

ELEKTRIZACE TRATI VČ. PEÚ BRNO - ZASTÁVKA U BRNA

**SO 04-19-01**

**T.Ú. STŘELICE - TETČICE,  
PROPUSTEK V KM 0,910**

**DOPLŇKOVÝ GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM**

Objednatel: SUDOP BRNO, spol. s r.o.  
Kounicova 26, 611 36 Brno  
Zhotovitel: GeoTec - GS, a.s.  
Chmelová 2920 / 6, 106 00 Praha 10  
Název zakázky zhotovitele: Brno - Střelice, průzkum PS  
Zakázkové číslo zhotovitele: 2010 - 045

OBSAH :

**Geotechnický a stavebnětechnický pasport - SO 04-19-01, t.ú. Střelice - Tetčice, propustek v km 0,910**

*(souhrn poznatků ze stávajícího a archivního průzkumu společnosti GeoTec)*

Přílohy :

Situace, měřítko 1 : 1000

Geotechnický profil 1 - 1´

Dokumentace dynamických penetrací DP115 a DP116

Praha, duben 2011

Zpracoval: Ing. Antonín Kropáček  
odpovědný řešitel úkolu

Za věcnou správnost: Ing. Jiří Libus  
ředitel společnosti

**Geotechnický a stavebnětechnický pasport :**  
**SO 04-19-01,**  
**T.Ú. STŘELICE - TETČICE, PROPUSTEK V KM 0,910**

**1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE**

<u>Základní údaje o objektu:</u>	Původní objekt je klenbový most s cihlovou klenbou, přes občasnou vodoteč. V současnosti je v objektu vložena železobetonová roura, levé čelo propustku je zazděno, pravé zazděno a přesypáno - vnitřní prostor je vyplněn
<u>Cíl archivního průzkumu:</u>	Posouzení základových poměrů v místě rozšíření propustku, ověření tloušťky výplně propustku a kvality výplně - pevnosti, ověření tloušťky levých křídel a kvality zdiva - pevnosti a mezerovitosti
<u>Cíl průzkumu:</u>	Stanovit úroveň skalního podloží

**2. ROZSAH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ**

<u>Průzkumné práce:</u>	
<u>Dynamické penetrace:</u>	DP115 - hloubka 6,50m DP116 - hloubka 7,00m (

**3. PSANÝ GEOTECHNICKÝ PROFIL**

<u>Geologické poměry území :</u>	viz příloha Geotechnický profil 1 - 1' a dokumentace sond
Pokryvné kvartérní útvary (od úrovně terénu směrem do podloží) jsou na lokalitě tvořeny písčitými jíly s obsahem karbonátů (sprašové hlíny), mocnosti cca 3,0 - 3,5 m. Jejich původ může být jak eolický, tak deluviální.	
Pod těmito vrstvami se nachází proměnlivé souvrství, nejčastěji zastoupené zeminami charakteru jílu štěrkovitých, pevné konzistence, deluviálního původu, mocnosti min. 3,0 m.	
Předkvartérní podklad je budovaný granodiority (prekambrium brněnského masivu). Dle geofyzikálního průzkumu jsou tyto horniny v přípovrchové zóně silně až zcela zvětralé, rozpadavě střídavě na zeminy charakteru jílovitých štěrků, pevné konzistence a písky jílovité, ulehlé. Směrem dále do podloží se míra zvětření hornin snižuje.	
Dělení na Geotechnické typy (dále jen G typy) :	
<u>Kvartér (Q) :</u>	
<b>G typ Q1 :</b>	Jíly písčité (F4/CS), pevné konzistence
<b>G typ Q2 :</b>	Jíly štěrkovité (F2/CG), pevné konzistence
<u>Prekambrium (Pr) :</u>	

<b>G typ Pr1 *) :</b>	Granodiority, silně až zcela zvětralé (R6), rozpad na zeminy charakteru jílu štěrkovitých a písků jílovitých (F2/CG + S5/SC), pevné konzistence, resp. ulehých
<b>G typ Pr2 *) :</b>	Granodiority silně, lokálně slabě zvětralé (R5)
<b>G typ Pr3 *) :</b>	Granodiority slabě zvětralé (R4)

\*) - horniny interpretovány z výsledků geofyzikálního průzkumu

#### 4. ZÁKLADOVÉ POMĚRY A AGRESIVITA PROSTŘEDÍ

Základové poměry (podle ČSN 73 1001): „jednoduché“

- základová půda se v prostoru uvažovaného rozšíření objektu výrazně nemění
- podzemní voda neovlivňuje založení objektu

Agresivita kapalného prostředí (podle ČSN EN 206-1) : neagresivní

#### 5. HYDROGEOLOGICKÉ ÚDAJE

Charakteristika zvodně :

V blízkém okolí byla hladina podzemní vody dokumentována pouze ve stávající studni, nacházející se cca 40 m jižně od objektu. Ustálená hladina ve studni byla zjištěna v úrovni 7,90m pod terénem na kótě cca 284,7 m n.m.

I když na lokalitě nebyla v místě objektu do hloubky sondování (5,0 m pod stávající terén) hladina podzemní vody zastižena, lze předpokládat její občasný výskyt způsobeným vsakem od vydatnějších srážek, případně z občasné vodoteče.

Prostředí deluviálních zemín je s průlinovou propustností (dle SŽDC S4 jej lze hodnotit jako málo propustné až nepropustné), v horninách předkvartérního podkladu se uplatňuje propustnost puklinová.

#### 6. GEOTECHNICKÁ CHARAKTERISTIKA ZÁKLADOVÝCH PŮD

Geotechnický typ	Klasifikace dle ČSN 73 6133	Klasifikace dle ČSN EN ISO 14688-2	Objemová tíha $\gamma$ [kN.m <sup>-3</sup> ] *	Relativní hutnost $I_D$	Stupeň konzistence $I_c$	$E_{def}$ [MPa]	Poissonovo číslo $\nu$	$\phi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\phi_u$ [°]	$c_u$ [kPa]	Tabulková výpočtová únosnost $R_{dt}$ [kPa]	Těžitelnost ČSN 73 3050
<b>Q1</b>	F4/CS	saCl	18,5	-	1,1	12	0,35	23	19	3	75	270	3. - 4.
<b>Q2</b>	F2/CG	grCl	19,5	-	1,3	18	0,35	28	16	10	60	275	3. - 4.
<b>Pr1</b>	R6 (F2/CG, S5/SC)	-	19,0	0,8	1,2	10	0,35	36	14	-	-	250	3. - 4.
<b>Pr2</b>	R5	-	21,0	-	-	80	0,30	28	50	-	-	300	4.
<b>Pr3</b>	R4	-	22,0	-	-	500	0,25	35	200	-	-	400	5. - 6.

Pozn.:  $R_{dt}$  - základní hodnoty bez uvážení vlivů podle poznámek 1 až 3, str. 51, ČSN 73 1001, u nesoudržných zemín pro  $b = 3$  m

## 7. STAVEBNĚTECHNICKÝ PRŮZKUM

Stavebnětechnický průzkum byl zaměřen na:

- a) ověření materiálového složení a kvality výplně původního propustku
- b) ověření skrytých rozměrů a kvality zdiva levých křídel propustku

### a) ověření materiálového složení a kvality výplně původního propustku

Za tímto účelem byl proveden z levého čela propustku vodorovný diagnostický jádrový vrt V1 délky 10,70 m. Dále byly z levého čela provedeny 4 ověřovací (pro ověření složení výplně těsně pod vrcholkem klenby) plnoprofilové bezjádrové mikrovrtvy N1 - N4, každý délky 0,95 m. Všechny vrty byly provedeny kolmo na čelo propustku, polohově byly v půdoryse umístěny do osy propustku. (umístění vrtů viz Schéma umístění diagnostických vrtů do konstrukce).

Vrtem V1 byla ověřena délka výplně propustku - cca 10,50 m. Za pravým čelem opěry byl zastížen zásyp z traťového výzisku.

Z provedených vrtných prací vyplývá, že prostor pod klenbou a mezi opěrami původního propustku je v místě provedených vrtů V1 a N1 - N4, tj. v celé výšce prostoru až po vrchol klenby, zaplněn hubeným betonem.

Beton v celé délce vrtu V1 tvoří vrtné jádro a výplň lze označit jako homogenní - dle vizuálního hodnocení je s nízkým obsahem pojiva, písčité barvy, porézni, jádra jsou lehce ohrubitelná vrtáním. Beton je v místě všech provedených vrtů vlhký.

Na základě 2 ks odebraných vzorků betonu z vrtu V1 lze konstatovat, že výpočtová pevnost  $R_{dt}$  (ČSN 73 0038) betonové výplně je 1,15 MPa (vrt V1; odběr v intervalu 1,10 - 2,30 m), resp. 1,31 MPa (V1; 2,20 - 4,50 m).

### b) ověření skrytých rozměrů a kvality zdiva levých křídel propustku

Za tímto účelem byly provedeny vodorovné a šikmé jádrové vrty ve 4 profilech z levého čela propustku.

Z vodorovných vrtů vyplývá, že tloušťka konstrukce křídel je s výškovou úrovní jednotlivých částí křídel propustku rozdílná, ale její průběh je „zrcadlově“ symetrický vůči podélné ose propustku - viz tab. č.1.

Z šikmých vrtů vyplývá, že hloubka založení je v jednotlivých profilech různá, ale její průběh podél křídel je „zrcadlově“ symetrický vůči podélné ose propustku - viz tab. č.1.

Dřík křídel je z cihelného zdiva, základy křídel jsou ze zdiva kamenného. Úroveň rozhraní mezi cihelným a kamenným zdivem je v jednotlivých profilech rozdílná a je souhrnně prezentována v tab. č.1

Prezentovaná zjištění o hloubkách založení a rozhraních mezi cihelným a kamenným zdivem jsou pouze bodová. Nelze určit, zda jsou křídla založena pouze na zastižených dvou úrovních nebo zda se hloubka založení mění častěji.

Pro ověření pevnosti zdících prvků v prostém tlaku (cihel a kamenů) vnitřního zdiva křídel bylo z provedených diagnostických vrtů odebráno celkem 10 ks vzorků, na kterých byly provedeny laboratorní zkoušky.

Pro ověření pevnosti zdících prvků lícového zdiva, vč. vnějších vrstev zdiva (cihel) byly na líci křídel v místech vodorovných vrtů V11, V12, V13 a V14 provedeny nedestruktivní zkoušky Schmidovým tvrdoměrem.

Rozpětí hodnot kalibračního koeficientu  $\alpha$  (ČSN 73 1373), vychází ve srovnání výsledků laboratorních zkoušek vzorků cihel odebraných z vnitřního zdiva konstrukce s naměřenými hodnotami  $R_{ce}$  v rozpětí 0,15 - 0,53. S přihlédnutím tomuto rozpětí hodnot, dále k značnému rozptylu dosažených výsledků pevností vzorků destruktivní metodou v laboratoři a vzhledem k faktu, že výsledné pevnosti v tlaku odebraných materiálů s nižšími pevnostmi stanovené laboratorními zkouškami bývají často nižší

než je skutečnost, uvažujeme dle našeho odborného odhadu velikost kalibračního koeficientu pro všechny hodnocené zdící prvky hodnotu  $\alpha = 0,35$ .

Výsledné výpočtové pevnosti zdících prvků křídel propustku, včetně nejdůležitějších vstupních hodnot pro jejich určení, jsou uvedeny v tabulce č.2.

**Tabulka č.1. Skryté rozměry konstrukce křídel a mezerovitost zdiva křídel :**

Průzkumný profil	11 km cca 0,902	12 km cca 0,907	13 km cca 0,913	14 km cca 0,918
Zdivo konstrukce	dřík - cihelné zdivo základ - kamenné zdivo			
Hloubka založení [m]	3,60 / 0,30 <sup>*)</sup>	4,50 / 3,55 <sup>*)</sup>	4,70 / 3,35 <sup>*)</sup>	3,50 / 0,10 <sup>*)</sup>
Tloušťka v úrovni vodorovných vrtů [m]	0,90	1,55	1,55	1,00
Rozhraní mezi cihelným a kamenným zdivem [m]	1,75 <sup>**)</sup>	0,75 <sup>**)</sup>	1,15 <sup>**)</sup>	0,90 <sup>**)</sup>
Výsledek VTZ $q [l.s^{-1}.m^{-1}.MPa^{-1}]$	109,5	10,5	8,7	47,2
Mezerovitost [%] (ON 73 7508)	„výrazně“ přes 10 %	přes 10 %	přes 10 %	„výrazně“ přes 10 %

<sup>\*)</sup> hloubka založení opěry od ústí vrtu / hloubka od vrcholu trubní výpusti

<sup>\*\*)</sup> hloubka od vrcholu trubní výpusti

**Tabulka č.2. Upřesněné hodnoty pevností zdících prvků a výpočtové pevnosti zdiva :**

zkušební místo	zkoušený zdící prvek a jeho poloha v konstrukci	výsledky nedestruktivních zkoušek	kalibrační součinitel $\alpha$	upřesněné hodnoty pevností zdících prvků v tlaku		pevnostní značka malty - odborný odhad	Stanovení výpočtové pevnosti zdiva pro příslušná zkušební místa	
		pevnost cihel v tlaku s nezaručenou přesností $R_{ce}$		převzaté z laboratorních zkoušek $R_{hp}, R_c$	odvozené z nedestruktivních zkoušek $R_c$		kamenného zdiva $R_d$	cihelného zdiva $R_d$
-	-	[ MPa ]	-	[ MPa ]	[ MPa ]	[ MPa ]	[ MPa ]	[ MPa ]
11 km cca 0,902	kámen <sup>V</sup>	neprováděno	---	54,3	---	max. 1	<b>0,44</b>	---
	cihly <sup>V</sup>	neprováděno	---	9,2	---	max. 1	---	<b>0,42</b>
	cihly <sup>L</sup>	19	0,35	---	6,7	max. 1	---	<b>0,26</b>
12 km cca 0,907	kámen <sup>V</sup>	neprováděno	---	40,6	---	max. 1	<b>0,44</b>	---
	cihly <sup>V</sup>	neprováděno	---	3,5	---	max. 1	---	<b>0,19</b>
	cihly <sup>L</sup>	18	0,35	---	6,3	max. 1	---	<b>0,26</b>
13 km cca 0,913	kámen <sup>V</sup>	neprováděno	---	25,3	---	max. 1	<b>0,40</b>	---
	cihly <sup>V</sup>	neprováděno	---	7,1	---	max. 1	---	<b>0,42</b>
	cihly <sup>L</sup>	17	0,35	---	6,0	max. 1	---	<b>0,26</b>
14 km cca 0,918	kámen <sup>V</sup>	neprováděno	---	40,0 <sup>*)</sup>	---	max. 1	<b>0,44</b>	---
	cihly <sup>V</sup>	neprováděno	---	6,0	---	max. 1	---	<b>0,32</b>
	cihly <sup>L</sup>	18	0,35	---	6,3	max. 1	---	<b>0,26</b>

Vysvětlivky: indexy : V - týká se vnitřního zdiva křídel, tj. kamenného zdiva základů a cihlového zdiva dříků křídel  
L - týká se lícového zdiva křídel

## 8. TECHNICKÁ ZJIŠTĚNÍ

### Založení pravostranné přístavby objektu :

- na základě provedených průzkumných prací a dle informací od objednatele lze předpokládat, že přístavba bude založena plošně v prostředí jílu písčitých (F4/CS), pevné konzistence charakterizovaných G typem I., resp. v prostředí jílu štěrkovitých (F2/CG), pevné konzistence charakterizovaných G typem II - bude záležet na úrovni základové spáry;
- zeminy charakterizované G typem I., náležející k tzv. sprašovým hlínám, nejsou dle našeho názoru náchylné k prosedání. Domníváme se tak na základě analogie s výsledky laboratorních zkoušek neporušených vzorků odebraných z téže lokality a stejných hornin z vrtů pro objekt Zdvoukolejnění (v souladu s čl.57 ČSN 73 1001 je vlhkost těchto zemin vyšší než 13% a současně pórovitost nedosahuje 40 %);
- při návrhu založení objektu lze postupovat podle zásad 1. geotechnické kategorie;
- podzemní voda byla v blízkosti objektu zastižena v úrovni cca 284,7 m n.m. Její hladina sezónně kolísá v závislosti na atmosférických srážkách.
- dle rozboru vzorku vody lze zvodnělé prostředí charakterizovat jako neagresivní na betonové konstrukce (ve smyslu ČSN EN 206 - 1).
- při výkopových pracích budou rozpojovány zeminy 3. - 4. třídy těžitelnosti.
- svahy dočasných výkopů (otevřená stavební jáma) v původním rostlém terénu - v jílech písčitých a jílech štěrkovitých - doporučujeme volit s minimálním sklonem 1 : 0,25 až 1 : 0,50 (dle ČSN 73 3050, tab. 4); v tělese náspu, složeném z neuhlnatělých materiálů charakteru štěrku hlinitých pak ve sklonu max. 1 : 1
- **na základě provedených penetračních zkoušek a s přihlédnutím k výsledkům předchozích průzkumných prací lze předpokládat úroveň skalního podkladu na kótě cca 286 m n.m.**

### Stavebnětechnický průzkum - výplň původního propustku

- prostor mezi klenbou a opěrami původního propustku je v úrovni od vložené trouby až po vrchol klenby zaplněn hubeným betonem;
- hubený beton je v celé délce vrtu homogenní, nízké kvality (málo pevný, ohrusčený). V místě všech provedených vrtů je vlhký;
- vrtem V1 byla ověřena délka výplně propustku - cca 10,50 m. Za pravým čelem opěry byl zastižen zásyp z traťového výzisku.
- výpočtová pevnost  $R_{dt}$  (ČSN 73 0038) výplně z hubeného betonu je 1,15 MPa (vrt V1; odběr v intervalu 1,10 - 2,30 m), resp. 1,31 MPa (V1; 2,20 - 4,50 m);

### Stavebnětechnický průzkum - křídla na levé straně propustku

- mocnost zdiva křídel levého čela se s výškou mění, její průběh podél křídel je „zrcadlově“ symetrický vůči podélné ose propustku - viz tab. č.1.
- hloubky založení křídel jsou po jejich délce proměnlivé, jejich průběh podél křídel je „zrcadlově“ symetrický vůči podélné ose propustku - viz tab. č.1.
- dle provedených vodních tlakových zkoušek, lze cihelné zdivo dřívku obou křídel hodnotit ve všech místech, kde byly zkoušky provedeny, jako hrubě pórovité (mezroporovitost přes 10%).

- výsledné pevnosti jednotlivých druhů zdiva a zdících prvků jsou pro všechna zkušební místa uvedeny tabelární formou v kapitole č.7, v tabulce č.2. Obecně lze konstatovat, že :
  - výpočtová pevnost kamenného zdiva základů křídel se pohybuje v rozsahu 0,40 - 0,44 MPa. Poměrně nízká pevnost jde zde na vrub silně porušenému pojivu.
  - výpočtová pevnost cihelného vnitřního zdiva křídel se pohybuje v rozsahu 0,19 - 0,42 MPa. Zde je nízká pevnost způsobená silně až zcela porušeným pojivem a dále nízkou pevností porušených cihel.
  - výpočtová pevnost cihelného zdiva povrchu křídel vychází ve všech případech rovna hodnotě 0,26 MPa. Zde je nízká pevnost způsobená silně až zcela porušeným pojivem a nízkou pevností porušených cihel.
- upozorňujeme, že výše prezentované hodnoty (vycházející jak z nedestruktivních zkoušek, tak z výsledků laboratorních zkoušek vzorků odebraných z konstrukce) byly prováděny (odebrány) v místech, kde celkově špatný technický stav vůbec provedení zkoušek (odběr vzorků) umožňoval. Je tedy je nutné brát jen jako orientační, protože se jedná maximálně o limitní „tzv. horní“ hodnoty.
- dle vizuálního hodnocení je původní cihelné zdivo v levém čele propustku ve velmi špatném technickém stavu. Lze konstatovat, že krycí vrstva „torkretu“ je na většině plochy křídel oddělena od podkladu cihelného zdiva, spárování mezi cihlami je v přípovrchových partiích převážně vypadané, zdivo je zavlhlé, jednotlivé cihly případně i skupiny cihel jsou uvolněné a lze je rozebrat rukou. Při provádění průzkumných prací - vrtání vrtů pro ukotvení lešení do původního zdiva, bylo z rychlého postupu vrtáku za minimálního přítlaku patrné, že hloubka porušení zdiva je větší než 30 cm (délka kotev pro lešení).



**PŘÍLOHOVÁ ČÁST**

## Obsah:

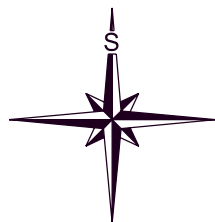
Situace sond, měřítko 1 : 1 000

Geotechnický profil 1 - 1´

Vyhodnocení dynamických penetračních zkoušek DP115, DP116

Název zakázky:	Brno - Střelice, průzkum PS		
Číslo zakázky:	2010 - 045	Objednatel:	SUDOP Brno, spol. s r.o.
Datum:	04/2011	Zpracoval:	Ing. Antonín Kropáček
Počet stran:	4	Schválil:	Ing. Jiří Libus

0'1



6'0

8'0

J87/P062216

DP115

DP116

141,8

Legenda:

- J107/Pd  - jádrový vrt
- DP113  - dynamická penetrace
- AJ3  - archivní vrt
- A\_DP1  - archivní dynamická penetrace
- 1- - - - 1'  - linie geologického řezu

141,7

GeoTec GS®

Název zakázky : Brno - Střelice, průzkum PS  
Číslo zakázky : 2010-045

SO 04-19-01

t.ú. Střelice - Tetčice, propustek v km 0,910

Situace sond M 1 : 1000

Příloha č. 1

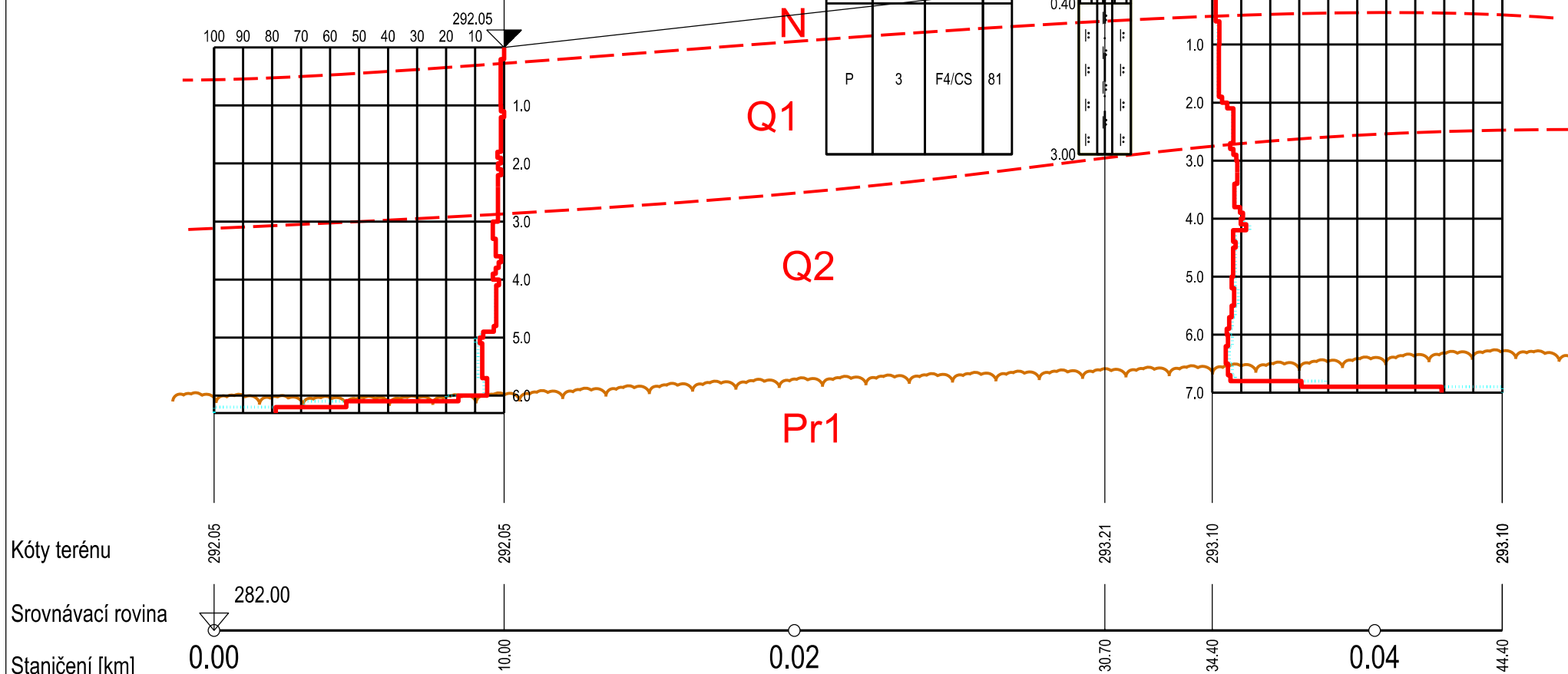
1

AJ1/0,910

1'

DP116

DP115



Kóty terénu

Srovnávací rovina

Staničení [km]

GEOLOGICKÝ ŘEZ 1\_1\_P\_0,910 1:200/100

GeoTec - GS, a.s.  
106 00 Praha 10  
Chmelová 2920/6

Brno - Střelice, průzkum PS

Vypracoval:

Ing. A. Kropáček

Zodp. proj.:

Ing. A. Kropáček

Zak. číslo:

2010 - 045

Soub.

Příloha:

.

# DYNAMICKÁ PENETRACE

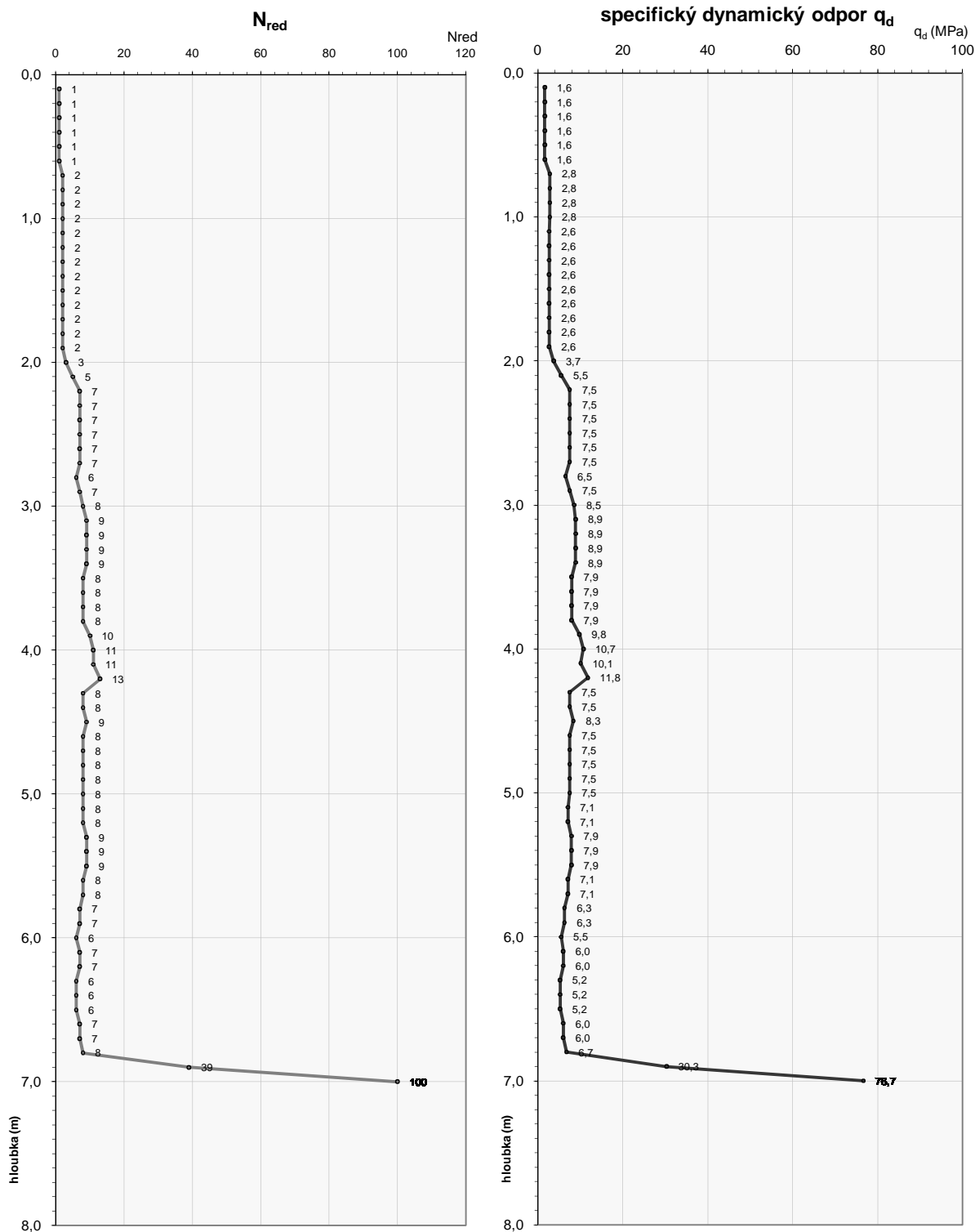
(počet redukovaných úderů  $N_{red}$ ; specifický dynamický odpor  $q_d$ )

sonda : DP 115

OBR. 1.1

akce : Brno - Střelice, průzkum PS  
zak.č. : 2010 - 045  
lokalizace : SO 03-19-04, Propustek v km 0.910

doplňující informace : vpravo (ve směru staničení) u propustku  
hladina podzemní vody pod terénem <nezastižena> m



KOMENTÁŘ

0

# DYNAMICKÁ PENETRACE

(počet redukovaných úderů  $N_{red}$ ; specifický dynamický odpor  $q_d$ )

sonda : DP 116

OBR. 1.1

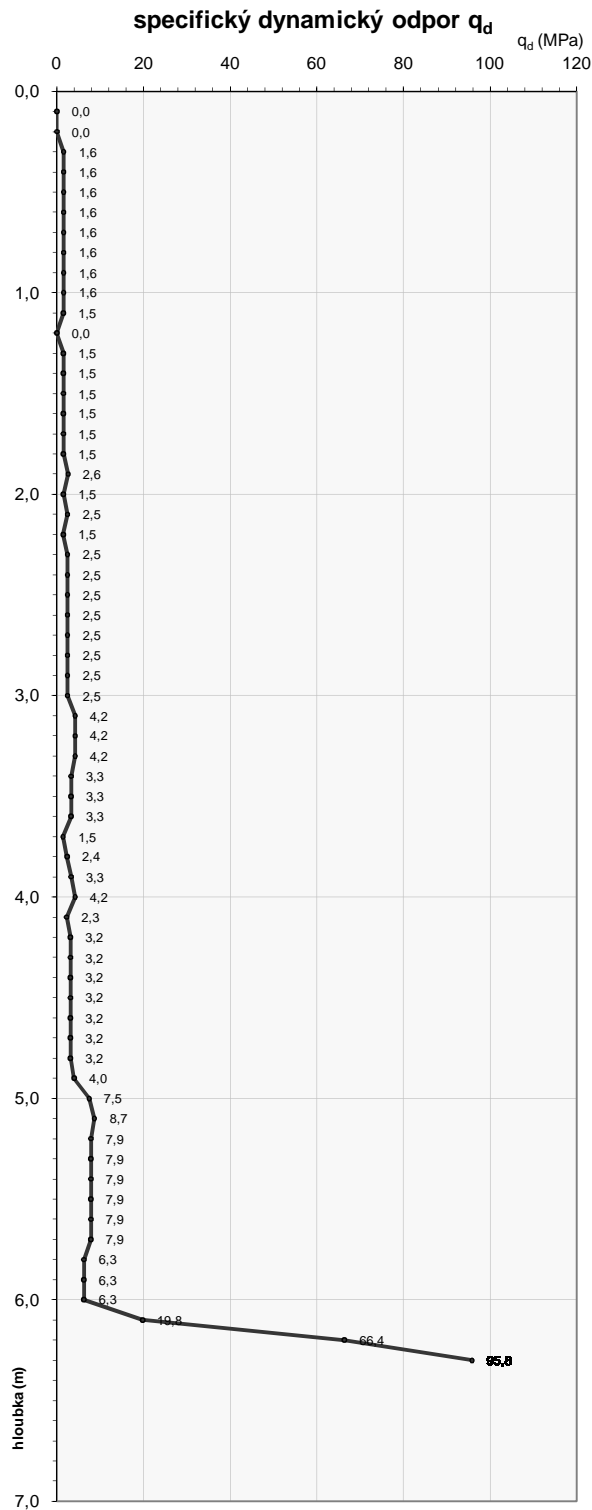
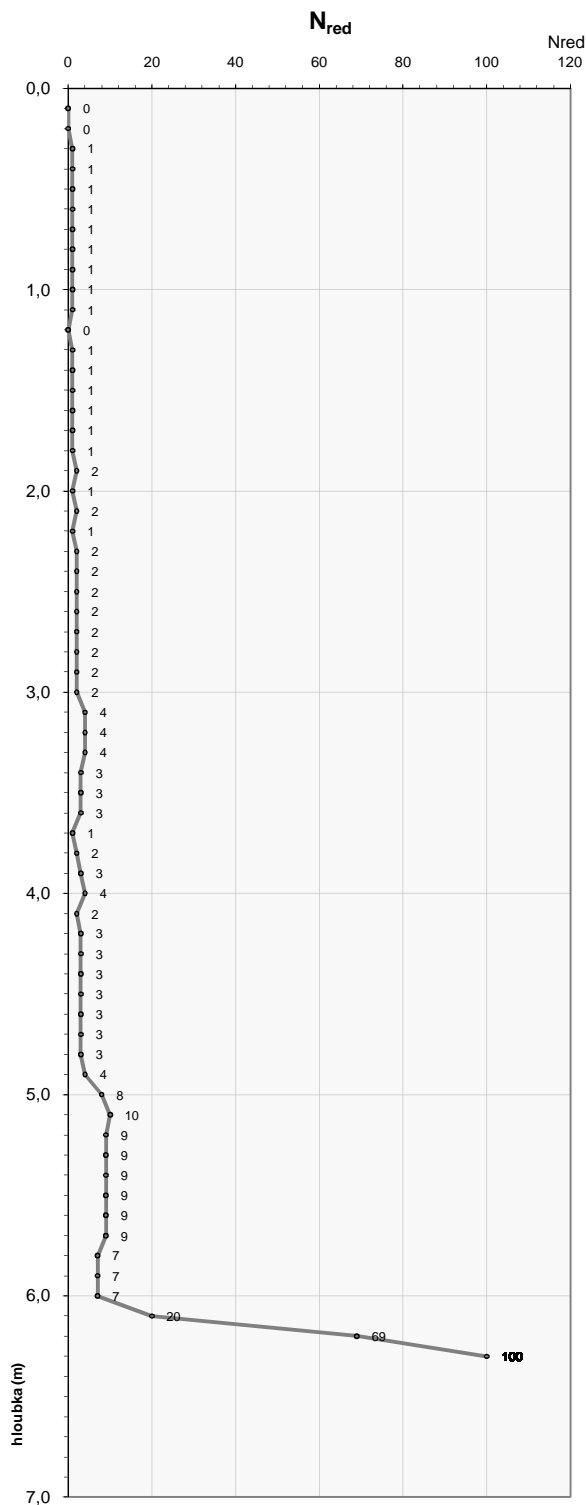
akce : Brno - Střelice, průzkum PS

zak.č. : 2010 - 045

lokalizace : SO 03-19-04, Propustek v km 0.910

doplňující informace : vlevo (ve směru staničení) u propustku

hladina podzemní vody pod terénem 6,00 m



KOMENTÁŘ

0