

**SO 03-19-04**

**Žst. Brno-Královo Pole, silniční nadjezd v km 9,165**

### **GEOTECHNICKÝ A STAVEBNĚTECHNICKÝ PRŮZKUM**



Objednatel: SUDOP BRNO, spol. s r.o.  
Kounicova 26, 611 36 Brno, Česká republika  
Zhotovitel: GeoTec-GS, a.s.  
Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10  
Název zakázky zhotovitele: Žst. Brno - Královo Pole - rekonstrukce, průzkum  
Zakázkové číslo zhotovitele: 2017– 080

OBSAH:

## **SO 03-19-04**

### **Žst. Brno-Královo Pole, silniční nadjezd v km 9,165**

### **Geotechnický a stavebnětechnický pasport**

Přílohy:

Situace sond  
Dokumentace průzkumných sond  
Geotechnický profil  
Schéma umístění diagnostických vrtů v rámci konstrukce  
Dokumentace diagnostických vrtů  
Výsledky laboratorních zkoušek  
Fotodokumentace

Praha, prosinec 2017

Zpracovali: Ing. Milan Větrovský

Mgr. Vojtěch Novák

Ing. Jan Hrabánek

Schválil: Mgr. Filip Dudík  
ředitel společnosti

**SO 03-19-04****Žst. Brno-Královo Pole, silniční nadjezd v km 9,165****Geotechnický a stavebnětechnický pasport:****1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE**

<u>Základní údaje o objektu:</u>	<p>Stávající jednopolový silniční most (nadjezd) přes železniční trať v žst. Brno-Královo Pole. Nosná konstrukce (NK) je provedena z vyztuženého betonu. Spodní stavba (SS) obou opěr je provedena z prostého betonu.</p> <p>Objednatel uvažuje s přestavbou objektu z důvodu jednostranného rozšíření stávající železniční trati. Mimo jiné je uvažováno s odstraněním levé stávající opěry a její novostavbou.</p>
<u>Cíl průzkumu:</u>	<p>Ověření základových poměrů pro výstavbu nové opěry, vizuální ověření technického stavu přístupných částí konstrukce s důrazem na její případné poruchy, ověření skrytých rozměrů spodní stavby stávající pravé opěry, včetně ověření pevnostních charakteristik jejích konstrukčních materiálů.</p>

**2. ROZSAH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ**

<u>Průzkumné sondy, zkoušky a práce IN-SITU:</u>	
Vizuální prohlídka:	rámcová, cílená na poruchy a ověřované části objektu, výstup v podobě fotodokumentace a komentáře v textu
Jádrové IG vrty:	J4 - hloubka 10,00 m
Dynamická penetrační zkouška:	DP1/7 - hloubka 10,80 m
Diagnostické jádrové vrty:	V1 - 5,65 m, vodorovný vrt do pravé opěry Š1 - 6,85 m, šikmý vrt pod úroveň ZS pravé opěry
Fotodokumentace:	uvedena v příloze, zahrnuje profil diagnostických jádrových vrtů a výstup z vizuální prohlídky
<u>Odebrané vzorky a laboratorní zkoušky:</u>	
Zeminy:	J1 - hl. 4,50 - 4,70 m, 1x základní klasifikační rozbor J1 - hl. 9,00 - 9,20 m, 1x základní klasifikační rozbor
Zdíci prvky - beton:	V1 - hl. 0,45 - 1,00 m, 1x pevnost v prostém tlaku

### 3. GEOTECHNICKÉ POMĚRY

#### Geotechnické poměry území:

Posouzení základových poměrů bylo provedeno na základě inženýrsko-geologického vrtu J4, jeho makroskopického popisu a vyhodnocení dynamické penetrační zkoušky DP1/7.

Geologická dokumentace vrtu, včetně vyhodnocení dynamické penetrační zkoušky, je uvedena v příloze za textem předkládaného pasportu.

#### Kvartérní pokryv:

- kvartérní pokryv je v okolí objektu tvořen převážně sedimenty eolickými, v menší míře jsou zastoupeny sedimenty deluviální a antropogenní. Kvartérní pokryv byl ověřen vrtanou sondou v mocnosti cca 3,5 m a jeho bázi lze uvažovat v úrovni cca 223,5 m n. m.
- antropogenní sedimenty - navážky tvoří přípovrchovou vrstvu terénu a stávající zemní těleso silničního náspu. Charakter navážek a jejich mocnost nebyla generelně průzkumem v bezprostřední blízkosti objektu ověřena - vrtaná sonda byla provedena dále od mostu, na odstavné zpevněné ploše, kde byly ověřeny navážky o mocnosti cca 0,4 m (viz dokumentace vrtu). Předpokládáme, že složení navážek v přilehlé oblasti objektu může být heterogenní.
- přirozený kvartérní pokryv je svrchu tvořen deluviálními sedimenty. Ve vrtu byly dokumentovány jíly se střední plasticitou (**F6 CI**) pevné konzistence, v polohách s příměsí poloopracovaných úlomků hornin do velikosti 6 cm. Mocnost těchto sedimentů ve vrtu dosahovala cca 0,8 m.
- hlouběji byly dokumentovány eolické sedimenty - sprašové hlíny a spraše (**F5 MI a F6 CI**) pevné konzistence. Mocnost těchto sedimentů je cca 2,2 m a tvoří bázi kvartérního pokryvu.

#### Předkvartérní podklad:

- předkvartérní podklad je v zájmové oblasti tvořen nezpevněnými neogenními sedimenty, jejich horní úroveň lze očekávat cca 3,5 m pod terénem, resp. na kótě cca 223,5 m.
- vrtem byly ověřeny hlíny s velmi vysokou plasticitou (**F7 MV**), tzv. brněnské tégly, pevné konzistence

Zeminy zastižené průzkumem rozdělujeme do následujících geotechnických typů.

(zatřídění jednotlivých zemin je uvedeno dle ČSN 73 6133).

#### Kvartér:

- |                      |   |
|----------------------|---|
| Geotechnický typ Y:  | heterogenní navážky v přípovrchové vrstvě terénu a tělese silničního náspu ( <b>Y</b> ) |
| Geotechnický typ Q1: | deluviální jíly se střední plasticitou ( <b>F6 CI</b> ) pevné konzistence               |
| Geotechnický typ Q2: | sprašové hlíny a spraše ( <b>F5 MI, F6 CI</b> ) pevné konzistence                       |

#### Neogén:

Geotechnický typ Neo1: hlíny s velmi vysokou plasticitou (**F7 CV**) pevné konzistence

### 4. HYDROGEOLOGICKÉ ÚDAJE

Hladina podzemní vody nebyla průzkumnými sondami zastižena.

## 5. ZÁKLADOVÉ POMĚRY A AGRESIVITA PROSTŘEDÍ

Základové poměry: jsou jednoduché

- základová půda se v rozsahu objektu výrazně nemění
- hladina podzemní vody nebyla průzkumem ověřena

Pozn: v době průzkumu nebyla známa hloubka založení uvažované novostavby budoucí opěry

## 6. GEOTECHNICKÉ CHARAKTERISTIKY ZÁKLADOVÝCH PŮD

V tabulce jsou uvedeny geotechnické charakteristiky jednotlivých typů zemin zaťažených průzkumem.

Geotechnický typ	Geologické stáří	Zatřídění dle SŽDC S4 (ČSN 73 6133)	Objemová tíha $\gamma_n$ [kN.m <sup>-3</sup> ]	Ulehlost	Konzistence	$E_{def}$ [MPa]	Poissonovo číslo $\nu$	$\phi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\phi_u$ [°]	$c_u$ [kPa]	Třída vrtatelnosti pro piloty VC 800-2	Třída těžitelnosti podle ČSN 73 3050/ ČSN 73 6133
<b>Y</b>	Ant	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Q1</b>	Q	F6 CI	21,0	-	P	6	0,40	21	20	0	80	I.	3./I.
<b>Q2</b>	Q	F5 MI F6 CI	20,5	-	P	5	0,40	20	10	0	60	I.	3./I.
<b>Neo1</b>	Neo	F7 MV	21,0	-	P	7	0,40	19	15	0	80	I.	3./I.

Pozn:

- konzistence: M - měkká, T - tuhá, P - pevná, TR - tvrdá
- ulehlost: KY - kyprá, SU - středně ulehlá, UL - ulehlá
- geologické stáří: Ant - antropogen, Q - kvartér, Neo - neogén

## 7. STAVEBNĚTECHNICKÝ PRŮZKUM

Stavebnětechnický průzkum lze v souladu se zadáním a cílem průzkumu (viz kap.1) rozdělit na následující tematické okruhy:

- |                              |                   |
|------------------------------|-------------------|
| a) vizuální prohlídka        | c) pevnost betonu |
| b) diagnostické jádrové vrty |                   |

### a) vizuální prohlídka

V rámci vizuální prohlídky a při dokumentaci vrtných prací bylo souhrnně zjištěno:

- stávající jednopolevý silniční most (nadjezd) přes železniční trať v žst. Brno-Královo Pole
- schéma objektu je uvedeno v příloze za textem zprávy

### Nosná konstrukce (NK):

- NK je trémová z monolitického vyztuženého betonu.
- na čelech NK se ojediněle vyskytují opady betonu do hloubky cca 1-2 cm, v místech opadů je odhalena ocelová výztuž.
- římsy objektu jsou provedeny z vyztuženého betonu, lokálně se na jižní straně povrchu vyskytují opady betonu do hloubky cca 1-2 cm, v místech opadů je patrná kruhová ocelová výztuž, která je zasažená povrchovou korozi.
- jinak je povrch NK pevný, relativně hladký a bez významných poruch.

### Spodní stavba (SS):

- SS je z prostého monolitického betonu, který je v lici do výšky cca 1,30 m od povrchu terénu opatřen kamenným obkladem v podobě řádkového zdiva. Kameny zdiva jsou opracované kvádry granitoidů, které jsou v lici zdravé až navětralé, tvrdé a bez poruch. Spárování zdiva je v lici zachovalé, pevné a bez poruch.
- nároží a líc rovnoběžných křídel SS je krytý kamenným obkladem v podobě řádkového zdiva. Kameny zdiva jsou opracované kvádry granitů. Spárování je zachovalé, pevné a bez významnějších poruch.
- beton opěr je v lici suchý bez významnějších opadů a poruch, ojediněle se na ploše v místech pracovních spár, především v místech mezi úložným prahem a opěrou vyskytují vápenné výkvěty, které jsou pravděpodobně doprovodem prosakující vody
- vnitřní beton pravé opěry je nehomogenní, pevný, s dostatečným obsahem pojiva, pórovitý, lokálně slabě mezerovitý (viz dokumentace diagnostických jádrových vrtů)
- za stávající betonovou konstrukcí pravé opěry byla průzkumem zjištěna **neznámá betonová konstrukce nezjištěných rozměrů (viz dokumentace vrtu V1)**, v níž byl vrt po dohodě s objednatelem ukončen
- úložné prahy jsou provedeny z vyztuženého betonu, který je v lici pevný hladký a bez významnějších poruch a opadů

*Fotodokumentace objektu je uvedena v příloze za textem pasportu*

### b) diagnostické jádrové vrty

Hlavní informace získané průzkumem uvádíme v následujících bodech:

- tloušťka pravé opěry objektu je v místě vrtu V1 cca **4,00 m**
- základová spára pravé opěry je v místě vrtu Š1 cca **12,60 m** pod spodním lícem nosné konstrukce

*Podrobné informace o charakteru zastižených materiálů v konstrukci prezentujeme v dokumentaci diagnostických vrtů v příloze a v části vizuální prohlídka.*

**c) pevnost betonu**

Hlavní informace získané průzkumem uvádíme v následujících bodech:

- na základě výsledků destruktivních zkoušek lze beton **pravé opěry** objektu orientačně zatřídit takto:
  - dle ČSN 731201 jako **B 25**, dle ČSN EN 206 pak jako **C20/25**

*Přehled pevnostních charakteristik betonu získaných z destruktivních zkoušek provedených na vzorcích odebraných z konstrukce uvádíme v následující tabulce:*

**Souhrn výsledků zkoušek pevnosti betonu v tlaku:**

Diagnostikovaný prvek konstrukce a typ zkoušek		Pevnostní charakteristiky ze statického zpracování výsledků				
		průměr $f_{b, \text{prum, cube}}$	minimum $f_{b, \text{min, cube}}$	maximum $f_{b, \text{max, cube}}$	$V_x$	poznámka
pravá opěra	destruktivní	28,7	23,4	36,5	17,6%	beton je nehomogenní

Poznámka:

- vyhodnoceno ze souboru 6 dílčích vzorků

**Odhad pevnostních tříd betonu**

**pravá opěra objektu**

**Stanovení charakteristické pevnosti betonu v tlaku v konstrukci pro zařazení do pevnostních tříd:**

Dle ČSN EN 13791, čl. 7.3.3. - postup B

Počet zkoušek  $n = 6$  (0 vzorků vyloučeno). Krajní mez k malému počtu zkoušek (v závislosti na  $n$ ): 7

Odhad charakteristické pevnosti betonu v tlaku je nižší hodnota z následujících dvou hodnot:

$$f_{ck, is} = f_{m(n), is} - k = 28,7 - 7 = \mathbf{21,7 \text{ MPa}} \quad f_{ck, is} = f_{is, min} + 4 = 23,4 + 4 = \mathbf{27,7 \text{ MPa}}$$

Kritérium shody dle tab. 1, ČSN EN 13791

$$f_{ck, is, cube} = \mathbf{21,7} > \mathbf{21,0 \text{ MPa}} = f_{ck, is, min, cube} \text{ (pro beton pevnostní třídy C 20/25)}$$

Diagnostikovaný prvek konstrukce a typ zkoušek		Pevnostní třída betonu	
		třída dle výsledků zkoušek	poznámka
pravá opěra objektu	destruktivní	<b>C 20/25</b> (ČSN EN 206) <b>B 25</b> (dle ČSN 73 1201)	ověřovaný beton je nehomogenní

**8. TECHNICKÉ ZÁVĚRY**

Informace o objektu:

- stávající jednoplošný silniční most (nadjezd) přes železniční trať v žst. Brno-Královo Pole. Nosná konstrukce (NK) je provedena z betonu. Spodní stavba (SS) obou opěr je provedena z betonu.

Stavebnětechnický průzkum:

- výsledky průzkumu jsou podrobně prezentovány v kapitole č. 7 a v přílohách zprávy
- **upozorňujeme, že diagnostickým vrtem V1 byla za betonovou konstrukcí stávající pravé opěry objektu ověřena neznámá betonová konstrukce nezjištěných rozměrů** - v rámci projekčních prací je nutné s tímto faktem uvažovat

**Konzultace k založení nové stavby:**

- v rámci novostavby levostranné opěry, resp. přestavby objektu je nutné postupovat podle zásad 2. geotechnické kategorie ve smyslu ČSN EN 1997-1 Eurokód 7
- základové poměry hodnotíme jako jednoduché
  - základová půda se v rozsahu novostavby nebude výrazně měnit
  - hladina podzemní vody nebyla průzkumem ověřena
- uvažovanou stavbu lze založit **plošným i hlubinným** způsobem

**Plošné založení objektu:**

- nejvhodnější základovou půdu tvoří nezpevněné neogenní sedimenty - hlíny s velmi vysokou plasticitou pevné konzistence (geotechnický typ Neo1), které se nacházejí cca 3,5 m pod úrovní terénu, resp. ústím vrtané sondy, na kótě cca 223,5 m n. m. V prostředí výše uvedených sedimentů je taktéž založena stávající stavba pravé opěry nadjezdu (viz stavebnětechnický průzkum).
- základovou spáru lze umístit i do úrovně zemin kvartérního pokryvu, resp. sprašových hlín a spraší (geotechnický typ Q2). Upozorňujeme však, že eolické sedimenty mohou být prosedavé, a proto v tomto případě bude vhodné zvážit výměnu nebo stabilizaci základové půdy
- únosnost základové půdy je nutné ověřit statickým výpočtem na základě geotechnických parametrů uvedených v kap. č. 6
- výše uvedené zeminy jsou nebezpečně až vysoce namrzavé, při styku s vodou rozbírají a hlíny s velmi vysokou plasticitou mohou být navíc při styku s vodou bobtnavé
- stavební práce bude vhodné provádět, vzhledem k jejich negativním vlastnostem (viz „odrážka výše“), v nedeštivém a teplém počasí
- základovou půdu je nutné chránit proti nepříznivým klimatickým vlivům, mechanickému porušení, nebo zaplavení základové spáry vodou
- vzhledem k omezeným prostorovým poměrům na lokalitě bude vhodné v rámci výstavby realizovat paženou stavební jámu, paženou např. záporovým pažením

**Hlubinné založení:**

- uvažovanou stavbu lze mimo jiné (viz výše) založit např. na pilotách, popř. mikropilotách
- nejvhodnější základovou půdu tvoří nezpevněné neogenní sedimenty - jíly s velmi vysokou plasticitou pevné konzistence (geotechnický typ Neo1), které se nacházejí cca 3,5 m pod úrovní terénu, resp. ústím vrtané sondy, na kótě cca 223,5 m n. m.
- návrh konkrétního typu základových prvků a jejich technická charakteristika (hloubka založení, počet základových prvků apod.) vyplýne ze statického výpočtu
  - případné vrty pro piloty bude nutné provádět pod ochranou pažení a zabránit tak sevření vrtů v prostředí jemnozrnných kvartérních a předkvartérních sedimentů



**PŘÍLOHOVÁ ČÁST****SO 03-19-04; Žst. Brno-Královo Pole, silniční nadjezd v km 9,165**

## Obsah:

Situace sond

Dokumentace průzkumných sond

Geotechnický profil

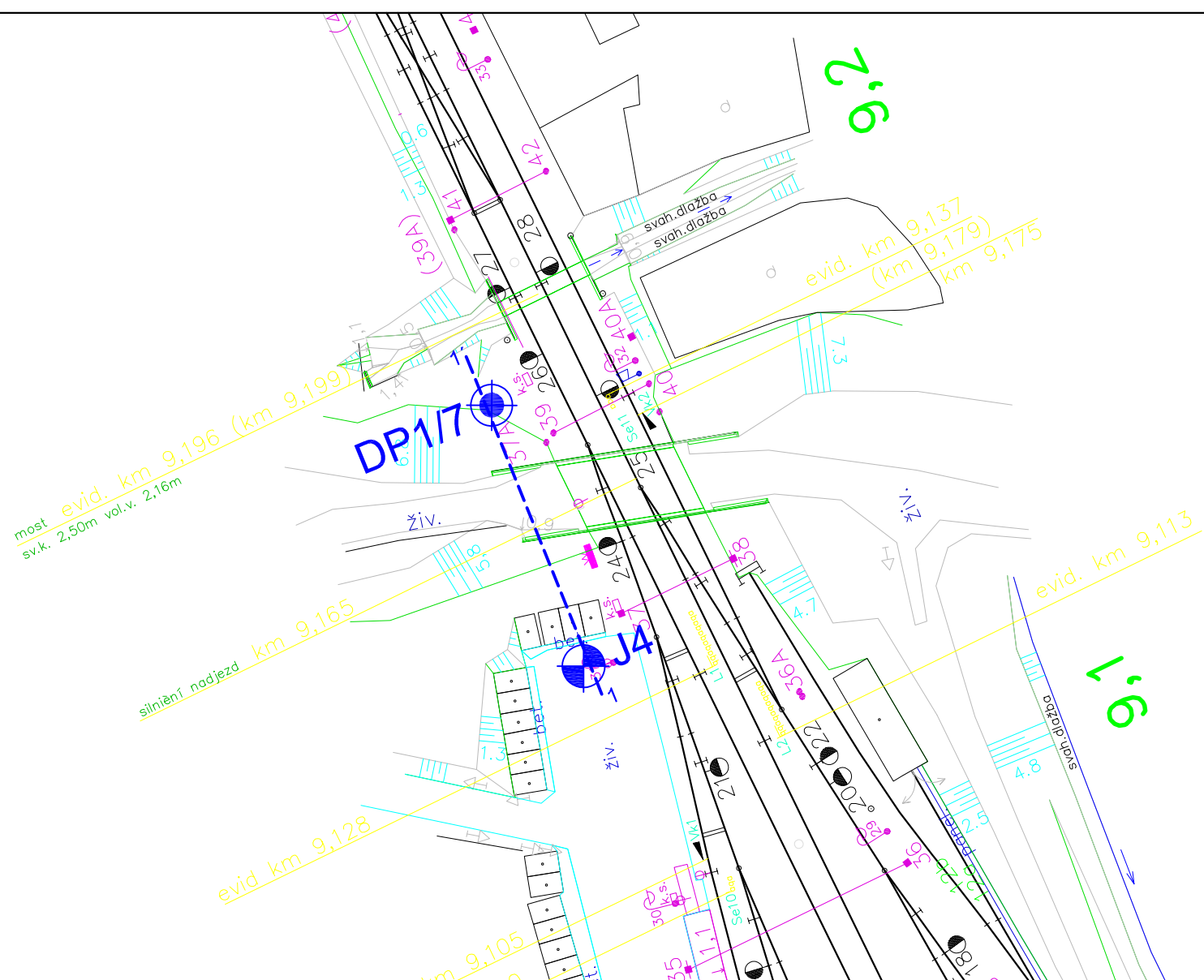
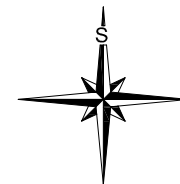
Schéma umístění diagnostických vrtů v rámci konstrukce

Dokumentace diagnostických vrtů




Výsledky laboratorních zkoušek

Fotodokumentace

Název zakázky:	Žst. Brno-Královo pole - rekonstrukce, průzkum		
Číslo zakázky:	2017-080	Objednatel:	SUDOP BRNO, spol. s r.o.
Datum:	12 / 2017	Zpracoval:	Ing. Milan Větrovský
Počet stran:	15	Schválil:	Mgr. Filip Dudík



VYSVĚTLIVKY:

-  .... jádrový vrt
-  ....dynamická penetrační zkouška
-  ....geotechnický profil

SITUACE SOND, MĚŘÍTKO 1 : 1000



GeoTec-GS, a.s. 106 00 Praha 10 Chmelová 2920/6	Žst. Brno - Královo pole, SILNIČNÍ NADJEZD V KM 9,165 Žst. Brno - Královo Pole - rekonstrukce, průzkum	Vypracoval: Mgr. V. Novák Odpovědný řešitel: Ing. M. Větrovský	Zak. číslo: 2017-080	Příloha: 1.
---	--	---	-------------------------	----------------

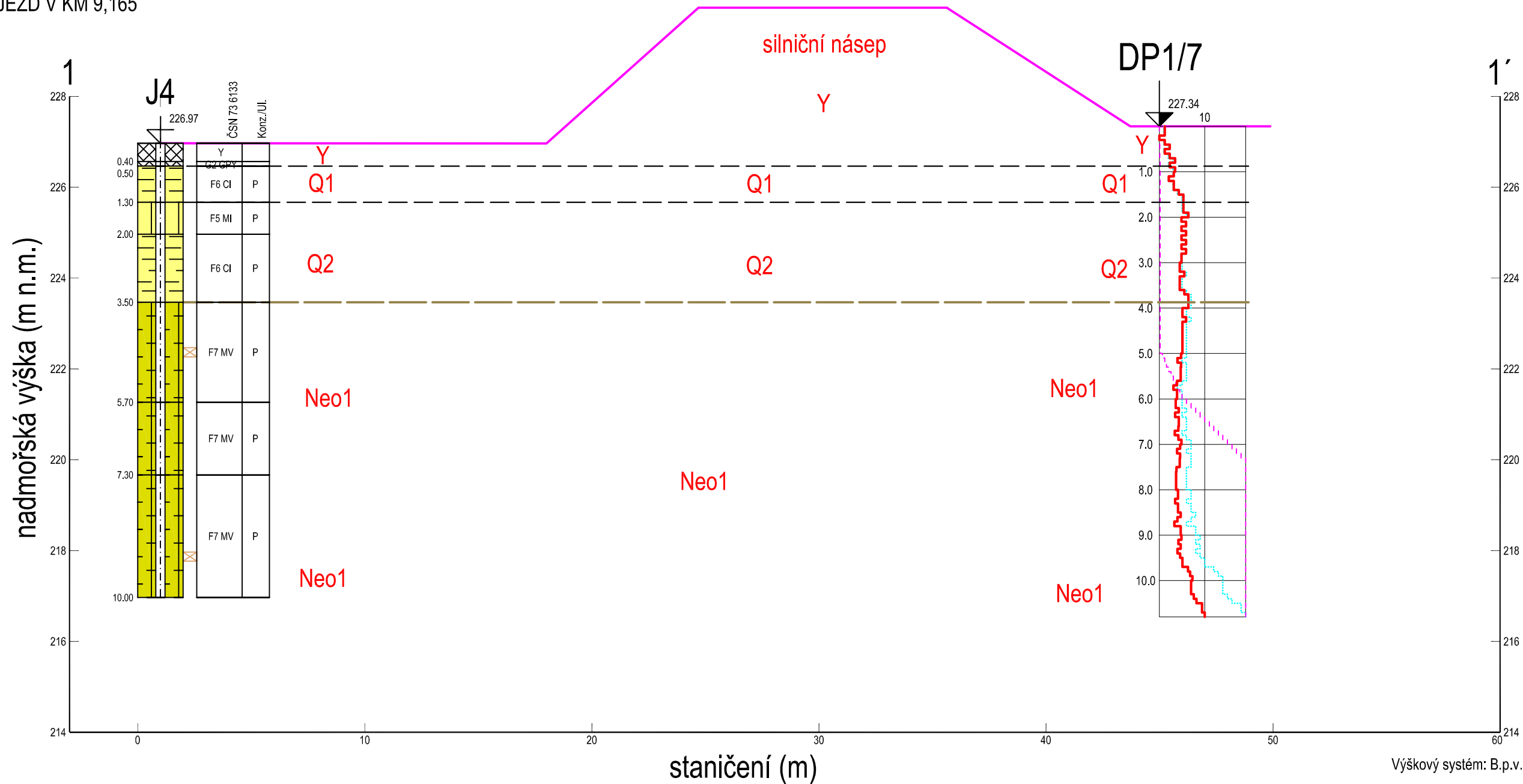
GeoTec-GS, a.s. 106 00 Praha 10, Chmelová 2920/6				DYNAMICKÁ PENETRAČNÍ ZKOUŠKA				DP1/7									
Souprava: typ DPH, jméno SRS typ M90				Zkouška podle ČSN EN ISO 22476-2				Měřil: Mgr. V. Novák				Počet měř.úderů []: .....					
Beran: výška pádu [m]: 0.50 hmotnost [kg]: 50.00				Hloubka sondy [m]: 10.80				Datum zkoušky: 5.5.2017									
Kovadlina pevná: hmotnost s vodící tyčí [kg]: 10.00				Hlad.podz.vody [m]: nebyla zastižena				Y= 1 156 179.72				Krouticí moment [Nm]: - - - - -					
Hrot naztraceno: průměr [mm]: 45.00				Zvýšení Qd pod HPV u S a G [%]: 25				X= 5 988 181.79				Dynam.odpor Qd[MPa]: - - - - -					
Další tyč: délka [m]: 1.00 hmotnost [kg]: 6.20				Krok penetrování [m]: 0.10				Souř.systemy: JTSK / Balt									
Součinitel plášť. tření []: 0.030																	
Hloubka [m]		Počet úderů		Qd [MPa]		Hl. [m]		Graf penetrace								Geologická charakteristika	
		měř. red.						10 20 30 40 50 60 70 80									
0.1	0.2	1	1	1.0	1.2	1.2											
0.3	0.4	1	1	0.0	0.0	0.0											
0.5	0.6	2	2	2.0	2.3	1.2											
0.7	0.8	2	2	2.0	2.3	3.5											
0.9	1.0	2	2	2.0	2.3	3.5											
1.1	1.2	3	3	3.0	3.2	2.1											
1.3	1.4	3	3	3.0	3.2	3.2											
1.5	1.6	4	4	4.0	4.3	5.3											
1.7	1.8	5	5	5.0	5.3	5.3											
1.9	2.0	5	5	5.0	5.3	5.3											
2.1	2.2	5	5	5.0	5.3	6.4											
2.3	2.4	5	5	5.0	5.3	5.9											
2.5	2.6	5	5	5.0	5.3	5.9											
2.7	2.8	5	5	5.0	5.3	5.9											
2.9	3.0	5	5	5.0	5.3	4.9											
3.1	3.2	5	5	5.0	5.3	4.9											
3.3	3.4	5	5	5.0	5.3	4.9											
3.5	3.6	5	5	5.0	5.3	4.9											
3.7	3.8	5	5	5.0	5.3	4.9											
3.9	4.0	7	7	7.0	6.4	6.4											
4.1	4.2	6	6	6.0	5.1	5.1											
4.3	4.4	7	7	7.0	6.4	5.1											
4.5	4.6	6	6	6.0	5.1	5.1											
4.7	4.8	6	6	6.0	5.1	5.1											
4.9	5.0	6	6	6.0	5.1	5.1											
5.1	5.2	6	6	6.0	5.0	4.8											
5.3	5.4	5	5	5.0	4.8	4.0											
5.5	5.6	5	5	5.0	4.7	4.7											
5.7	5.8	4	4	4.0	3.9	4.7											
5.9	6.0	5	5	5.0	3.9	3.1											
6.1	6.2	5	5	5.0	3.9	3.9											
6.3	6.4	5	5	5.0	3.6	3.9											
6.5	6.6	5	5	5.0	4.3	3.6											
6.7	6.8	5	5	5.0	4.3	3.5											
6.9	7.0	5	5	5.0	4.2	3.4											
7.1	7.2	6	6	6.0	4.2	4.9											
7.3	7.4	6	6	6.0	4.6	3.9											
7.5	7.6	6	6	6.0	4.6	4.5											
7.7	7.8	6	6	6.0	4.5	3.8											
7.9	8.0	6	6	6.0	3.7	3.7											
8.1	8.2	6	6	6.0	3.7	3.7											
8.3	8.4	6	6	6.0	4.1	4.1											
8.5	8.6	6	6	6.0	3.5	4.1											
8.7	8.8	6	6	6.0	4.1	4.7											
8.9	9.0	6	6	6.0	4.0	3.3											
9.1	9.2	6	6	6.0	4.7	4.7											
9.3	9.4	6	6	6.0	4.9	4.2											
9.5	9.6	6	6	6.0	4.7	4.0											
9.7	9.8	6	6	6.0	4.6	5.1											
9.9	10.0	6	6	6.0	5.1	6.3											
10.1	10.2	10	10	10.0	6.8	7.3											
10.3	10.4	13	13	13.0	7.0	7.0											
10.5	10.6	14	14	14.0	7.6	7.6											
10.7	10.8	15	15	15.0	8.2	9.4											
		16	16	16.0	9.4	10.0											
		18	18	18.0													
		19	19	19.0													
Název akce: Žst. Brno - Královo Pole - rekonstrukce, průzkum,								Měřítko: 1:100				Zak. číslo: 2017-080					
Dokumentoval: Mgr. V. Novák				Vyhodnotil: Mgr. V. Novák				Zpracoval: Mgr. V. Novák				Příloha č.: -					

GeoTec-GS, a.s. Chmelova 2920/6 10600				<b>GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU</b>		Označení vrtu  <b>J4</b>
Název akce Žst. Brno - Královo Pole - rekonstrukce, průzkum						
Zakázka číslo 2017-080	Vrtáno 09. 05. 2017	Výška (m n. m.) B.p.v. Z = 226.97	Souřadnice S-JTSK Y = 598 803.88 X = 1156 222.29			
Objednatel SUDOP BRNO, spol. s.r.o.		HPV naražená Nezastižena	HPV ustálená Nezastižena		Stránka 1 z 1	

Stratigrafie		Vrtný profil	Hloubka (Mocnost) (m)	Hladina podzemní vody (m)	Vzorek Lab. číslo	Zatřídění ČSN 73 6133	Těžitelnost ČSN 73 6133	Konzistence /ulehlost	Geotyp	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN
Ant	Nadmořská výška (m)									
0	226.57		0.40			Y	II		Y	Asfalt a beton - konstrukce vozovky
	226.47		0.50			G2 GPY	I		Y	Makadam
1	225.67		1.30	(0.80)		F6 CI	I	P	Q1	Jíl se střední plasticitou, pevný (OP= 220-260 kPa), slabě písčité, písčité frakce jemně zrnité, s příměsí polopracovaných úlomků do vel. cca 6 cm, šedý a šedohnědý
2	224.97		2.00			F5 MI	I	P	Q2	Hlína se střední plasticitou, pevná (OP= 260 kPa), prachovitá, slabě písčité, pís. frakce jemně zrnité, tmavě hnědá a tmavě šedá
3	223.47		3.50	(1.50)		F6 CI	I	P	Q2	Jíl se střední plasticitou, pevný (OP= 240-280 kPa), vápnitý, s výkvěty karbonátů, světle hnědý
4										
5	221.27		5.70	(2.20)	☒	F7 MV	I	P	Neo1	Hlína s velmi vysokou plasticitou, pevná (OP= 260-280 kPa), vápnitá, světle namodralé šedá, světle šedá, rezavě skvrnitá
6										
7	219.67		7.30	(1.60)		F7 MV	I	P	Neo1	Hlína s velmi vysokou plasticitou, pevná (OP= 280-350 kPa), vápnitá, světle namodralé šedá, světle šedá, rezavě skvrnitá
8										
9				(2.70)	☒	F7 MV	I	P	Neo1	Hlína s velmi vysokou plasticitou, pevná (OP= 300-350 kPa), vápnitá, s výkvěty sádrovce, světle šedohnědá, v polohách šedá, místy černě skvrnitá
10	216.97		10.00							

Vrt byl ukončen v hloubce 10.00 m.

Legenda				POZNÁMKA	
Vzorky					
<div><div></div><div>Naražená hladina podzemní vody</div></div>					
<div><div></div><div>Ustálená hladina podzemní vody</div></div>					
Všechny rozměry jsou v metrech. Měřítko 1 : 100		Souprava Vrtníků	BOTEC J. Pilát	Dokumentoval(a) J. Kočan	Zpracoval(a) Mgr. V. Novák



Barevný kód pro stratigrafii

<div></div>	Ant - Antropozoikum	<div></div>	Q - Kvartér
<div></div>	Neo - Neogén		

Šrafy použité v grafikách pro jednotlivé zastižené zeminy, horniny a materiály

<div></div>	Navázka	<div></div>	Jíl se střední plasticitou
<div></div>	Hlína se střední plasticitou	<div></div>	Hlína s velmi vysokou plasticitou

Dynamická penetrační zkouška

Jméno dynam. penetrace	DP01
Nadmořská výška	103.56
Typy čar	Stupnice je stejná pro všechny grafy
Počet měř.úderů	1.0
Krouticí moment	2.0
Penetrační odpor	

Různé symboly použité v protokolech a řezech

<div></div>	Naražená hladina podzemní vody
<div></div>	Ustálená hladina podzemní vody

Symboly a typy odebraných vzorků

<div></div>	Porušený vzorek	<div></div>	Vzorek vody
-------------	-----------------	-------------	-------------

Hranice

Hranice geotechnických typů	<div></div>
Hranice předkvartérního podkladu	<div></div>
Povrch terénu	<div></div>
Označení vrstev - geotechnický typ	Q1

GEOTECHNICKÝ PROFIL, MĚŘÍTKO 1 : 200/100

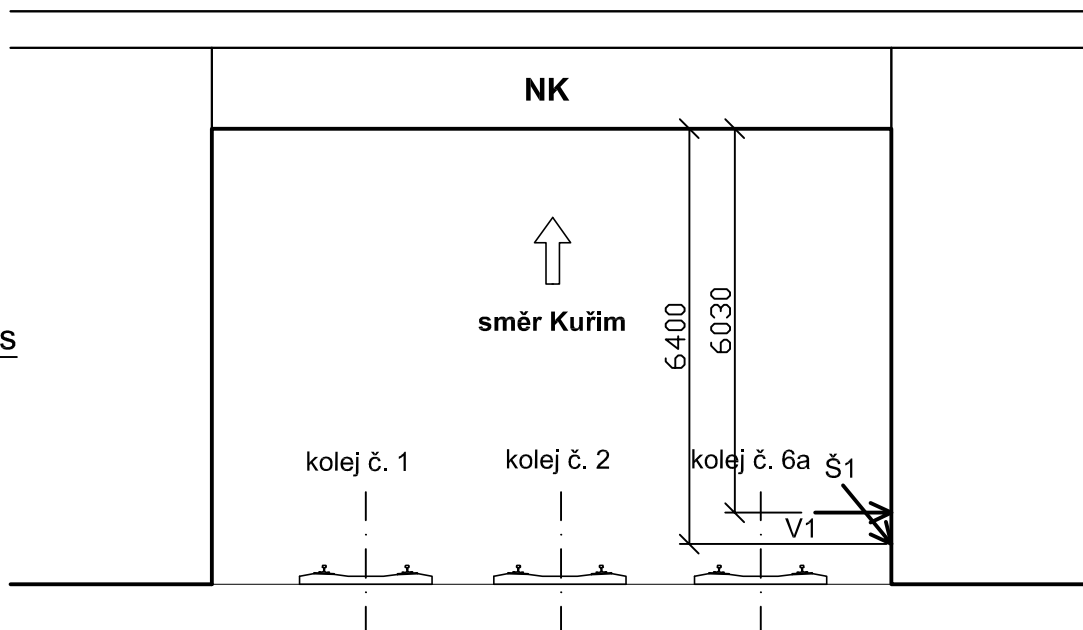
GeoTec-GS, a.s. 106 00 Praha 10 Chmelová 2920/6	Žst. Brno - Královo pole, SILNIČNÍ NADJEZD V KM 9,165 Žst. Brno - Královo Pole - rekonstrukce, průzkum	Vypracoval: Mgr. V. Novák Odpovědný řešitel: Ing. M. Větrovský	Zak. číslo: 2017-080	Příloha: 3.
---	--	---	----------------------	-------------

# Silniční nadjezd v km 9,165

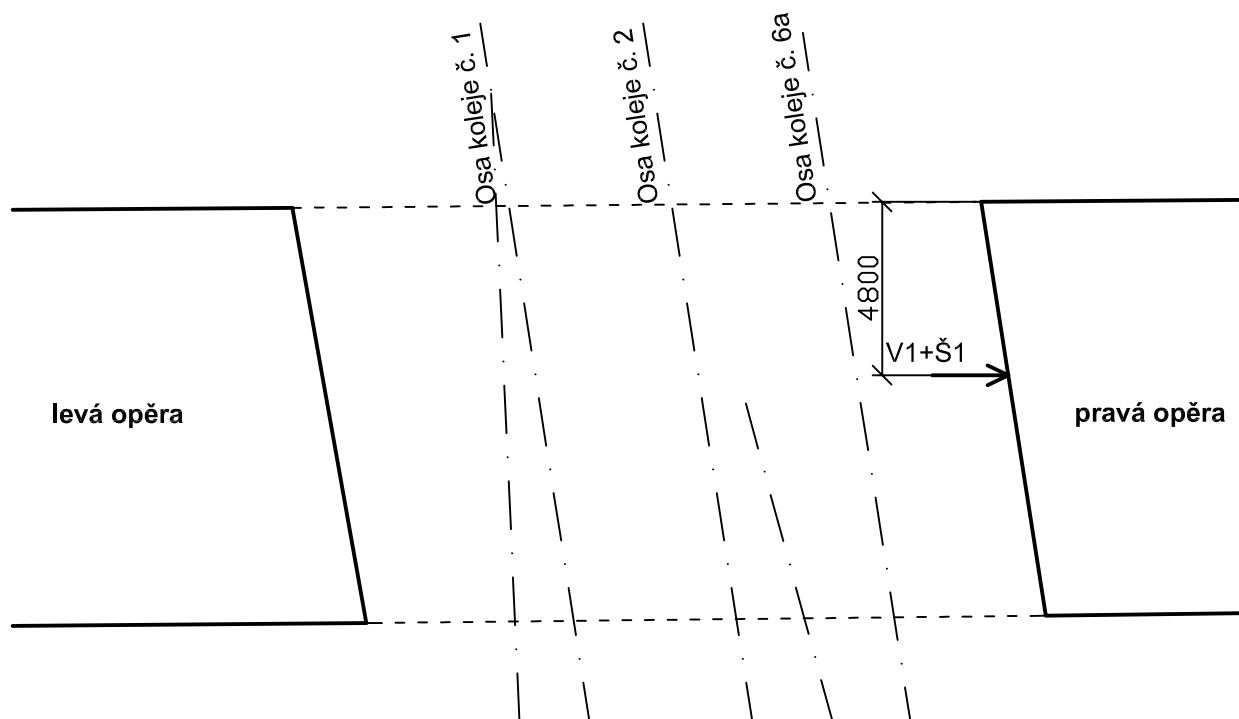
## Schéma umístění diagnostických vrtů v rámci konstrukce

Pohled

Půdorys



Půdorys



## Vysvětlivky:

← V1 - diagnostický vrt do konstrukce

Název zakázky: Žst. Brno-Královo Pole - rekonstrukce, průzkum  
Číslo zakázky: 2017 - 080

**Objekt: Silniční nadjezd v km 9,165****Sonda : V1**

Lokalizace vrtu : pravá opěra (ve směru vzrůstajícího staničení)

Hloubeno dne : 20.4.2017

Výška ústí vrtu : 6,03 m pod spodním lícem NK

Souprava : Cedima

Úklon vrtu od svislé : 90°

Dokumentoval : Ing. M. Větrovský

Hloubka [m]

ve směru vrtu

od do

0,00 - 0,45

**Kamenná obezdívka opěry** - v líci řádkové kamenné zdivo pojené maltoukámen: granit, zdravý, tvrdý, kompaktní, tmavě šedýpojivo: nezastiženo, vrtáno přes kámenvýnos: v podobě souvislého kusu jádra délky 45 cm, výnos 100%

0,45 - 4,00

**Beton opěry** - nehomogenní, pevný, s dostatečným obsahem pojiva, písčité barvy, kompaktní, pórovitý (dutinky do velikosti 2mm), ojediněle slabě mezerovitý (mezery do velikosti 1cm)kamenivo: těžené + drcené do velikosti max. 4 cmvýnos: v podobě kusů jader délky cca 10-70 cm, výnos 100 %

4,00 - 4,20

*Propad vrtného soutyčí*

4,20 - 4,20

**Hydroizolace** - asfaltová

4,20 - 5,65

*Beton neznámé konstrukce***Beton** - nehomogenní, pevný, s dostatečným obsahem pojiva, písčité barvy, kompaktní, pórovitý (dutinky do velikosti 2mm)kamenivo: těžené + drcené do velikosti max. 4 cmvýnos: v podobě kusů jader délky cca 5-60 cm, výnos 100 %

Odebrané vzorky : J - beton - 0,45 - 1,00 m

Vodní tlaková zkouška : - - -

Poznámka : v 4,00 m ztráta vodního výplachového média a propad vrtného nářadí

**Objekt: Silniční nadjezd v km 9,165****Sonda : Š1**

Lokalizace vrtu : pravá opěra (ve směru vzrůstajícího staničení)

Hloubeno dne : 20.4.2017

Výška ústí vrtu : 6,40 m pod spodním lícem NK

Souprava : Cedima

Úklon vrtu od svislé : 20°

Dokumentoval : Ing. M. Větrovský

Hloubka [m]

ve směru vrtu

od do

0,00 - 0,55

**Lícové zdivo kamenné** - v líci řádkové, pojené maltoukámen: granit, zdravý, tvrdý, kompaktní, tmavě šedýpojivo: malta, zdravá, pevná, hrubozrnná, písčité barvy, pojí styčné plochy kamenů, tvoří pevné jádro s kamenyvýnos: v podobě celého kusu jádra o dl. 0,55 m, výnos 100 %

0,55 - 6,60

**Beton opěry** - nehomogenní, pevný, s dostatečným obsahem pojiva, písčité barvy, kompaktní, pórovitý (dutinky do velikosti 2mm), ojediněle slabě mezerovitýkamenivo: říční, o velikosti do max. 4 cmvýnos: v podobě kusů jader délky cca 5-35 cm (95%) a fragmentů betonu o vek. do 5 cm (5%), výnos 100 %

6,60 - 6,80

*Podsyp opěry mostu***Štěrkopísek** - uloženy ostrohranné úlomky tvrdých hornin o vel. do max. 0,5 cm, výplň písek hrubě zrnitý, šedá barva

6,80 - 6,85

*Předkvartérní podloží (neogén)***Hlína s vysokou plasticitou**, namodrale šedá

Odebrané vzorky : - - -

Vodní tlaková zkouška : - - -

Poznámka : - - -





## PROTOKOL O LABORATORNÍCH ZKOUŠKÁCH



Č. protokolu: **169-04-17P** Celkový počet listů: 6 List číslo: 1/6

Název zakázky	<b>REKONSTRUKCE ŽST.BRNO-KRALOVO POLE</b>
Objekt	MOST V KM 9.1760
Název a adresa zadavatele	GEOTEC-GS,A.S. CHMELOVÁ 2920/6, 106 00 PRAHA 10
Číslo zakázky zadavatele	2017-080
Laboratorní čísla vzorků	1234-1235
Odběr vzorků in situ zajistil	<i>Zadavatel</i>
Datum odběru vzorků in situ	09.05.2017
Datum dodání do laboratoře	18.05.2017

### Název použitého zkušebního postupu

Stanovení vlhkosti zemin	ČSN EN ISO 17892-1
Nejistota měření : 0,2%	
Laboratorní stanovení konzistenčních mezí	ČSN CEN ISO/TS
Nejistota měření :	17892-12
Stanovení zrnitosti zemin	ČSN CEN ISO/TS
Nejistota měření : 8 %	17892-4

### Související normy a dokumenty

Geotechnický průzkum a zkoušení- Pojmenování a zařídování zemin. Část 2: Zásady pro zařídování	ČSN EN ISO 14688-2
Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací	ČSN 73 6133
Malé vodní nádrže	ČSN 75 2410
Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí-Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy	
Metodiky laboratorních zkoušek v mechanice zemin a hornin, ČGÚ,1987.	

Zkoušky označené symbolem (N) byly prováděny jako neakreditované. Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků výše uvedených laboratorních čísel. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento dokument reprodukovat jinak, než celý. Změny a doplňky mohou být provedeny pouze laboratoří, která dokument vystavila.

Hodnocení kvality vzorků podle skutečného stavu vzorků dodaných do zkušební laboratoře, dle ČSN EN 1997-2, tab.3.1.a případného vlivu kvality dodaných vzorků na výsledky zkoušek

Kvalita dodaných vzorků odpovídá požadované třídě kvality vzorků zemin pro jednotlivé prováděné laboratorní zkoušky podle ČSN EN 1997-2, tab.3.1.

Mimořádné okolnosti, které by mohly ovlivnit průběh a výsledky zkoušek

- nebyly zjištěny-

Stanovisko laboratoře k extrémním hodnotám výsledků zkoušek

- nebyly zjištěny-

GEMATEST spol. s r.o.  
Laboratoř geomechaniky Praha  
Dr. Janského 954  
252 28 Černošice  
tel.: 251643132

Zprávu o zkoušce vystavil:

Datum vystavení: 28.5.2017

Ing.H.Papoušková – vedoucí laboratoře

MECHANIKA ZEMIN

28.5.2017

## VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK ZEMIN

NÁZEV ÚKOLU : **REKONSTRUKCE ŽST.BRNO-KRALOVO POLE**

OBJEKT: **MOST V KM 9,176**

ČÍSLO ÚKOLU : **2017-080**

SONDA HLOUBKA [m] LAB. Č. DRUH VZORKU	KM9,176/J4 4,5 - 4,7 1234 POLOPORUŠ.	KM9,176/J4 9,0 - 9,2 1235 POLOPORUŠ.		
VLHKOST [%]	33,7	36		
MEZ TEKUTOSTI [%]	79	77		
MEZ PLASTICITY [%]	36	37		
ČÍSLO PLASTICITY [%]	43	40		
KLASIFIKACE ČSN 73 6133	F7 MV	F7 MV		
KLASIFIKACE ČSN EN ISO 14688-2	Cl	Si		
KLASIFIKACE ČSN 75 2410	F7 MV	F7 MV		
KONZISTENCE VYPOČTENÁ PODLE ČSN 736133	PEVNÁ	PEVNÁ		
INDEX KONZISTENCE	1,05	1,03		
INDEX KOLOIDNÍ AKTIVITY	0,6	NELZE		
BARVA VZORKU	HNĚDÁ	ŠEDĚ STŘEDNÍ		

(+)Konzistence a plasticita směsných zemin platí pouze pro výplň.

### Stanovení zrnitosti

Rozměr oka síta [mm]										
VZOREK	0.001	0.002	0.004	0.007	0.02	0.063	0.125	0.25	0.5	1
	2	4	8	16	32	63	125			
1234	67,61%	71,21%	78,40%	88,40%	95,77%	96,72%	97,74%	98,35%	98,96%	99,63%
	99,83%	99,93%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%			
1235	0,00%	0,00%	16,17%	47,00%	89,78%	98,26%	98,92%	99,64%	99,70%	99,89%
	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%			

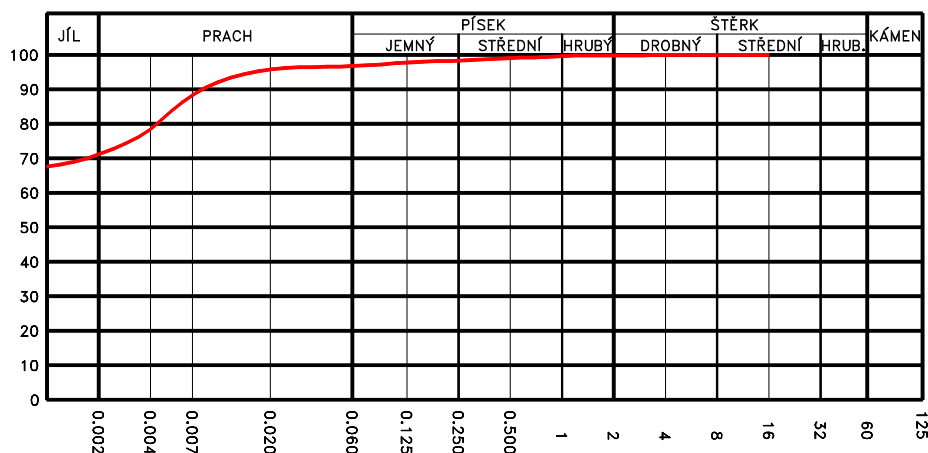
## LABORATORNÍ VZOREK ZEMINY

Popisné a fyzikální charakteristiky, klasifikace

Úkol : REK.ZST.BRNO–KRAL.POLE

Sonda: KM9,176/J4 hloubka [m]: 4.5– 4.7 lab. číslo: 1234

### KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



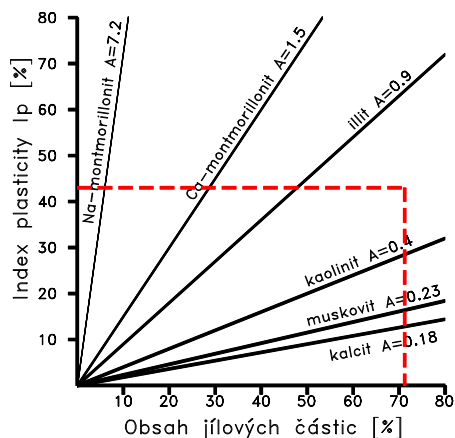
Obsah frakce [%]	
JÍL	71
PRACH	26
PÍSEK	3
ŠTĚRK	0

Vlhkost  $w = 33.7 \%$

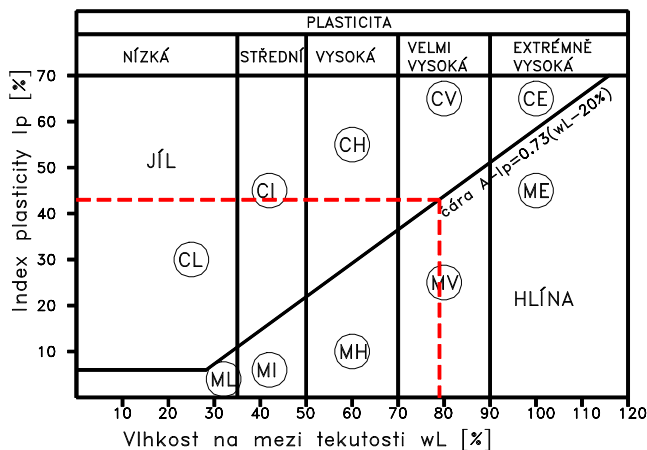
Atterbergovy meze :  $I_p = 43$   $w_p = 36$   $w_L = 79 \%$

Konzistence : 1.05 PEVNÁ

### KOLOIDNÍ AKTIVITA



### DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitost [%]	Číslo pórovitosti
Saturace [%]	Barva vzorku HNĚDÁ
Organ. příměsi	Uhličitany
Klasifikace ČSN 736133 F7 MV	Název zeminy HLÍNA S VELMI VYSOKOU
	podle ČSN 736133 PLASTICITOU
Klasifikace ČSN EN ISO 14688-2 Cl	Podloží NEVHODNÁ
Klasifikace ČSN 752410 F7 MV	Násyp NEVHODNÁ

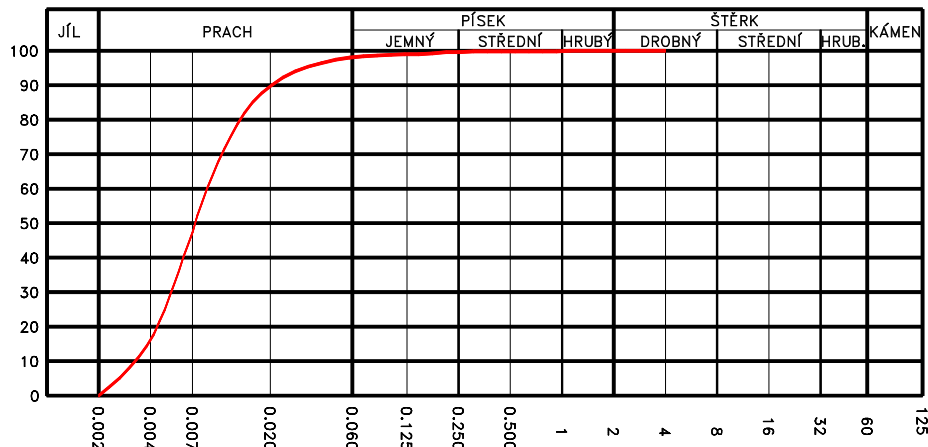
## LABORATORNÍ VZOREK ZEMINY

Popisné a fyzikální charakteristiky, klasifikace

Úkol : REK.ZST.BRNO-KRAL.POLE

Sonda: KM9,176/J4 hloubka [m]: 9.0– 9.2 lab. číslo: 1235

### KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



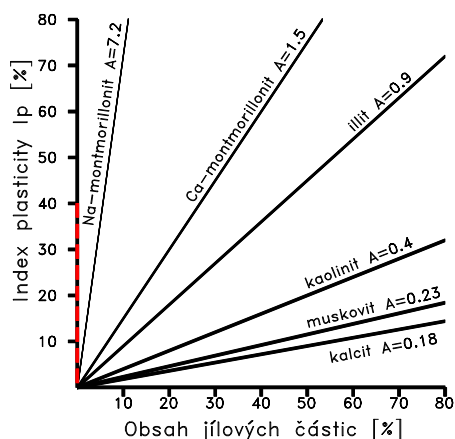
Obsah frakce [%]	
JÍL	0
PRACH	98
PÍSEK	2
ŠTĚRK	0
$C_u$	3.383
$C_c$	0.806

Vlhkost  $w = 36.0 \%$

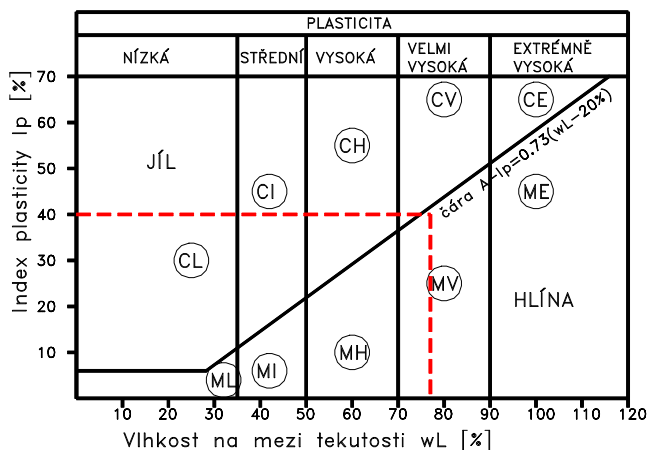
Atterbergovy meze :  $I_p = 40$   $w_p = 37$   $w_L = 77 \%$

Konzistence : 1.03 PEVNÁ

### KOLOIDNÍ AKTIVITA



### DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitost [%]	Číslo pórovitosti
Saturace [%]	Barva vzorku ŠEĎ STŘEDNÍ
Organ. příměsi	Uhličitany
Klasifikace ČSN 736133 F7 MV	Název zeminy HLÍNA S VELMI VYSOKOU
Klasifikace ČSN EN ISO 14688-2 Si	podle ČSN 736133 PLASTICITOU
Klasifikace ČSN 752410 F7 MV	Podloží NEVHODNÁ
	Násyp NEVHODNÁ

## Vhodnost zemin pro pozemní komunikace

NÁZEV ÚKOLU : **REKONSTRUKCE ŽST.BRNO-KRALOVO POLE**  
OBJEKT: **MOST V KM 9,176**  
ČÍSLO ÚKOLU : **2017-080**

Vzorek	Sonda	Hloubky [m]	Typ zeminy	Kapil. vzl. Hs Hmax [m]	Namrzavost	Vhodnost zemin Aktivní zóna Násyp	
1234	KM9,176/J4	4,5 - 4,7	F7 MV	MIMO GRAF	VYSOCE NAMRZAVÉ	NEVHODNÁ	NEVHODNÁ
1235	KM9,176/J4	9,0 - 9,2	F7 MV	MIMO GRAF	VYSOCE NAMRZAVÉ	NEVHODNÁ	NEVHODNÁ

## Filtrační součinitel (K)

VZOREK	SONDA	HLOUBKA	KONSTANTNÍ SPÁD	CARMAN - KOZENY	METODA U. S. BUREAU OF SOIL CLASSIFICATION (CH. MALLET J.PACQUANT)	METODA PODLE HAZENA
		[ m ]	[ m/s ]	[ m/s ]	[ m/s ]	[ m/s ]
1234	KM9,176/J4	4,5 - 4,7			mimo oblast	mimo oblast
1235	KM9,176/J4	9,0 - 9,2			$3,0000 \cdot 10^{-8}$	$1,0479 \cdot 10^{-7}$

NELZE = Nelze ani upravit



## PROTOKOL O LABORATORNÍCH ZKOUŠKÁCH

Č. protokolu: **169-04-17** Celkový počet listů: 2 List číslo: 1/2

Název zakázky	<b>REKONSTRUKCE ŽST.BRNO-KRÁL.POLE, průzkum</b>
Objekt	<b>Most v km 9,176 nadjezd přes trať</b>
Název a adresa zadavatele	GEOTEC-GS,A.S. CHMELOVÁ 2920/6, 106 00 PRAHA 10
Číslo zakázky zadavatele	2017-080
Laboratorní čísla vzorků	906
Odběr vzorků in situ zajistil	<i>Zadavatel</i>
Datum odběru vzorků in situ	20.04.2017
Datum dodání do laboratoře	26.04.2017

### Název použitého zkušebního postupu

Zkoušení ztvrdlého betonu-Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles ČSN EN 12390-3 (N)

Zkoušky označené symbolem (N) byly prováděny jako neakreditované. Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků výše uvedených laboratorních čísel. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento dokument reprodukovat jinak, než celý. Změny a doplňky mohou být provedeny pouze laboratoří, která dokument vystavila.

Hodnocení kvality vzorků podle skutečného stavu vzorků dodaných do zkušební laboratoře, dle ČSN EN 1997-2, tab.3.1.a případného vlivu kvality dodaných vzorků na výsledky zkoušek  
Kvalita dodaných vzorků odpovídá požadované třídě kvality vzorků zemin pro jednotlivé prováděné laboratorní zkoušky podle ČSN EN 1997-2, tab.3.1.

Mimořádné okolnosti, které by mohly ovlivnit průběh a výsledky zkoušek - nebyly zjištěny-  
Stanovisko laboratoře k extrémním hodnotám výsledků zkoušek - nebyly zjištěny-

GEMATEST spol. s r.o.  
Laboratoř geomechaniky Praha  
Dr. Janského 954  
252 28 Černošice  
tel.: 251643132

Zprávu o zkoušce vystavil:

Datum vystavení: 7.5.2017

Ing.H.Papoušková – vedoucí laboratoře

MECHANIKA ZEMIN

7.5.2017

## VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK BETONU

NÁZEV ÚKOLU : **REKONSTRUKCE ŽST.BRNO-KRÁL.POLE,průzkum**  
**Most v km 9,176 nadjezd přes trat'**

ČÍSLO ÚKOLU :

SONDA HLOUBKA [m] LAB. Č. DRUH VZORKU	V1/M 9,176 0,45 - 1,0 906 BETON			
PEVNOST BETONU V TLAKU [MPa]	29,19			

### Pevnost v tlaku zkušebních těles betonu

VZOREK	SONDA	HLOUBKY		Rozměry průměr x výška	Výška po zakon- cování	Ob. hm. vlhká	fc,core	fc,cyl	fc,cube	Sí la	ŠP
		[m]		[cm]	[cm]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[MPa]	[MPa]	[MPa]		
906	V1/M 9,176	0,45 - 1,0	p1	6,36x8,86	9,56	2062	19,83	18,76	23,48	⊥	1,50
			p2	6,41x8,89	9,55	2052	32,23	30,44	37,92	⊥	1,49
			p3	6,42x8,65	9,41	2102	22,24	20,94	26,18	⊥	1,47
			p4	6,39x8,84	9,61	2080	31,81	30,10	37,50	⊥	1,50
			p5	6,40x8,78	9,64	2087	20,21	19,13	23,93	⊥	1,51
			p6	6,40x8,65	9,59	2068	22,07	20,87	26,10	⊥	1,50
			Ø			2075	24,73	23,37	29,19		

\*) Poznámka:

1 - zkušební těleso vyloučeno z vyhodnocení z důvodu nevhodného porušení (podle ČSN EN 12390-3)

2 – vzorek nesplňuje požadavek ČSN EN 12504-1 na poměr velikosti max.zrna kameniva k průměru vývrtu (max. 1:3)

3– vzorek obsahoval výztuž

4- -vzorek vyloučen z vyhodnocení-odlehlá hodnota