

Inženýrsko-geologický průzkum
Tréninková hala míčových sportů
Brno, ul. Vodova

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA



Závěrečná zpráva
Inženýrsko-geologický průzkum
Tréninková hala míčových sportů
Brno, ul. Vodova, k.ú. Královo Pole

Objednatel:

Atelier 99 s.r.o.

Purkyňova 71/99

612 00 Brno

IČ: 024 63 245

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:

2020/69

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	4
2. VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ	5
3. PŘÍRODNÍ POMĚRY	5
3.1 Geomorfologické, hydrologické a klimatické poměry	5
3.2 Geologické poměry	5
3.3 Hydrogeologické poměry	5
3.4 Sesuvná území	6
4. PROVEDENÉ PRŮZKUMNÉ PRÁCE	6
4.1 Sondážní práce	6
4.2 Odběr vzorků zemin	7
4.3 Vyhodnocovací práce	7
5. INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÉ POMĚRY	8
5.1 Výsledky vrtných prací	8
5.2 Geotechnické parametry zemin	8
5.2.1 Humózní hlíny (GT 0.1)	8
5.2.2 Navážky (GT 0.2)	8
5.2.3 Spraše a sprašové hlíny – F6 CL/CI (GT 1)	8
5.2.4 Jíly se střední plasticitou – F6 CI (GT 2)	9
6. VÝSLEDKY DYNAMICKÉ PENETRACE	11
7. HYDROGEOLOGICKÉ A VSAKOVACÍ POMĚRY	12
8. ZEMNÍ PRÁCE	14
9. TECHNICKÉ ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ	15
10. POUŽITÉ ZDROJE	17

Seznam příloh

1. Přehledná situace zájmového území
2. Geologická mapa
3. Přehledná situace provedených sond
4. Seznam souřadnic
5. Popis geologických sond a protokoly penetračních zkoušek
6. Geologický řez
7. Fotodokumentace
8. Laboratorní rozborů a protokoly

1. VŠEOBECNÝ ÚVOD A PODKLADY

Na základě objednávky byl firmou HIG geologická služba, spol. s r.o. proveden inženýrsko-geologický průzkum pro plánovanou výstavbu tréninkové haly míčových sportů při ulici Vodova v Brně, k.ú. Královo Pole, okres Brno-město. Cílem průzkumných prací bylo zhodnocení geologických poměrů a posouzení základových zemin v místech plánované výstavby stavebního objektu a související infrastruktury. Hlavním výstupem průzkumu je stanovení mechanicko-fyzikálních a geotechnických parametrů nalezených zemin a podmínek pro založení stavebního objektu a dále posouzení vsakovacích podmínek pro možnost utrácení srážkových vod. Zpráva byla zpracována na základě terénních průzkumných prací, polních a laboratorních zkoušek.

Rozsah průzkumných prací:

- 2 x vrtaná sonda do hloubky 10,0 m p.t.
- 1 x sonda těžké dynamické penetrace do 10,0 m p.t.
- Odběr vzorků zemin a podzemní vody (v případě zastižení hladiny p.v.)
- Laboratorní rozbor zemin (zrnitost zemin dle ČSN EN ISO 17892-4, objemová hmotnost a vlhkost dle ČSN EN ISO 17892-1, 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 6133)
- Zkouška stlačitelnosti zemin v edometru post. přitěžováním dle ČSN EN ISO 17892-5
- Laboratorní rozbor podzemní vody dle ČSN EN 206-1
- Vsakovací zkouška dle ČSN 75 9010
- 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, mapa svahových nestabilit ČGS
- Situační podklady předané zadavatelem/projektantem
- Terénní práce – vrtné práce, polní zkoušky, odběry, laboratorní zkoušky
- ČSN ISO 14688-1 Geotechnický průzkum a zkoušení. Pojmenování a zatřídění zemin – Část 1: Pojmenování a popis
- ČSN ISO 14688-2 Geotechnický průzkum a zkoušení. Pojmenování a zatřídění zemin – Část 2: Zásady pro zatřídění
- 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 Inženýrsko-geologický průzkum
- ČSN 73 3050 Zemné práce

- ČSN 72 1002 Klasifikace zemin pro dopravní stavby (zrušená)
- ČSN 72 1006 Kontrola zhutnění zemin a sypanin
- ČSN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla

2. VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Lokalita se nachází v Brně, při ulici Vodova, na zčásti nezastavěné i zastavěné ploše. Geologický průzkum zahrnoval parcely p.č. 2394/6, 2394/7, 2394/13, 2394/28, 2394/30.

katastrální území: Královo Pole
obec: Brno
okres: Brno-město
kraj: Jihomoravský

3. PŘÍRODNÍ POMĚRY

3.1 Geomorfologické, hydrologické a klimatické poměry

Lokalita je situována v nadmořské výšce cca 259-261 m n.m, obecný sklon terénu je k jihovýchodu. Průzkumná oblast je součástí geomorfologické oblasti Brněnská vrchovina, celku Bobravská vrchovina a podcelku Řečkovicko-kuřimský prolom při hranici s Lipovskou pahorkatinou. Podnebí oblasti se řadí k teplému, mírně suchému klimatickému regionu. Průměrná roční teplota vzduchu se pohybuje v rozmezí 8–9 °C, roční úhrn srážek činí 500–600 mm. Z hydrologického hlediska území náleží k povodí Dunaje a dílčímu povodí Dyje a je odvodňováno řekou Svratkou a Svitavou.

3.2 Geologické poměry

Základ geologické stavby zájmového území tvoří horniny brněnského masivu kadomského stáří. Brněnský masiv je dělen na západní a východní granodioritovou oblast a centrální metabazitovou zónu. Skalní podklad je překryt neogenními vápnitými jíly – tégly, místy s písčítými polohami, a spodnobadenskými bazálními klastiky karpatské předhlubně, zachovanými v řečkovicko-kuřimském prolomu. V jejich nadloží bylo v nivě vodoteče, bývalého toku Ponávky, říčními procesy uloženo souvrství fluviálních a aluviálních sedimentů. Sedimentární pokryv v místě průzkumu představují zejména zeminy eolického původu – vápnité spraše a sprašové hlíny, a dále svahové či splachové, převážně jemnozrnné sedimenty.

3.3 Hydrogeologické poměry

Zájmová oblast je dle hydrogeologického rajonování ČR součástí hydrogeologického rajonu základní vrstvy 2241 – Dyjsko-svratecký úval, který je tvořen neogenními sedimenty a je součástí hydrogeologických struktur podzemních vod karpatské předhlubně. Hladina podzemní vody je vázaná na průlinově propustné štěrkové a písčité vrstvy. Typické je střídání kolektorů štěrku a písku s izolátory jílu. Významnější zvodnění je vázáno na bazální štěrková

a písčité klastika spodního badenu. Svrchní izolátor představují badenské vápnité jíly. Chemismus vod je charakterizován převahou vod Ca-HCO_3 typu, zvýšené mohou být obsahy síranů, železa a manganu. Kvartérní pokryv je v širším okolí tvořen především sprašovými sedimenty, které představují prostředí obecně nepříznivé pro pohyb podzemní vody.

3.4 Sesuvná území

V registru sesuvů a svahových nestabilit ČGS Geofond nejsou v bližším zájmovém území vedeny záznamy o sesuvných územích a svahových nestabilitách, které by mohly mít negativní vliv na budoucí 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 2 průzkumných vrtaných sond, sondy dynamické penetrace, vsakovací zkoušky a laboratorních rozborů zemin. V prostoru plánované výstavby byly provedeny **inženýrsko-geologické sondy J1 a J2 do hloubky 10,0 m p.t.** (viz Situace provedených sond) a **sonda těžké dynamické penetrace P1 do hloubky 10,0 m p.t.** Parametry provedených sond jsou uvedeny v tabulce č.1.

Tabulka č. 1: Parametry provedených sond

sonda	hloubka p.t.	způsob
J1	10,0 m	vrtaná, jádrově
J2	10,0 m	vrtaná, jádrově
P1	10,0 m	těžká dynamická penetrace

Terénní část průzkumu proběhla dne **4. 6. 2020** a zahrnovala veškeré vrtné a penetrační práce, dokumentaci sond, odběr vzorků zemin, vsakovací zkoušku a zaměření prováděných sond. Vrtné práce byly provedeny mechanizovanou vrtnou soupravou HVS 125 (vrtmistr L. Nesnidal). Vrtáno bylo jádrově, bez výplachu, s průměrem 137 mm. Pro účely vsakovací zkoušky byl vrt J2 dočasně vystrojen PVC perforovanou pažnicí o průměru 110 mm. Sonda dynamické penetrace byla provedena těžkou penetrační soupravou Borrodril PGP, typ DPH, vzor 123. Penetrační zkouška byla provedena a vyhodnocena dle ČSN EN ISO 22476-2 *Geotechnický průzkum a zkoušení – Terénní zkoušky – Část 2: Dynamická penetrační zkouška*. Protokoly dynamické penetrace jsou součástí příloh této zprávy.

Po skončení vrtných a penetračních prací včetně vsakovací zkoušky byly sondy zatamponovány vytěženou zeminou a oblast průzkumu upravena. Na základě makroskopického popisu byla provedena grafická dokumentace vrtů 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.

4.2 Odběr vzorků zemin

Během vrtných prací bylo odebráno celkem **7 ks porušených a neporušených vzorků zemin** pro následné laboratorní a zrnitostní rozbory 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 17892-1, ČSN EN ISO 17892-2, stanovení konzistenčních mezí jemnozrné složky (indexové zkoušky ČSN EN ISO 17892-12). Na 2 neporušených vzorcích zeminy byla provedena **zkouška stlačitelnosti zemin v edometru** postupným přitěžováním dle ČSN EN ISO 17892-5. Vzorky zemin byly uloženy do odpovídajících odběrných nádob a vzorkovacích sáčků a opatřeny identifikačním štítkem a následně předány příslušným laboratorům. Hloubku a místo odebrání jednotlivých vzorků znázorňuje tabulka č. 2. Po skončení všech laboratorních zkoušek byla hmotná dokumentace průzkumu vyřazena.

Vzorek podzemní vody ke stanovení agresivity na betonové konstrukce dle ČSN EN 206-1 nebyl odebrán vzhledem k absenci hladiny podzemní vody v obou vrtech.

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

sonda	hloubka odběru (m p.t.)	typ vzorku	lab. číslo vzorku	provedené rozbory
J1	3,2-3,4	P	691	ZR,IZk
J1	4,5-4,8	P	692	ZR,IZk
J1	9,1-9,4	P	693	ZR,IZk
J2	2,0-2,3	P	694	ZR,IZk
J2	7,7-7,9	P	695	ZR,IZk
J1	3,7-4,0	N	54523	edometrická zkouška
J2	7,0-7,4	N	54529	edometrická zkouška

Pozn.: ZR – zrnitostní rozbor, IZk – indexové zkoušky, P – porušený, 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 profilu tvoří humózní hlíny s podložím navážky celkové mocnosti 0,60 – 1,00 m. Geologické poměry budují dále eolické zeminy jílovito-hlinitého charakteru tříd F6 CL, F6 CI, pevné a tuhé konzistence. Bázi sondy J2 od 9,00 m p.t. budují jíly tuhé konzistence třídy F6 CI. Hladina podzemní vody nebyla provedenými geologickými sondami zastižena.

Nalezené zeminy byly popsány a klasifikovány v souladu s normami ČSN EN ISO 14688-1, ČSN EN ISO 14688-2 a ČSN 73 6133 a na základě petrografického popisu, stratigrafie, litologie, geneze a výsledků laboratorních zkoušek byly zařazeny do následných geotechnických typů.

Tabulka č. 3: Geotechnické typy zemin

Stáří	Popis	ČSN 73 6133	14688-2	GT
kvartér	humózní hlíny	F6O	clSi, saclSi	0.1
	navážky	Y	Mg	0.2
	spraše a sprašové hlíny	F6 CL/CI	siCl, sasiCl, clSi, saclSi	1
	jíly se střední plasticitou	F6 CI	siCl	2

5.2 Geotechnické parametry zemin

Kvartér

5.2.1 Humózní hlíny (GT 0.1)

Tmavě hnědé, tuhé či pevné pokryvné hlíny s vyšším podílem humózní složky, s kořenovým systémem v prostoru vrtu J2. Zdokumentovány vrty J1, J2 s mocností 0,40 – 0,70 m. Dle ČSN 73 6133 označeny jako F6O, dle EN ISO 14688 popsány jako clSi, saclSi. Podle ČSN 73 3050 tyto vrstvy řadíme do třídy těžitelnosti 2-3, dle ČSN 73 6133 do třídy I.

5.2.2 Navážky (GT 0.2)

Ve vrtu J1 navážka hlinitá s cihelnými polohami a stavební sutí, ulehlá, zastižena v úrovni 0,70 – 1,00 m p.t. s mocností 0,30 m. Ve vrtu J2 navážka štěrku, popela, prachu, ulehlá, rozpadavá, zastižena v úrovni 0,40 – 0,60 m s mocností 0,20 m. Dle ČSN 73 6133 označeno jako Y, dle EN ISO 14688 jako Mg. Podle ČSN 73 3050 tyto vrstvy řadíme do třídy těžitelnosti 3, dle ČSN 73 6133 do třídy I.

5.2.3 Spraše a sprašové hlíny – F6 CL/CI (GT 1)

Světle hnědé, rezavě hnědé až žlutohnědé, shora ve vrtu J1 tmavě hnědé jílovito-hlinité zeminy, jemně písčité, vápnité. Eolické sedimenty či jejich deriváty. Konzistence zemin byla převážně pevná, ve vrtu J2 od 5,30 m p.t. tuhá. Zdokumentovány vrty J1, J2 od úrovně 1,00

resp. 0,60 m p.t. po hloubku 10,00 resp. 9,00 m p.t. s mocností 9,00 resp. 8,40 m. Dle ČSN 73 6133 klasifikovány jako *F6 CL/CI*, dle EN ISO 14688 označeny jako *sasiCl*, *siCl*, *clSi*, *sacSi*. Tyto sedimenty řadíme dle ČSN 73 6133 do I. třídy rozpojitelosti a těžitelnosti, dle ČSN 73 3050 do třídy těžitelnosti 2-3.

Pro sprašové zeminy eolického původu je typickým jevem **prosedavost** – náhlé zmenšení objemu a zhroucení struktury vlivem provlhlčení či přetížení. K prosedání dochází především v jemnozrnných, neulehlých zeminách, které vykazují vysokou pórovitost, nízkou přirozenou vlhkost a mají nestálé vazby mezi částicemi. Ve smyslu ČSN 73 1001 může k prosedání docházet u jemnozrnných zemin, vyskytuje-li se některá z těchto podmínek:

- Zemina je eolického původu
- Obsah prachové složky > 60 % hmotnosti suché zeminy
- Obsah jílové složky < 15 % hmotnosti suché zeminy
- Stupeň nasycení $S_r < 0,7$, mez tekutosti $w_L < 32$ %

Zároveň se dle této normy za náchylné k prosedání považují jemnozrnné zeminy, jejichž pórovitost $n > 40$ % a vlhkost $w < 13$ %.

Prosedavé zeminy jsou za normálních podmínek dostatečně únosné. Jestliže se však začne rozpouštět kontaktní tmel (CaCO_3), oslabí se strukturní vazby a dojde ke zhroucení struktury. Významným činitelem je hladina podzemní vody, infiltrace vody do prosedavých sedimentů z povrchových nebo podzemních zdrojů (poškozená vodovodní a kanalizační potrubí) a přetížení.

Inženýrské sítě, především ty vedoucí vodu, se musí uložit do kolektoru s řádným drenážním systémem. Je třeba se vyvarovat zřizování vodorovných ploch, větší odkryté plochy zřizovat se spádem min. 2 % a dbát na zabezpečení a odvodnění základové jámy i odkryvů sprašových zemin tak, aby nevznikala zamokřená místa.

5.2.4 Jíly se střední plasticitou – *F6 CI (GT 2)*

Středně plastické jílovité zeminy, tuhé konzistence. Zdokumentovány na bázi vrtem J2 od úrovně 9,00 m p.t. s mocností 1,00 m. Dle ČSN 73 6133 klasifikovány jako *F6 CI*, dle EN ISO 14688 označeny jako *siCl*. Tyto sedimenty řadíme dle ČSN 73 6133 do I. třídy rozpojitelosti a těžitelnosti, dle ČSN 73 3050 do třídy těžitelnosti 3.

Geomechanické vlastnosti nalezených zemin jednotlivých geotechnických kategorií byly stanoveny na základě polních a laboratorních zkoušek s přihlédnutím k normovým charakteristikám a v závislosti na jejich zdokumentované konzistenci jsou uvedeny v tabulce č. 4. Kompletní výsledky laboratorních zkoušek všech odebraných vzorků jsou pak součástí příloh zprávy.

Tabulka č. 4: Geomechanické parametry zemín

geotechnická kategorie	jednotky	1	1	2
ČSN 73 6133	-	F6 CL/CI	F6 CL	F6 CI
EN ISO 14 688-2	-	siCl, sasiCl, clSi, sacI Si	clSi, sasiCl	siCl
objemová tíha (γ)*	[kN.m ⁻³]	21,0	21,0	21,0
konzistence/ulehlost	-	pevná	tuhá	tuhá
vhodnost do násypu (ČSN 73 6133)	-	PV	PV	PV
vhodnost do akt. zóny (ČSN 73 6133)	-	N	N	N
těžitelnost (ČSN 73 3050)	-	3	2	3
těžitelnost (ČSN 73 6133)	-	I	I	I
ef. úhel vnitřního tření (ϕ_{ef})*	[°]	17-21	17-21	17-21
ef. soudržnost (c_{ef})*	[kPa]	12-20	8-16	8-16
tot. úhel vnitřního tření (ϕ_u)*	[°]	0	0	0
tot. soudržnost (c_u)*	[kPa]	80	50	50
modul přetvárnosti (E_{def})*	[MPa]	6-8	3-6	3-6
modul stlačitelnosti (E_{oed}) dle lab.zkoušky	[MPa]	11,75	7,55	-
Poissonovo číslo (ν)*	-	0,40	0,40	0,40
převodní součinitel (β)*	-	0,47	0,47	0,47
součinitel přitížení (m)	-	0,5	0,5	0,1
tabulková výpočtová únosnost R_{dt}	[kPa]	200	100	100
koefficient filtrace (k_f)	[m.s ⁻¹]	10^{-8} - 10^{-7}	10^{-8} - 10^{-7}	10^{-9}

Výsvětlivky: PV – podmíněně 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 %.

Na neporušených vzorcích zeminy byla provedena zkouška stlačitelnosti zemin v edometru postupným přitěžováním s výsledky v následující tabulce a dále v příloze laboratorních rozborů zemin.

Tabulka č. 5: Výsledky zkoušky stlačitelnosti zemin v edometru

vzorek č.	jednotky	54523	54529
sonda	-	J1	J2
hloubka	m p.t.	3,7-4,0	7,0-7,4
ČSN 73 6133	-	F6 CI	F6 CL
EN ISO 14 688-2	-	siCl	clSi
E_{oed1}	MPa	9,67	5,00
E_{oed2}	MPa	12,09	8,40
E_{oed3}	MPa	12,24	8,18
E_{oed}	MPa	11,75	7,55

6. VÝSLEDKY DYNAMICKÉ PENETRACE

Na lokalitě byla provedena **sonda těžké dynamické penetrace P1 do hloubky 10,0 m p.t.**, viz situace sond v příloze. 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. Na základě dokumentace penetrační zkoušky a přepočtu dle normy ČSN EN ISO 22476-2 jsou dle zjištěných hodnot počtu úderů (N_{10}), kroutícího momentu (M_v) a dynamického odporu na hrotu (q_d) interpretovány geotechnické poměry v místě provedené penetrační zkoušky.

V celém profilu sondy P1 se dle interpretace penetrační zkoušky vyskytují jemnozrnné zeminy, na základě srovnání s popisem geologických sond byly tyto horizonty zařazeny dle ČSN 73 6133 do třídy F6 CL, F6 CI tuhé konzistence. Jednotlivé vrstvy byly charakterizovány dle popisu vrtaných sond a průběhu penetrační zkoušky. **Reprezentativní hodnoty geotechnických parametrů zemin jsou uvedeny v tabulce č. 6 a kompletně pak v příloze této zprávy.**

Tabulka č. 6: Geotechnické parametry zemin na základě penetračních zkoušek P1 – reprezentativní hodnoty

zemina/hornina	jednotky	jíly s nízkou a střední plasticitou/pokryv	∞ hodnota
úroveň v sondě P1	m p.t.	0,1 – 1,0	-
ČSN 73 6133	-	F6 CL, F6 CI	-
stupeň konzistence (I _c)	-	0,49 – 0,71	0,66
tot. soudržnost (c _u)	[kPa]	45 – 51	50
modul přetvárnosti (E _{def})	[MPa]	8,0 – 10,3	9,8

zemina/hornina	jednotky	jíly s nízkou a střední plasticitou/spraš	∞ hodnota
úroveň v sondě P1	m p.t.	1,0 – 10,0	-
ČSN 73 6133	-	F6 CL, F6 CI	-
stupeň konzistence (I _c)	-	0,49 – 0,71	0,63
tot. soudržnost (c _u)	[kPa]	30 – 49	41
modul přetvárnosti (E _{def})	[MPa]	3,0 – 9,1	6,5

7. HYDROGEOLOGICKÉ A VSAKOVACÍ POMĚRY

Hladina podzemní vody **nebyla při vrtných pracích na lokalitě naražena** geologickými sondami J1, J2 do jejich konečných hloubek, ani změřena po jejich odvrtání.

Pro základní zhodnocení vsakovacích poměrů geologického prostředí bylo pro odebrané vzorky zemin provedeno empirické stanovení propustnosti dle metody Carman-Kozeny (ze zrnitostních křivek). Hodnota koeficientu filtrace vzorků jílovito-hlinitých sprašových zemin třídy F6 CL, F6 CI byla stanovena v rozmezí $1,07 \cdot 10^{-8}$ – $1,14 \cdot 10^{-7}$ m/s. Zeminy tak lze zařadit na základě klasifikace podle J. Jetela (1982) [4] do tříd propustnosti VI-VII, které charakterizuje prostředí slabě až velmi slabě propustné.

Na vrtu J2 byla provedena vsakovací zkouška s proměnnou hladinou ve smyslu normy ČSN 75 9010 *Vsakovací zařízení srážkových vod*, která měla ověřit možnosti vsakování srážkových vod do geologického prostředí. Vrt byl provizorně vystrojen PVC pažením o průměru 110 mm, s perforací o délce 9 m. Protokol dokumentace vsakovací zkoušky je součástí příloh.

Výpočet koeficientu vsaku se provádí dle rovnice:

$$k_v = \frac{Q_{zk}}{A_{zk}} \quad [m \cdot s^{-1}]$$

kde

 k_v = koeficient vsaku Q_{zk} = přítok vody do průzkumného objektu během zkoušky v m^3/s A_{zk} = zkušební vsakovací plocha během zkoušky v m^2

Výsledkem vsakovací zkoušky je stanovení koeficientu vsaku, který charakterizuje vsakovací schopnost zkoumaného horninového prostředí v nesaturované zóně, tedy i rychlost infiltrace srážkové vody ve vsakovacím zařízení za atmosférického tlaku. Vsakovací zkouškou v profilu vrtu J2 byl zjištěn **koeficient vsaku s hodnotou $1,48 \cdot 10^{-6} m/s$** . Tato hodnota odpovídá slabě propustnému prostředí sprašových zemin.

Přírodní poměry na lokalitě lze z hlediska vsakování dle ČSN 75 9010 hodnotit vzhledem k rozšíření hornin skupiny V.3 v geologickém profilu i přes absenci hladiny podzemní vody jako složité. Dle metodiky pro vsakování dešťových vod, mapy potenciálního vsaku [16] lze charakterizovat míru vsakování jako kód vsaku 5 – spráše. Tato metodika uvádí jako vhodné řešení především pomocí přírodně blízkých opatření, kdy se jedná o plošné vsakování přes půdní profil, plošné vsakování přes technické prvky (např. zatravnovací tvárnice), vsakovací průlehy či retenční nádrže. Vsakování by mělo zasahovat maximálně do zóny přirozené infiltrace srážkových vod. Realizace podzemních vsakovacích zařízení formou vsakovacích rýh a prostor vyplněných šterkem či vsakovacími bloky je hodnocena jako nevhodná. Podstatné je především, aby vsakovaná voda měla kam odtékat, aniž by ohrozila okolní stavební objekty a pozemky. Dle Technické pomůcky k činnosti autorizovaných osob, týkající se srážkových vod a urbanizace krajiny [17], hodnoty koeficientu vsaku v řádech $10^{-6} m/s$ ještě umožňují odvodňování čistě prostřednictvím vsakování pouze s dočasnou retencí.

Pro daný stavební záměr lze uvedené geologické podmínky označit za podmíněčně vhodné až nevhodné pro přímé vsakování srážkových vod do geologického prostředí. Vhodnost je omezena náchylností sprašových zemin ke změně geomechanických vlastností při styku s vodou. Podstatnou podmínkou je dostatečná odstupová vzdálenost od základů stavebních objektů, kterou vzhledem k zastavěnosti území hodnotíme jako zásadní komplikaci a také dostatečná vsakovací plocha.

Vsakování srážkových vod na lokalitě by muselo zahrnovat komplexní kombinované řešení včetně dostatečných retenčně-akumulačních kapacit. Z akumulacích nádrží by pak regulovaně srážkové vody odtékaly do vsakovacích zařízení vybavených bezpečnostním přepadem do kanalizace, kdy by vzhledem k vyššímu plošnému zatížení bylo třeba počítat se zahrnutím více funkčních prvků např. otevřených nádrží s vypařovací funkcí, zelených střech, průlehů pro parkovací plochy apod. k dosažení potřebných vsakovacích ploch a retenčních objemů dle ČSN 75 9010 vzhledem k odvodňovaným zpevněným plochám.

Minimální mocnost nesaturované zóny mezi úrovní vsaku a úrovní hladiny podzemní vody bude v daných geologických podmínkách splněna. Je třeba dodržet také minimální odstupovou vzdálenost od zdrojů podzemních vod dle vyhlášky 501/2006 Sb. Dle kvalitativního charakteru vsakovaných srážkových vod z jednotlivých ploch je třeba aplikovat odpovídající způsob **předčištění srážkových vod** (lapače střešních splavenin, sedimentace

jemných částic, mechanické filtry, geotextilie). Hospodaření se srážkovou vodou lze dále vylepšit co nejmenším zpevněním a zatravněním nezastavěných ploch, tak aby byla podpořena transpirace dešťových srážek a přirozené vsakování. Pro zpevněné plochy lze ke snížení odtokových parametrů navrhnout propustné zpevnění povrchu (např. dlažba s pískovým spárami, zatravnovací tvárnice).

9. 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 do aktivní zóny	namrzavost
GT 0.1	F6O	N	N	2
GT 0.2	Y	N	N	4-5
GT 1	F6 CL/CI	PV	N	1-2
GT 2	F6 CI	PV	N	1

Použité symboly:

Vhodnost do násypu a pro podloží vozovky:

V – vhodné
PV – podmíněčně 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 zatřídění je uvedeno v následující tabulce.

Tabulka č. 8: Zatřídění 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	F6O	I	2-3	I
GT 0.2	Y	I	3	I
GT 1	F6 CL/CI	I	2-3	I
GT 2	F6 CI	I	3	I

*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 mechanismy (rozcíváče, skalní lžíce, kladiva)

Třída III. – k rozpojení je nutné použít trhací práce (kladiva, rozcíváče 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 rozcíváčem, těžkým rýpadlem, trhavinami
6. třída – pevné horniny, těžce trhatelné těžkým rozcíváčem, trhavinami
7. třída – pevné horniny, velmi těžce trhatelné, rozpojitelné trhavinami

10. TECHNICKÉ ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ

Inženýrsko-geologický průzkum v rámci projektované tréninkové haly v Brně na ulici Vodova byl vyhotoven na základě 2 jádrových IG vrtů do hloubek 10 m a jedné penetrační sondy do hloubky 10 m.

Dle ČSN EN 1997-1 Eurokód 7 Navrhování geotechnických konstrukcí jsou konstrukce podle náročnosti, složitosti základových poměrů a rizika rozděleny do geotechnických kategorií. Vzhledem k výskytu eolických sedimentů je možné objekt zařadit do 3. geotechnické kategorie skupiny náročných staveb ve složitých základových poměrech.

Geologické podmínky na průzkumném území jsou formovány především kvartérními eolickými zeminami (spraše). Ve svrchních partiích těchto sond se do hloubky 0,4 až 0,7 m vyskytuje vrstva humózní hlíny, která na základě makroskopického popisu dle normy ČSN 73 6133 odpovídala zeminám třídy F6O tuhé či pevné konzistence. Pod vrstvou humózní hlíny byly zastiženy nepatrně mocné polohy navážek s mocností 0,2 až 0,3 m. Pod navážkami byly zastiženy sedimenty sprašového charakteru, které odpovídaly dle normy ČSN 73 6133 jílu s nízkou až střední plasticitou třídy F6 CL/CI tuhé a pevné konzistence. Vrtem J2 byly od hloubky cca 9,0 m zdokumentovány jíly se střední plasticitou (F6 CI), tuhé konzistence, geneze pravděpodobně fluvialní, až po bázi vrtu do hloubky 10,0 m.

Podzemní voda v průběhu vrtných prací ani po jejich dokončení nebyla zastižena.

Celkovou problematiku založení projektovaného objektu haly lze rozdělit na založení vlastního objektu (nosná konstrukce) a na únosnost, resp. stlačitelnost podloží pod zpevněnými plochami (podlahy, parkoviště, komunikace). Vzhledem k uvedeným geologickým podmínkám lze doporučit jak plošné založení, tak i hlubinné založení nosné konstrukce objektu haly. Plošné založení objektu by bylo situováno do eolických tuho pevných zemin třídy F6 s hodnotami $E_{oed} = 11,75$ MPa, což odpovídá deformačnímu modulu $E_{def} = 5,52$ MPa s minimální hloubkou založení 1,4 m. Tato základová úroveň bude počítána od projektované úrovně 0,00 = 259,44 m n.m. Tuto zeminu lze považovat za vhodnou základovou půdu. V případě hlubinného založení s uložením paty piloty v prostředí eolických zemin v hloubce cca 8,0 m by základová zemina dosahovala hodnot $E_{oed} = 7,55$ MPa, což odpovídá deformačnímu modulu $E_{def} = 3,55$ MPa. Modul deformace byl ověřen i penetrační sondou P1, která vykazovala pro úroveň eolických sedimentů třídy F6 CL a F6 CI v hloubce od 1,0 m do 10,0 m hodnoty E_{def} od 3,0 MPa do 9,1 MPa. V každém případě však doporučujeme volit základovou úroveň v geologickém prostředí stejné kvality. Dle dostupných podkladů o rozměrech a situování haly se přikláníme k variantě založení např. pomocí železobetonových patek v úrovni svrchních sprašových vrstev, které

vykazují menší stlačitelnost ($E_{\text{def}} = 5,52 \text{ MPa}$) než sedimenty v hlubších polohách ($E_{\text{def}} = 3,55 \text{ MPa}$). Je však na projektantovi, zda zváží rozměr patek a tím případnou finanční úsporu vůči hlubinnému založení. Pro definitivní výpočet založení odkazujeme na tabulku č. 4, kde jsou uvedeny výpočtové charakteristiky pro jednotlivé zeminy a geotechnické typy, spolu s laboratorními a směrnými hodnotami únosnosti základové půdy.

Podle údajů předaných projektantem je úroveň $\pm 0,00$ tréninkové haly uložena na kótě 259,44 m n.m., tedy v nejvýše položené části lokality (dle vrtu J1) v hloubce zářezu cca 2,4 m pod povrchem současného terénu. Při této úrovni v místě vrtu J1 bude nutný odkop svrchních zemin na tuto hloubku. Dočasné stěny stavební jámy je nutné zajistit vhodnou pažicí konstrukcí. Vzhledem k typu zeminového materiálu (objemově nestabilní spraše) a hloubce výkopu/zářezu (cca 2,4 m) doporučujeme zajistit stavební otvor formou záporového, popř. mikrozáporového pažení s kotevním systémem. V případě dostatečného prostoru pro manipulaci a provedení HTÚ svahováním je vhodné ve sprašových zeminách třídy F6 svahovat ve sklonu alespoň 1 : 0,75 do maximální hloubky 3 m. V průběhu odkrytí stavební jámy je třeba dodržovat bezpečnostní odstupy stavebních strojů a jiné těžké techniky. Finální zemní práce na úroveň $\pm 0,00$ bytového domu doporučujeme provádět těsně před betonáží, či jiným překrytím nestabilních sprašových zemin, je vhodné ponechat poslední cca 0,15 – 0,20 m vrstvu na konečné odkrytí. Náročnost zemních prací je dána příslušnými třídami rozpojitelosti nalezených zemin, které jsou v souladu s normami ČSN 73 6133 resp. ČSN 73 3050, kde nalezené zeminy (pod humózní hlínou) lze klasifikovat třídou 2-3 dle ČSN 73 3050, resp. třídou rozpojitelosti I. dle ČSN 73 6133. Prostředí do výkopových hloubek dle projektu je rozpojitelné běžnými mechanismy typu JCB apod. Použitelnost sprašových zemin třídy F6 CL a F6 CI do zpětných výkopů a záhozů je možná pouze za dodržení optimální vlhkosti (w_{opt}). Zeminy jsou dle ČSN 73 6133 podmíněčně vhodné do násypu. Do aktivní zóny jsou zeminy třídy F6 CL a F6 CI nevhodné a musí být vyměněny, popř. sanovány příslušným pojivem s minimálním obsahem 2 %.

Vsakovací podmínky považujeme za komplikované vzhledem k charakteru podložních sprašových zemin, rozsahu stavebního záměru a celkové zastavěnosti území. Koeficient vsaku dle vsakovací zkoušky činil $1,48 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$. Podrobněji viz kapitola 7.

V případě jakýchkoli odchylek od geologických poměrů zjištěných při průzkumných pracích si zpracovatel geologického průzkumu vyhrazuje právo na kontaktování řešitelské organizace.

11. POUŽITÉ ZDROJE

- [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] Misař Z. et al. (1983): Geologie ČSSR I, Český masív. SPN Praha.
- [7] Olmer, M., Kessl, 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] Krásný, J. et al. (2012): Podzemní vody České republiky. Regionální hydrogeologie prostých a minerálních vod. Česká geologická služba, Praha. 1143 p.
- [11] Česká geologická služba (2018). GeoDATA. Mapový server. Dostupné z: <http://mapy.geology.cz/website/geoinfo>
- [12] Česká geologická služba (2018): Svahové nestability. Dostupné na: https://mapy.geology.cz/svahove_nestability/
- [13] Česká geologická služba (2018): Surovinový informační systém. Dostupné na: <https://mapy.geology.cz/suris/>
- [14] VÚMOP. Souhrnné mapy. Dostupné z: www.mapy.vumop.cz
- [15] Národní geoportál Inspire. Mapy online. Dostupné na: <https://geoportal.gov.cz/web/guest/map>
- [16] Voda v krajině. Strategie ochrany vod před negativními dopady povodní a erozními jevy přírodě blízkými opatřeními v České republice. Možnosti řešení vsaku dešťových vod v urbanizovaných územích v ČR. Metodika vsakování dešťových vod. Mapa potenciálního vsaku ČR. Dostupné na: <http://www.vodavkrajine.cz/podklady/metodiky>
- [17] Profesní informační systém ČKAIT. Technická pomůcka k činnosti autorizovaných osob. Srážkové vody a urbanizace krajiny. TP 1.20.1 Dostupné na: <http://www.profesis.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 zařídování zemin – Část 1: Pojmenování a popis*. Praha, Český normalizační institut, 2003.

ČSN EN ISO 14688-2: *Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařídování zemin – Část 2: Zásady pro zařídování*. 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.

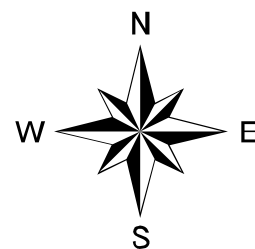
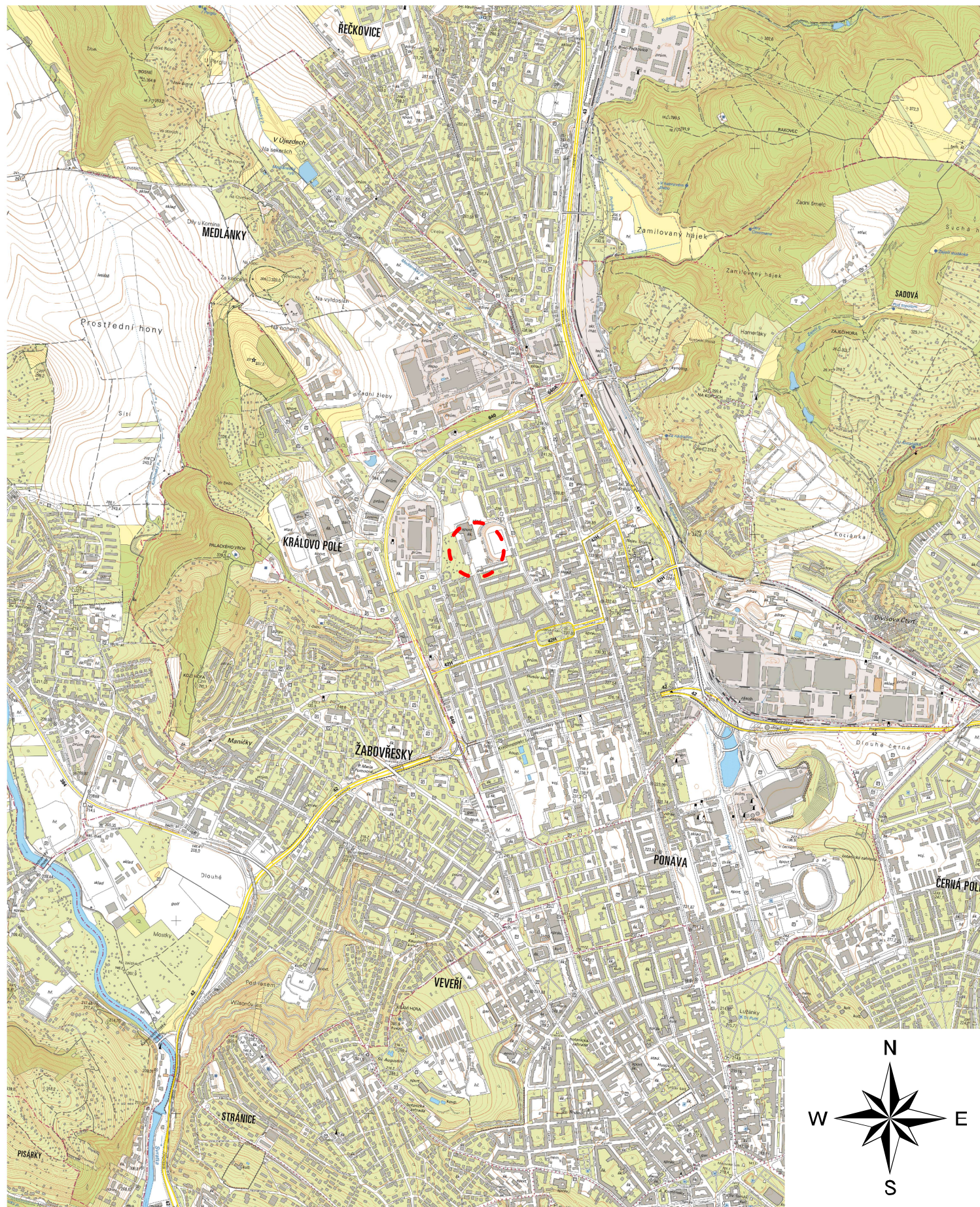
ČSN 72 1002: *Klasifikace zemin pro dopravní stavby*. Praha. Český normalizační institut, 1993. (norma neplatná)

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

ČSN EN ISO 1997-1, Eurokód 7: *Navrhování geotechnických konstrukcí, Část 1: Obecná pravidla*. Praha, Český normalizační institut, 2006.

Přílohy:

1. Přehledná situace zájmového území
2. Geologická mapa
3. Přehledná situace provedených sond
4. Seznam souřadnic
5. Popis geologických sond a protokoly penetračních zkoušek
6. Geologický řez
7. Fotodokumentace
8. Laboratorní rozborů a protokoly



zájmová oblast

objednatel:

Atelier A99 s.r.o.

název úkolu:

Tréninková hala Brno Vodova - IGP

název přílohy:

Přehledná situace zájmového území

datum:

červen 2020

zakázka číslo:

2020/69

HIG
GEOLOGICKÁ SLUŽBA

měřítko:

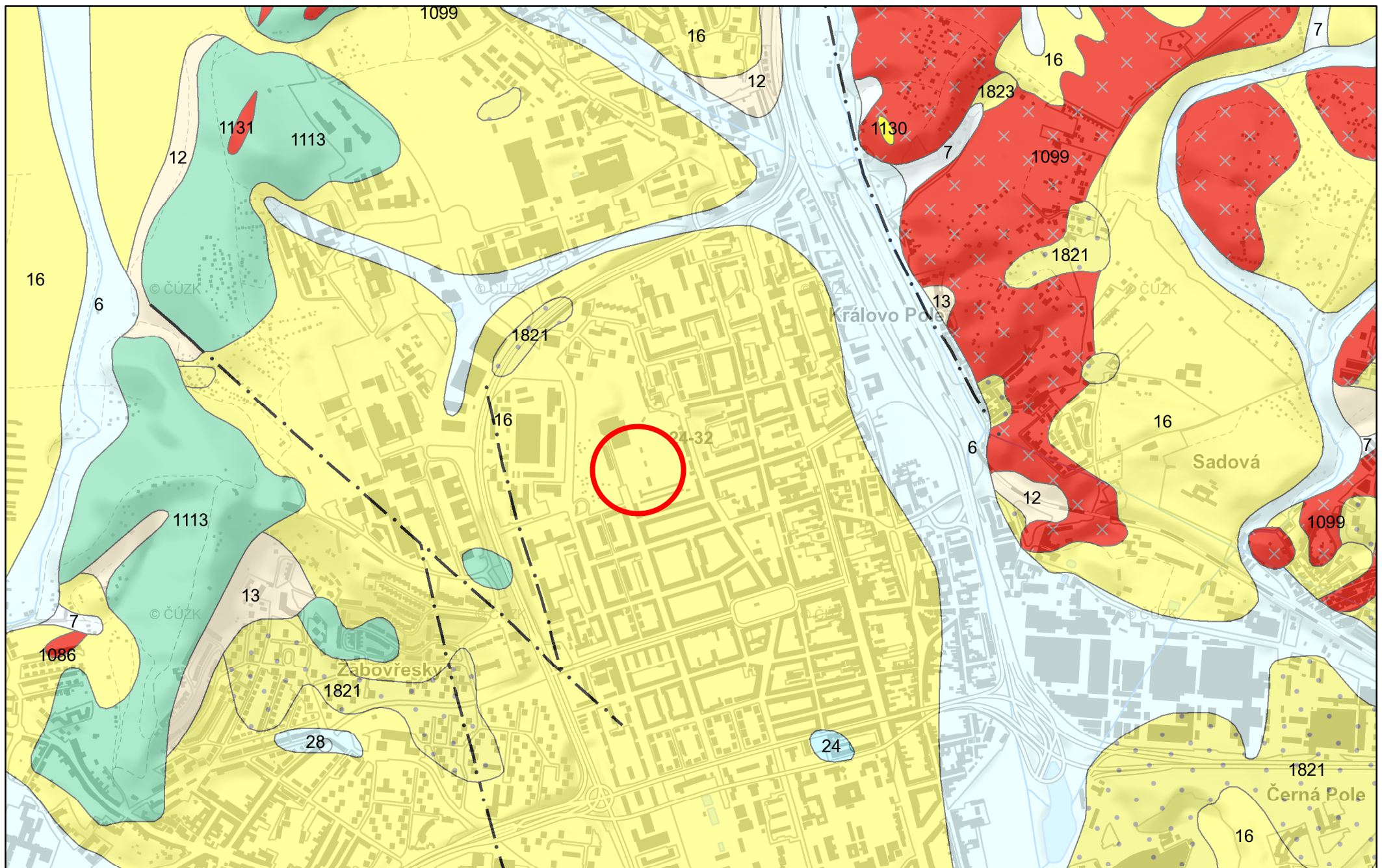
1 : 25 000

číslo výkresu:

číslo přílohy:

1

GEOLOGICKÁ MAPA



25. června 2020

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

S

© Česká geologická služba

Klad listů ZM50

Klad listů ZM 50



Geologická mapa 1 : 50 000

Tektonické linie GeoČR50

— zlom zjištěný

- - - zlom zakrytý

Hranice hornin GeoČR50







— hranice zjištěná

Horniny GeoČR50

kvartér

KENOZOIKUM

KVARTÉR




	6	nivní sediment
	7	smíšený sediment
	12	písčito-hlinitý až hlinito-písčitý sediment
	13	kamenitý až hlinito-kamenitý sediment
	16	spraš a sprašová hlína
	24	písek, štěrk

moravskoslezská oblast

brunovistulikum



PROTEROZOIKUM

NEOPROTEROZOIKUM

	1086	kataklažovaný leukokráttní až biotitický granit, aplitický granit
	1099	šedý, načervenalý biotitický granodiorit
	1113	metabazalt, zelená břidlice

PROTEROZOIKUM–PALEOZOIKUM

NEOPROTEROZOIKUM

	1130	aplit, pegmatit
	1131	granitový porfyr

karpatská předhlubeň

KENOZOIKUM

NEOGÉN



1821

vápnitý jíł (tégel), místy s polohami písků



1823

klastika - písky, štěrky se zpevněnými polohami pískovce, slepence

Geologická mapa 1 : 50 000 - indexy

Index GeoČR50



LEGENDA:



vrtaná IG sonda



penetrační sonda



vsakovací zkouška



linie geologického řezu A-A' (lomený)

objednatel:

Atelier A99 s.r.o.

název úkolu:

Tréninková hala Brno Vodova - IGP

název přílohy:

Podrobná situace provedených vrtaných sond

datum:

červen 2020

zakázka číslo:

2020/69

HIG
GEOLOGICKÁ SLUŽBA

měřítko:

1 : 500

číslo výkresu:

číslo přílohy:

3

SEZNAM SOUŘADNIC

Souřadnicový systém S-JTSK

Výškový systém Bpv

Číslo bodu	Y	X	Nadmořská výška m n.m.
J1	599491.06	1157045.20	261.80
J2	599443.70	1157031.30	259.10
P1	599451.70	1157074.30	259.10

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

V Brně, červen 2020

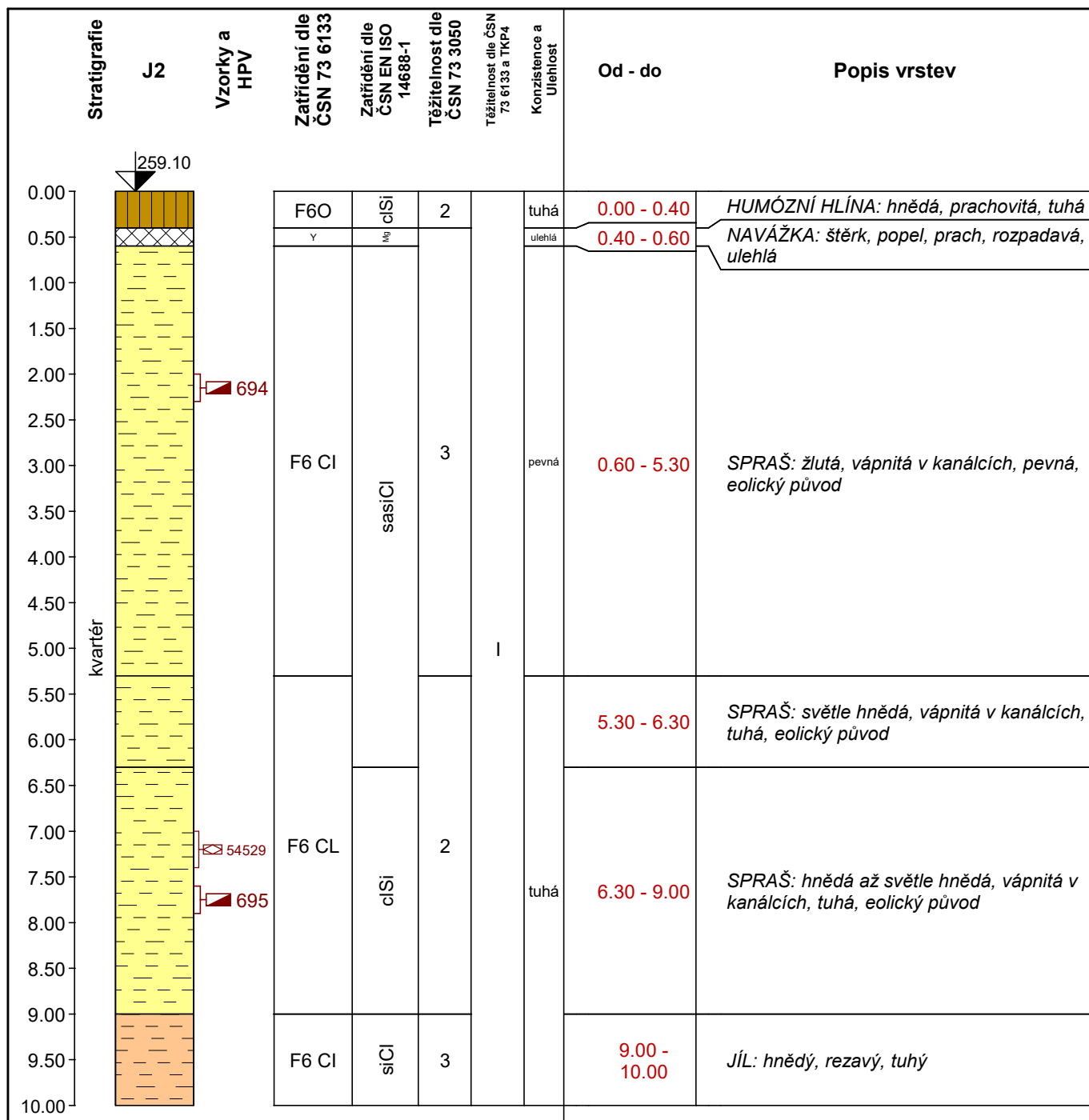
Zpracoval a zaměřil: Mgr. A.Grünwald

<div><div>HIG</div><div>GEOLOGICKÁ SLUŽBA</div></div> <div>HIG geologická služba, spol. s r.o. Hlinky 142c 603 00 Brno</div>			<div>Geologická dokumentace vrtu</div> <div>J1</div>						
Projekt:		Brno Vodova - SO 01 Tréninková hala		Číslo projektu:	2020/69	Příloha č.:	5.1		
Dokumentoval:		Mgr. Aleš Grünwald	Vyhodnotil:	Mgr. Aleš Grünwald	Zpracoval:	Mgr. Aleš Grünwald	Měřítko:	jedna stránka	
Vrtmistr:			Lukáš Nesnídal		Celková hloubka:		10.00 m		
Vrtná souprava:			HVS 125		Hladina podzemní vody:		Souřadnice Y:		599491.06
Datum zač.:			4.6.2020		HPV naražená:		Souřadnice X:		1157045.20
Datum kon.:			4.6.2020		HPV ustálená:		Souřadnice Z:		261.80 m
							Souřadný systém:		S-JTSK/Balt po vyrovnání
Hloubka od		Hloubka do		Vrtáno DN					
0.00 m		10.00 m		137 mm					
						Místo/Okres:			Brno Vodova
						Katastr. území:			
						Mapa 1:25000:			

Stratigrafie	J1	Vzorky a HPV	Zatřídění dle ČSN 73 6133	Zatřídění dle ČSN EN ISO 14688-1	Těžitelnost dle ČSN 73 3050	Těžitelnost dle ČSN 73 6133 a TKP4	Konzistence a Ulehlost	Od - do	Popis vrstev
<div><div>0.00</div><div>0.50</div><div>1.00</div><div>1.50</div><div>2.00</div><div>2.50</div><div>3.00</div><div>3.50</div><div>4.00</div><div>4.50</div><div>5.00</div><div>5.50</div><div>6.00</div><div>6.50</div><div>7.00</div><div>7.50</div><div>8.00</div><div>8.50</div><div>9.00</div><div>9.50</div><div>10.00</div></div> <div>kvartér</div>	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>		F6O	saciSi	3	I	pevná	0.00 - 0.70	HUMÓZNÍ HLÍNA: hnědá, prachovitá, pevná, s kořeny
	Y	Mg		ulehlá			0.70 - 1.00	NAVÁŽKA: hlinitá, s cihelnými polohami, stavební suť, ulehlá	
	F6 CL	clSi		1.00 - 1.60			HLÍNA: tmavě hnědá, pevná		
	F6 Cl	saciCl	siCl	pevná	1.60 - 3.00	SPRAŠ: žlutá, vápnitá v kanálcích, pevná, eolický původ			
		3.00 - 4.00			SPRAŠ: světle hnědá, žluto hnědá, vápnitá v kanálcích, pevná, eolický původ				
		saciCl	4.00 - 7.30		SPRAŠ: žlutá, vápnitá v kanálcích, pevná, eolický původ				
		saciSi	7.30 - 8.30		SPRAŠ: rezavě hnědá, vápnitá v kanálcích, pevná, eolický původ				
	F6 CL	clSi		8.30 - 9.10	SPRAŠ: světlá, žlutá, vápnitá v kanálcích, pevná, eolický původ				
				9.10 - 10.00	SPRAŠ: světle hnědá, silně provápnělá, pevná, eolický původ				

Poznámky: suchý vrt	Legenda: neporušený porušený
-------------------------------	---

<div><div>HIG</div><div>GEOLOGICKÁ SLUŽBA</div></div> <div>HIG geologická služba, spol. s r.o. Hlinky 142c 603 00 Brno</div>			<div>Geologická dokumentace vrtu</div> <div>J2</div>			
Projekt: Brno Vodova - SO 01 Tréninková hala			Číslo projektu: 2020/69		Příloha č.: 5.2	
Dokumentoval: Mgr. Aleš Grünwald		Vyhodnotil: Mgr. Aleš Grünwald	Zpracoval: Mgr. Aleš Grünwald		Měřítko: jedna stránka	
Vrtmistr: Lukáš Nesnídal		Celková hloubka: 10.00 m		Souřadnice Y: 599443.70		
Vrtná souprava: HVS 125		Hladina podzemní vody:		Souřadnice X: 1157031.30		
Datum zač.: 4.6.2020		HPV naražená:		Souřadnice Z: 259.10 m		
Datum kon.: 4.6.2020		HPV ustálená:		Souřadný systém: S-JTSK/Balt po vyrovnání		
Hloubka od	Hloubka do	Vrtáno DN	Místo/Okres: Brno Vodova Katastr. území: Mapa 1:25000:			
0.00 m	10.00 m	137 mm				



Poznámky: suchý vrt	Legenda: neporušený porušený
-------------------------------	---

HIG spol. s r.o Hlinky 142c, 603 00 Brno				DYNAMICKÁ PENETRAČNÍ ZKOUŠKA										P1									
Souprava: typ DPH, jméno Vzor - DPH dle ČSN Beran: výška pádu [m]: 0.50 hmotnost [kg]: 50.00 Kovadlina pevná: hmotnost s vodící tyčí [kg]: 18.00 Hrot pevný: průměr [mm]: 43.70 Další tyč: délka [m]: 1.00 hmotnost [kg]: 6.00 Součinitel pláště, tření []: 0.025										Zkouška podle ČSN EN ISO 22476-2 Hloubka sondy [m]: 10.00 Hlad.podz.vody [m]: nebyla zastižena Zvýšení Qd pod HPV u S a G [%]: 25 Krok penetrování [m]: 0.10										Měřil: Lukáš Nesnídal Datum zkoušky: 4.6.2020 Y= 599 451.70 X= 1 157 074.30 Z= 259.10 Souř.systémy: JTSK / Balt		Počet měř.úderů []: Počet red.úderů []: Krouticí moment [Nm]: Jednot. odpor Rd[MPa]: Dynam.odpor Qd[MPa]: Modul Edef [MPa]:	
Hloubka [m]		Počet úderů		Qd [MPa]		Hl. [m]		Graf penetrace										Geologická charakteristika					
		měř. red.						10 20 30 40 50 60 70 80															
0.1 0.3 0.5 0.7 0.9 1.1 1.3 1.5 1.7 1.9 2.1 2.3 2.5 2.7 2.9 3.1 3.3 3.5 3.7 3.9 4.1 4.3 4.5 4.7 4.9 5.1 5.3 5.5 5.7 5.9 6.1 6.3 6.5 6.7 6.9 7.1 7.3 7.5 7.7 7.9 8.1 8.3 8.5 8.7 8.9 9.1 9.3 9.5 9.7 9.9 10.0		2 3 3 4 4 4 4 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 3 																					

Akce: Brno Vodova, Tréninková hala

Sonda: P1

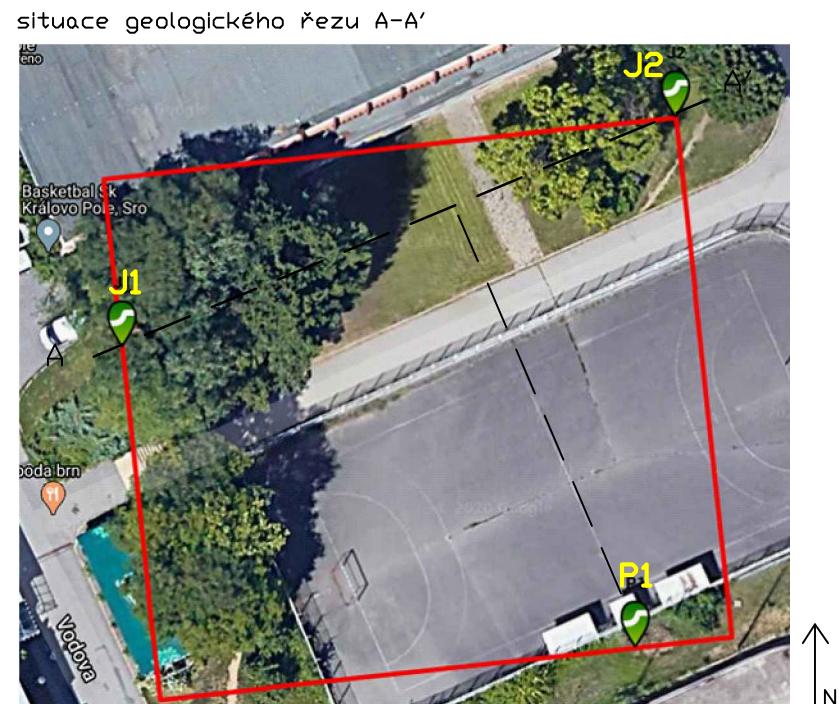
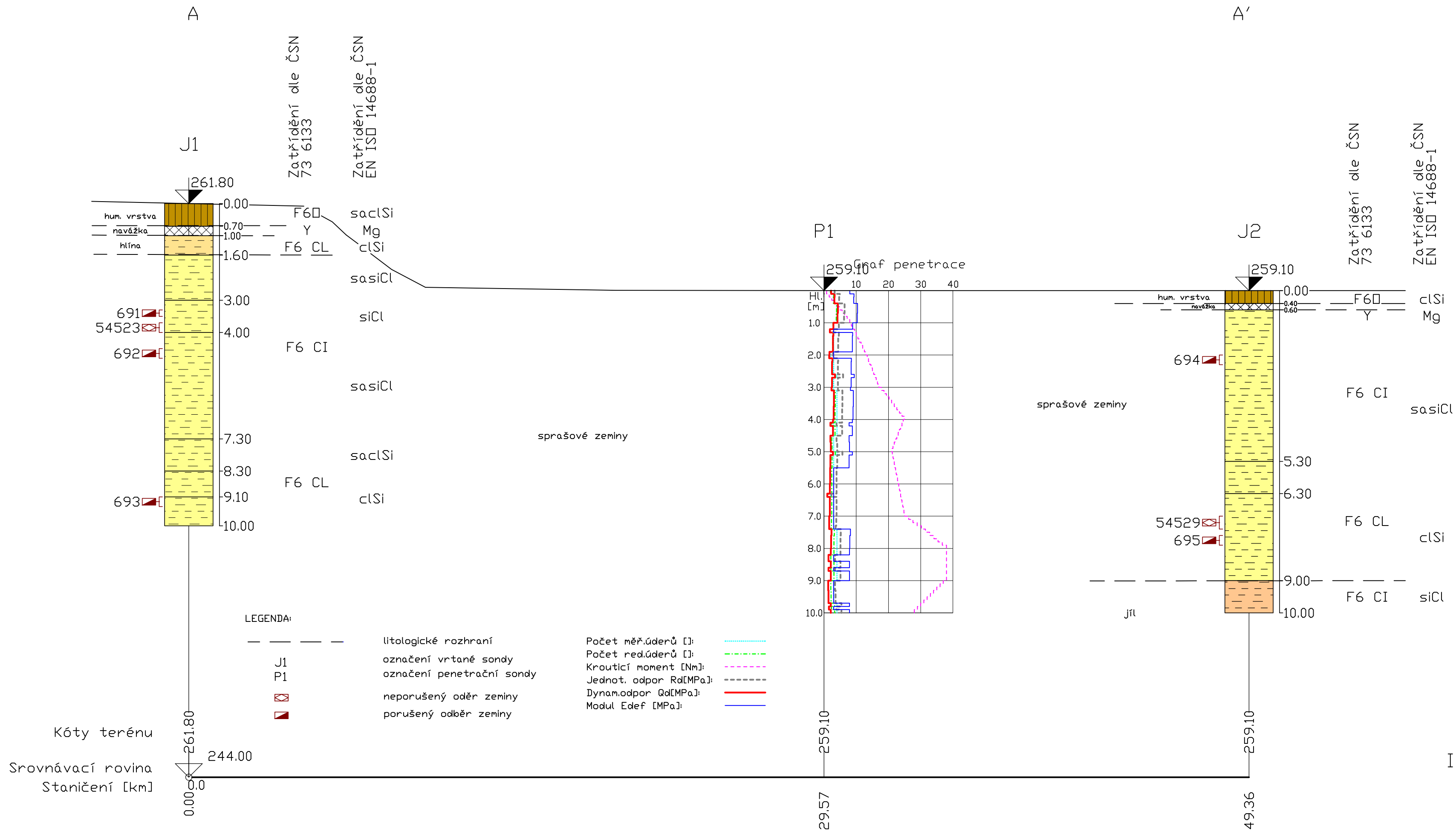
Zakázkové číslo: 200069
 Vrtmistr: Lukáš Nesnídal Datum penetrace: 4.6.2020
 Zpracoval: Mgr.A.Grünwald Typ soupravy: Borrodril
 Souřadnice Y: 599451.70 Souřadnice X: 1157074.30
 Výška terénu: 259.10 Hloubka sondy: 10.00
 Hladina podz.vody: Zvýšení Qd vlivem HPV:25.00[%]

Hloubka	Počet úderů		Krout.	Dyn.odpor	Zemina	Totální	Uleh.	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
0.1	2.0	2.0	0.8	2.2	F6	45	0.00	0	8.0	0.49	měkká
0.2	3.0	3.0	1.6	3.3	F6	48	0.00	0	9.3	0.60	tuhá
0.3	3.0	2.9	2.4	3.2	F6	48	0.00	0	9.2	0.60	tuhá
0.4	3.0	2.9	3.2	3.2	F6	48	0.00	0	9.2	0.60	tuhá
0.5	4.0	3.9	4.0	4.3	F6	51	0.00	0	10.4	0.71	tuhá
0.6	4.0	3.9	4.8	4.3	F6	51	0.00	0	10.4	0.71	tuhá
0.7	4.0	3.9	5.6	4.3	F6	51	0.00	0	10.4	0.71	tuhá
0.8	4.0	3.8	6.4	4.2	F6	51	0.00	0	10.3	0.71	tuhá
0.9	4.0	3.8	7.2	4.2	F6	51	0.00	0	10.3	0.71	tuhá
1.0	4.0	3.8	8.0	4.2	F6	51	0.00	0	10.3	0.71	tuhá
1.1	3.0	2.8	8.5	2.9	F6	47	0.00	0	8.9	0.60	tuhá
1.2	3.0	2.8	9.0	2.9	F6	47	0.00	0	8.9	0.60	tuhá
1.3	2.0	1.8	9.5	1.8	F6	30	0.00	0	3.0	0.49	měkká
1.4	3.0	2.8	10.0	2.9	F6	47	0.00	0	8.9	0.60	tuhá
1.5	3.0	2.7	10.5	2.8	F6	47	0.00	0	8.8	0.60	tuhá
1.6	3.0	2.7	11.0	2.8	F6	47	0.00	0	8.8	0.60	tuhá
1.7	3.0	2.7	11.5	2.8	F6	47	0.00	0	8.8	0.60	tuhá
1.8	3.0	2.7	12.0	2.8	F6	47	0.00	0	8.8	0.60	tuhá
1.9	3.0	2.7	12.5	2.8	F6	47	0.00	0	8.8	0.60	tuhá
2.0	2.0	1.7	13.0	1.7	F6	30	0.00	0	3.0	0.49	měkká
2.1	2.0	1.7	13.4	1.6	F6	30	0.00	0	3.0	0.49	měkká
2.2	3.0	2.7	13.8	2.6	F6	46	0.00	0	8.5	0.60	tuhá
2.3	3.0	2.6	14.2	2.5	F6	46	0.00	0	8.4	0.60	tuhá
2.4	3.0	2.6	14.6	2.5	F6	46	0.00	0	8.4	0.60	tuhá
2.5	3.0	2.6	15.0	2.5	F6	46	0.00	0	8.4	0.60	tuhá
2.6	3.0	2.6	15.4	2.5	F6	46	0.00	0	8.4	0.60	tuhá
2.7	4.0	3.6	15.8	3.4	F6	49	0.00	0	9.4	0.71	tuhá
2.8	3.0	2.6	16.2	2.5	F6	46	0.00	0	8.4	0.60	tuhá
2.9	3.0	2.6	16.6	2.5	F6	46	0.00	0	8.4	0.60	tuhá
3.0	3.0	2.6	17.0	2.5	F6	46	0.00	0	8.4	0.60	tuhá
3.1	3.0	2.6	17.8	2.3	F6	45	0.00	0	8.2	0.60	tuhá
3.2	4.0	3.5	18.6	3.1	F6	48	0.00	0	9.1	0.71	tuhá
3.3	4.0	3.5	19.4	3.1	F6	48	0.00	0	9.1	0.71	tuhá
3.4	4.0	3.5	20.2	3.1	F6	48	0.00	0	9.1	0.71	tuhá
3.5	4.0	3.5	21.0	3.1	F6	48	0.00	0	9.1	0.71	tuhá
3.6	4.0	3.5	21.8	3.1	F6	48	0.00	0	9.1	0.71	tuhá
3.7	4.0	3.4	22.6	3.0	F6	48	0.00	0	9.0	0.71	tuhá
3.8	4.0	3.4	23.4	3.0	F6	48	0.00	0	9.0	0.71	tuhá
3.9	4.0	3.4	24.2	3.0	F6	48	0.00	0	9.0	0.71	tuhá
4.0	4.0	3.4	25.0	3.0	F6	48	0.00	0	9.0	0.71	tuhá
4.1	4.0	3.4	24.6	2.8	F6	47	0.00	0	8.8	0.71	tuhá
4.2	3.0	2.4	24.2	2.0	F6	45	0.00	0	7.8	0.60	tuhá
4.3	4.0	3.4	23.8	2.8	F6	47	0.00	0	8.8	0.71	tuhá
4.4	4.0	3.4	23.4	2.8	F6	47	0.00	0	8.8	0.71	tuhá
4.5	4.0	3.4	23.0	2.8	F6	47	0.00	0	8.8	0.71	tuhá
4.6	3.0	2.4	22.6	2.0	F6	45	0.00	0	7.8	0.60	tuhá
4.7	3.0	2.4	22.2	2.0	F6	45	0.00	0	7.8	0.60	tuhá
4.8	3.0	2.5	21.8	2.1	F6	45	0.00	0	7.9	0.60	tuhá
4.9	3.0	2.5	21.4	2.1	F6	45	0.00	0	7.9	0.60	tuhá
5.0	3.0	2.5	21.0	2.1	F6	45	0.00	0	7.9	0.60	tuhá
5.1	4.0	3.5	21.2	2.8	F6	47	0.00	0	8.8	0.71	tuhá
5.2	3.0	2.5	21.4	2.0	F6	45	0.00	0	7.8	0.60	tuhá
5.3	3.0	2.5	21.6	2.0	F6	45	0.00	0	7.8	0.60	tuhá
5.4	3.0	2.5	21.8	2.0	F6	45	0.00	0	7.8	0.60	tuhá
5.5	3.0	2.5	22.0	2.0	F6	45	0.00	0	7.8	0.60	tuhá
5.6	3.0	2.4	22.2	1.9	F6	30	0.00	0	3.0	0.60	tuhá
5.7	3.0	2.4	22.4	1.9	F6	30	0.00	0	3.0	0.60	tuhá
5.8	3.0	2.4	22.6	1.9	F6	30	0.00	0	3.0	0.60	tuhá
5.9	3.0	2.4	22.8	1.9	F6	30	0.00	0	3.0	0.60	tuhá
6.0	3.0	2.4	23.0	1.9	F6	30	0.00	0	3.0	0.60	tuhá
6.1	3.0	2.4	23.2	1.8	F6	30	0.00	0	3.0	0.60	tuhá
6.2	3.0	2.4	23.4	1.8	F6	30	0.00	0	3.0	0.60	tuhá
6.3	3.0	2.4	23.6	1.8	F6	30	0.00	0	3.0	0.60	tuhá
6.4	2.0	1.4	23.8	1.0	F6	30	0.00	0	3.0	0.49	měkká
6.5	3.0	2.4	24.0	1.8	F6	30	0.00	0	3.0	0.60	tuhá

Akce: Brno Vodova, Tréninková hala

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	3.0	2.4	24.2	1.8	F6	30	0.00	0	3.0	0.60	tuhá
6.7	3.0	2.4	24.4	1.8	F6	30	0.00	0	3.0	0.60	tuhá
6.8	3.0	2.4	24.6	1.8	F6	30	0.00	0	3.0	0.60	tuhá
6.9	3.0	2.4	24.8	1.8	F6	30	0.00	0	3.0	0.60	tuhá
7.0	3.0	2.4	25.0	1.8	F6	30	0.00	0	3.0	0.60	tuhá
7.1	3.0	2.3	26.3	1.6	F6	30	0.00	0	3.0	0.60	tuhá
7.2	3.0	2.3	27.6	1.6	F6	30	0.00	0	3.0	0.60	tuhá
7.3	3.0	2.3	28.9	1.6	F6	30	0.00	0	3.0	0.60	tuhá
7.4	3.0	2.2	30.2	1.6	F6	30	0.00	0	3.0	0.60	tuhá
7.5	4.0	3.2	31.5	2.3	F6	45	0.00	0	8.2	0.71	tuhá
7.6	4.0	3.2	32.8	2.3	F6	45	0.00	0	8.2	0.71	tuhá
7.7	4.0	3.1	34.1	2.2	F6	45	0.00	0	8.0	0.71	tuhá
7.8	4.0	3.1	35.4	2.2	F6	45	0.00	0	8.0	0.71	tuhá
7.9	4.0	3.1	36.7	2.2	F6	45	0.00	0	8.0	0.71	tuhá
8.0	4.0	3.1	38.0	2.2	F6	45	0.00	0	8.0	0.71	tuhá
8.1	4.0	3.1	38.0	2.1	F6	45	0.00	0	7.9	0.71	tuhá
8.2	4.0	3.1	38.0	2.1	F6	45	0.00	0	7.9	0.71	tuhá
8.3	3.0	2.1	38.0	1.4	F6	30	0.00	0	3.0	0.60	tuhá
8.4	3.0	2.1	38.0	1.4	F6	30	0.00	0	3.0	0.60	tuhá
8.5	4.0	3.1	38.0	2.1	F6	45	0.00	0	7.9	0.71	tuhá
8.6	4.0	3.1	38.0	2.1	F6	45	0.00	0	7.9	0.71	tuhá
8.7	3.0	2.1	38.0	1.4	F6	30	0.00	0	3.0	0.60	tuhá
8.8	4.0	3.1	38.0	2.1	F6	45	0.00	0	7.9	0.71	tuhá
8.9	4.0	3.1	38.0	2.1	F6	45	0.00	0	7.9	0.71	tuhá
9.0	4.0	3.1	38.0	2.1	F6	45	0.00	0	7.9	0.71	tuhá
9.1	3.0	2.1	37.0	1.3	F6	30	0.00	0	3.0	0.60	tuhá
9.2	3.0	2.1	36.0	1.3	F6	30	0.00	0	3.0	0.60	tuhá
9.3	3.0	2.1	35.0	1.3	F6	30	0.00	0	3.0	0.60	tuhá
9.4	3.0	2.2	34.0	1.4	F6	30	0.00	0	3.0	0.60	tuhá
9.5	3.0	2.2	33.0	1.4	F6	30	0.00	0	3.0	0.60	tuhá
9.6	3.0	2.2	32.0	1.4	F6	30	0.00	0	3.0	0.60	tuhá
9.7	3.0	2.2	31.0	1.4	F6	30	0.00	0	3.0	0.60	tuhá
9.8	4.0	3.3	30.0	2.1	F6	45	0.00	0	7.9	0.71	tuhá
9.9	3.0	2.3	29.0	1.5	F6	30	0.00	0	3.0	0.60	tuhá
10.0	4.0	3.3	28.0	2.1	F6	45	0.00	0	7.9	0.71	tuhá



IG ŘEZ A-A' M 1:150/100 (lomený)

Tréninková hala Brno Vodova

FOTODOKUMENTACE



Dokumentace sondy J1



Dokumentace sondy J2



Penetrační práce, P1



Vrtné práce, J2



Vrtné práce, J1

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

MECHANIKA ZEMIN

HIG geologická služba, spol. s r.o.

Název akce: **Brno, Vodova, hala - IGP**

Datum: 30. 06. 2020

Číslo zakázky: 2020/69

SONDA	J1	J1	J1	J2	J2
HLOUBKA [m]	3,2-3,4	4,5-4,8	9,1-9,4	2,0-2,3	7,7-7,9
LAB. Č.	691	692	693	694	695
DRUH VZORKU	P	P	P	P	P
VLHKOST [%]	16,5	18,1	16,9	15,8	22,6
MEZ TEKUTOSTI [%]	43	42	33	40	32
MEZ PLASTICITY [%]	19	20	19	19	20
INDEX PLASTICITY [%]	24	22	14	21	12
KLASIFIKACE ČSN 73 6133	F6 CI	F6 CI	F6 CL	F6 CI	F6 CL
KLASIFIKACE ČSN EN ISO 14688-2	siCl	sasiCl	clSi	sasiCl	clSi
KLASIFIKACE ČSN 75 2410	CI	CI	CL	CI	CI
KONZISTENCE	pevná	pevná	pevná	pevná	tuhá
INDEX KONZISTENCE	1,10	1,09	1,15	1,15	0,78
BARVA VZORKU	SV.HNĚDÁ	ŽLUTÁ	SV.HNĚDÁ	ŽLUTÁ	SV.HNĚDÁ
OBJEMOVÁ TÍHA [kN.m ⁻³]	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0
KOEFICIENT FILTRACE [m.s ⁻¹]	1,07·10 ⁻⁸	2,20·10 ⁻⁸	1,14·10 ⁻⁷	2,04·10 ⁻⁸	1,07·10 ⁻⁷

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: Brno, Vodova, hala - IGP
 Číslo zakázky: 2020/69

Datum: 30.06.2020

VZOREK	SONDA	HLOUBKA (m)	ČSN EN ISO 14688-2	ČSN 736 133	NAMRZAVOST	VHODNOST ZEMIN	
						násyp	aktivní zóna
691	J1	3,2-3,4	siCl	F6 CI	vysoce namrzavé	podm.vhodné	nevhodné
692	J1	4,5-4,8	sasiCl	F6 CI	nebezpečně namrzavé	podm.vhodné	nevhodné
693	J1	9,1-9,4	clSi	F6 CL	nebezpečně namrzavé	podm.vhodné	nevhodné
694	J2	2,0-2,3	sasiCl	F6 CI	nebezpečně namrzavé	podm.vhodné	nevhodné
695	J2	7,7-7,9	clSi	F6 CL	nebezpečně namrzavé	podm.vhodné	nevhodné

zpracoval: Mgr. Lenka Drdová

FILTRAČNÍ SOUČINITEL (K)

HIG geologická služba, spol. s r.o.Název akce: Brno, Vodova, hala - IGP
Číslo zakázky: 2020/69

Datum: 30.06.2020

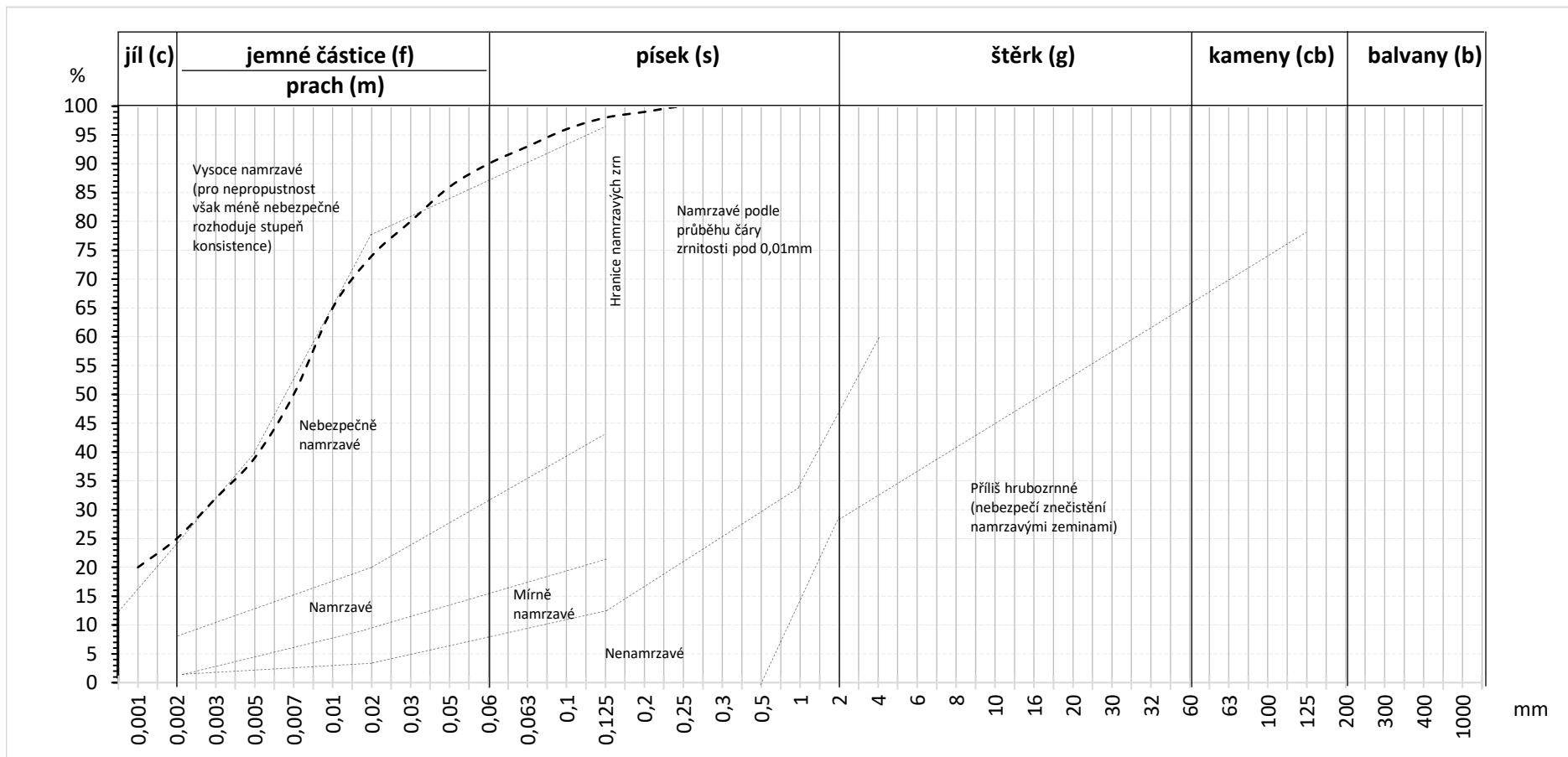
VZOREK	SONDA	HLOUBKA (m)	ČSN EN ISO 14688-2	ČSN 736 133	KOEFICIENT FILTRACE (m.s ⁻¹)
691	J1	3,2-3,4	siCl	F6 CI	$1,07 \cdot 10^{-8}$
692	J1	4,5-4,8	sasiCl	F6 CI	$2,20 \cdot 10^{-8}$
693	J1	9,1-9,4	clSi	F6 CL	$1,14 \cdot 10^{-7}$
694	J2	2,0-2,3	sasiCl	F6 CI	$2,04 \cdot 10^{-8}$
695	J2	7,7-7,9	clSi	F6 CL	$1,07 \cdot 10^{-7}$

zpracoval: Mgr. Lenka Drdová

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

Metoda: ZRNITOST ZEMIN (ČSN EN ISO 17892 - 4)
Zkoušená položka: zemina
Číslo zakázky: 2020/69
Název zakázky: Brno, Vodova - IGP
Datum přijetí vzorku: 04.06.2020

Číslo vzorku: 691
Sonda: J1
Hloubka: 3,2-3,4 m
Popis vzorku : P - jíl se střední plasticitou F6 CI



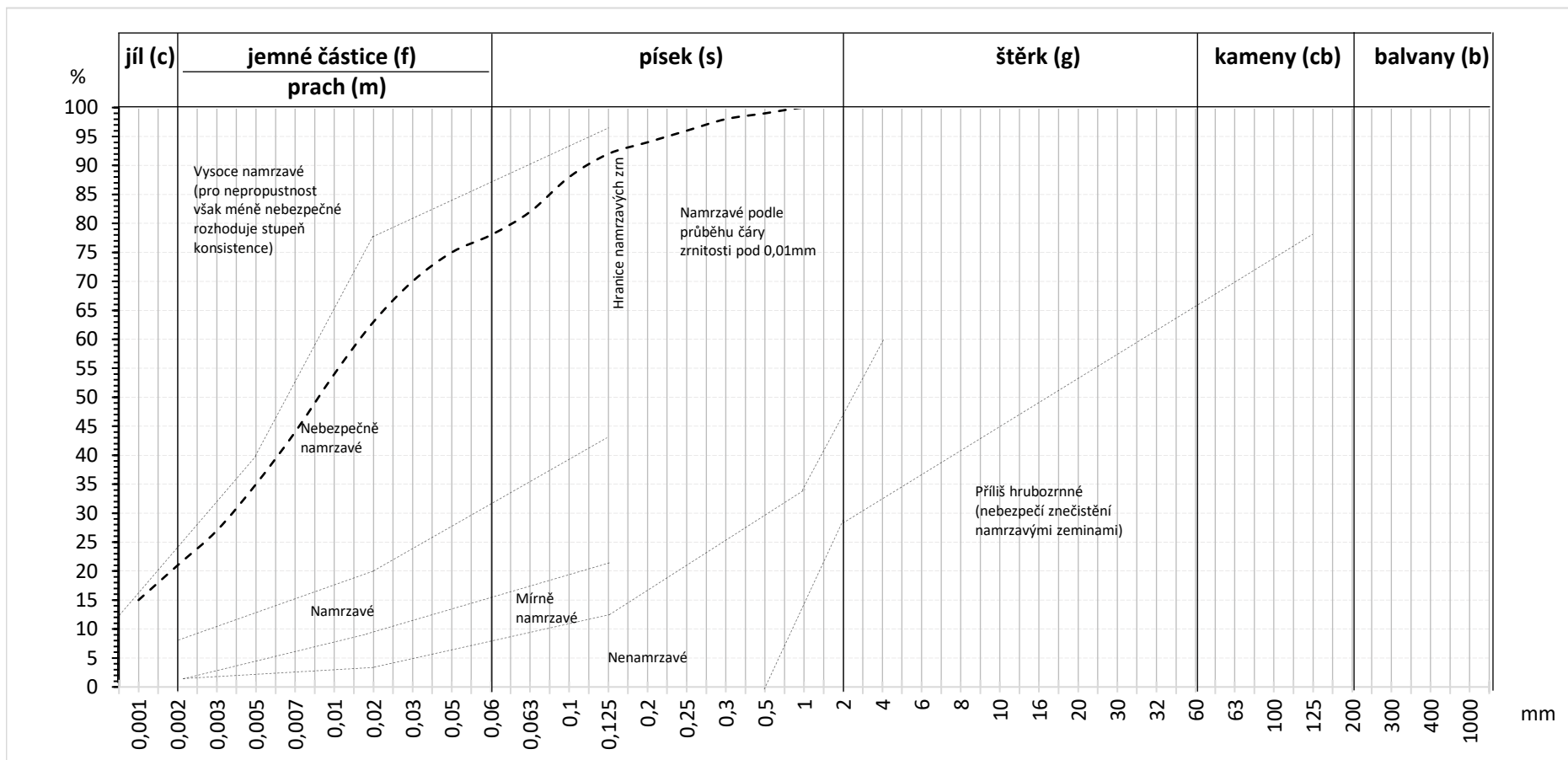
Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušenosti kvalifikovaným odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

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
Číslo zakázky: 2020/69
Název zakázky: Brno, Vodova - IGP
Datum přijetí vzorku: 04.06.2020

Číslo vzorku: 692
Sonda: J1
Hloubka: 4,5-4,8 m
Popis vzorku : P - jíl se střední plasticitou F6 CI



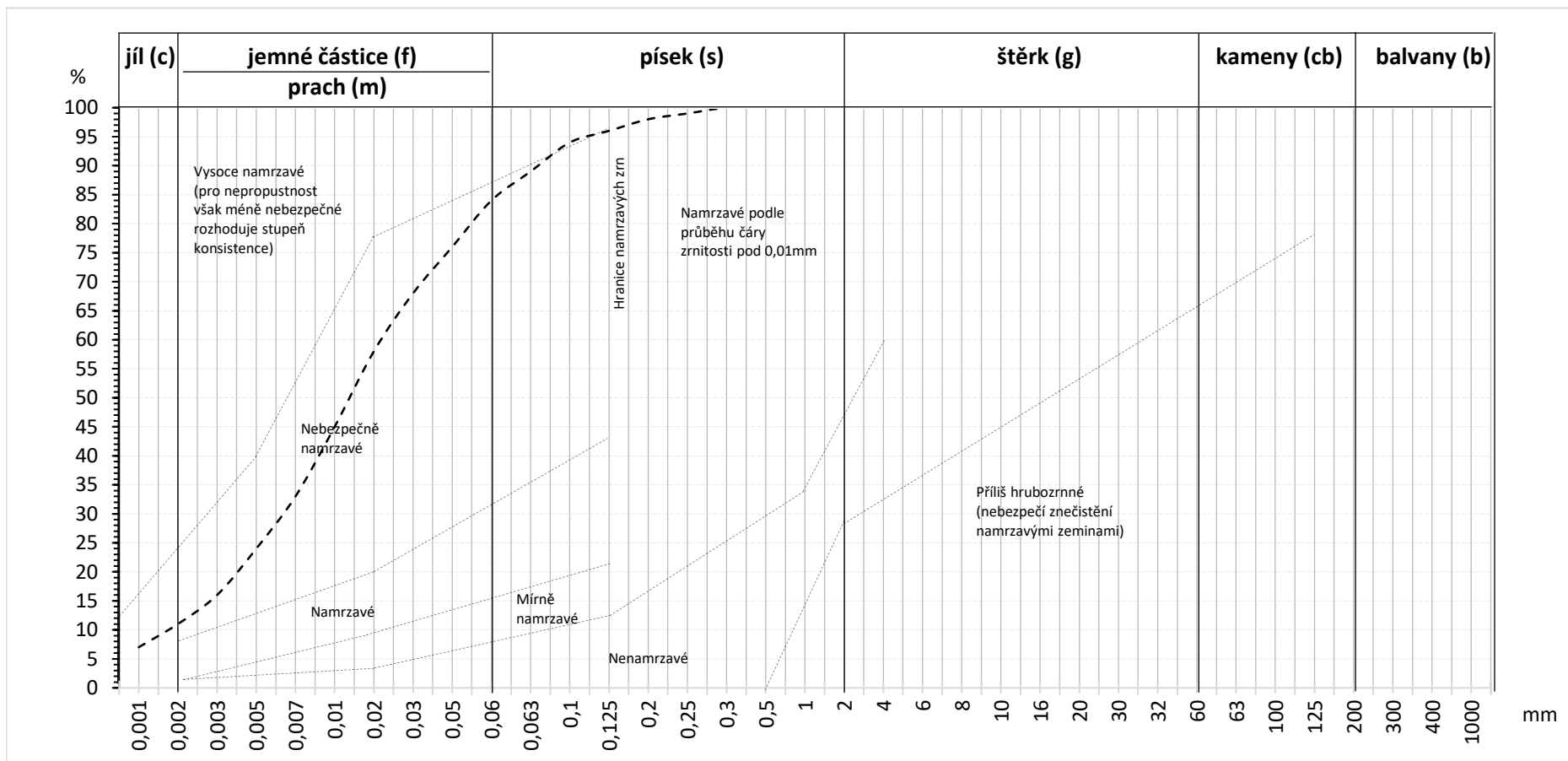
Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušenosti kvalifikovaným odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

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
Číslo zakázky: 2020/69
Název zakázky: Brno, Vodova - IGP
Datum přijetí vzorku: 04.06.2020

Číslo vzorku: 693
Sonda: J1
Hloubka: 9,1-9,4 m
Popis vzorku : P - jíl s nízkou plasticitou F6 CL



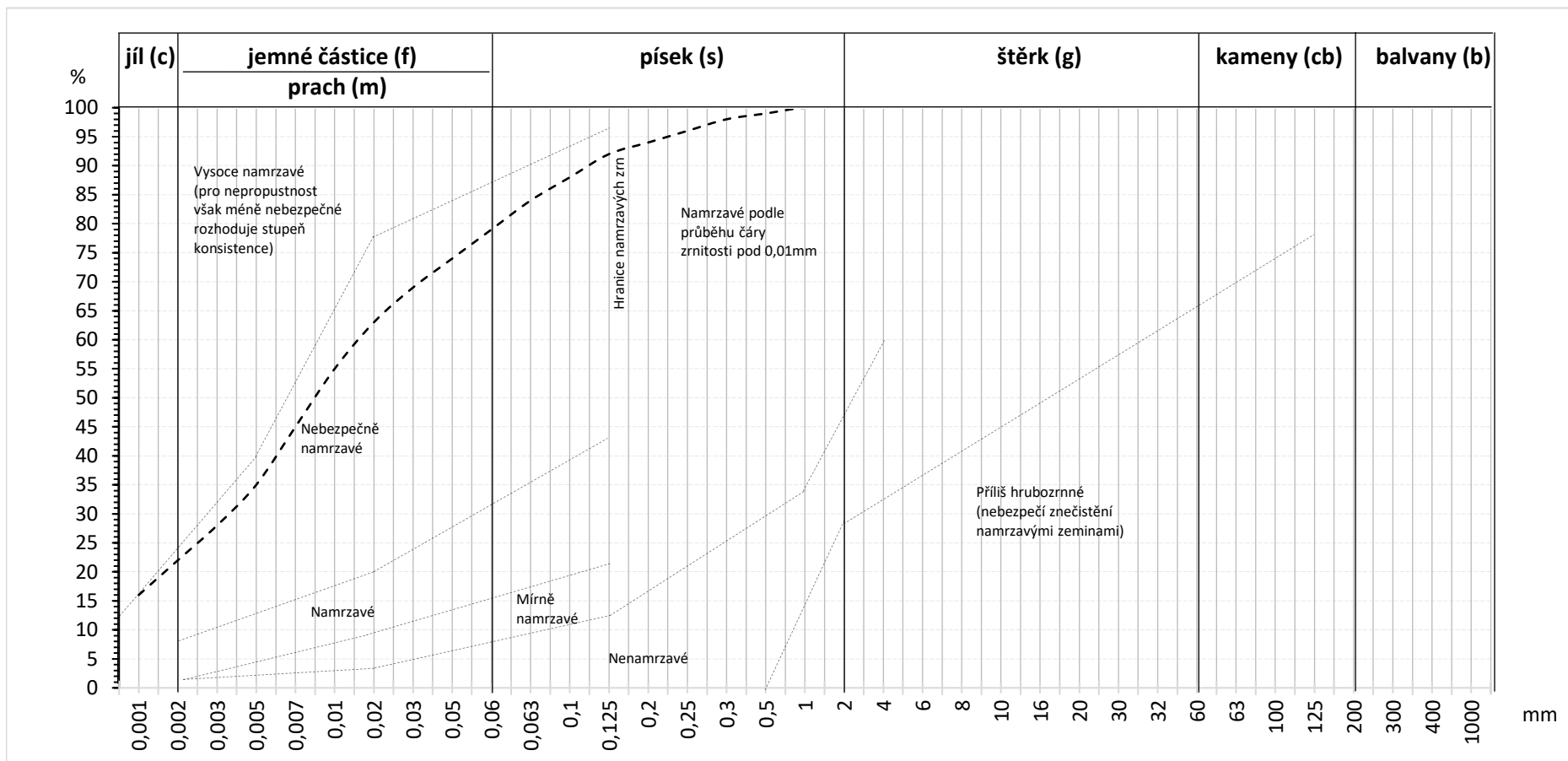
Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušenosti kvalifikovaným odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

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
Číslo zakázky: 2020/69
Název zakázky: Brno, Vodova - IGP
Datum přijetí vzorku: 04.06.2020

Číslo vzorku: 694
Sonda: J2
Hloubka: 2,0-2,3 m
Popis vzorku : P - jíl se střední plasticitou F6 CI



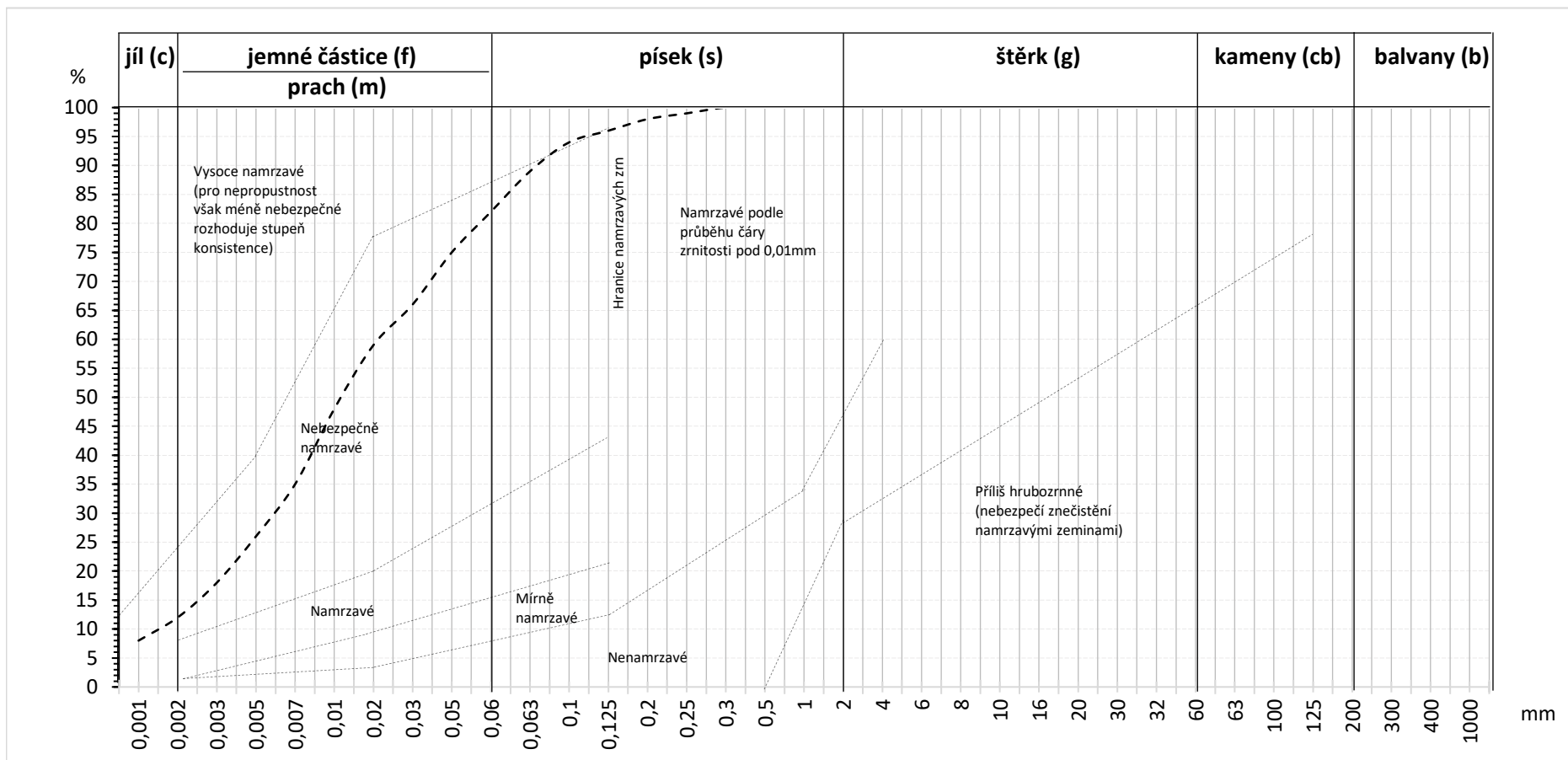
Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušenosti kvalifikovaným odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

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
Číslo zakázky: 2020/69
Název zakázky: Brno, Vodova - IGP
Datum přijetí vzorku: 04.06.2020

Číslo vzorku: 695
Sonda: J2
Hloubka: 7,7-7,9 m
Popis vzorku : P - jíl s nízkou plasticitou F6 CL



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.


UNIGEO[®] a.s.

Středisko laboratoře mechaniky zemín,
zkušební laboratoř č. 1412 akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018
Místecká 329/258
720 00 OSTRAVA - HRABOVÁ

PROTOKOL O ZKOUŠCE č. ZA-54523 - E

STANOVENÍ STLAČITELNOSTI ZEMIN V EDMETRU

Rekonsolidovaný zkušební vzorek

Základní údaje o zkoušce

Metoda: Zkouška stlačitelnosti v edometru postupným přitěžováním (ČSN EN ISO 17892-5)
 Název a adresa zákazníka: HIG geolog.služba spol.s.r.o., Hlinky 142 C, 603 00 Brno
 Název zakázky**: Brno - hala Vodova číslo zakázky : Z 520007
 Datum přijetí vzorku: 8.6.2020
 Číslo vzorku: ZA-54523
 Sonda: J1
 Hloubka: 3,7-4,0 m
 Popis vzorku: Neporušený vzorek
 Rozměry vzorku: Průměr 112,50 mm Výška 25,00 mm
 Příprava vzorku: Neporušený

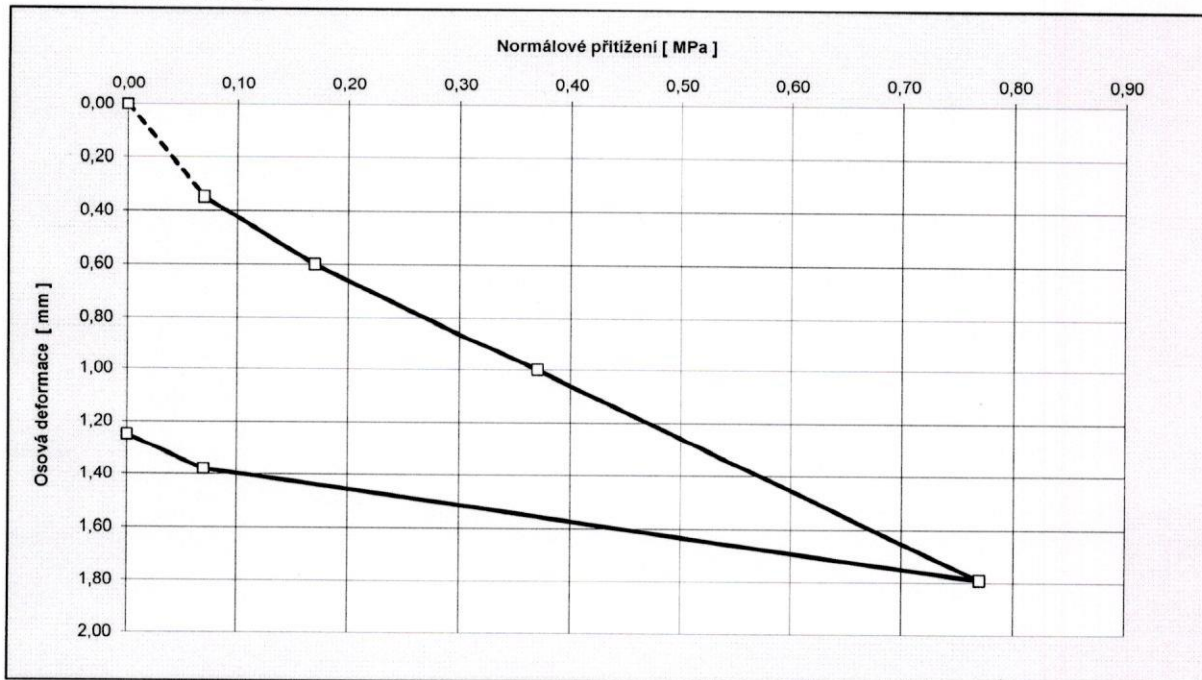
Typ zkoušky: A

 Zaliti: ☐

Fyzikální vlastnosti vzorku

	Před měřením	Při maximu	Po měření
Váhová vlhkost [%]	16,61	16,28	16,28
Objemová vlhkost [%]	26,54	26,02	26,02
Objemová hmotnost za mokra [Mg/m ³]	1,86	1,86	1,86
Objemová hmotnost za sucha [Mg/m ³]	1,60	1,60	1,60
Pórovitost [%]	40,82	40,82	40,82
Stupeň nasycení [-]	0,65	0,64	0,64
Zdánlivá hustota částic [Mg/m ³]	2,7		

Přetvárné charakteristiky vzorku



Zatěžovací stupeň 0,07 - 0,17 Mpa : Eoed1 = 9,67 MPa

Zatěžovací stupeň 0,37 - 0,77 Mpa : Eoed3 = 12,24 MPa

Zatěžovací stupeň 0,17 - 0,37 Mpa : Eoed2 = 12,09 MPa

Celý obor platnosti 0,07 - 0,77 Mpa : Eoed = 11,75 MPa

Nejistota měření:

 Váhová vlhkost: 0,3%; objemová hmotnost za mokra: 0,02 Mg/m³; zdánlivá hustota částic 0,01 Mg/m³; Eoed: 0,2 MPa

Uvedené rozšířené standardní nejistoty jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření k=2, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95%. Nejistoty nezohledňují vlivy odměru a nehomogenity vzorku.

Vypracoval: Ing. K. Slavík

Schválil: Ing. Lenka Smetanová, vedoucí Střediska laboratoře mechaniky zemín

Datum provedení zkoušky: 10.6.2020



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

Laboratoř není odpovědná za data dodaná zákazníkem a jejich možný vliv na platnost výsledků. Výsledky se vztahují ke vzorku jak byl přijat.

** data převzatá od zákazníka jsou označena dvěmi hvězdičkami. Interpretace výsledku se vztahuje k normativnímu odkazu ČSN 736133

Konec protokolu


UNIGEO a.s.

Středisko laboratoře mechaniky zemín,
zkušební laboratoř č. 1412 akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018
Místecká 329/258
720 00 OSTRAVA - HRABOVÁ

PROTOKOL O ZKOUŠCE č. ZA-54529 - E

STANOVENÍ STLAČITELNOSTI ZEMIN V EDOMETRU

Rekonsolidovaný zkušební vzorek

Základní údaje o zkoušce

Metoda: Zkouška stlačitelnosti v edometru postupným přitěžováním (ČSN EN ISO 17892-5)
 Název a adresa zákazníka: HIG geolog. služba spol.s.r.o., Hlinky 142 C, 603 00 Brno
 Název zakázky*: Brno - hala Vodova číslo zakázky : Z 520007
 Datum přijetí vzorku: 8.6.2020
 Číslo vzorku: ZA-54529
 Sonda: J2
 Hloubka: 7,0-7,4 m
 Popis vzorku: Neporušený vzorek
 Rozměry vzorku: Průměr 112,50 mm Výška 25,00 mm
 Příprava vzorku: Neporušený

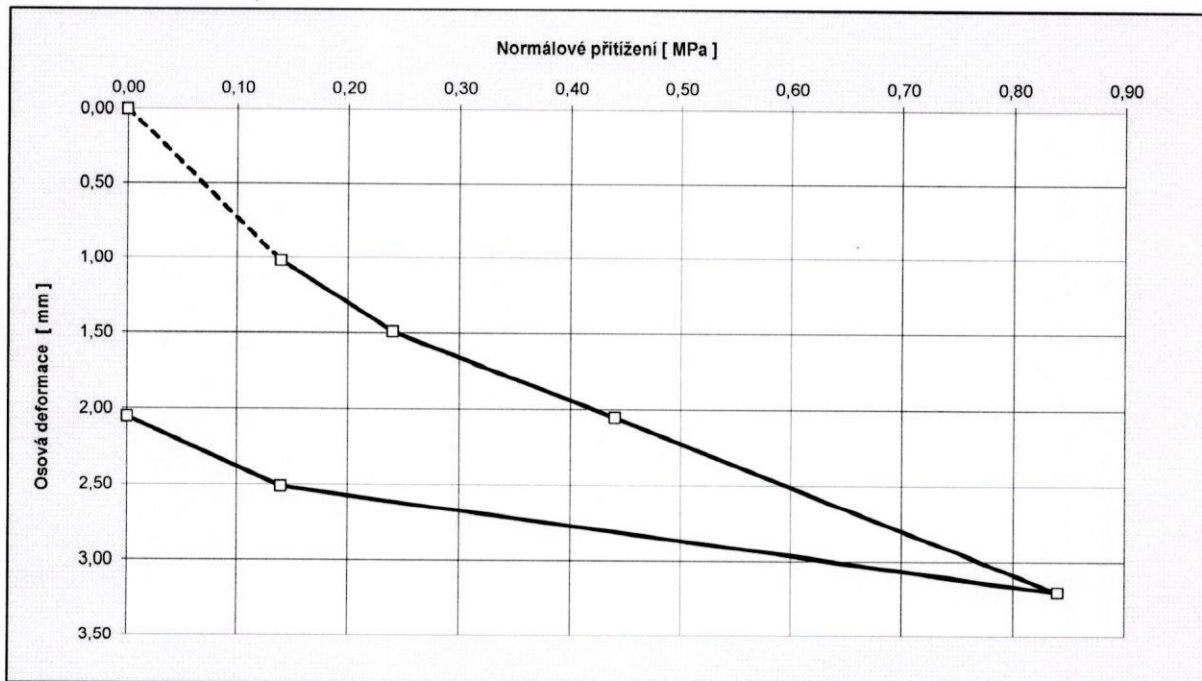
Typ zkoušky: A

 Zaliti: ☐

Fyzikální vlastnosti vzorku

	Před měřením	Při maximu	Po měření
Váhová vlhkost [%]	22,44	21,97	21,97
Objemová vlhkost [%]	35,86	35,10	35,10
Objemová hmotnost za mokra [Mg/m ³]	1,96	1,95	1,95
Objemová hmotnost za sucha [Mg/m ³]	1,60	1,60	1,60
Pórovitost [%]	40,82	40,82	40,82
Stupeň nasycení [-]	0,88	0,86	0,86
Zdánlivá hustota částic [Mg/m ³]	2,7		

Přetvárné charakteristiky vzorku



Zatěžovací stupeň 0,14 - 0,24 Mpa : Eoed1 = 5,00 MPa

Zatěžovací stupeň 0,44 - 0,84 Mpa : Eoed3 = 8,18 MPa

Zatěžovací stupeň 0,24 - 0,44 Mpa : Eoed2 = 8,40 MPa

Celý obor platnosti 0,14 - 0,84 Mpa : Eoed = 7,55 MPa

Nejistota měření.

 Váhová vlhkost 0,3%; objemová hmotnost za mokra 0,02 Mg/m³, zdánlivá hustota částic 0,01Mg/m³, Eoed:0,2 MPa

Uvedené rozšířené standardní nejistoty jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření k=2, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95%. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

Vypracoval: Ing. K. Slavík

Schválil: Ing. Lenka Smetanová, vedoucí Střediska laboratoře mechaniky zemín

Datum provedení zkoušky: 10.6.2020



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

Laboratoř není odpovědná za data dodaná zákazníkem a jejich možný vliv na platnost výsledků. Výsledky se vztahují ke vzorku jak byl přijat.

** data převzatá od zákazníka jsou označena dvěma hvězdičkami. Interpretace výsledků se vztahuje k normativnímu odkazu ČSN 736133

Konec protokolu

PROTOKOL VSAKOVACÍ ZKOUŠKY

Akce: **Brno Vodova,hala**

Datum: 04.06.2020

Měřil: Nesnidal, Bilík

sonda: **J2**

hloubka sondy: 10,0 m p.t.

průměr sondy: 137 mm

průměr výstroje: 110 mm

hladina p.v.

před zkouškou: suchý vrt

nálev: jednorázový

nalévaný objem: 90 l

vsáknutý objem: 50 l

doba vsaku: 10800 s

vsakovací plocha A_{zk} : 3,12 m²

koeficient vsaku K_v : 1,48·10⁻⁶ m/s

odměrný bod: vrch výstroje,

0,6 m nad terénem

délka perforace: 9,0 m

úsek perforace: 1,0-10,0 m p.t.

čas po nálevu			hladina od OB	hladina
s	min	h	m	m p.t.
30	0	0	1,00	0,40
60	1	0	1,09	0,49
120	2	0	1,18	0,58
180	3	0	1,29	0,69
240	4	0	1,35	0,75
300	5	0	1,44	0,84
360	6	0	1,54	0,94
420	7	0	1,62	1,02
480	8	0	1,75	1,15
540	9	0	1,86	1,26
600	10	0	1,93	1,33
660	11	0	2,05	1,45
720	12	0	2,14	1,54
840	14	0	2,29	1,69
900	15	0	2,35	1,75
1200	20	0	2,70	2,10
2400	40	0	3,50	2,90
3600	60	1	3,94	3,34
5400	90	1:30	4,80	4,20
7200	120	2:00	5,54	4,94
10800	180	3:00	6,39	5,79
5.6.7:50			suchý	suchý

HIG geologická služba, spol. s r.o.

Vyhodnotil: 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