-13-0863)
Místo odběru	: ----	Datum zkoušky	: 23.7.2022 - 29.7.2022
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) PR2273833/001, 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			
				PR2273833-001					
				22.7.2022					
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
fyzikální parametry									
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	113	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	8.04	± 1.0%	6.5	----	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	5.44	----	----	----	----	----
anorganické parametry									
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	7.46	± 12.0%	----	----	----	----
Agresivní CO ₂ - Heyerova metoda	W-CO ₂ A-TIT2	0	mg/l	0	----	----	15	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH ₄	W-NH ₄ -SPC	0.050	mg/l	0.083	± 15.0%	----	15	mg/l	Vyhovuje
sírany jako SO ₄ (2-)	W-SO ₄ -IC	5.00	mg/l	103	± 15.0%	----	200	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	730	± 9.7%	----	----	----	----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	137	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	49.2	± 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			
				PR2273833-001					
				22.7.2022					
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
fyzikální parametry									
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	113	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	8.04	± 1.0%	5.5	----	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	5.44	----	----	----	----	----
anorganické parametry									
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	7.46	± 12.0%	----	----	----	----
Agresivní CO ₂ - Heyerova metoda	W-CO ₂ A-TIT2	0	mg/l	0	----	----	40	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH ₄	W-NH ₄ -SPC	0.050	mg/l	0.083	± 15.0%	----	30	mg/l	Vyhovuje
sírany jako SO ₄ (2-)	W-SO ₄ -IC	5.00	mg/l	103	± 15.0%	----	600	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	730	± 9.7%	----	----	----	----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	137	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	49.2	± 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				PR2273833-001					
Datum odběru/čas odběru				22.7.2022					
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
fyzikální parametry									
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	113	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	8.04	± 1.0%	4.5	----	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	5.44	----	----	----	----	----
anorganické parametry									
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	7.46	± 12.0%	----	----	----	----
Agresivní CO ₂ - Heyerova metoda	W-CO ₂ A-TIT2	0	mg/l	0	----	----	100	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH ₄	W-NH ₄ -SPC	0.050	mg/l	0.083	± 15.0%	----	60	mg/l	Vyhovuje
síran jako SO ₄ (2-)	W-SO ₄ -IC	5.00	mg/l	103	± 15.0%	----	3000	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	730	± 9.7%	----	----	----	----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	137	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	49.2	± 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				PR2273833-001					
Datum odběru/čas odběru				22.7.2022					
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
fyzikální parametry									
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	113	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	8.04	± 1.0%	4	----	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	5.44	----	----	----	----	----
anorganické parametry									
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	7.46	± 12.0%	----	----	----	----
Agresivní CO ₂ - Heyerova metoda	W-CO ₂ A-TIT2	0	mg/l	0	----	----	----	----	----
amoniak a amonné ionty jako NH ₄	W-NH ₄ -SPC	0.050	mg/l	0.083	± 15.0%	----	100	mg/l	Vyhovuje
síran jako SO ₄ (2-)	W-SO ₄ -IC	5.00	mg/l	103	± 15.0%	----	6000	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	730	± 9.7%	----	----	----	----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	137	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	49.2	± 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: ≤ 6.5 a ≥ 5.5
amoniak a amonné ionty jako NH ₄	Stupeň XA1: ≥ 15 mg/L a ≤ 30 mg/L
Agresivní CO ₂ - Heyerova metoda	Stupeň XA1: ≥ 15 mg/L a ≤ 40 mg/L
síraný jako SO ₄ (2-)	Stupeň XA1: ≥ 200 mg/L a ≤ 600 mg/L
Mg	Stupeň XA1: ≥ 300 mg/L a ≤ 1000 mg/L
Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA2 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton	
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 ₄	Stupeň XA2: > 30 mg/L a ≤ 60 mg/L
Agresivní CO ₂ - Heyerova metoda	Stupeň XA2: > 40 mg/L a ≤ 100 mg/L
síraný jako SO ₄ (2-)	Stupeň XA2: > 600 mg/L a ≤ 3000 mg/L
Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA3 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton	
hodnota pH	Stupeň XA3: < 4.5 a ≥ 4.0 (CO ₂ agresivní: Stupeň XA3: > 100 mg/L do nasycení) (Mg: Stupeň XA3: > 3000 mg/L do nasycení)
síraný jako SO ₄ (2-)	Stupeň XA3: > 3000 mg/L a ≤ 6000 mg/L
amoniak a amonné ionty jako NH ₄	Stupeň XA3: > 60 mg/L a ≤ 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 CO ₂ 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) Stanovení 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) - 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) - 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 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 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 µm- Environmental Express).

Symbol "***" u metody značí zkoušku mimo rozsah akreditace laboratoře nebo subdodavatele. Pokud je v tabulce metod uveden kód UNICO-SUB, informuje pouze o tom, že zkoušky byly provedeny subdodavatelem a výsledky jsou uvedeny v příloze protokolu o zkoušce, včetně informace o akreditaci zkoušky. V případě, že laboratoř použila pro matici mimo rozsah akreditace 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	III-0507 Bučovice, most 0507-4
Dodavatel	BALUN geo s.r.o.
Odběratel	Projekční kancelář PRIS spol. s r.o.
Datum	červenec 2022
Číslo zak.	22293

Číslo sondy		V-1			
Hloubka odběru	m	4,0 - 4,5			
Číslo vzorku		1			
Druh vzorku		PP			
Měrná hmotnost	kg.m ⁻³	2694			
Vlhkost v přír. stavu	%	26,7			
Vlhkost na mezi					
- tekutosti	%	40,5			
- plasticity	%	21,3			
Index plasticity	%	19,2			
Index konzistence		0,72			
Konzistence					
dle ČSN 73 P 1005		tuhá			
dle ČSN EN ISO 14688		tuhá - pevná			
Zatřídění					
dle ČSN 73 P 1005		F6-Cl			
dle ČSN EN ISO 14688		siCl			

ZRNITOST

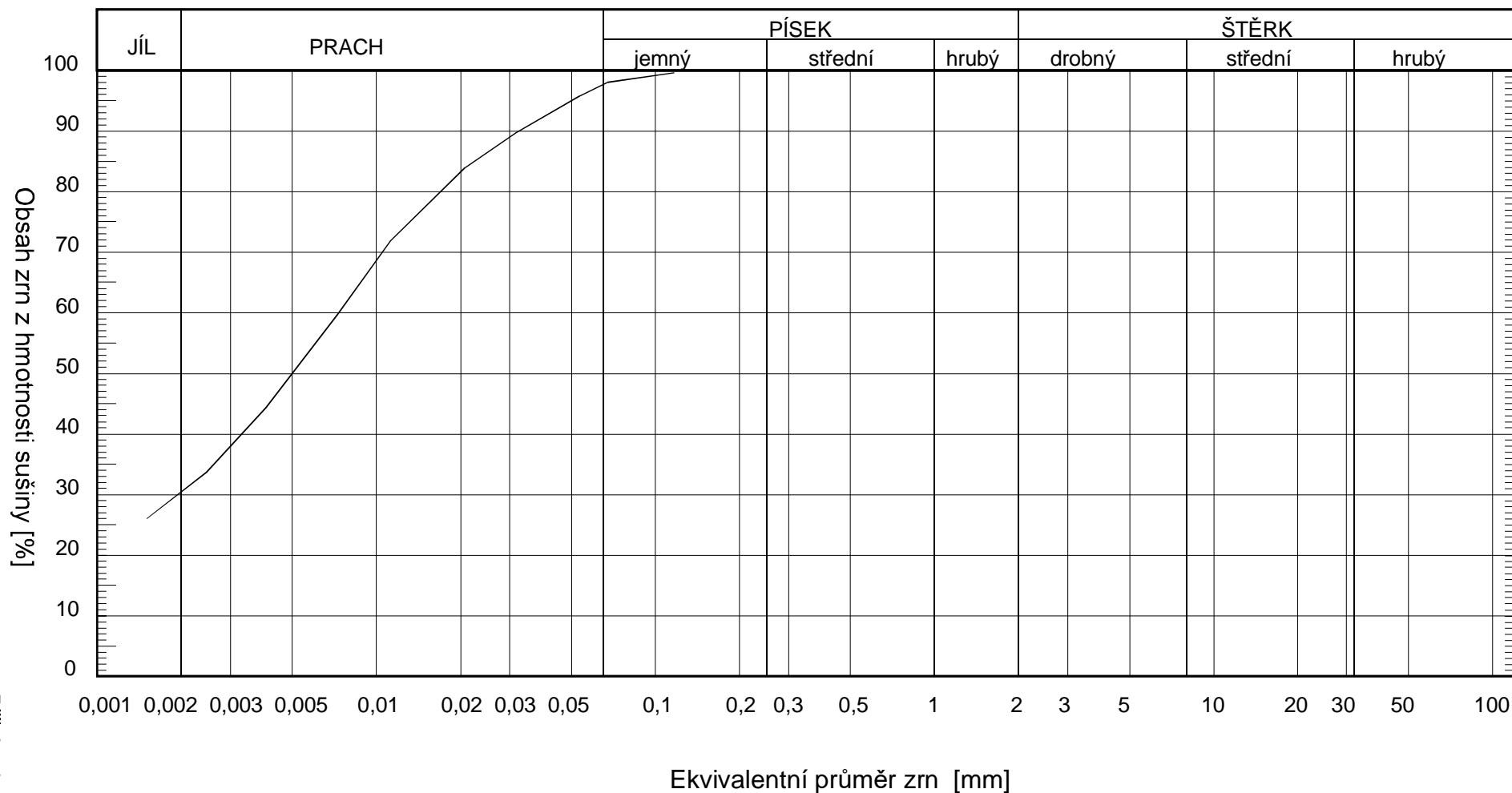
Název akce
III-0507 Bučovice, most 0507-4

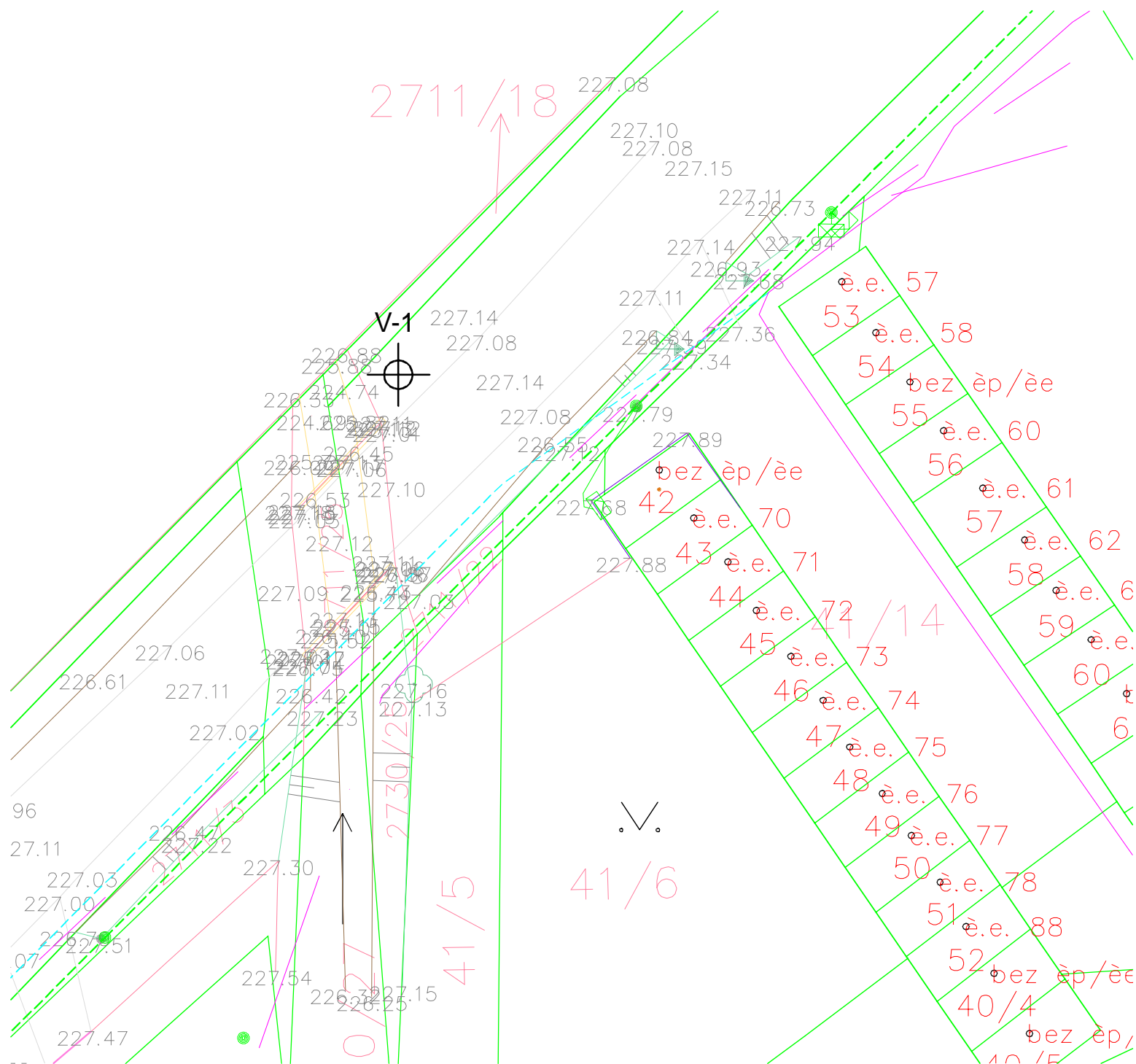
Zak. číslo
22293

Sonda
V-1

Hloubka (m)
4,0 - 4,5

Označení





SITUACE SONDY M 1 : 300

Akce: III-0507 Bučovice, most 0507-4

Zak.č.: 22293



Příloha 5



VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	226.40
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	Y
Název databáze	GDO	Účel	monitorovací, indikační, sanační
ID	459881	Hydrogeologické údaje (Y/N)	Y
Původní název	P-2	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	1,8
Zkrácený název	P-2	Druh hladiny podzemní vody	ustálená
Rok vzniku objektu	1979	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba	Provedené zkoušky	hydrogeologické zkoušky a měření, chemické rozbory vody
Hloubka vrtu (m)	7	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF P026946	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1169148.70	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	570942.50	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
0.00 - 0.70	Kvartér	navážka štěrkovitý hrubozrnný
0.70 - 1.80	Kvartér	hlína , hnědá
1.80 - 2.20	Kvartér	hlína jílovitý, hnědá
2.20 - 3.80	Kvartér	hlína jílovitý, černá, hnědá
3.80 - 7.00	Kvartér	jíl , hnědá konkrece vápnný

LOKALIZACE V MAPĚ



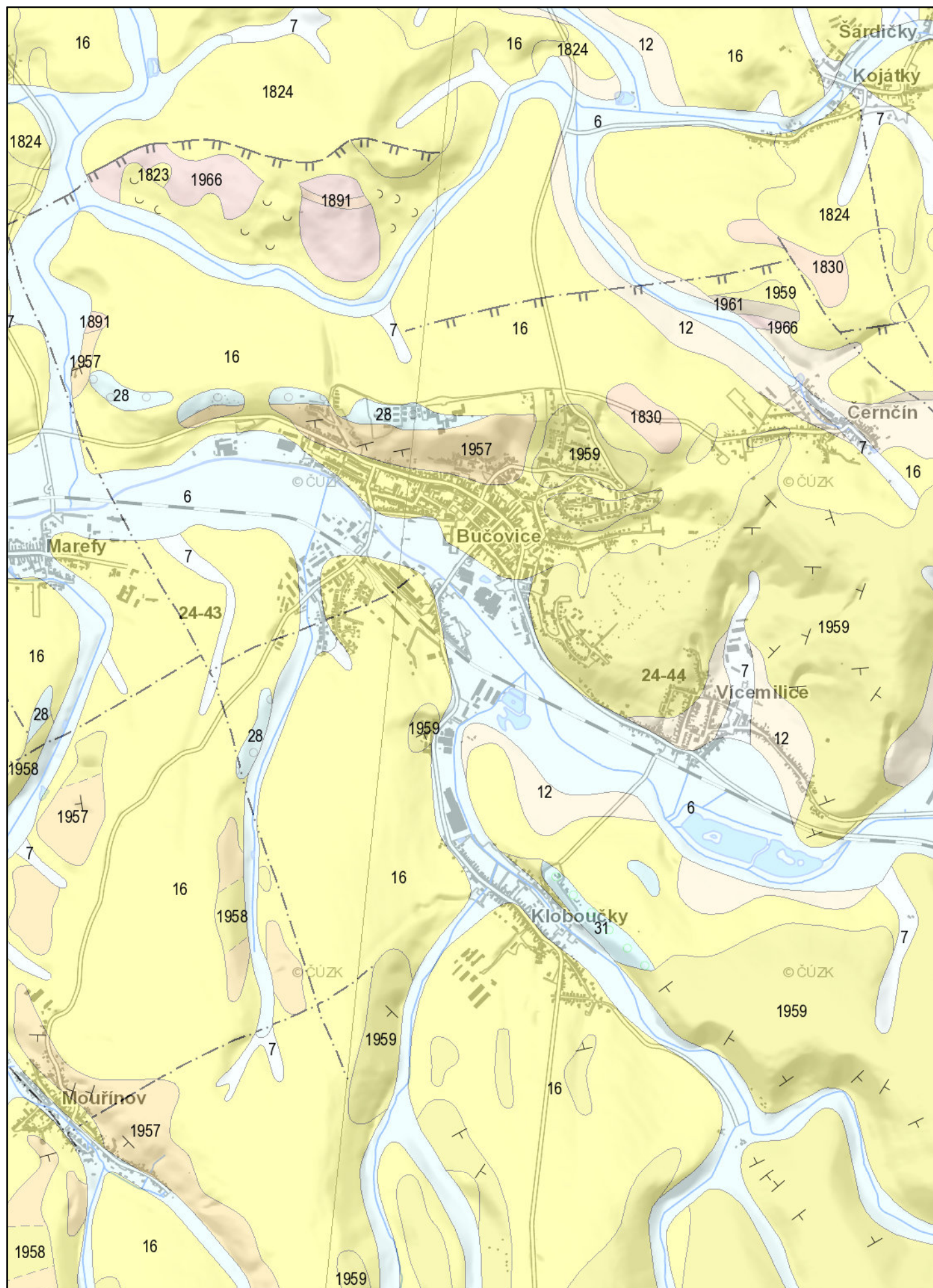
VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	228.37
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	Y
Název databáze	GDO	Účel	hydrogeologický
ID	609923	Hydrogeologické údaje (Y/N)	Y
Původní název	ST-1	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	3,95
Zkrácený název	ST-1	Druh hladiny podzemní vody	ustálená
Rok vzniku objektu	1941	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba	Provedené zkoušky	hydrogeologické zkoušky a měření, chemické rozbory vody
Hloubka vrtu (m)	42,25	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF P090797	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1169099.00	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	570803.00	Organizace provádějící	Bellada Praha
Způsob zaměření X,Y	digitalizováno z mapy 1:2000	Organizace blokující	
Výškový systém	zaměřeno (systém neuveden)	Blokováno do	

ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0.00 - 4.00	Paleogén	slín písčité, okrová, žlutá
4.00 - 6.00	Paleogén	slín jemně písčité, žlutá
6.00 - 11.00	Paleogén	slín plastický, žlutá slín lokálně, žlutá
11.00 - 13.00	Paleogén	slín , šedá
13.00 - 17.00	Paleogén	slín , bílá, šedá
17.00 - 17.30	Paleogén	slín tvrdý, bílá, šedá
17.30 - 19.00	Paleogén	slín , šedá pískovec jemnozrnný ve vložkách, šedá
19.00 - 25.20	Paleogén	slín tvrdý, šedá pískovec jemnozrnný ve vložkách
25.20 - 33.60	Paleogén	slín tvrdý, šedá
33.60 - 39.00	Paleogén	slín tvrdý, šedá pískovec jemnozrnný ve vložkách
39.00 - 41.30	Paleogén	slín lokálně jemně písčité, šedá
41.30 - 42.25	Paleogén	slín , šedá pískovec jemnozrnný ve vložkách

Příloha 6/3



Klad listů ZM50

Klad listů ZM 50



Geologická mapa 1 : 50 000

Tektonické linie GeoČR50

--	zlom předpokládaný
-.-.-	zlom zakrytý
==	pokles zjištěný
== -	pokles předpokládaný
.-==	pokles zakrytý

Hranice hornin GeoČR50







—	hranice zjištěná
---	hranice předpokládaná

Horniny GeoČR50

kvartér

KENOZOIKUM




KVARTÉR

	6	nivní sediment
	7	smíšený sediment
	12	píščito-hlinitý až hlinito-písčitý sediment
	16	spraš a sprašová hlína
	28	písek, štěrk
	31	písek, štěrk

karpatská předhlubeň

KENOZOIKUM

NEOGÉN


	1823	klastika - písky, štěrky se zpevněnými polohami pískovce, slepence
	1824	vápnitý jíł (šlír), s polohami vápnitých písků a štěrků
	1830	polymiktní štěrky


flyšové pásmo


vnější skupina příkrovů

KENOZOIKUM

PALEOGÉN–NEOGÉN


 1959 pískovec, slepenec

 1958 pískovec, slepenec

 1957 jílovec, pískovec

PALEOGÉN

 1961 jílovec, silicit, vápenec

 1891 jílovcové vrstvy s polohami rohovcu

MEZOZOIKUM–KENOZOIKUM

KŘÍDA–PALEOGÉN

 1966 pelity, podřadně pískovce a slepence

Geologická mapa 1 : 50 000 - doplňky

Značky v mapě - body GeoČR50

 vrstevnatost

 sesuv

Geologická mapa 1 : 50 000 - indexy

Index GeoČR50