

**Technická zpráva**  
**o realizaci penetračních sond v rámci průzkumu**  
**podloží suchého poldru v obci Višňová - Víška**

**OBSAH**

<b>1. ČASOVÝ PRŮBĚH PRACÍ</b>	<b>1</b>
<b>2. PŘEHLED REALIZOVANÝCH SOND</b>	<b>1</b>
<b>3. METODIKA PROVÁDĚNÝCH PRACÍ</b>	<b>2</b>
3.1 Dynamická penetrace .....	2
3.2 Statická penetrace s měřením pórových tlaků.....	2

# 1. ČASOVÝ PRŮBĚH PRACÍ

Průzkumné práce byly na lokalitě v prostoru projektovaného suchého poldru v obci Višňová – Víška prováděny v období 27. - 30. 6. 2016. Při zadání prací byly projektovány pouze sondy statické penetrace s měření pórových tlaků (CPTU), při realizaci bylo z technických důvodů nutno sondu statické penetrace SP5 nahradit sondou penetrace dynamické (DPT). Sondy statické i dynamické penetrace byly prováděny pracovníky firmy GEOTest, a.s. penetrační soupravou PAGANI TG 63/150 osádkou ve složení Pavel Štěpánek a Mgr. Pavel Řezníček.

# 2. PŘEHLED REALIZOVANÝCH SOND

V prostoru projektovaného suchého poldru bylo provedeno 9 penetračních sond o celkové metrži 117,7 běžných metrů.

Sondy statické penetrace s měřením pórových tlaků byly prováděny v 3 třídě použití s prováděním zkoušky elektrickým hrotem třídy TE2, tj. kontinuálním zatlačováním penetračního soutyčí do země konstantní rychlostí 20 mm/s za současného odečtu dat s frekvencí 25 mm.

Sondy dynamické penetrace byly prováděny zarážením penetračního soutyčí do země metodou DPSH-B, tj. pádem beranu o váze 63,5 kg z výšky 75 cm.

Podrobný výčet jednotlivých sond včetně jejich hloubek a metod provádění shrnuje následující tabulka:

Sonda	Hloubka projektovaná	Hloubka skutečná	Metodika	Datum realizace
SP1	15,0 m	8,2 m	CPTU	30. 6. 2016
SP2	15,0 m	11,7 m	CPTU	29. 6. 2016
SP3	15,0 m	15,0 m	CPTU	29. 6. 2016
SP4	15,0 m	14,7 m	CPTU	28. 6. 2016
DP5	15,0 m	12,8 m	DSPH-B	29. 6. 2016
SP6	15,0 m	14,1 m	CPTU	27. 6. 2016
SP7	15,0 m	11,2 m	CPTU	28. 6. 2016
SP8	15,0 m	15,0 m	CPTU	28. 6. 2016
SP9	15,0 m	15,0 m	CPTU	28. 6. 2016

Celkem penetrací: 9

Celková skutečná metráž: 117,7 m

Po dokončení terénních prací byly získané údaje zpracovány pomocí specializovaného software a byla provedena interpretace získaných dat, kterou provedl Mgr. Pavel Řezníček.

### 3. METODIKA PROVÁDĚNÝCH PRACÍ

#### 3.1 Dynamická penetrace

K dynamické penetraci byla použita super těžká penetrační souprava s tlačnou kapacitou 150 kN, jejímž výrobcem je italská společnost PAGANI. Souprava má typové označení TG 63/150. Je samopojízdná, pohybuje se na gumových pásech, poháněná je zážehovým motorem 16 HP.

Na soupravě je namontováno zařízení pro dynamické sondování kategorie DPSH-B (Super Heavy). Hmotnost kladiva je 63,5 kg, padající z konstantní výšky 75 cm. K sondování jsou použity pevné penetrační tyče  $\varnothing$  35 mm, 1 m dlouhé. Jsou používány hroty (pevné, ztratné) průměru 50,5 mm, s hrotem 90° - tedy plochy 20 cm<sup>2</sup>.

Při sondování je zaznamenáván počet úderů kladiva nutný ke vniku hrotu na 20 cm ( $N_{20}$ ). V průběhu sondování je každý 1,0 m měřen pákovým momentovým klíčem točivý moment  $f_d$  (v N.m), vyjadřující odpor mezi pláštěm tyčí a okolním prostředím. Zároveň tím dochází k utahování soutyčí, které se povoluje vlivem úderů beranu, a je redukováno tření pláště a soutyčí.

Na základě naměřených hodnot počtu úderů  $N_{20}$  je pak počítán specifický dynamický odpor  $q_d$  (v kg/cm<sup>2</sup> resp. MPa), a to podle klasického holandského vzorce

$$q_d = M \cdot H / [A \cdot e \cdot (M+P)] = M \cdot H \cdot N / [A \cdot \sigma \cdot (M+P)]$$

kde značí :     $M$  – hmotnost kladiva

$H$  – výška pádu kladiva

$A$  – plocha hrotu

$\sigma$  - délka vniku (20 cm)

$N$  – počet úderů na vnik

$P$  – celková hmotnost zařízení působící na hrot

Primární výsledky dynamické penetrace byly zpracovány softwarem dodaným fy PAGANI a posleze použity pro konstrukci grafů znázorňujících v histogramech počty úderů  $N_{20}$  a průběhy vypočtených specifických dynamických odporů  $q_d$ .

Při provádění a vyhodnocování zkoušek a pro získání hodnot konzistence / ulehlosti a deformačního modulu se zpracovatel řídil stávajícími platnými předpisy a normami, dotýkajícími se problematiky dynamického penetračního sondování, především pak ČSN EN 1997-2 -Eurokod 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy a ČSN EN ISO 22476-2 (72 1004) - Geotechnický průzkum a zkoušení – Terénní zkoušky – část 2: Dynamická penetrační zkouška. Dále pak byla použita slovenská technická norma STN 72 1032 – Dynamická penetrační zkouška (platná ve SR od března 1997) a další odborná literatura. Pro získání hodnot smykových parametrů byly užity vlastní korelace zpracovatele získané v průběhu praxe a odborný odhad.

#### 3.2 Statická penetrace s měřením pórových tlaků

V rámci inženýrskogeologického průzkumu na lokalitě byly realizovány i sondy statickou penetrací elektrickým hrotem s měřením pórových tlaků. Ke zkouškám byla použita středně těžká penetrační souprava s tlačnou kapacitou 150 kN, jejímž výrobcem je italská společnost PAGANI. Souprava má typové označení TG 63/150. Souprava je samopojízdná, pohybuje se

na gumových pásech, poháněná je zážehovým motorem 16 HP. Pro využití tlačné kapacity 150 kN používá 2 hydraulické samozávrtné kotvy, sestávající ze spirálových vrtáků  $\varnothing$  100 mm.

Při sondování v 3. třídě použití s prováděním zkoušky elektrickým hrotem třídy TE2 bylo sondováno kontinuálně v hloubených intervalech po 25 mm při zatlačování konstantní rychlostí 20 mm/s. V těchto intervalech měření byly registračním přístrojem zaznamenávány a do paměti čítače odesílány měřené hodnoty penetračních veličin – tj. odpor na hrotu sondy (průměru 35,7 mm, tj. plochy  $10\text{ cm}^2$  a vrcholového úhlu  $\alpha=60^\circ$ ), specifický odpor (tření) na plášti sondy v oblasti nad hrotem (při průměru 35,7 mm a délce 133 cm je povrch rovný  $150\text{ cm}^2$ ), pórový tlak na filtru –  $u_2$ , úklon sondy a rychlost vniku soutyčí. Z hodnot odporu na hrotu plášťového tření opravených o pórový tlak (jsou vyjádřeny v tabulkách v desítkách kilogramů) jsou pak finálně vypočteny hodnoty  $q_c$  – odporu na hrotu (v MPa) a  $f_s$  – celkového tření na plášti mechanického hrotu (taktéž v MPa). Z vypočtených hodnot  $q_c$  a  $f_s$  byl dále výpočtově stanoven tzv. třecí poměr  $q_c/f_s$  resp.  $f_s/q_c$ , sloužící k určení přibližného granulometrického složení zemin, jímž hrot procházel (granulometrické složení bylo vyhodnocováno dle doporučení Schertmanna resp. Begemana). V grafickém zpracování jsou hodnoty odporu na hrotu, plášťového tření a pórového tlaku vyjádřeny formou křivek, kde  $q_c$  je vyjádřen v MPa a  $f_s$  a  $u_2$  jsou vyjádřeny v kPa.

Při provádění a vyhodnocování zkoušek statickou penetrací s elektrickým hrotem se zpracovatel řídil stávajícími platnými předpisy a normami, dotýkajícími se problematiky statického penetračního sondování, především pak ČSN EN 1997-2 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy, ČSN EN ISO 22476-1 – Geotechnický průzkum a zkoušení – Terénní zkoušky – část 1: Statická penetrační zkouška s elektrickým snímáním dat a měřením pórového tlaku a slovenské technické normy STN 72 1033 – Statická penetrační zkouška (platí od 11/1998).

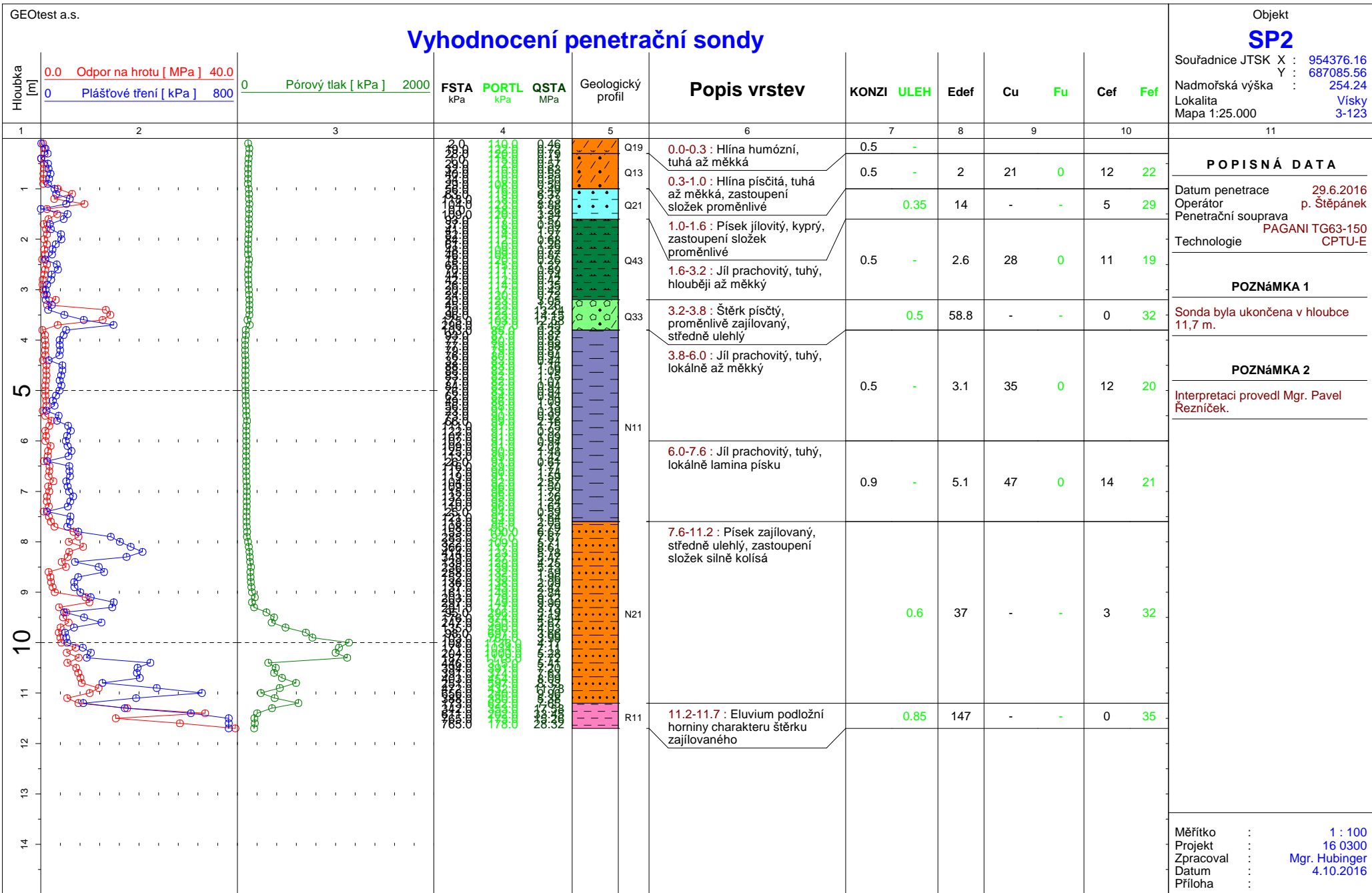
Základní technické parametry elektrického hrotu třídy TE2

- průměr hrotu	35,7 mm
- vrcholový úhel	$60^\circ$
- plocha hrotu	$10\text{ cm}^2$
- plocha pláště (boční povrch)	$150\text{ cm}^2$
- rychlost vniku	2 cm/sec ( $\pm 0,5\text{ cm/sec}$ )
- snímač sil – tenzometrický, rozsahu	0-100 kN
- přesnost	10 kN
- měřené hodnoty	
- celkový odpor na hrotu	QC [MPa]
- celkový odpor na plášti	FS [kPa]
- pórový tlak	$u_2$ [kPa]
- úklon soutyčí	$\alpha$ [ $^\circ$ ]
- rychlost vniku soutyčí	s [mm/s]
- počítané hodnoty	
- měrný odpor na hrotu	$q_q = QC$ (MPa)
- měrné plášťové tření	$f_s = (QC-QS)/15$ (MPa)
- třecí poměr	$q_c/f_s$ (Begeman, 1965)
	$f_s/q_c$ (Schmertmann, 1969)

Zpracoval: Mgr. Pavel Řezníček

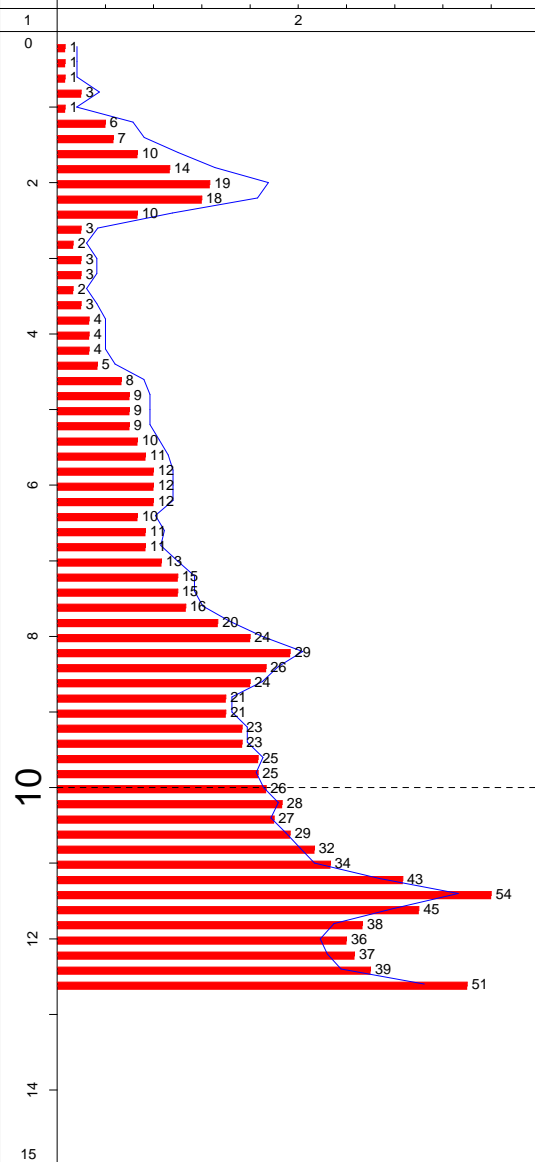
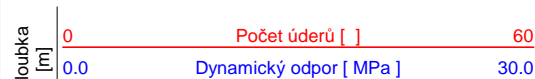
Brno, září 2016

GEOtest a.s.											Objekt																			
Vyhodnocení penetrační sondy											SP1																			
Souřadnice JTSK X : 954372.74 Y : 687109.04 Nadmořská výška : 253.54 Lokalita : Vísky Mapa 1:25.000 3-123																														
Hloubka [m]											0.0 Odpor na hrotu [MPa] 30.0 0 Plášťové tření [kPa] 800		0 Pórový tlak [kPa] 700		FSTA kPa PORTL kPa QSTA MPa		Geologický profil		Popis vrstev		KONZI ULEH		Edef		Cu Fu		Cef Fef			
1											2		3		4		5		6		7		8		9		10		11	
1																	Q19		0.0-0.3 : Hlína humózní, tuhá		0.6 -									
1																	Q13		0.3-2.0 : Hlína písčitá, tuhá, lokálně až charakter silně hlinitého písku se šterkem		0.5 -		3.5		35 0		13 24			
2																	Q43		2.0-3.3 : Jíl prachovitý, měkký		0.3 -		2.3		25 0		10 18			
3																	Q21		3.3-3.8 : Písek jílovitý, kyprý až středně ulehlý		0.35		18		- -		5 29			
4																	N11		3.8-5.0 : Jíl prachovitý, tuhý		0.7 -		4.2		42 0		13 20			
5																	N31		5.0-7.1 : Šterk písčitý, zajiřovaný, středně ulehlý, do hloubky roste podíl hrubozrnné frakce		0.5		24		- -		4 31			
6																	R11		7.1-8.2 : Eluvium podložní horniny charakteru hrubozrnného šterku zajiřovaného		0.6		68.2		- -		0 33			
7																														
8																														
9																														
10																														
11																														
12																														
13																														
14																														



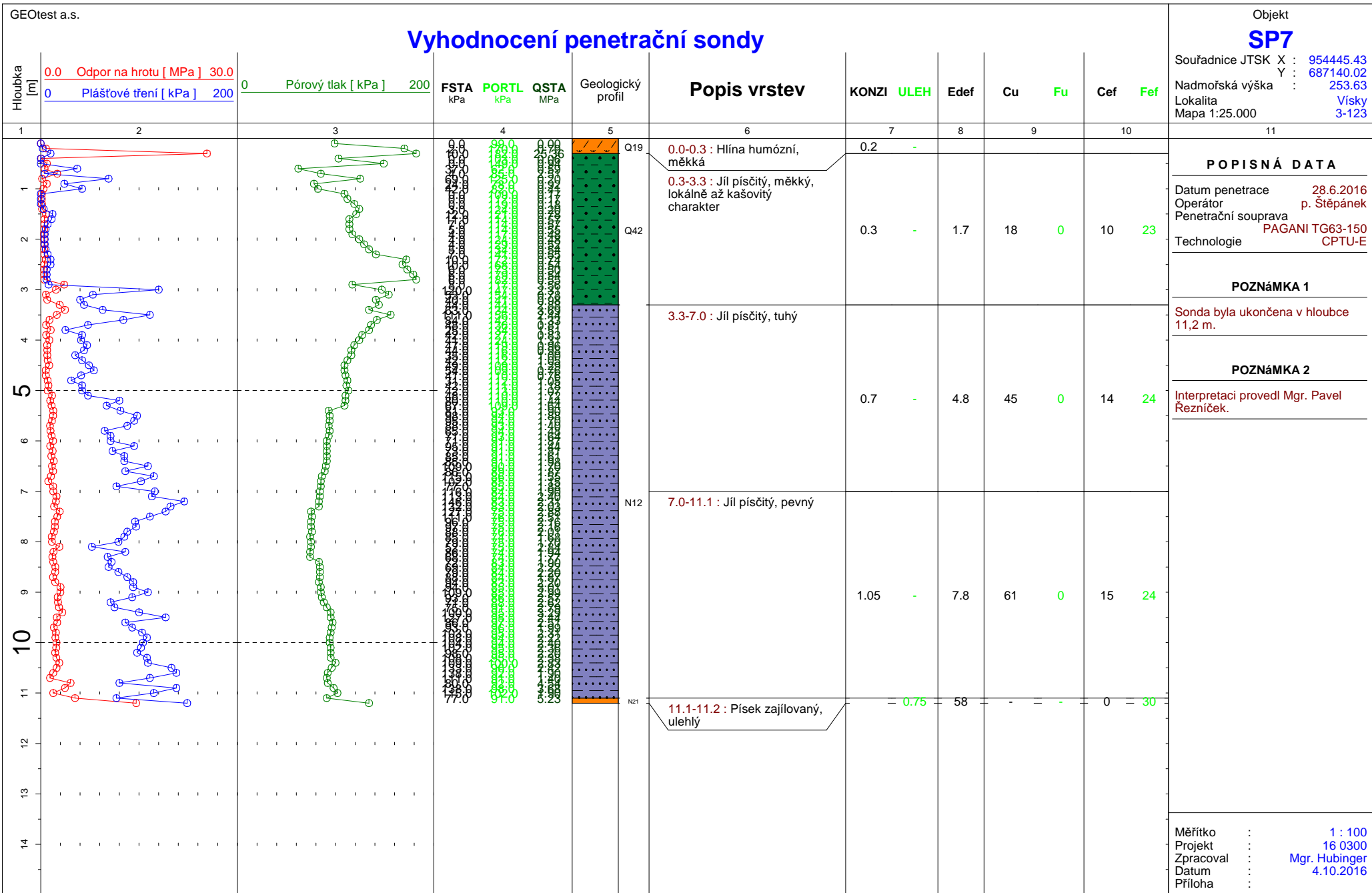
GEOtest a.s.					Vyhodnocení penetrační sondy										Objekt <b>SP3</b> Souřadnice JTSK X : 954376.50 Y : 687063.78 Nadmořská výška : 255.66 Lokalita : Vískey 3-123 Mapa 1:25.000				
Hloubka [m]	0.0 Odpor na hrotu [ MPa ] 50.0 0 Plášťové tření [ kPa ] 800		0 Pórový tlak [ kPa ] 2000	FSTA kPa PORTL kPa QSTA MPa	Geologický profil	Popis vrstev	KONZI ULEH	Edef	Cu Fu	Cef Fef									
1			3	4	5	6	7	8	9		10	11							
1						Q19 0.0-0.2 : Hlina humózní, tuhá až měkká	0.5 -					POPISNÁ DATA Datum penetrace : 29.6.2016 Operátor : p. Štěpánek Penetrační souprava : PAGANI TG63-150 Technologie : CPTU-E							
1						Q13 0.2-0.8 : Hlina písčitá, tuhá	0.65 -	4.4	42 0	14 24									
2						Q25 0.8-1.3 : Písek hlinitý, kyprý	0.25	11.4	- -	28 6									
2						1.3-3.1 : Jíl prachovitý, tuhý													
3						Q43	0.7 -	4.5	45 0	13 20		POZNÁMKA 1 Sonda byla ukončena v hloubce 15,0 m.							
4						Q21 3.1-3.4 : Písek jílovitý, kyprý	0.3	14.4	- -	29 5									
5						Q43 3.4-3.8 : Jíl písčitý, tuhý	0.85 -	6.1	53 0	13 21		POZNÁMKA 2 Interpretaci provedl Mgr. Pavel Řezníček.							
5						Q21 3.8-4.6 : Písek jílovitý, středně ulehlý, zastoupení složek proměnlivé	0.4	18	- -	5 29									
6						Q31 4.6-5.5 : Štěrka písčitý, zajiřovaný, středně ulehlý	0.6	84	- -	0 34									
6						N12 5.5-6.5 : Jíl písčitý, tuhý až pevný	10 -	7.7	59 0	15 23									
7						N21 6.5-7.0 : Písek jílovitý, středně ulehlý	0.4	13.3	- -	5 29									
8						N12 7.0-10.0 : Jíl písčitý, tuhý až pevný, lokální laminy písku	1 -	7.8	60 0	15 23									
9																			
10																			
11						10.0-15.0 : Písek se štěrky, zajiřovaný, ulehlý, zastoupení složek proměnlivé													
12																			
13						N31	0.5	36	- -	2 31									
14																			
Měřtko : 1 : 100 Projekt : 16 030C Zpracoval : Mgr. Hubinge Datum : 4.10.2016 Příloha :																			



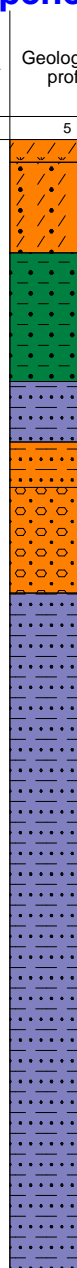
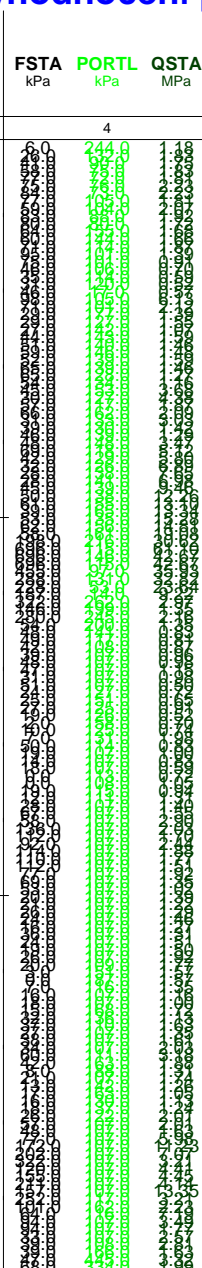
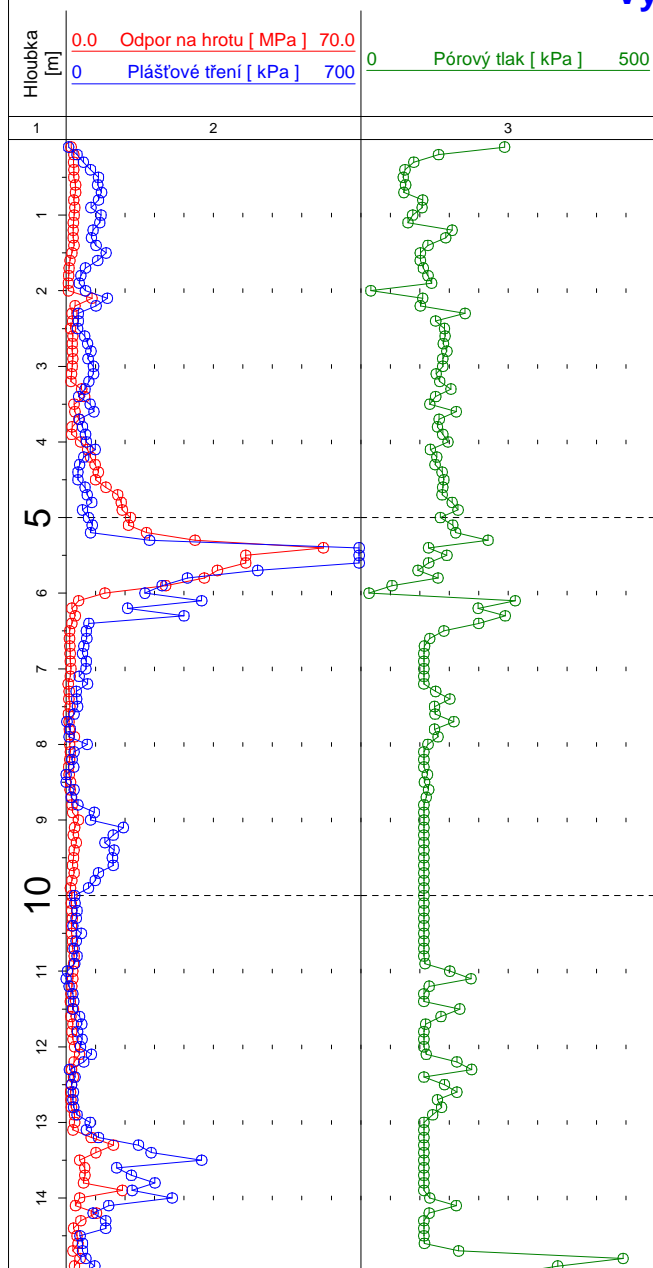
[illegible]

Hloubka [m]	0.0    Odpor na hrotu [ MPa ]    40.0		0    Pórový tlak [ kPa ]    2000		FSTA kPa	PORTL kPa	QSTA MPa	Geologický profil	Popis vrstev	KONZI	ULEH	Edef	Cu	Fu	Cef	Fef	
	0    Plášťové tření [ kPa ]    800																
1																	
1									Q19	0.0-0.3 : Hlína humózní, měkká až tuhá	0.5	-					
1									Q42	0.3-1.0 : Jíl písčitý, tuhý	0.55	-	3.4	35	0	13	24
2									Q33	1.0-1.4 : štěrk písčitý, zajilovaný, kyprý		0.3	33.6	-	-	2	29
2										1.4-7.7 : Jíl prachovitý, tuhý s lokálními proplásky pisku							
3																	
4																	
5									N14		0.85	-	5.8	53	0	14	21
6																	
7																	
8									N12	7.7-8.1 : Jíl písčitý, pevný	1.1	-	8.5	64	5	16	24
9									N21	8.1-9.0 : Písek proměnlivě zajilovaný, ulehlý		0.7	48	-	-	2	32
10									N11	9.0-10.5 : Jíl prachovitý, pevný	1.2	-	9.6	70	5	24	19
11									N21	10.5-11.8 : Písek zajilovaný, ulehlý		0.9	107	-	-	2	33
12										11.8-14.3 : Jíl písčitý, pevný až tvrdý							
13									N12		1.3	-	13.6	93	7	25	20
14									N31	14.3-14.7 : Písek s příměsí štěrku, ulehlý		0.9	118	-	-	0	33

Hloubka [m]	0.0    Odpor na hrotu [ MPa ]    30.0		0    Pórový tlak [ kPa ]    3000	FSTA kPa	PORTL kPa	QSTA MPa	Geologický profil	Popis vrstev	KONZI	ULEH	Edef	Cu	Fu	Cef	Fef
	0    Plášťové tření [ kPa ]    800														
1			3		4		5	6	7	8	9	10			
1							Q19	0.0-0.3 : Hlína humózní, měkká až tuhá	0.5	-					
						Q13	0.3-0.6 : Hlína písčitá, pevná		1.05	-	7.5	59	0	17	24
						Q32		0.6-1.8 : Štěrka písčitá, proměnlivě zahněný, kyprý		0.2	15.2	-	-	3	27
							1.8-3.2 : Jíl prachovitý, tuhý	0.7	-	3.8	40	0	12	19	
							3.2-4.0 : Jíl prachovitý, pevný	1.05	-	8	64	2	17	24	
5							N11	4.0-9.3 : Jíl prachovitý, tuhý, stupeň konzistence mírně kolísá							
6									0.8	-	4.1	43	0	13	20
7															
8															
9															
10							N21	9.3-10.3 : Písek zajiňovaný, středně ulehlý, proměnlivý stupeň zajiňování		0.6	45.6	-	-	4	32
11							N12	10.3-12.6 : Jíl písčitý, pevný až tvrdý	1.2	-	9.9	69	4	18	26
12															
13							N21	12.6-13.7 : Písek zajiňovaný, středně ulehlý		0.4	17.1	-	-	4	28
14							N22	13.7-14.1 : Písek ulehlý		0.85	80	-	-	0	39







	Popis vrstev	KONZI ULEH	Edef	Cu Fu	Cef Fef
	6	7	8	9	10
Q19	0.0-0.3 : Hlína humózní, tuhá	0.9 -			
Q13	0.3-1.5 : Hlína písčitá, tuhá	0.85 -	6.1	53 0	13 20
	1.5-2.0 : Jíl prachovitý, měkký	0.35 -	2.4	26 0	11 19
Q42	2.0-3.2 : Jíl prachovitý, tuhý	0.75 -	4.8	47 0	14 21
N12	3.2-4.0 : Jíl silně písčitý, pevný	1.2 -	8.2	62 5	16 24
N21	4.0-4.6 : Písek jílovitý, středně ulehý	0.5	26.6	- -	4 29
N31	4.6-6.0 : Písek se štěrkem, ulehý	0.9	96.6	- -	0 33
	6.0-8.7 : Jíl písčitý, tuhý až měkký, zastoupení písčité frakce kolísá	0.5 -	3.4	35 0	13 24
N12	8.7-13.1 : Jíl písčitý, tuhý	0.8 -	5.1	47 0	12 20
	13.1-14.3 : Jíl písčitý až písek jílovitý, pevný až tvrdý, občasný výskyt písčitých lamin	1.3 -	15.4	103 7	25 20
	14.3-15.0 : Jíl písčitý, tuhý až pevný	1 -	6.8	56 0	16 24