




OBJEDNATEL	KRAJSKÁ SPRÁVA A ÚDRŽBA SILNIC STŘEDOČESKÉHO KRAJE PŘÍSPĚVKOVÁ ORGANIZACE ZBOROVSKÁ 11, 150 21 PRAHA 5	
ZÁSTUPCE OBJEDNATELE	STANISLAV POHUNEK	

OZN. ZMĚNY	POPIS ZMĚNY	DATUM	PODPIS

PROJEKTANT	HIG geologická služba, s.r.o. HLINKY 142c, 603 BRNO TEL: +420 739 670 058, hig@hig.cz, www.hig.cz	
ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO	2019/65	
ODPOVĚDNÝ ŘEŠITEL	RNDr. ZBYNĚK GRÜN WALD	
VYPRACOVAL	MGR. ALEŠ GRÜN WALD	
KONTROLOVAL	RNDr. ZBYNĚK GRÜN WALD	

GENERÁLNÍ PROJEKTANT	IM-PROJEKT, INŽENÝRSKÉ A MOSTNÍ KONSTRUKCE, s.r.o. OHRAZENICKÁ 169, 530 09 PARDUBICE TEL: 533 446 080-2, im-projekt@im-projekt.cz, www.im-projekt.cz	IM-PROJEKT, INŽENÝRSKÉ A MOSTNÍ KONSTRUKCE, s.r.o.  OHRAZENICKÁ 169, 530 09 PARDUBICE TEL: 533 446 080-2 FAX: 533 446 089 im-projekt@im-projekt.cz www.im-projekt.cz	
HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU	ING. TOMÁŠ PÁTEČEK		PROJEKT
KRAJ: STŘEDOČESKÝ	ORP: VLAŠIM	KATASTR: BÍLKOVICE/RADOŠOVICE	
STAVBA:			FORMÁT
II/113 BÍLKOVICE, MOST EV.Č.113-015			A4
ČÁST:			DATUM
DOKLADOVÁ ČÁST			ZÁŘÍ 2022
PŘÍLOHA:			STUPEŇ
INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÝ PRŮZKUM			PDPS
			ČÍSLO ZAK.
			2018656
			MĚŘÍTKO
			~
			ČÍSLO PŘÍLOHY:
			E.8.1
			ČÍSLO PARÉ:

Dokumentaci lze užívat pouze ve smyslu příslušné smlouvy o dílo výkres, či jeho část, může být kopírován nebo jiným způsobem rozšiřován pouze po předchozím souhlasu IM-Projekt, Inženýrské a mostní konstrukce, s.r.o.

INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÝ PRŮZKUM

II/113 Bílkovice, most ev.č. 113-015

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA



Červen 2019

**Závěrečná zpráva o provedeném inženýrsko-geologickém průzkumu
pro akci II/113 Bílkovice, most ev.č. 113-015**

Zadavatel:

**IM-Projekt,
Inženýrské a mostní konstrukce, s.r.o.**
Vodní 1
602 00 Brno
IČ: 276 89 328

Zhotovitel:

HIG geologická služba, spol. s r.o.
Hlinky 142c
603 00 Brno
IČ: 499 69 986
Telefon: +420 739 670 058
E-mail: hig@hig.cz
Internet: www.hig.cz

Číslo zakázky:

2019/65

Zpracoval:

**Mgr. Aleš Grünwald
Mgr. Lenka Drdová**

Odpovědný řešitel:

RNDr. Zbyněk Grünwald



SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

Geotechnické symboly

w	[%]	vlhkost zemin
w_L	[%]	vlhkost na mezi tekutosti
w_P	[%]	vlhkost na mezi plasticity
I_p	[%]	číslo plasticity
I_c	[1]	stupeň konzistence
I_D	[1]	relativní ulehlost
ν	[1]	Poissonovo číslo
β	[1]	součinitel pro převod mezi modulem přetvárnosti a oedometrickým modulem
γ	[kN·m ⁻³]	objemová tíha
m	[0,1-0,5]	opravný součinitel přetížení
E_{def}	[MPa]	modul přetvárnosti
E_{oed}	[MPa]	edometrický modul přetvárnosti
$c_{ef,u}$	[kPa]	efektivní (totální) soudržnost zeminy
$\varphi_{ef,u}$	[°]	efektivní (totální) úhel vnitřního tření zeminy
k_f	[m·s ⁻¹]	filtrační součinitel
k_v	[m·s ⁻¹]	koeficient vsaku
R_{dt}	[kPa]	tabulková výpočtová únosnost
ρ_{dmax}	[Mg·m ⁻³]	objemová hmotnost suché zeminy při max.míře zhutnění
W_{opt}	[%]	optimální vlhkost určená zkouškou Proctor standard
ρ_n	[Mg·m ⁻³]	objemová hmotnost vlhké zeminy
ρ_s	[Mg·m ⁻³]	zdánlivá hustota pevných částic
CBR	[%]	kalifornský poměr únosnosti
IBI	[%]	okamžitý poměr únosnosti zemin

Obsah

1. VŠEOBECNÝ ÚVOD A PODKLADY	5
2. VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ	6
3. PŘÍRODNÍ POMĚRY	6
3.1 Geomorfologické a klimatické poměry	6
3.2 Geologické poměry	6
3.3 Hydrogeologické poměry	7
3.4 Sesuvná území	7
4. PROVEDENÉ PRŮZKUMNÉ PRÁCE	8
4.1. Sondážní práce	8
4.2. Odběr vzorků zemin	9
4.3 Vyhodnocovací práce	9
5. INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÉ POMĚRY	9
5.1 Výsledky vrtných prací	9
5.2 Rozdělení zemin do jednotlivých geotechnických typů	10
5.3 Geotechnické parametry zemin	11
5.3.1 Zpevnění (GT 0.1)	11
5.3.2 Násyp – F6/S5 (GT 0.2)	11
5.3.3 Jíly písčité – F4 (GT 1)	11
5.3.4 Písky s příměsí jemnozrnné zeminy – S3 (GT 2)	11
5.3.5 Šterky s příměsí jemnozrnné zeminy – G3 (GT 3)	12
5.3.6 Silně zvětralá rula – R5 (GT 4)	12
6. DYNAMICKÁ PENETRACE	15
6.1 Výsledky dynamické penetrace	15
7. HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY ÚZEMÍ	16
8. ZEMNÍ PRÁCE	17
9. TECHNICKÉ ZÁVĚRY	19
10. DOPORUČENÍ	19
11. LITERATURA	21

Seznam příloh

1. Přehledná situace zájmového území
2. Geologická mapa
3. Přehledná situace provedených sond
4. Zaměření sond
5. Popis IG sondy
6. Protokol dynamické penetrace
7. Geologický řez
8. Fotodokumentace
9. Laboratorní rozbor

1. VŠEOBECNÝ ÚVOD A PODKLADY

Na základě objednávky firmy IM-Projekt, Inženýrské a mostní konstrukce, s.r.o. číslo 2018656_02 byl naší firmou HIG geologická služba, spol. s r.o. proveden inženýrsko-geologický průzkum pro rekonstrukci mostu v rámci akce II/113 Bílkovice, most ev.č. 113-015. Cílem průzkumných prací bylo zhodnocení geologických poměrů a posouzení základových zemin v místech plánované rekonstrukce mostu. Hlavním výstupem IG průzkumu je stanovení mechanicko-fyzikálních a geotechnických parametrů nalezených zemin a stanovení podmínek pro založení stavebního objektu. Zpráva je součástí projektové dokumentace a byla zpracována na základě terénních průzkumných prací, rekognoskace terénu a laboratorních rozborů.

Cíle průzkumných prací:

- Zjištění geologických poměrů (1x vrtaná sonda do 12,0 m p.t., 1 x dynamická penetrační sonda do 12,0 m p.t. – hloubky upraveny dle geologické situace)
- Zjištění hydrogeologických poměrů (hladina podzemní vody)
- Odběr vzorků zemin (4x) a podzemní vody v případě zastižení (1x)
- Laboratorní rozbor zemin (klasifikace zemin dle ČSN EN ISO 14688, ČSN EN ISO 14689, zrnitost zemin dle ČSN EN ISO 17892-4, objemová hmotnost a vlhkost dle ČSN EN ISO 17892-2, konzistenční meze dle ČSN EN ISO 17892-12)
- Klasifikace nalezených zemin (klasifikace zemin dle ČSN EN ISO 14688, ČSN EN ISO 14689, ČSN 73 1001, ČSN P 73 1005)
- Laboratorní rozbor podzemní vody (ČSN EN 206-1 „Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda“, Tabulka 2)
- Vyhodnocení výsledků formou závěrečné zprávy

Pro vypracování následné zprávy bylo použito těchto hlavních podkladů:

- Geologická mapa a hydrogeologická mapa ČR 1 : 50 000
- Mapa hydrogeologické rajonizace 1 : 50 000
- Situační podklady předané projektantem
- Terénní práce – vrtné práce, odběry, laboratorní zkoušky
- ČSN ISO 14688 – 1 Geotechnický průzkum a zkoušení. Pojmenování a zatřídování zemin – Část 1: Pojmenování a popis

- ČSN ISO 14689 – 1 Geotechnický průzkum a zkoušení. Pojmenování a zatřídění hornin – Část 1: Pojmenování a popis
- ČSN ISO 22476 – 2 Geotechnický průzkum a zkoušení. Terénní zkoušky – Část 2: Dynamická penetrační zkouška
- ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
- ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod
- ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy (zrušená)
- ČSN EN 206-1 Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- ČSN P 73 1005 Inženýrskogeologický průzkum
- ČSN 73 3050 Zemné práce
- ČSN 72 1002 Klasifikace zemin pro dopravní stavby (zrušená)
- ČSN 72 1006 Kontrola zhutnění zemin a sypanin

2. VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

katastrální území: Bílkovice [764965]
obec: Bílkovice [530743]
okres: Benešov
kraj: Středočeský

3. PŘÍRODNÍ POMĚRY

3.1 Geomorfologické a klimatické poměry

Průzkumné území se nachází v oblasti Středočeské pahorkatiny, na rozhraní Vlašimské a Benešovské pahorkatiny v nadmořské výšce cca 345 m n. m. Podnebí je mírně teplé, mírně vlhké. Průměrné roční teploty kolísají mezi 7 a 8°C, průměrný roční úhrn srážek činí 550 – 650 mm. Z hydrologického hlediska je studovaná oblast odvodňována Chotýšankou, Blanicí a Sázavou, hlavním povodím je Labe.

3.2 Geologické poměry

Průzkumné území spadá z regionálně geologického hlediska do moldanubické oblasti Českého masivu, která je tvořena intenzivně metamorfovanými horninami prekambriického a paleozoického stáří, prostoupenými intruzivními tělesy hlubinných granitoidních hornin

převážně karbonského stáří. Geologické podloží zde tvoří zejména biotit-sillimanitické pararuly s žilami a vložkami kvarcitu a křemene. Západně vystupují granity, granodiority a křemenné diority středočeského plutonu, řazené k benešovskému typu. Ze severu do oblasti zasahují dvojslídne svory s vložkami amfibolitu a kvarcitu kutnohorského krystalinika. Sedimentární pokryv je tvořen nepříliš mocným zvětralinovým pláštěm krystalinika, deluviálními hlinito a písčito-kamenitými sedimenty a naplavenými aluviálními či fluviálními sedimenty vodního toku.

3.3 Hydrogeologické poměry

Oblast průzkumu je dle hydrogeologického rajonování ČR součástí hydrogeologického rajonu základní vrstvy 6320 – Krystalinikum v povodí střední Vltavy. Oblasti krystalinika jsou obecně chudé na podzemní vodu. Horniny krystalinika mají sníženou puklinovou propustnost. Oběh podzemní vody je převážně mělký, vázaný především na kvartérní pokryv a zónu přípovrchového zvětrávání a rozpojení hornin. Ve svrchní zvodni se uplatňuje průlinová propustnost, která směrem do hloubky přechází v puklinovou. Hloubka oběhu podzemních vod je dána úrovní místní erozní báze. K infiltraci dochází prakticky v celé ploše rozšíření hornin krystalinika, v závislosti na míře propustnosti kvartérního pokryvu a zvětralinového pláště. Hladina podzemní vody je převážně volná a sleduje celkový sklon území. Chemismus vod je charakterizován převahou vod Ca-HCO_3 typu. Hlubší oběh podzemní vody je vázaný na puklinově propustné tektonické zóny v hlubších částech krystalinika a je závislý na hustotě, rozevření a výplni puklin. Mělké zvodnění bude v místě průzkumu vázáno na aluvium vodního toku.

3.4 Sesuvná území

V registru svahových nestabilit ČGS nejsou v blízkosti průzkumného území vedeny záznamy o sesuvech a svahových nestabilitách, které by mohly mít negativní vliv na výstavbu.

4. PROVEDENÉ PRŮZKUMNÉ PRÁCE

4.1. Sondážní práce

Metodika průzkumných prací byla ovlivněna požadavky objednatele na rozsah a umístění průzkumných prací. Průzkum geologických poměrů vycházel z dokumentace a vyhodnocení 1 průzkumné vrtané sondy, 1 sondy dynamické penetrace a laboratorních rozborů zemin a podzemní vody. V prostoru plánované rekonstrukce mostu byl proveden inženýrsko-geologický vrt **J-1** do hloubky **9,0 m p.t.** a sonda těžké dynamické penetrace **P1** do hloubky **8,2 m p.t.** (viz Situace provedených sond). Parametry provedených sond jsou uvedeny v tabulce č.1 a byly upraveny na základě dohody s projektantem dle skutečné geologické situace (zastižení skalního podloží).

Terénní část průzkumu proběhla dne **20. 5. 2019** a zahrnovala veškeré vrtné a penetrační práce, dokumentaci sond, odběr vzorků zemin a zaměření prováděných sond. Vrtné a penetrační práce byly provedeny mechanizovanou vrtnou soupravou HVS 125. Vrtáno bylo jádrově, s průměrem 137 mm. Těžká dynamická penetrační zkouška (souprava Borrodril PGP, typ DPH, vzor 123) a následné vyhodnocení je v souladu s normou ČSN EN ISO 22476-2 *Geotechnický průzkum a zkoušení – Terénní zkoušky – Část 2: Dynamická penetrační zkouška*. Po skončení vrtných prací byly sondy zatamponovány vytěženou zeminou a prostor průzkumu upraven.

Na základě makroskopického popisu byla provedena grafická dokumentace sond a jejich petrografický popis je uveden samostatně v geologické dokumentaci *Popis sond*, která tvoří přílohu této zprávy. Zaměření souřadnic a nadmořské výšky geologických objektů bylo provedeno přístrojem Trimble R8 – 2 (v. č.: 4627118186). Na základě provedených průzkumných prací byla zpracována závěrečná zpráva doplněná příslušnými grafickými přílohami. Hmotná dokumentace průzkumu byla po provedení všech laboratorních zkoušek vyřazena.

Tabulka č. 1: Parametry provedených sond

sonda	hloubka p.t.	způsob
J-1	9,0 m	vrtaná, jádrově, na sucho
P1	8,2 m	těžká dynamická penetrace

4.2. Odběr vzorků zemin

Během vrtných prací byly odebrány 4 ks porušených vzorků zemin pro následné laboratorní a zrnitostní rozbor a zatřídění. Byl proveden základní granulometrický rozbor síťovací, popř. hustoměrnou metodou dle klasifikace zemin ČSN EN ISO 14688, ČSN EN ISO 14689, zrnitost zemin dle ČSN EN ISO 17892-4, objemová hmotnost a vlhkost dle ČSN EN ISO 17892-2, stanovení konzistenčních mezí jemnozrnné složky. Hloubku a místo odebrání jednotlivých vzorků znázorňuje tabulka č. 2.

Vzorek podzemní vody byl odebrán z IG vrtu J-1 ke stanovení agresivity na betonové konstrukce dle ČSN EN 206-1.

Tabulka č. 2: Hloubky a místa odběru jednotlivých vzorků zemin

sonda	hloubka odběru (m p.t.)	typ vzorku	lab. číslo vzorku	provedené rozbor
J-1	1,4-1,7	P	651	ZR,KM
J-1	2,5-2,8	P	652	ZR
J-1	3,8-4,2	P	653	ZR,KM
J-1	5,5-5,8	P	654	ZR

Pozn.: ZR – zrnitostní rozbor, KM – konzistenční meze, P – porušený, T – technologický, N – neporušený

4.3 Vyhodnocovací práce

Ke zpracování veškerých dat a vyhodnocení předkládané závěrečné zprávy byly využity programy Microsoft®Word 2010, Microsoft®Excel 2010, pro vyhodnocení a tvorbu geologických profilů, řezů a situačních map byly využity programy Strater v5 a GEO5.

5. INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÉ POMĚRY

5.1 Výsledky vrtných prací

Svrchní části geologického profilu území jsou tvořeny pod asfaltovým zpevněním vozovky podsypem s kamenivem mocnosti 1,25 m a dále až do hloubky 3,0 m p.t. násypem jílovité a jílovito-písčité zeminy třídy F6 CL, S5 SC, tuhé konzistence. Kvartérní sedimenty jsou zastoupeny jílovito-písčitými a písčito-šterkovitými zeminami říčního souvrství s podílem jemnozrnné složky, zatříděnými jako F4 CS, S3 S-F a G3 G-F, od 6,0 m p.t. s přechodem do

poloskalního podloží. Skalní podloží bylo zastiženo v úrovni 8,5 m p.t. Jedná se o silně zvětralou pararulu moldanubika třídy R5 kamenitého, silně uhlého charakteru.

Hladina podzemní vody byla zastižena s naraženou úrovní 3,5 a 5,0 m p.t. s ustálením v úrovni 4,9 m p.t.

Nalezené zeminy/horniny byly klasifikovány v souladu s normami ČSN EN ISO 14688-2 „Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin – Část 2: Zásady pro zařizování“, ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“, přílohy A, a ČSN P 73 1005 „Inženýrskogeologický průzkum“. Zeminy a horniny, které byly zastiženy vrtnými pracemi, řadíme dle ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“ do I-II. třídy rozpojitelnosti a těžitelnosti.

5.2 Rozdělení zemin do jednotlivých geotechnických typů

Zeminy a horniny zastižené vrtnými pracemi v zájmovém území byly na základě petrografického popisu vrtů, stratigrafie, litologie, geneze a výsledků laboratorních zkoušek zařazeny do následujících geotechnických typů. Geotechnické parametry jednotlivých nalezených zemin, které jsou zobrazeny v tabulkové podobě, byly stanoveny na základě polních a laboratorních zkoušek.

Tabulka č. 3: Geotechnické typy zemin

Stáří	Popis	ČSN 73 6133/ ČSN P 73 1005	14688-2	GT
kvartér	zpevnění	Y/G2Y	Mg/saGr	0.1
	násyp	F6 CL/S5 SC	saclSi/grclSa	0.2
	jíly písčité	F4 CS	saCl/grsaCl	1
	písky s příměsí jemn.zeminy	S3 S-F	clgrSa	2
	šterky s příměsí jemn.zeminy	G3 G-F	saGr	3
proterozoikum	silně zvětralá rula	R5	siSa/siclSa	4

5.3 Geotechnické parametry zemin

Kvartér

5.3.1 Zpevnění (GT 0.1)

Stávající zpevnění vozovky, tvořené asfaltovým povrchem mocnosti 0,15 m s podsypem písčitého šterku a kameniva velikosti do 20-25 cm, místy s betonovými polohami a mocností 1,25 m. Zastiženo sondou J-1 s celkovou mocností 1,4 m. Dle ČSN 73 6133/ČSN P 73 1005 označeno jako Y/G2Y. Podle ČSN 73 3050 tyto vrstvy řadíme do třídy těžitelnosti 5, dle ČSN 73 6133 do třídy I-II.

5.3.2 Násyp – F6/S5 (GT 0.2)

Násyp jílovité až jílovito-písčité zeminy s tuhou konzistencí jemnozrnné složky, rezavé barvy, s kamenivem do velikosti 15 cm. Zdokumentováno vrtem J-1 v úrovni 1,4 – 3,0 m p.t. s mocností 1,6 m. Dle ČSN 73 6133/ČSN P 73 1005 klasifikováno jako F6 CL/S5 SC, dle EN ISO 14688 označeno jako *saclSi/grclSa*. Tyto sedimenty řadíme dle ČSN 73 6133 do I. třídy rozpojitelosti a těžitelnosti. Podle ČSN 73 3050 tyto vrstvy řadíme do třídy těžitelnosti 2-4.

5.3.3 Jíly písčité – F4 (GT 1)

Rezavé či šedé jílovité, písčité zeminy aluviálně fluvialní geneze, s tuhou až měkkou konzistencí, od 4,5 m p.t. až měkké. V úrovni 3,0 – 4,5 m p.t. s horninovým materiálem do velikosti 4 cm. Zdokumentovány vrtem J-1 v úrovni 3,0 – 5,0 m p.t. s mocností 2,0 m. Dle ČSN 73 6133/ČSN P 73 1005 klasifikovány jako F4 CS, dle EN ISO 14688 označeny jako *saCl/grsaCl*. Tyto sedimenty řadíme dle ČSN 73 6133 do I. třídy rozpojitelosti a těžitelnosti. Podle ČSN 73 3050 tyto vrstvy řadíme do třídy těžitelnosti 3.

Tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} budou pro šířku základu ≤ 3 m a hloubku založení 0,8 až 1,5 m nabývat hodnot $R_{dt} = 50-80$ kPa pro zeminy třídy F4 tuhé až měkké konzistence.

5.3.4 Písky s příměsí jemnozrnné zeminy – S3 (GT 2)

Šedé, hrubozrnné písky, středně ulehlé, s obsahem úlomkovitého horninového materiálu a příměsí jílovité složky. Zdokumentovány vrtem J-1 v úrovni 5,0 – 5,5 m p.t. s mocností 0,5 m. Dle ČSN 73 6133/ČSN P 73 1005 klasifikovány jako S3 S-F, dle EN ISO 14688 označeny

jako *clgrSa*. Tyto sedimenty řadíme dle ČSN 73 6133 do I. třídy rozpojitelnosti a těžitelnosti. Podle ČSN 73 3050 tyto vrstvy řadíme do třídy těžitelnosti 4.

Tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} budou nabývat hodnot $R_{dt} = 120-240$ kPa pro tyto zeminy třídy S3 dle šířky základu.

5.3.5 Štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy – G3 (GT 3)

Šedé, uhlé poloopracované horninové klasty do velikosti 15 cm, s hrubozrnným pískem a příměsí tuhé jemnozrnné složky do 15 %. Od 6,0 m p.t. až charakter horninového kameniva do velikosti 30 cm, eluvio-fluviálního typu. Zdokumentováno vrtem J-1 v úrovni 5,5 – 8,5 m p.t. s mocností 3,0 m. Dle ČSN 73 6133/ČSN P 73 1005 klasifikovány jako G3 G-F, dle EN ISO 14688 označeny jako *saGr*. Tyto sedimenty řadíme dle ČSN 73 6133 do I-II. třídy rozpojitelnosti a těžitelnosti. Podle ČSN 73 3050 tyto vrstvy řadíme do třídy těžitelnosti 4, od 6,0 m p.t. třídy 5-6.

Tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} budou nabývat hodnot $R_{dt} = 300-700$ kPa pro tyto zeminy třídy G3 dle šířky základu.

Proterozoikum

5.3.6 Silně zvětralá rula – R5 (GT 4)

Silně zvětralé skalní podloží leukokratní pararuly, silně uhlé, kamenité, písčité. Zdokumentováno vrtem J-1 od úrovně 8,5 m p.t. po konečnou hloubku vrtu s mocností 0,5 m. Dle ČSN 73 6133/ČSN P 73 1005 klasifikováno jako R5. Tyto horniny řadíme dle ČSN 73 6133 do II. třídy rozpojitelnosti a těžitelnosti. Podle ČSN 73 3050 tyto vrstvy řadíme do třídy těžitelnosti 6.

Tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} budou nabývat hodnot $= 200 - 300$ kPa. Pevnost v prostém tlaku (σ_c) se u těchto hornin bude pohybovat od 1,5 do 5 MPa. Hodnota opravného součinitele přetížení m je u hornin tohoto typu 0,3. Součinitel hustoty diskontinuit p je 1,8 a součinitel r pak 2,5 – 6. Hodnotu svislé únosnosti R_d lze v těchto horninách určit substitucí na hodnotu min. 300 kPa.

Tabulka č. 4: Geotechnické parametry hornin

geotechnická kategorie		GT 4
třída dle ČSN 73 1001	-	R5
stupeň ulehlosti (I_d)	-	0,9 – 1,0
ulehlost	-	ulehlé
těžitelnost (ČSN 73 3050)	-	6
těžitelnost (ČSN 73 6133)	-	II
tabulková pevnost v prostém tlaku σ_c	[MPa]	1,5-5
pevnost	-	velmi nízká

Tabulka č. 5: Geotechnické parametry zemín

vzorek č.	jednotky	651	652	653	654
geotechnická kategorie	-	0.2	0.2	1	3
ČSN 73 6133	-	F6 CL	S5 SC	F4 CS	G3 G-F
EN ISO 14 688	-	saclSi	grclSa	grsaCl	saGr
objemová tíha (γ)*	[kN.m ⁻³]	21,0	18,5	18,5	19,0
přírozená vlhkost (w_n)	[%]	22,5	21,9	28,9	20,3
mez tekutosti (w_L)	[%]	32	-	41	-
mez plasticity (w_p)	[%]	18	-	18	-
index plasticity (I_p)	-	14	-	23	-
stupeň konzistence (I_c)	-	0,68	-	0,52	-
konzistence/ulehlost	-	tuhá	tuhá	tuhá/ měkká	ulehlý
vhodnost do násypu (ČSN 73 6133)	-	PV	PV	PV	V
vhodnost do akt. zóny (ČSN 73 6133)	-	N	PV	PV	V
těžitelnost (ČSN 73 3050)	-	2	4	3	4
těžitelnost (ČSN 73 6133)	-	I	I	I	I
ef. úhel vn. tření (ϕ_{ef})*	[°]	17-21	26-28	22-27	33-38
ef. soudržnost (c_{ef})*	[kPa]	8-16	4-12	10-18	0
tot. úhel vn. tření (ϕ_u)*	[°]	0	-	0	-
tot. soudržnost (c_u)*	[kPa]	50	-	30	-
modul přetvárnosti (E_{def})*	[MPa]	3-6	4-12	2,5-4	90-100
Poissonovo číslo (ν)*	-	0,40	0,35	0,35	0,25
převodní součinitel (β)*	-	0,47	0,62	0,62	0,83
součinitel přitížení (m)	-	0,1	0,3	0,1	0,3
tabulková výpočtová únosnost R_{dt}	[kPa]	100	120	80	300-700
koeficient filtrace (k_f)	[m.s ⁻¹]	$7,50 \cdot 10^{-8}$	$1,50 \cdot 10^{-6}$	$1,01 \cdot 10^{-7}$	$2,30 \cdot 10^{-4}$

Výsvětlivky: PV – podmíněčně vhodné, N – nevhodné, V – vhodné*) směrné normové charakteristiky jsou zadány či odvozeny dle normy ČSN 73 1001

Poznámky:

Je-li základová spára v hloubce větší než hloubka založení, je možné u základových půd skupiny S a G zvýšit hodnoty o 2,5násobek a u základové půdy skupiny F o 1násobek efektivního napětí od tíhy základové půdy ležící mezi skutečnou a předpokládanou základovou spárou.

Lze-li očekávat, že nejvyšší hladina podzemní vody bude pod základovou spárou v hloubce menší, než je šířka základu, tabulková hodnota výpočtové únosnosti se sníží o 30 %.

Je-li pod základovou spárou pevnější a méně stlačitelná vrstva základové půdy v hloubce menší než poloviční šířka základu, je možné tabulkové hodnoty výpočtové únosnosti zvýšit o 20 %.

6. DYNAMICKÁ PENETRACE

Dle zadání investora byla na lokalitě provedena dynamická penetrační sonda s označením P1, která slouží jako doplňující metoda pro zjištění ulehlosti a pevnosti zemin v geologickém profilu. Těžká dynamická penetrační souprava a následné vyhodnocení je v souladu s normou ČSN EN ISO 22476-2 *Geotechnický průzkum a zkoušení – Terénní zkoušky – Část 2: Dynamická penetrační zkouška*.

Penetrační sonda byla situována tak, aby výsledky penetrace doplňovaly výsledky vrtných prací. Hloubka byla 8,2 m. V průběhu penetračních prací dochází k vertikálnímu zarážení soutyčí o délce 100 mm do země, kde v průběhu postupného beranění závaží o váze 50 kg jsou měřeny počty jednotlivých úderů (N_{10}) na 10 cm osádkou penetrační soupravy. Nejméně po každém zarážení 1,0 m penetračních tyčí došlo k měření maximálního momentu (M_v) pomocí momentového klíče o 1 1/2 otočky nebo tak dlouho, dokud není dosažen maximální moment.

6.1 Výsledky dynamické penetrace

Na základě dokumentace penetrační zkoušky a přepočtu dle normy ČSN EN ISO 22476-2 jsou zjištěné hodnoty počtu úderů (N_{10}) a dynamického odporu na hrotu (q_d) uvedeny v protokolu penetrační zkoušky v příloze této zprávy. Svrchních cca 0,3 m bylo provrtáno, neměřeno. Z výsledků penetrační zkoušky jsou zřejmé svrchní vrstvy štěrkovitých navážek s hodnotami q_d od 9,5 do 35,2 MPa do hloubky cca 1,4 m. Od hloubky 1,4 m až po hloubku cca 5,0 m se jedná o prostředí převážně jemnozrnných zemin s hodnotami q_d od 0,3 do 11,8 MPa, Hlubší horizonty jsou dle srovnání s provedeným vrtem štěrkovito-písčité s hodnotami penetračního odporu 6,4 – 32,2 MPa.

VYHODNOCENÍ DYNAMICKÉ PENETRACE P1

datum zkoušky: 20.5.2019	úroveň hladiny p.v.: 4,9 m
název akce: Bílkovice, most	

hloubka	popis	Dynamický odpor q_d
[m]	-	[MPa]
0,3 – 1,4	navážka, štěrk, kamenivo	9,5-35,2
1,4 – 5,0	jemnozrnné zeminy	0,3-11,8
5,0 – 8,2	štěrkopísky	6,4-32,2

7. HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY ÚZEMÍ

Hladina podzemní vody byla v průběhu průzkumných prací na lokalitě zastižena sondou J-1 s naraženou úrovní 3,5 a 5,0 m p.t. a ustálením v úrovni 4,9 m p.t. Podzemní voda je průlinového charakteru, vázaná na dobře propustné sedimenty říčního souvrství a bude v hydraulické spojitosti s vodním tokem.

Tabulka č. 6: Hladina podzemní vody

vrť	hladina p.v. naražená	m n.m.	hladina p.v. ustálená	m n.m.
J-1	3,5 m p.t.	343,1	4,9 m p.t.	341,7
	5,0 m p.t.	341,6		

V rámci laboratorních prací IG průzkumu byl vyšetřen vzorek podzemní vody odebraný z IG vrtu J-1. Korozní vlastnosti podzemní vody vůči betonovým konstrukcím byly ověřeny laboratorními rozbory podzemní vody, odebrané ze sondy při ustálení hladiny. Tabelární část rozborů je součástí této zprávy. Podzemní vodu lze zařadit do slabě agresivního chemického prostředí XA-1 (ČSN EN 206 – 1) vzhledem k vyššímu obsahu agresivního CO_2 .

SONDA	OBSAH SO_4^{2-}	OBSAH CO_2	STUPEŇ AGRESIVITY
J-1	61,0 mg/l	21,0	XA-1

Pro odebrané vzorky zemin bylo provedeno empirické stanovení propustnosti dle metody Carman-Kozeny. Hodnota koeficientu filtrace nalezených jílovitých a jílovito-písčitých písčitých zemin z profilu do 5,0 m p.t., zatříděných jako F6 CL, F4 CS a S5 SC byla stanovena v rozmezí $7,50 \cdot 10^{-8} - 1,50 \cdot 10^{-6}$ m/s a lze je zařadit na základě klasifikace podle J. Jetela (1982) [4] do tříd propustnosti V-VII, které charakterizuje prostředí dosti slabě až velmi slabě propustné. Pro vzorek šterku třídy G3 G-F činila hodnota koeficientu filtrace $2,30 \cdot 10^{-4}$ m/s byl zařazen do třídy propustnosti III (prostředí dosti silně propustné).

8. ZEMNÍ PRÁCE

Zatřídění zemin z hlediska jejich dalšího použití bylo stanoveno dle platné normy ČSN 73 6133 „*Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací*“ a již neplatné normy ČSN 72 1002 „*Klasifikace zemin pro dopravní stavby*“. Výsledné zatřídění je uvedeno v následující tabulce.

Tabulka č. 7: Zatřídění zemin z hlediska jejich dalšího použití dle normy ČSN 73 6133 (tab. Č. 1) vč. namrzavosti zemin (dle Scheibleho kritéria)

Geotechnická kategorie	Klasifikace dle ČSN 73 6133	Vhodnost do násypu	Vhodnost pro podloží vozovky	Namrzavost
GT 0.1	Y/G2Y	N	N	5
GT 0.2	F6 CL/S5 SC	PV	PV až N	2-3
GT 1	F4 CS	PV	PV	2
GT 2	S3 S-F	V	PV	4
GT 3	G3 G-F	V	V	4
GT 4	R5	-	-	5-6

Použité symboly:

Vhodnost do násypu a pro podloží vozovky:

V – vhodné

PV – podmínečně vhodné

N – nevhodné

Namrzavost:

1 – vysoce namrzavé

2 – nebezpečně namrzavé

3 – namrzavé

4 – mírně namrzavé

5 – nenamrzavé

6 – nenamrzavé, příliš hrubozrnné

Třída těžitelnosti byla stanovena podle technických norem ČSN 73 6133 „*Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací*“, staré již neplatné normy ČSN 73 3050 „*Zemné práce*“, vrtatelnost dle technických podmínek TP 76A – *Geotechnický průzkum pro pozemní komunikace*. Výsledné zařazení je uvedeno v následující tabulce.

Tabulka č. 8: Zařazení zemin do tříd těžitelnosti (dle ČSN 73 3050, ČSN 73 6133), vrtatelnosti (dle klasifikace zemin a hornin podle vrtatelnosti pro piloty a rýhy pro podzemní stěny dle TP 76A)

Geotechnická kategorie	Klasifikace dle ČSN 73 6133	ČSN 73 6133	ČSN 73 3050*	Vrtatelnost TP 76A
GT 0.1	Y/G2Y	I-II	5	II
GT 0.2	F6 CL/S5 SC	I	2-4	I-II
GT 1	F4 CS	I	3	I
GT 2	S3 S-F	I	4-5	I-II
GT 3	G3 G-F	I-II	4-6	II
GT 4	R5	II	6	III

*k roku 2010 neplatná

Použité symboly:

Třídy těžitelnosti dle ČSN 73 6311:

Třída I. – těžba je prováděna běžnými výkopovými mechanizmy (buldozery, rypadla, ručně prováděné výkopy)

Třída II. – pro těžbu je nutné použít speciální rozpojovací mechanizmy (rozzrývače, skalní lžíce, kladiva)

Třída III. – k rozpojení je nutné použít trhací práce (kladiva, rozzrývače či jiná technologie)

Třídy těžitelnosti dle ČSN 73 3050:

1. třída – sypké horniny, dají se nabrat lopatou
2. třída – rypné horniny, rozpojitelné rýčem, nakladačem
3. třída – kopné horniny, rozpojitelné rýčem, rýpadlem
4. třída – drobné pevné horniny, rozpojitelné rýpadlem, klínem
5. třída – lehce trhatelné pevné horniny rozpojitelné rozzrývačem, těžkým rýpadlem, trhavinami
6. třída – pevné horniny, těžce trhatelné těžkým rozzrývačem, trhavinami
7. třída – pevné horniny, velmi těžce trhatelné, rozpojitelné trhavinami

9. TECHNICKÉ ZÁVĚRY

Inženýrsko-geologický průzkum pro rekonstrukci mostu ev.č. 113-015 přes tok Chotýšanka v k.ú. Bílkovice byl vyhotoven na základě 1 jádrového IG vrtu J-1, provedeného do hloubky 9,0 m a sondy těžké dynamické penetrace P1 provedené do hloubky 8,2 m p.t.

Geologické podmínky na průzkumném území jsou budovány zeminami říčního souvrství s přechodem do poloskalního podloží a zvětralé ruly.

Navážky spolu se stávajícím zpevněním zasahují po hloubku 3,0 m p.t. Povrch tvoří asfaltová vrstva mocnosti 0,15 m. Následuje uhlý štěrkopísčité podsyp s kamenivem do 20-25 cm a polohami betonu, mocnosti 1,25 m. Násypové vrstvy v úrovni 1,4 – 3,0 m p.t. jsou tvořeny tuhou jílovitou a jílovito-písčitou zeminou s kamenivem do 15 cm (F6 CL, S5 SC).

Navazující zeminy aluviálně fluviálního původu jsou klasifikovány dle ČSN 73 6133 jako zeminy třídy F4 CS, vyznačují se tuhou až měkkou konzistencí, výskytem hladiny podzemní vody a podílem štěrkovité frakce. Od úrovně 5,0 m p.t. byly zdokumentovány písky s horninovými štěrky třídy S3 S-F a poloopracované štěrky třídy G3 G-F, které od 6,0 m p.t. nabývají charakteru poloskalního podkladu, s kamenivem až velikosti 300 mm. Bázi vrtu J-1 buduje silně zvětralá pararula třídy R5.

Naražená hladina podzemní vody byla zastižena jako kvartérní s průlinovou propustností v hloubkách 3,5 a 5,0 m p.t., ustálená byla změřena v úrovni od 4,9 m p.t. Podzemní voda dle ČSN EN 206-1 vykazuje agresivitu XA-1 vůči prostému betonu (vzhledem k vyššímu obsahu agresivního oxidu uhličitého).

Třída těžitelnosti v nalezených zeminách/horninách se pohybuje v třídě 2. až 6. dle ČSN 73 3050, vyšší třídy těžitelnosti jsou stanoveny pro skalní podloží ruly, nadložní kamenité až balvanité štěrky a svrchní vrstvy zpevnění. Dle platné normy ČSN 73 6133 jsou nalezené zeminy do vrtaných hloubek řazeny do I. až II. třídy těžitelnosti. Podle TKP 4 jde o I. až II. třídu těžitelnosti. Třída vrtatelnosti kvartérních zemin se pohybuje v rozmezí tříd I a II, v případě zvětralých skalních horizontů v třídě III.

10. DOPORUČENÍ

Dle provedených vrtných prací a typu stavby (most) lze navržený objekt zařadit do **3. geotechnické kategorie** dle ČSN EN 1997 – 1 Eurokód 7.

Založení nosné mostní konstrukce je možné plošně na úroveň do cca 5,0 m p.t. s výskytem tuhých a měkkých jemnozrnných zemin, či v úrovni štěrkopísků, kdy je třeba počítat se sanací základové spáry např. lomovým kamenivem. V případě hlubinného založení bude třeba zvolit základovou úroveň cca 10,0 m p.t. v dostatečně únosných horizontech horninového podloží.

Betonové konstrukce doporučujeme chránit proti agresivním účinkům podzemní vody. Dočasně otevřené svislé výkopy doporučujeme provádět od svrchní hranice jako pažené, a to z pohledu nalezených zemin a hladiny podzemní vody. Bude zde docházet k silnému přítoku vody do stavební jámy, proto je potřeba počítat kromě zatrubnění potoka také s jejím kontinuálním odčerpáváním.

11. LITERATURA

- [1] Czudek, T. a kol. (1973): Geomorfologické členění reliéfu ČSR. Geografický ústav ČSAV. Brno.
- [2] Demek, J. – Mackovčín, P. (2006): Zeměpisný lexikon ČR. Hory a nížiny. — AOPK ČR. Brno.
- [3] Chlupáč, I. a kol. (2002): Geologická minulost České republiky. Academia Praha.
- [4] Jetel, J. (1982): Určování hydraulických parametrů hornin hydrodynamickými zkouškami ve vrtech. ÚÚG. Praha.
- [5] Hrnčířová, T. – Mackovčín, P. – Zvara, I. et al. (2009): Atlas krajiny České republiky. Praha – Ministerstvo životního prostředí České republiky. Praha.
- [6] Mísař Z. et al. (1983): Geologie ČSSR I, Český masív. SPN Praha.
- [7] Olmer, M., Kessler, J. a kol. (1990): Hydrogeologické rajony. SZN. Praha.
- [8] Olmer M. a kol. (2005): Hydrogeologická rajonizace 2005 v České republice. VUV TGM. Praha.
- [9] Záruba, Q. – Mencl, V. (1987): Sesuvy a zabezpečování svahů. Academia. Praha.
- [10] Česká geologická služba. GeoDATA. Mapový server. Dostupné z:
<http://mapy.geology.cz/website/geoinfo>
- [11] VÚMOP. Souhrnné mapy. Dostupné z: www.mapy.vumop.cz

Normy:

ČSN 73 6133: *Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací*. Praha. Český normalizační institut, 2010.

ČSN EN ISO 14688-1: *Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřídování zemin – Část 1: Pojmenování a popis*. Praha, Český normalizační institut, 2003.

ČSN EN ISO 14688-2: *Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin – Část 2: Zásady při zařizování*. Praha, Český normalizační institut, 2005.

ČSN EN ISO 22476-2: *Geotechnický průzkum a zkoušení – Terénní zkoušky – Část 2: Dynamická penetrační zkouška*. Praha, Český normalizační institut, 2005.

ČSN 73 1001: *Základová půda pod plošnými základy*. Praha. Český normalizační institut, 1987. (norma od roku 2010 neplatná)

ČSN 73 3050: *Zemné práce*. Praha. Český normalizační institut, 1986. (norma od roku 2010 neplatná)

ČSN 75 9010: *Návrh, výstavba a provoz vsakovacích zařízení srážkových vod*. Praha. Český normalizační institut, 2012.

ČSN EN 206 – 1: *Beton – část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda*. Praha. Český normalizační institut, 2008.

ČSN P 73 1005: *Inženýrskogeologický průzkum*. Praha. Český normalizační institut, 2016.

ČSN 72 1002: *Klasifikace zemin pro dopravní stavby*. Praha. Český normalizační institut, 1993. (norma neplatná)

ČSN 72 1006: *Kontrola zhutnění zemin a sypanin*. Praha. Český normalizační institut, 1998.

Přílohy:

1. Přehledná situace zájmového území
2. Geologická mapa
3. Přehledná situace provedených sond
4. Zaměření sond
5. Popis IG sondy
6. Protokol dynamické penetrace
7. Geologický řez
8. Fotodokumentace
9. Laboratorní rozbory



zájmová oblast

objednatel:

IM-Projekt

název úkolu:

Bílkovice, most - IGP

název přílohy:

Přehledná situace zájmového území

datum:

květen 2019

zakázka číslo:

2019/65

HIG
GEOLOGICKÁ SLUŽBA

měřítko:

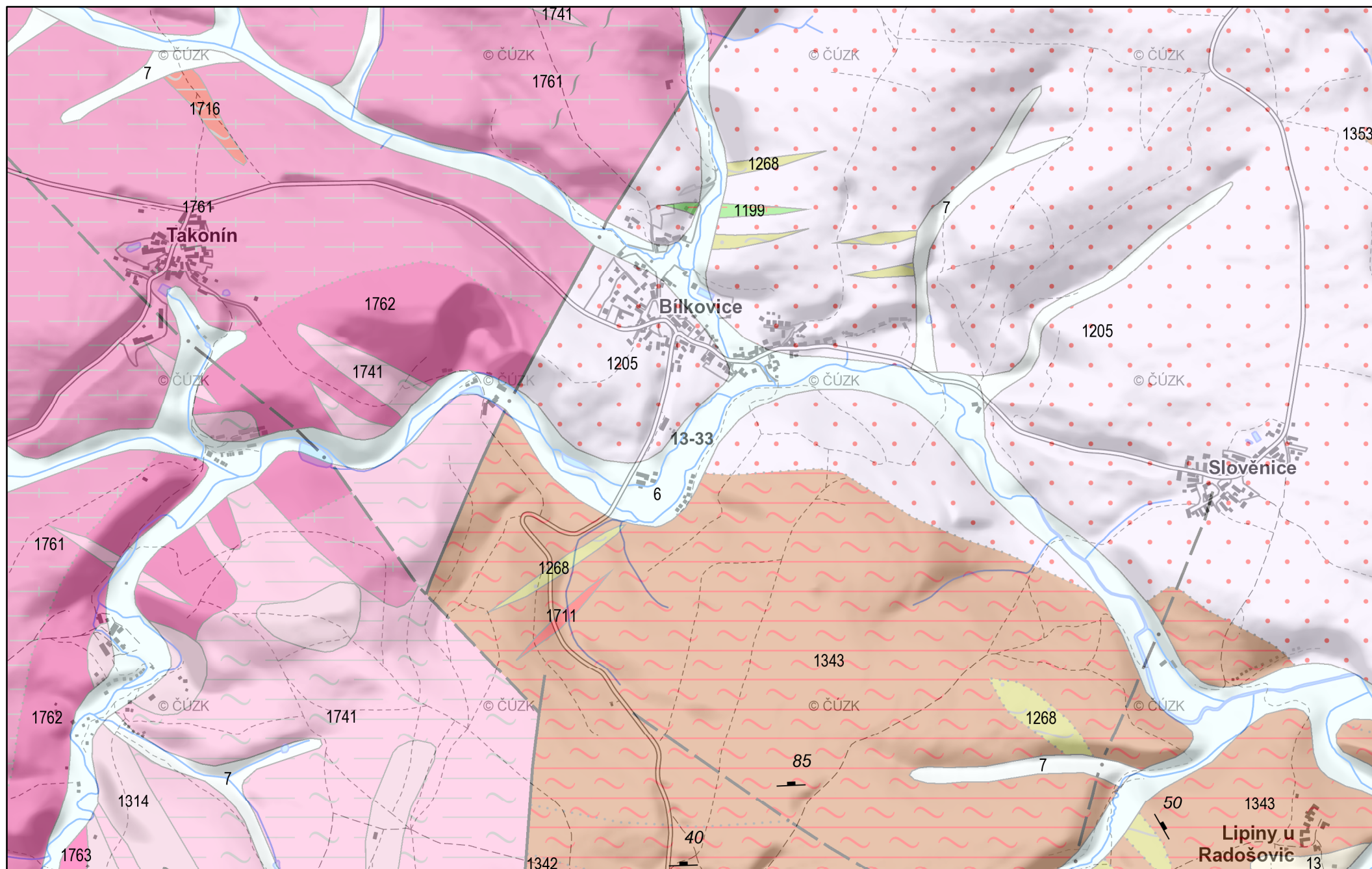
1 : 10 000

číslo výkresu:

číslo přílohy:

1

GEOLOGICKÁ MAPA



24. června 2019

0 0,15 0,3 0,45 0,6 km

S

© Česká geologická služba

Klad listů ZM50

Listoklad ZM 50



Geologická mapa 1 : 50 000

Tektonické linie GeoČR50

-- zlom předpokládaný

— zlom zjištěný

- - - zlom zakrytý

~ ~ ~ mylonitizace

Hranice hornin GeoČR50

— hranice zjištěná




..... petrografický přechod hornin

Horniny GeoČR50

kvartér

KENOZOIKUM

KVARTÉR


- | | | |
|---|----|---------------------------------------|
|  | 6 | nivní sediment |
|  | 7 | smíšený sediment |
|  | 13 | kamenitý až hlinito-kamenitý sediment |


kutnohorsko-svratecká oblast

kutnohorské krystalinikum, svratecké krystalinikum

PROTEROZOIKUM–PALEOZOIKUM

NEOPROTEROZOIKUM–KAMBRIUM

 1205 dvojslídny svor


 1199 amfibolit

moldanubická oblast (moldanubikum)





magmatity v moldanubiku

PALEOZOIKUM

KARBON–PERM




 1711 žilný křemen s turmalínem

 1716 žilný granit

	1741	drobnozrnný dvojslídny až biotitický granit
	1761	granit až křemenný diorit (benešovský typ)
	1762	granodiorit a křemenný diorit (benešovský typ)
	1763	granodiorit (benešovský typ)


metamorfnní jednotky v moldanubiku

PROTEROZOIKUM–PALEOZOIKUM

	1268	kvarcit,pararula
	1314	migmatit
	1342	pararula

Geologická mapa 1 : 50 000 - doplňky

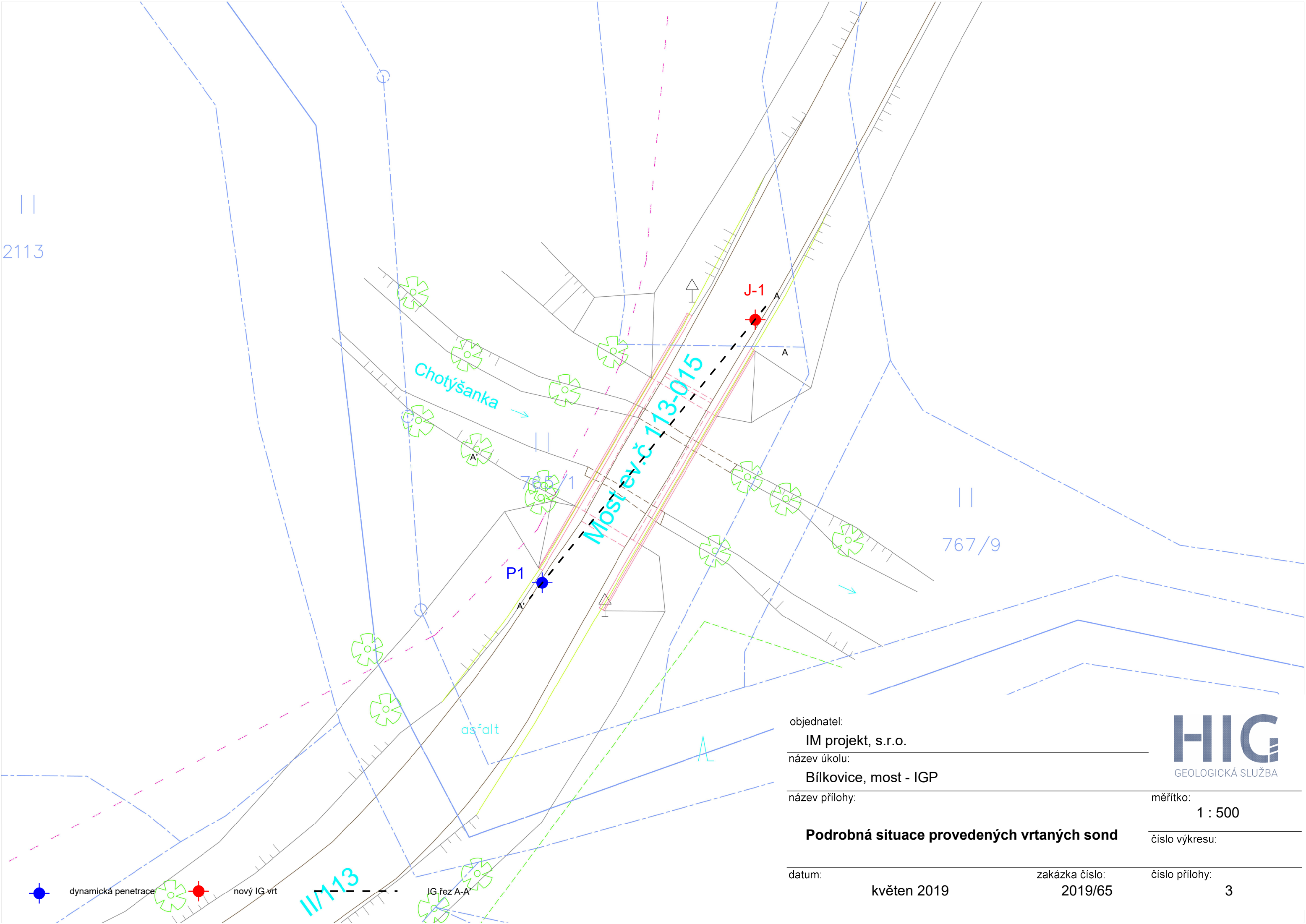
Značky v mapě - body GeoČR50

 směr a sklon magmatické foliace

Geologická mapa 1 : 50 000 - indexy

Index GeoČR50

2113



objednatel:
IM projekt, s.r.o.
název úkolu:
Bílkovice, most - IGP
název přílohy:



měřítko:
1 : 500
číslo výkresu:

Podrobná situace provedených vrtaných sond

datum: **květen 2019** zakázka číslo: **2019/65** číslo přílohy: **3**

dynamická penetrace nový IG vrt

IG řez A-A

SEZNAM SOUŘADNIC

Souřadnicový systém S-JTSK

Výškový systém Bpv

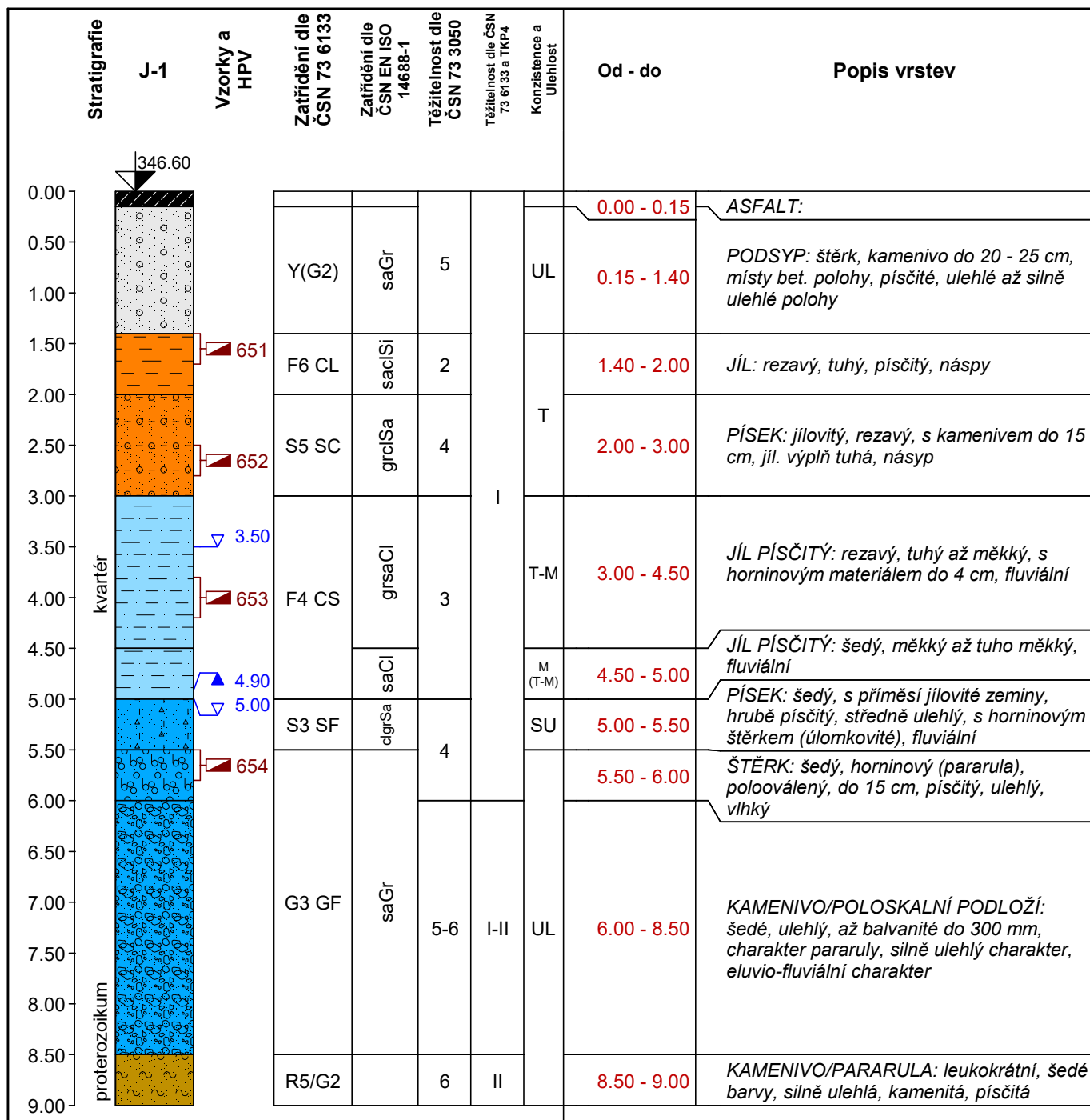
Číslo bodu	Y	X	Nadmořská výška m n.m.
J-1	716512.65	1083918.93	346.60
P1	716530.25	1083940.42	346.80

Pozn.: Měření bylo provedeno přístrojem Trimble R8 – 2 (v. č.: 4627118186).

V Brně, červen 2019

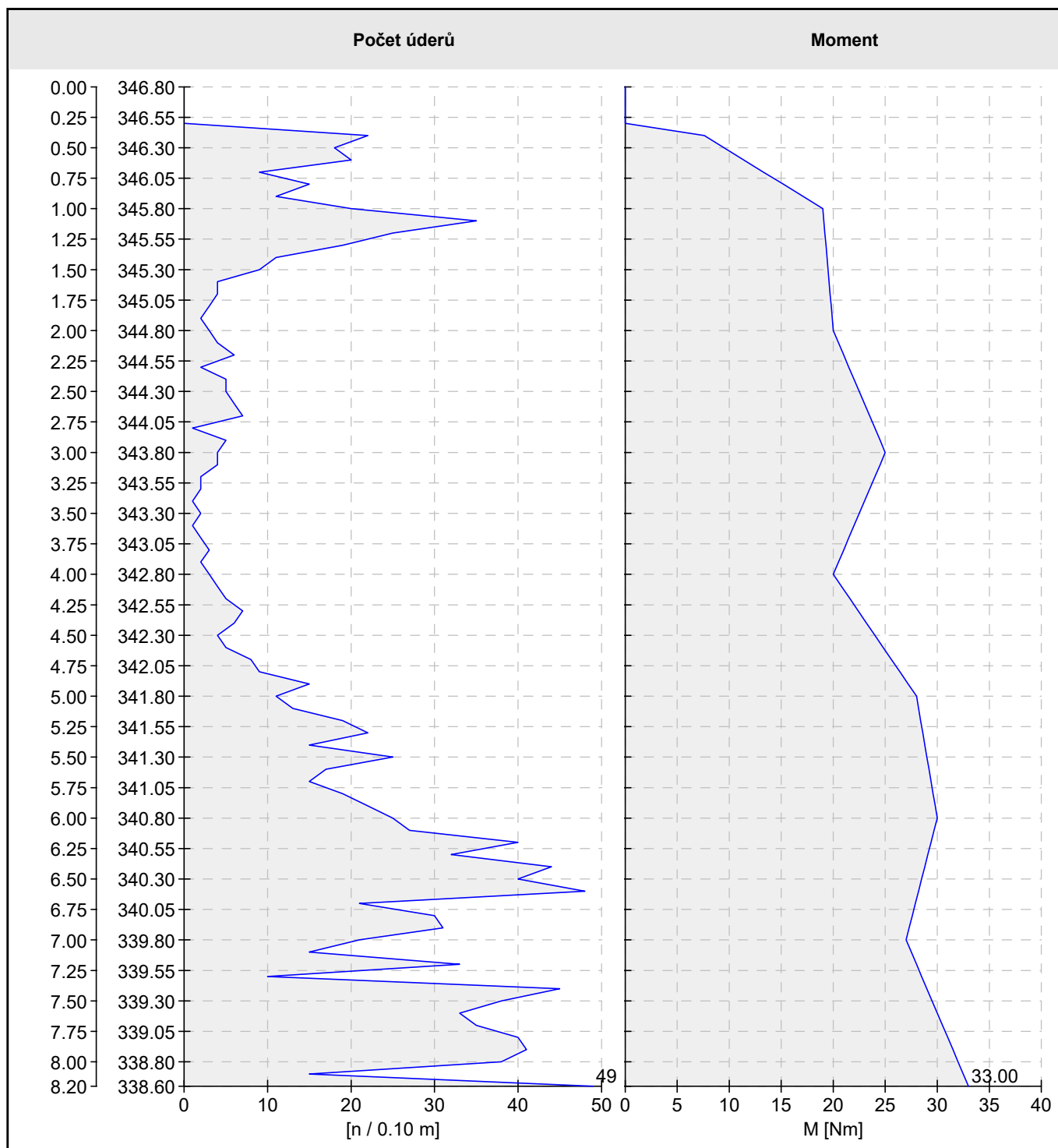
Zpracoval a zaměřil: Mgr. A.Grünwald

HIG <small>GEOLOGICKÁ SLUŽBA</small> HIG geologická služba, spol. s r.o. Hlinky 142c 603 00 Brno		Geologická dokumentace vrtu		J-1
Projekt: II/113 Bílkovice, most ev.č. 113-015		Číslo projektu: 2019/65	Příloha č.: 5.1	
Dokumentoval: Mgr. Aleš Grünwald	Vyhodnotil: Mgr. Aleš Grünwald	Zpracoval: Mgr. Aleš Grünwald	Měřítko: jedna stránka	
Vrtmistr: Lukáš Nesnídal Vrtná souprava: HVS 125 Datum zač.: 20.5.2019 Datum kon.: 20.5.2019		Celková hloubka: 9.00 m Hladina podzemní vody: HPV naražená: 3.50; 5.00 m HPV ustálená: 4.90 m		Souřadnice Y: 716512.65 Souřadnice X: 1083918.93 Souřadnice Z: 346.60 m Souřadný systém: S-JTSK/Balt po vyrovnaní
Hloubka od 0.00 m	Hloubka do 9.00 m	Vrtáno DN 137 mm	Místo/Okres: Bílkovice Katastr. území: Mapa 1:25000:	



Poznámky:	Legenda: HPV naražená HPV ustálená porušení
------------------	---

Projekt: II/113 Bílkovice, most ev.č. 113-015			Číslo projektu: 2019/65		Příloha č.: 5.2	
Měřil/Zpracoval: Lukáš Nesnídal/Mgr. Aleš Grünwald		Dokumentoval: Mgr. Aleš Grünwald		Vyhodnotil: Mgr. Aleš Grünwald		Měřítka: jedna stránka
Souprava: HVS 125			Celková hloubka: 8.20 m		Souřadnice Y: 716530.25	
Datum zač.: 20.5.2019			Hladina HPV: 4.90 m		Souřadnice X: 1083940.42	
Datum kon.: 20.5.2019			podzemní HPV Z: 341.90 m vody:		Souřadnice Z: 346.80 m	
Dle normy: ČSN EN ISO 22476-2			Interval hloubky penetrace: 0.10 m		Souřadný systém: S-JTSK/Balt po vrovnnání	



Poznámky:

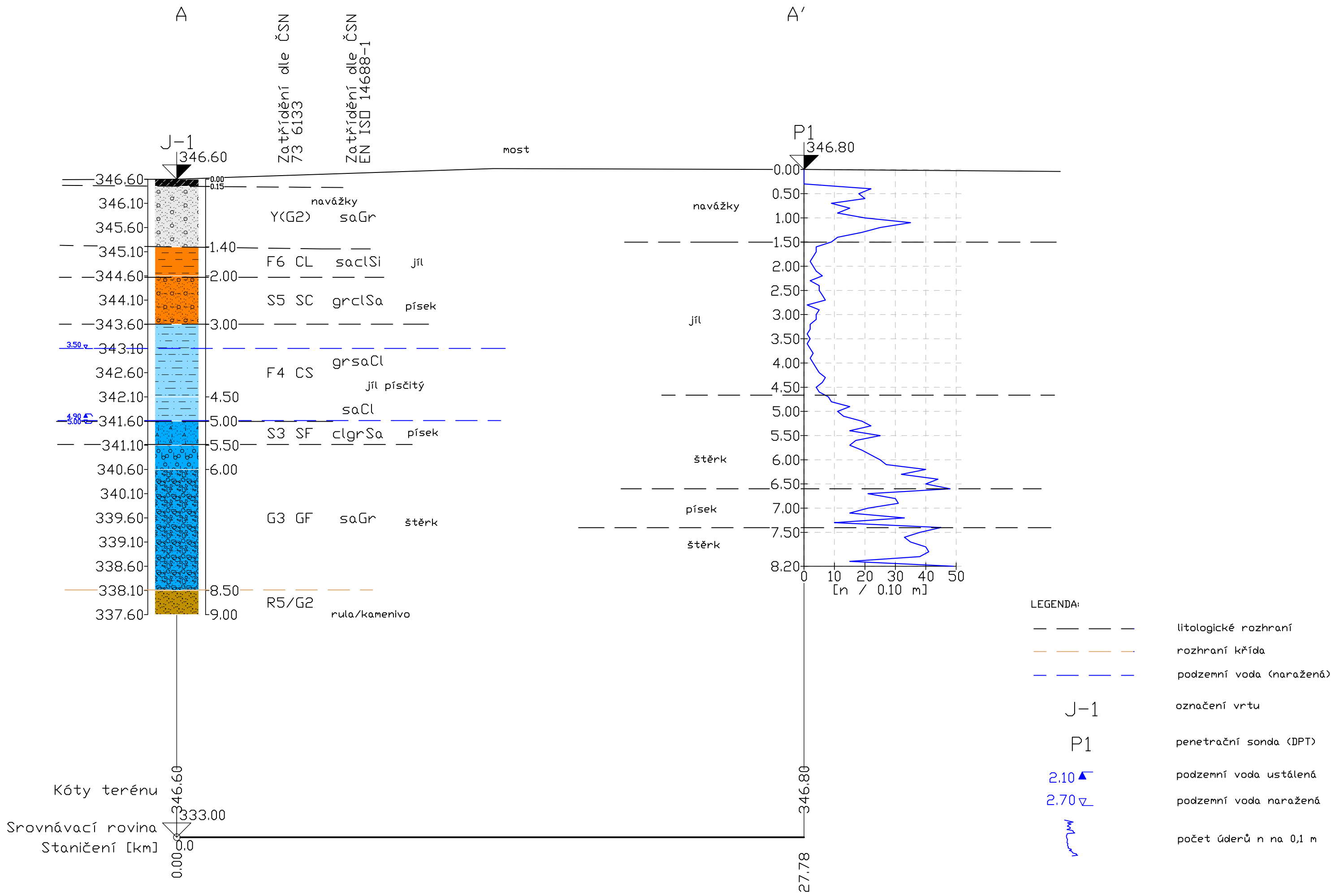
Akce: Bílkovice,
 Sonda: P1

Zakázkové číslo: 65
 Vrtmistr: Lukáš Nesnídal Datum penetrace: 20.5.2019
 Zpracoval: Mgr. Aleš Grünwald Typ soupravy: Borrodril
 Souřadnice Y: 716513.04 Souřadnice X: 1083920.26
 Výška terénu: 346.60 Hloubka sondy: 8.20
 Hladina podz.vody: 4.90 Zvýšení Qd vlivem HPV:25.00[%]

Hloubka	Počet úderů		Krout.	Dyn.odpor	Zemina	Totální	Ulehl.	Ef.úh.	Modul	Index	Popis
	měřených	redukov.	moment	na hrotu	dle ČSN	soudrž.	zeminy	vn.tž.	Edef	konzis.	ulehlosti nebo
[m]	N10 []	rN10 []	Mv[Nm]	Qd [MPa]	731001	Cu[kPa]	Id []	Fi[°]	[MPa]	Ic []	konzistence
0.1	0.0	0.0	0.0	0.0							
0.2	0.0	0.0	0.0	0.0							
0.3	0.0	0.0	0.0	0.0							
0.4	22.0	21.8	7.6	24.1							
0.5	18.0	17.7	9.5	19.6							
0.6	20.0	19.7	11.4	21.8							
0.7	9.0	8.6	13.3	9.5							
0.8	15.0	14.5	15.2	16.0							
0.9	11.0	10.5	17.1	11.6							
1.0	20.0	19.4	19.0	21.4							
1.1	35.0	34.4	19.1	35.2							
1.2	25.0	24.4	19.2	24.9							
1.3	19.0	18.4	19.3	18.8							
1.4	11.0	10.4	19.4	10.6							
1.5	9.0	8.4	19.5	8.6							
1.6	4.0	3.4	19.6	3.5							
1.7	4.0	3.4	19.7	3.5							
1.8	3.0	2.4	19.8	2.5							
1.9	2.0	1.4	19.9	1.4							
2.0	3.0	2.4	20.0	2.5							
2.1	4.0	3.4	20.5	3.2							
2.2	6.0	5.4	21.0	5.1							
2.3	2.0	1.4	21.5	1.3							
2.4	5.0	4.3	22.0	4.1							
2.5	5.0	4.3	22.5	4.1							
2.6	6.0	5.3	23.0	5.0							
2.7	7.0	6.3	23.5	6.0							
2.8	1.0	0.3	24.0	0.3							
2.9	5.0	4.3	24.5	4.1							
3.0	4.0	3.3	25.0	3.1							
3.1	4.0	3.3	24.5	2.9							
3.2	2.0	1.3	24.0	1.2							
3.3	2.0	1.3	23.5	1.2							
3.4	1.0	0.3	23.0	0.3							
3.5	2.0	1.3	22.5	1.2							
3.6	1.0	0.3	22.0	0.3							
3.7	2.0	1.4	21.5	1.2							
3.8	3.0	2.4	21.0	2.1							
3.9	2.0	1.4	20.5	1.2							
4.0	3.0	2.4	20.0	2.1							
4.1	4.0	3.4	20.8	2.8							
4.2	5.0	4.4	21.6	3.7							
4.3	7.0	6.3	22.4	5.3							
4.4	6.0	5.3	23.2	4.4							
4.5	4.0	3.3	24.0	2.8							
4.6	5.0	4.3	24.8	3.6							
4.7	8.0	7.2	25.6	6.0							
4.8	9.0	8.2	26.4	6.8							
4.9	15.0	14.2	27.2	11.8							
5.0	11.0	10.2	28.0	8.5							
5.1	13.0	12.2	28.2	9.6							
5.2	19.0	18.1	28.4	14.2							
5.3	22.0	21.1	28.6	16.6							
5.4	15.0	14.1	28.8	11.1							
5.5	25.0	24.1	29.0	18.9							
5.6	17.0	16.1	29.2	12.7							
5.7	15.0	14.1	29.4	11.1							
5.8	19.0	18.1	29.6	14.2							
5.9	22.0	21.1	29.8	16.6							
6.0	25.0	24.1	30.0	18.9							
6.1	27.0	26.1	29.7	19.4							
6.2	40.0	39.1	29.4	29.1							
6.3	32.0	31.1	29.1	23.1							
6.4	44.0	43.1	28.8	32.0							
6.5	40.0	39.1	28.5	29.1							

Akce: Bílkovice,
 Sonda: P1

Hloubka	Počet úderů		Krout.	Dyn.odpor	Zemina	Totální	Ulehl.	Ef.úh.	Modul	Index	Popis	
	měřených	redukov.	moment	na hrotu	dle ČSN	soudrž.	zeminy	vn.tř.	Edef	konzis.	ulehlosti nebo	
[m]	N10 []	rN10 []	Mv[Nm]	Qd [MPa]	731001	Cu[kPa]	Id []	Fi[°]	[MPa]	Ic []	konzistence	
6.6	48.0	47.2	28.2	35.1								
6.7	21.0	20.2	27.9	15.0								
6.8	30.0	29.2	27.6	21.7								
6.9	31.0	30.2	27.3	22.4								
7.0	21.0	20.2	27.0	15.0								
7.1	15.0	14.2	27.5	10.0								
7.2	33.0	32.2	28.0	22.7								
7.3	10.0	9.1	28.5	6.4								
7.4	45.0	44.1	29.0	31.1								
7.5	38.0	37.1	29.5	26.1								
7.6	33.0	32.1	30.0	22.6								
7.7	35.0	34.1	30.5	24.0								
7.8	40.0	39.1	31.0	27.6								
7.9	41.0	40.1	31.5	28.3								
8.0	38.0	37.0	32.0	26.1								
8.1	15.0	14.0	32.5	9.4								
8.2	49.0	48.0	33.0	32.2								



IG ŘEZ A-A' M 1:150/70

FOTODOKUMENTACE



Dokumentace sondy J-1



Kamenité šterky



Vrtné práce na lokalitě

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

MECHANIKA ZEMIN

HIG geologická služba, spol. s.r.o.

Název akce: **Bílkovice, most 113-015 - IG průzkum**
 Číslo zakázky: 2019/65

Datum: 15. 6. 2019

SONDA	J-1	J-1	J-1	J-1
HLOUBKA [m]	1,4-1,7	2,5-2,8	3,8-4,2	5,5-5,8
LAB. Č.	651	652	653	654
DRUH VZORKU	P	P	P	P
VLHKOST [%]	22.5	21.9	28.9	20.3
MEZ TEKUTOSTI [%]	32	-	41	-
MEZ PLASTICITY [%]	18	-	18	-
INDEX PLASTICITY [%]	14	-	23	-
KLASIFIKACE ČSN 73 6133	F6 CL	S5 SC	F4 CS	G3 G-F
KLASIFIKACE ČSN EN ISO 14688-2	sacSi	grclSa	grsaCl	saGr
KLASIFIKACE ČSN 75 2410	CL	SC	CS	G-F
KONZISTENCE	tuhá	tuhá	tuhá/měkká	-
INDEX KONZISTENCE	0.68	-	0.52	-
BARVA VZORKU	REZAVÁ	REZAVÁ	REZAVÁ	ŠEDÁ
OBJEMOVÁ TÍHA [kN.m ⁻³]	21.0	18.5	18.5	19.0
KOEFICIENT FILTRACE [m.s ⁻¹]	7,50·10 ⁻⁸	1,50·10 ⁻⁶	1,01·10 ⁻⁷	2,30·10 ⁻⁴

zpracoval: Mgr. Lenka Drdová

VHODNOST ZEMIN PRO POZEMNÍ KOMUNIKACE

dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4, ČSN EN ISO 14688-2, ČSN 73 6133

HIG geologická služba, spol. s.r.o.

Název akce: Bilkovice, most 113-015 - IG průzkum
Číslo zakázky: 2019/65

Datum: 15.6.2019

VZOREK	SONDA	HLOUBKA (m)	ČSN EN ISO 14688-2	ČSN 736 133	NAMRZAVOST	VHODNOST ZEMIN	
						násyp	aktivní zóna
651	J-1	1,4-1,7	sacI Si	F6 CL	nebezpečně namrzavé	podm.vhodné	nevhodné
652	J-1	2,5-2,8	grcl Sa	S5 SC	namrzavé	podm.vhodné	podm.vhodné
653	J-1	3,8-4,2	grsa Cl	F4 CS	nebezpečně namrzavé	podm.vhodné	podm.vhodné
654	J-1	5,5-5,8	saGr	G3 G-F	mírně namrzavé	vhodné	vhodné
			clgr Sa	S3 S-F	mírně namrzavé	vhodné	podm.vhodné

zpracoval: Mgr. Lenka Drdová

FILTRAČNÍ SOUČINITEL (K)

HIG geologická služba, spol. s.r.o.

Název akce: Bilkovice, most 113-015 - IG průzkum
Číslo zakázky: 2019/65

Datum: 15.6.2019

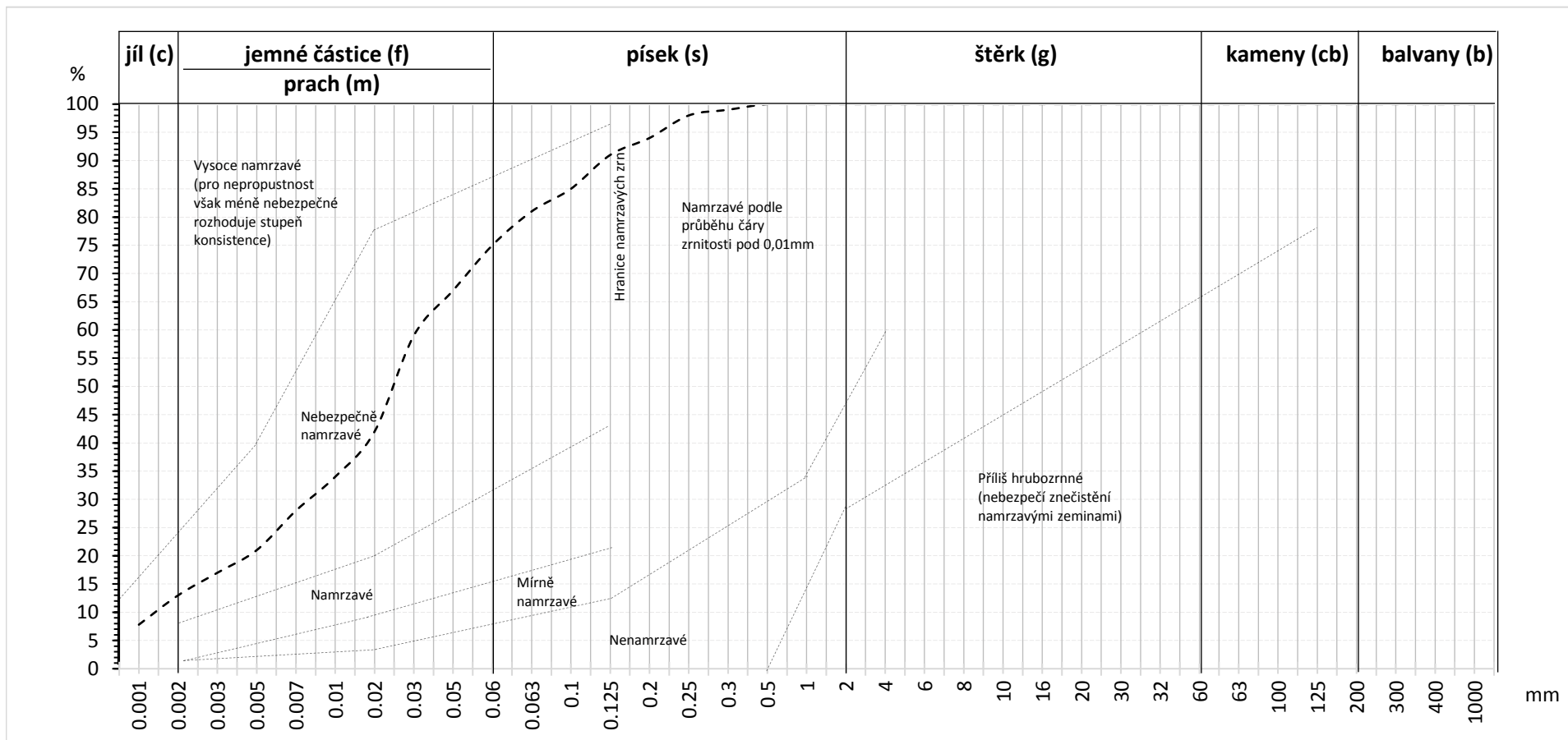
VZOREK	SONDA	HLOUBKA (m)	ČSN EN ISO 14688-2	ČSN 736 133	KOEFICIENT FILTRACE (m.s ⁻¹)
651	J-1	1,4-1,7	saclSi	F6 CL	$7,50 \cdot 10^{-8}$
652	J-1	2,5-2,8	grclSa	S5 SC	$1,50 \cdot 10^{-6}$
653	J-1	3,8-4,2	grsaCl	F4 CS	$1,01 \cdot 10^{-7}$
654	J-1	5,5-5,8	saGr	G3 G-F	$2,30 \cdot 10^{-4}$
			clgrSa	S3 S-F	$n \cdot 10^{-4}$

zpracoval: Mgr. Lenka Drdová

PROTOKOL O ZKOUŠCE
STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

Metoda: ZRNITOST ZEMIN (ČSN EN ISO 17892 - 4)
Zkoušená položka: zemina
Objednatel: IM-Projekt, Inž. a mostní konstrukce s.r.o.
Název zakázky: Bílkovice, most 113-015-IG průzkum
Datum přijetí vzorku: 21.5.2019

Číslo vzorku: 651
Sonda: J-1
Hloubka: 1,4-1,7 m
Popis vzorku : jíl s nízkou plasticitou - F6 CL/sačSi
Číslo zakázky: 2019/65



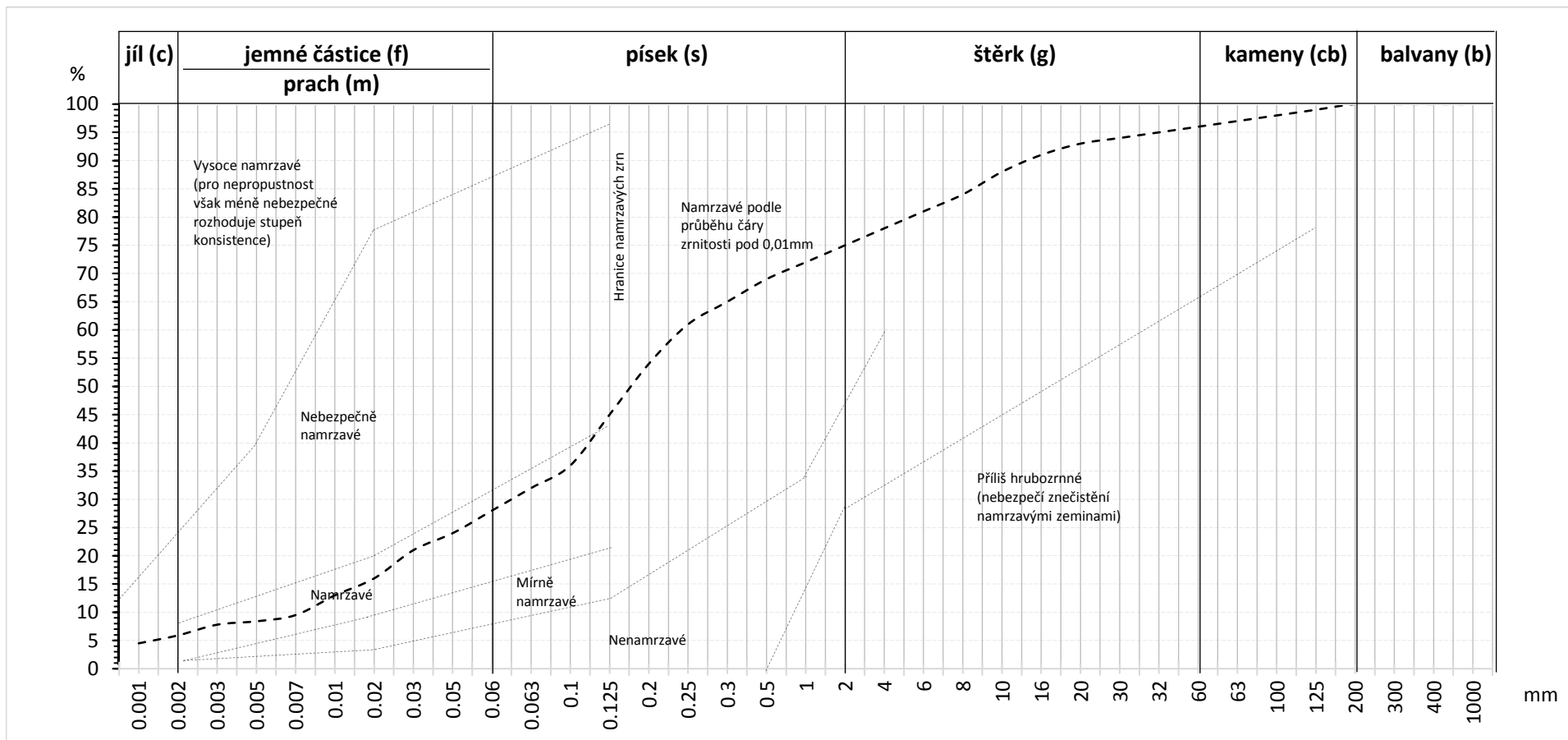
Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušenosti kvalifikovaným odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

Zkušební protokol nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý. Výsledek každé uvedené zkoušky se týká pouze vzorku výše uvedeného laboratorního čísla.

PROTOKOL O ZKOUŠCE
STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

Metoda: ZRNITOST ZEMIN (ČSN EN ISO 17892 - 4)
Zkoušená položka: zemina
Objednatel: IM-Projekt, Inž. a mostní konstrukce s.r.o.
Název zakázky: Bílkovice, most 113-015-IG průzkum
Datum přijetí vzorku: 21.5.2019

Číslo vzorku: 652
Sonda: J-1
Hloubka: 2,5-2,8 m
Popis vzorku : písek jílovitý - S5 SC/grclSa
Číslo zakázky: 2019/65



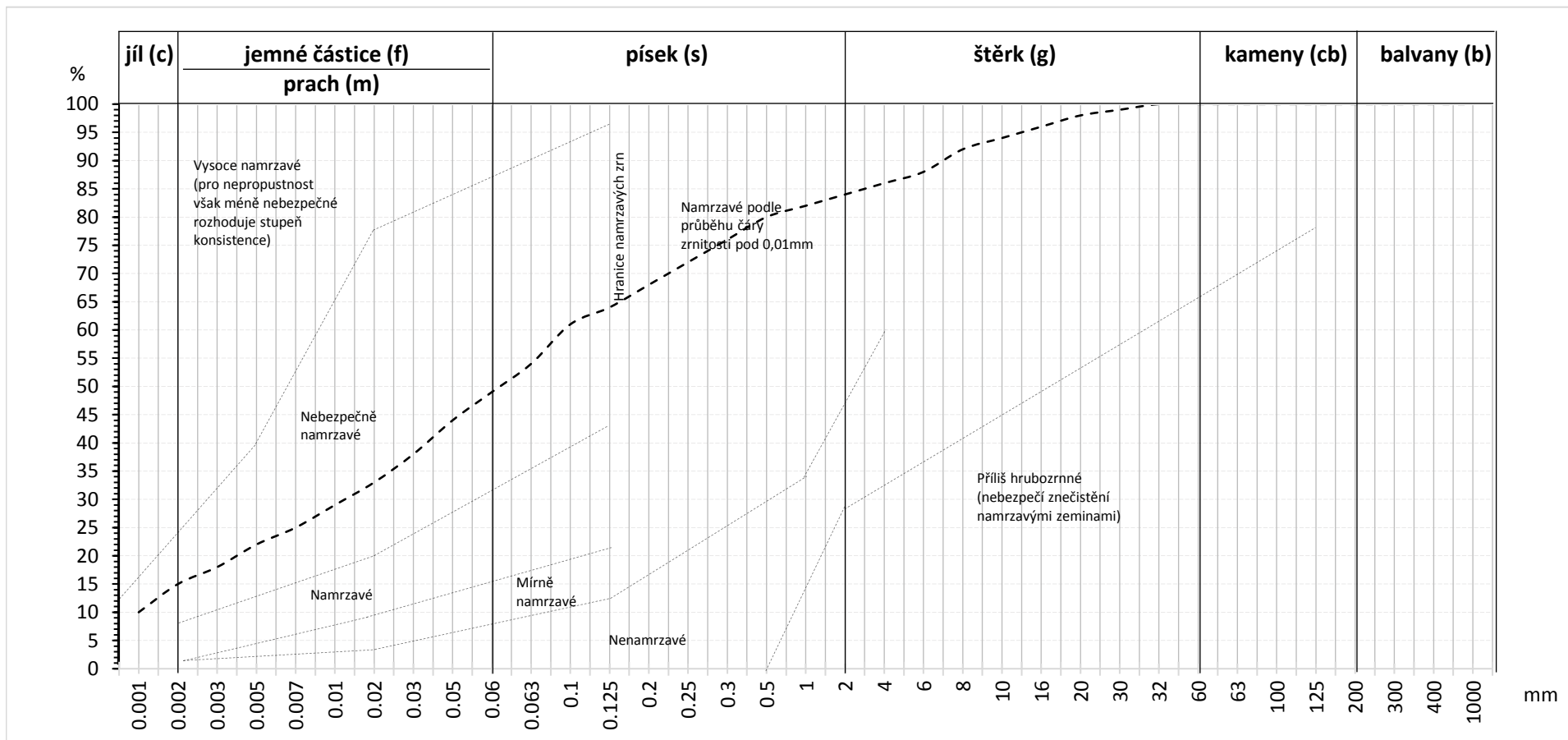
Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušenosti kvalifikovaným odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

Zkušební protokol nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý. Výsledek každé uvedené zkoušky se týká pouze vzorku výše uvedeného laboratorního čísla.

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

Metoda: ZRNITOST ZEMIN (ČSN EN ISO 17892 - 4)
Zkoušená položka: zemina
Objednatel: IM-Projekt, Inž. a mostní konstrukce s.r.o.
Název zakázky: Bílkovice, most 113-015-IG průzkum
Datum přijetí vzorku: 21.5.2019

Číslo vzorku: 653
Sonda: J-1
Hloubka: 3,8-4,2 m
Popis vzorku : jíl písčitý - F4 CS/grsaCl
Číslo zakázky: 2019/65



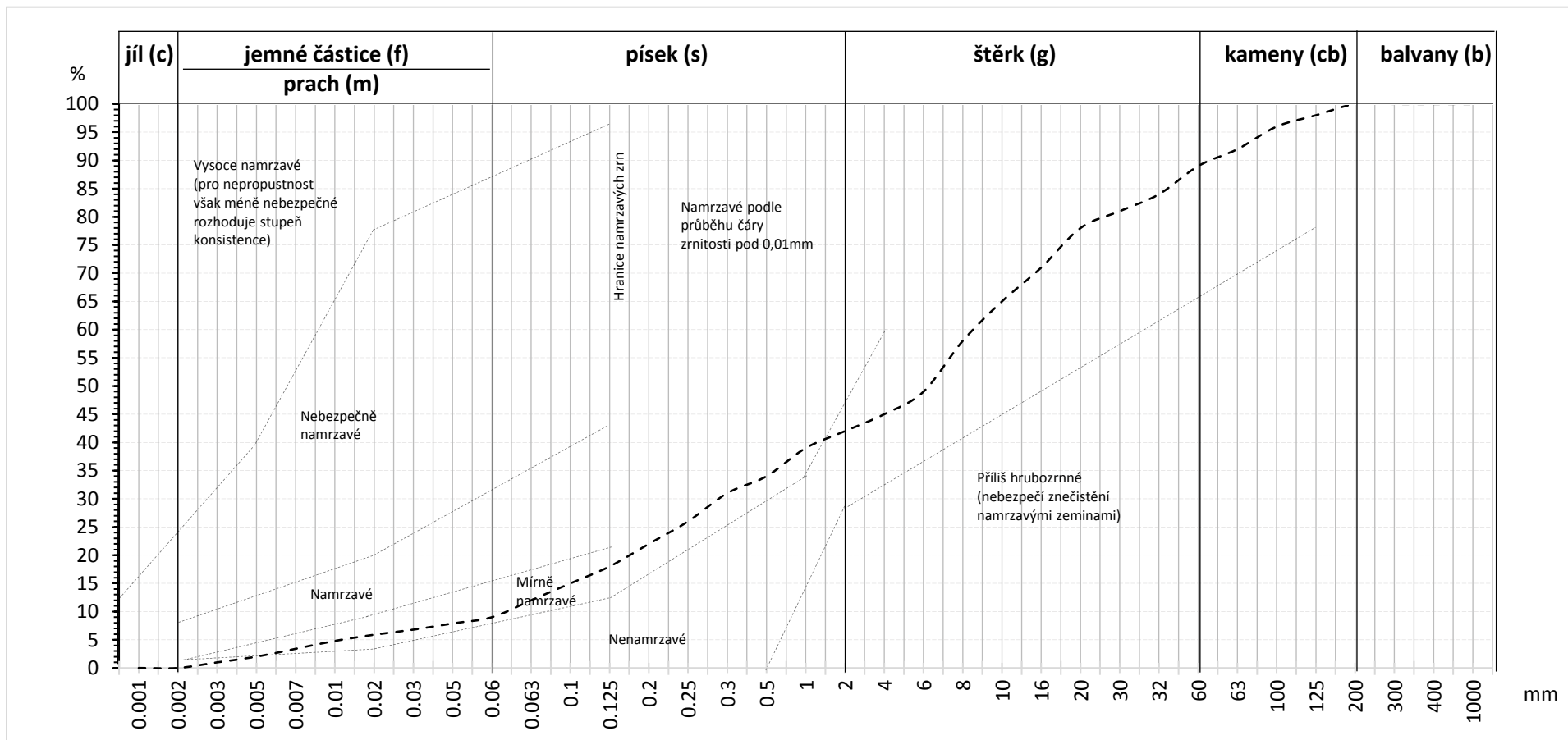
Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušenosti kvalifikovaným odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

Zkušební protokol nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý. Výsledek každé uvedené zkoušky se týká pouze vzorku výše uvedeného laboratorního čísla.

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

Metoda: ZRNITOST ZEMIN (ČSN EN ISO 17892 - 4)
Zkoušená položka: zemina
Objednatel: IM-Projekt, Inž. a mostní konstrukce s.r.o.
Název zakázky: Bílkovice, most 113-015-IG průzkum
Datum přijetí vzorku: 21.5.2019

Číslo vzorku: 654
Sonda: J-1
Hloubka: 5,5-5,8 m
Popis vzorku : štěrk s příměsí jemn.zeminy - G3 G-F/saGr
Číslo zakázky: 2019/65



Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušenosti kvalifikovaným odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

Zkušební protokol nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý. Výsledek každé uvedené zkoušky se týká pouze vzorku výše uvedeného laboratorního čísla.

Protokol - analýza podzemní vody

Číslo a označení vzorku: J-1

Analyzovaný materiál: podzemní voda

Datum odběru: 20. 5. 2019

Datum ukončení analýzy: 30. 5. 2019

číslo vzorku (vrt)	označení vzorku				
J-1	Bílkovice, most				
parametr	jednotky	hodnota	přesnost	metoda stanovení	agresivita chemického prostředí na beton dle ČSN 206-1
SO ₄ ²⁻	mg/l	61,0	± 15%	fotometricky	neagresivní
pH	-	7,6	± 0,1	fotometricky	neagresivní
tvrdost	mmol/l	4,5	-	-	-
konduktivita	mS/m	69,4	± 10%	-	-
CO ₂ agresivní	mg/l	21,0	± 10%	titračně	XA1 – slabě agresivní
NH ₄ ⁺	mg/l	2,3	± 4%	fotometricky - Nesslerova metoda	neagresivní
Mg ²⁺	mg/l	34,0	± 10%	fotometricky	neagresivní

Ke stanovení daných parametrů byl použit laboratorní fotometr HI 83200 Hanna C200.

Agresivita CO₂ byla stanovena titrační testovací soupravou AquaMerck.

Vypracoval: Mgr. Lenka Drdová



VRTNÉ PRÁCE

Průzkumné vrty pro stavební geologii, hydrogeologii, ekologii. Vrtání ve stísněných prostorách s omezeným vjezdem od 700 (š) x 1600 (v) mm. Vrty kolmé, ukloněné do hloubky 30 m.



TĚŽKÁ DYNAMICKÁ PENETRACE

Stanovení specifického dynamického odporu a pevnostních charakteristik in situ, metodou ztraceného hrotu.



MĚŘENÍ A KONTROLA NÁSYPU

Metodou statické zátěžové zkoušky. Metodou lehké dynamické desky (LDD).



VYHODNOCOVACÍ PRÁCE

Vyhodnocovací práce pro inženýrskou geologii, hydrogeologii a sanační geologii.



HYDRODYNAMICKÉ ZKOUŠKY

Krátkodobé i dlouhodobé čerpací zkoušky. Vsakovací zkoušky na HG vrtech.



RADONOVÁ DIAGNOSTIKA



Společnost je zapsána v Obchodním rejstříku pod číslem 13521/C a disponuje oprávněním v oboru inženýrská geologie a hydrogeologie č.1670/2003 a hydrogeologie a sanační geologie č.2252/2014.

Mgr. Aleš Grünwald

+420 739 670 058
hig@hig.cz

Mgr. Lenka Drdová

+420 737 514 979
hig@hig.cz