

ELEKTRIZACE TRATI VČ. PEÚ BRNO - ZASTÁVKA U BRNA, I. ETAPA

**SO 02-19-02**

**T.ú. Brno-Horní Heršpice - Střelice,  
propustek v ev. km 150,000**

**GEOTECHNICKÝ A STAVEBNĚTECHNICKÝ PRŮZKUM**



2019 - 016

Brno, červenec 2019

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 – Zastávka u Brna, průzkum  
Zakázkové číslo zhotovitele: 2019 - 016

OBSAH:

## **SO 02-19-02**

**T.ú. Brno-Horní Heršpice - Střelice, propustek v ev. km 150,000**

### **Geotechnický a stavebnětechnický pasport**

Přílohy:

- Situace sond
- Dokumentace sond
- Schéma umístění archivních diagnostických vrtů v rámci konstrukce
- Dokumentace archivních diagnostických vrtů do konstrukce
- Výsledky laboratorních zkoušek
- Fotodokumentace

Brno, červenec 2019

Zpracovali: Ing. Jaroslav Křivánek  
odpovědný řešitel

Mgr. Radka Drápalová

Schválil: Mgr. Filip Dudík  
ředitel společnosti

**SO 02-19-02****T.ú. Brno-Horní Heršpice - Střelice, propustek v ev. km 150,000****Geotechnický a stavebnětechnický pasport:****1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE**

<u>Základní údaje o objektu:</u>	<p>Jednopolový klenbový propustek přes občasnou vodoteč, spodní stavba (SS) je z kamenného zdiva, nosná konstrukce (NK) je z cihelného zdiva.</p> <p>Staničení: stavební km 150,00326.</p> <p>Předpokládá se nahrazení stávajícího objektu novým trubním propustkem, který bude založen na železobetonovou základovou desku.</p>
<u>Cíl průzkumu:</u>	<p>Cílem průzkumu je ověření základových poměrů, ověření skrytých rozměrů SS a NK, ověření pevnosti zdiva a zdících prvků SS, ověření mezerovitosti.</p> <p><i>Předložená závěrečná zpráva o průzkumu tohoto objektu (pasport) je syntézou informací získaných z archivních prací (dále označeny v rozsahu prací) a z prací provedených v rámci této etapy průzkumu.</i></p>
<u>Použité archivní podklady:</u>	<p><i>*) Mikunda, S. (2007) - Elektrizace trati vč. PEÚ, Brno - Rapotice (mimo), Geotechnický a stavebnětechnický průzkum pro přípravnou dokumentaci stavby, MS., GeoTec - GS, a.s., Praha</i></p> <p><i>Geotechnické části archivních zpráv byly použity beze změn. Stavebnětechnická část archivních zpráv byla reinterpretoována dle platných norem.</i></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	
Dynamické penetrace:	DP1002 - hloubka 7,80 m	
Kopané sondy:	KS1002 – hloubka 1,00 m	
Archivní diagnostické bezjádrové vrty: *) <sup>1)</sup>	<u>Klenba:</u>	K – délka 0,60 m
Archivní diagnostické jádrové vrty: *)	<u>Rapotická opěra:</u>	V1 – délka 2,40 m Š1 – délka 2,90 m
Archivní vodní tlakové zkoušky: *)	V1 – v intervalu 0,20-0,70 m	
<u>Archivní odebrané vzorky a laboratorní zkoušky: *)</u>		
Zdící prvky – kámen:	Š1 – 0,30-0,60 m, 1x pevnost v prostém tlaku	
Fotodokumentace:	uvedena v příloze, zahrnuje profil archivních diagnostických jádrových vrtů	

<sup>1)</sup> pro nedostatek místa byl vrt do klenby proveden bezjádrově - ruční vrtačkou.

### 3. GEOTECHNICKÉ POMĚRY

#### Geologické poměry území:

Vyhodnocení základových poměrů bylo provedeno na základě provedené penetrační sondy.

*Dokumentace kopané a penetrační sondy je uvedena v příloze za textem předkládaného pasportu.*

V místě zemního tělesa železnice byla do hloubky 1,00 m provedena kopaná sonda KS1002 a dynamická penetrace DP1002 do hloubky 7,80 m.

- v kopané sondě byly do hloubky 1,00 m zastiženy antropogenní uloženiny charakteru zemin tuhé konzistence třídy F1 MGY/F3 MSY obsahující úlomky cihel, při povrchu s organickou příměsí.
- specifický dynamický odpor ( $q_d$ ) zeminy proti penetrování od povrchu do hloubky 3,00 m odpovídá hodnotou do 2,0 MPa jemnozrnným zeminám měkké až tuhé konzistence, v hloubce 3,0 m až 4,0 m tuhé konzistence. Od hloubky 4,00 m do hloubky 7,80 m se dynamický odpor postupně plynule zvyšuje až k hodnotě 11,2 MPa, což pravděpodobně značí jemnozrnné zeminy pevné konzistence.
- dále byl pro účely posouzení základových poměrů prohlouben archivní šikmý diagnostický vrt pod základovou spáru opěry. Pod základovou spárou byly zastiženy jíly se střední plasticitou (F6 CI), tuhé konzistence.

Zeminy zastižené průzkumem rozdělujeme do následujících geotechnických typů.

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

Jednotlivé geotechnické typy jsou uvedeny v příložené dokumentaci sondy.

#### Kvartér:

Geotechnický typ Y: Antropogenní navážka F1 MGY/F3 MSY tuhé konzistence, obsahující úlomky cihel, při povrchu s organickou příměsí - recent

Geotechnický typ Q1: \*) Jíly se střední plasticitou (F6 CI), tuhé konzistence

Geotechnický typ Q2: Jíly se střední plasticitou (F6 CI), pevné konzistence

### 4. HYDROGEOLOGICKÉ ÚDAJE

- hladina podzemní vody nebyla terénními pracemi zastižena

### 5. ZÁKLADOVÉ POMĚRY A AGRESIVITA PROSTŘEDÍ

#### Základové poměry (podle ČSN 73 1001): jednoduché

- hladina podzemní vody nebyla zastižena
- základová půda se v prostoru objektu výrazně nemění

**6. GEOTECHNICKÁ CHARAKTERISTIKA ZÁKLADOVÝCH PŮD**

Geotechnický typ	Klasifikace dle ČSN 73 6133	Objemová tíha $\gamma$ [kN.m <sup>-3</sup> ]	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 6133
<b>Y</b>	F1 MGY/ F3 MSY	19,0	-	-	-	-	-	-	-	-	I.
<b>Q1</b>	F6 CI	21,0	0,7	4	0,40	19	15	0	50	100	I.
<b>Q2</b>	F6 CI	21,0	1,0	7	0,40	19	20	0	50	150	I.

**Pozn.:**  $R_{dt}$  - základní hodnoty bez uvážení vlivů podle poznámek 1 až 3, str. 51, ČSN 73 1001 pro šířku základu 3 m (pouze orientační hodnoty, norma je již neplatná).  
 - pod hladinou podzemní vody je nutné příslušné charakteristiky upravit

**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 zdiva a zděicích prvků |
| b) diagnostické jádrové vrty | d) mezerovitost zdiva             |

**a) vizuální prohlídka – stav v r. 2007**

Hlavní informace získané průzkumem uvádíme v následujících bodech:

- na objektu bylo možno vizuálně hodnotit pouze kvalitu klenby: do hloubky cca 3 - 5 cm je spárování z větší části vypadané, ojediněle též dochází ke zvětřování a odlupování cihel.
- šikmým vrtem byl v úrovni základové spáry zastižen kamenitý podsyp.

**b) diagnostické jádrové vrty**

Hlavní informace získané průzkumem uvádíme v následujících bodech:

**spodní stavba - opěra Rapotice:**

- základová spára je v místě vrtu Š1 cca **2,75 m** pod spodním lícem vrcholu klenby \*)
- tloušťka opěry je v místě vrtu V1 cca **1,35 m (± 5 cm) \*** – údaj nebylo možné změřit přesně, místní poměry neumožnily obnažit dřív opěry (obrys opěry byl vydedukován dle průběhu obrysu klenby)

**nosná konstrukce:**

- tloušťka klenby je v místě vrtu K cca **0,50 m \***

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

**c) pevnost zdiva a zdících prvků**

Hlavní informace získané průzkumem uvádíme v následujících bodech:

spodní stavba:

- charakteristické pevnosti dílčích zdících prvků získané z provedených zkoušek jsou přehledně prezentovány v následující tabulce
- charakteristická pevnost zdiva jako celku v prostém tlaku je cca **7,7 MPa**

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

**c) pevnost zdiva a zdících prvků****Souhrn výsledků destruktivních a nedestruktivních zkoušek pevnosti zdiva a zdících prvků**

část konstrukce	zdící prvek	typ zkoušky / výpočet	Pevnost zdících prvků v prostém tlaku				
			označení "X" [-]	průměrná $X_{prum}$ [MPa]	minimální $X_{min}$ [MPa]	maximální $X_{max}$ [MPa]	charakteristická $X_k$ [MPa]
spodní stavba	kámen	destruktivní	$f_{s, des}$	62,7	48,3	77,7	<b>40,7<sup>1)</sup></b>
	malta	odborný odhad	-	nestanoveno			<b>2,5</b>
	zdivo jako celek	výpočet ČSN ISO 13822	$f$	nestanoveno			<b>7,7</b>

Poznámky: <sup>1)</sup> vyhodnoceno ze souboru 4 dílčích vzorků

**d) mezerovitost zdiva**

V archivním vrtu V1 \*) byla provedena vodní tlaková zkouška pro stanovení mezerovitosti zdiva. Z archivních výsledků vyplývá:

- specifická vodní ztráta  $q$  kamenného zdiva činí v místě vrtu V1 cca 40 l/s/m/MPa, mezerovitost je tedy přes 10%.

**8. TECHNICKÉ ZÁVĚRY**Informace o objektu:

- jednopolový klenbový propustek přes občasnou vodoteč, spodní stavba (SS) je z kamenného zdiva, nosná konstrukce (NK) je z cihelného zdiva
- stávající propustek bude zbourán a nahrazen novým trubním propustkem založeným na železobetonové základové desce

Geotechnický průzkum:

- stávající objekt je podle výsledku šikmého vrtu \*), který byl prodloužen do podloží, založen pravděpodobně v prostředí kvartérních jílovitých zemín - **G typ Q1**
- základová půda je již konsolidovaná od zatížení stávajícího objektu. Pokud nedojde stavebními úpravami k výraznému přetížení základové půdy, nebude docházet k dalšímu dosedání objektu
- základové poměry jsou jednoduché, proto je možné během výstavby nového objektu při návrhu založení postupovat podle zásad 1. geotechnické kategorie, ve

smyslu ČSN EN 1997-1 Eurokód 7

- objekt by měl být založen plošně v nezámrazné hloubce
- základovou půdu budou s největší pravděpodobností tvořit (v závislosti na hloubce založení) jemnozrnné jílovité zeminy tuhé konzistence charakterizované geotechnickým typem Q1
- jedná se o jílovité zeminy, které jsou v kontaktu s vodou snadno rozbídné a které také při mechanickém namáhání (např. při pojíždění stavebních mechanismů) rychle degradují
- zeminy zastižené v základové spáře nového objektu doporučujeme ve finální fázi těžit hladkou lžící bez zubů, aby nedocházelo k jejich degradaci a nakypření, a okamžitě po odtěžení na požadovanou úroveň překrýt podkladní vrstvou betonu, která základovou půdu ochrání proti degradaci vlivem rozbídní při kontaktu s povrchovou (srážkovou) vodou nebo vlivem pojíždění stavební mechanizace
- také je možné provést částečnou výměnu zemin v základové spáře a zeminy nahradit za hutněný polštář z hrubozrnných zemin (např. šterk, šterkodrt, kamenitý materiál apod.) vhodné zrnitostní frakce (plynulá křivka zrnitosti)
- podzemní voda nebyla zastižena a neměla by znesnadňovat zakládání objektu; její úroveň je ve větších hloubkách, avšak v průběhu roku může kolísat, především v závislosti na srážkových poměrech
- podzemní voda nebyla průzkumnými pracemi zastižena, ale minimálně v období zvýšených srážek objektem protéká občasná vodoteč

#### Ostatní:

- během výkopových prací budou rozpojovány jílovité zeminy spadající převážně do I. třídy těžitelnosti podle ČSN 73 6133.
- dočasný sklon nepažených svahů výkopů nad hladinou podzemní vody, je možné v jílovitých zeminách v poměru 1:0,25 až 1:0,50.
- těžené jílovité zeminy doporučujeme považovat pro použití do náspů zemních těles a zpětné použití do zásypů za podmíněčně vhodné - bude záležet především na jejich okamžité vlhkosti v době použití.
- při provádění zemních prací a převzetí základové spáry doporučujeme přítomnost geotechnika

#### Stavebnětechnický průzkum:

- výsledky průzkumu jsou podrobně prezentovány v kapitole č. 7 a v přílohách zprávy.

**PŘÍLOHOVÁ ČÁST****SO 02-19-02 T.ú. Brno-Horní Heršpice - Střelice, propustek ev. v km 150,000**

## Obsah:

Situace sond

Dokumentace sond

Schéma umístění archivních diagnostických vrtů v rámci konstrukce

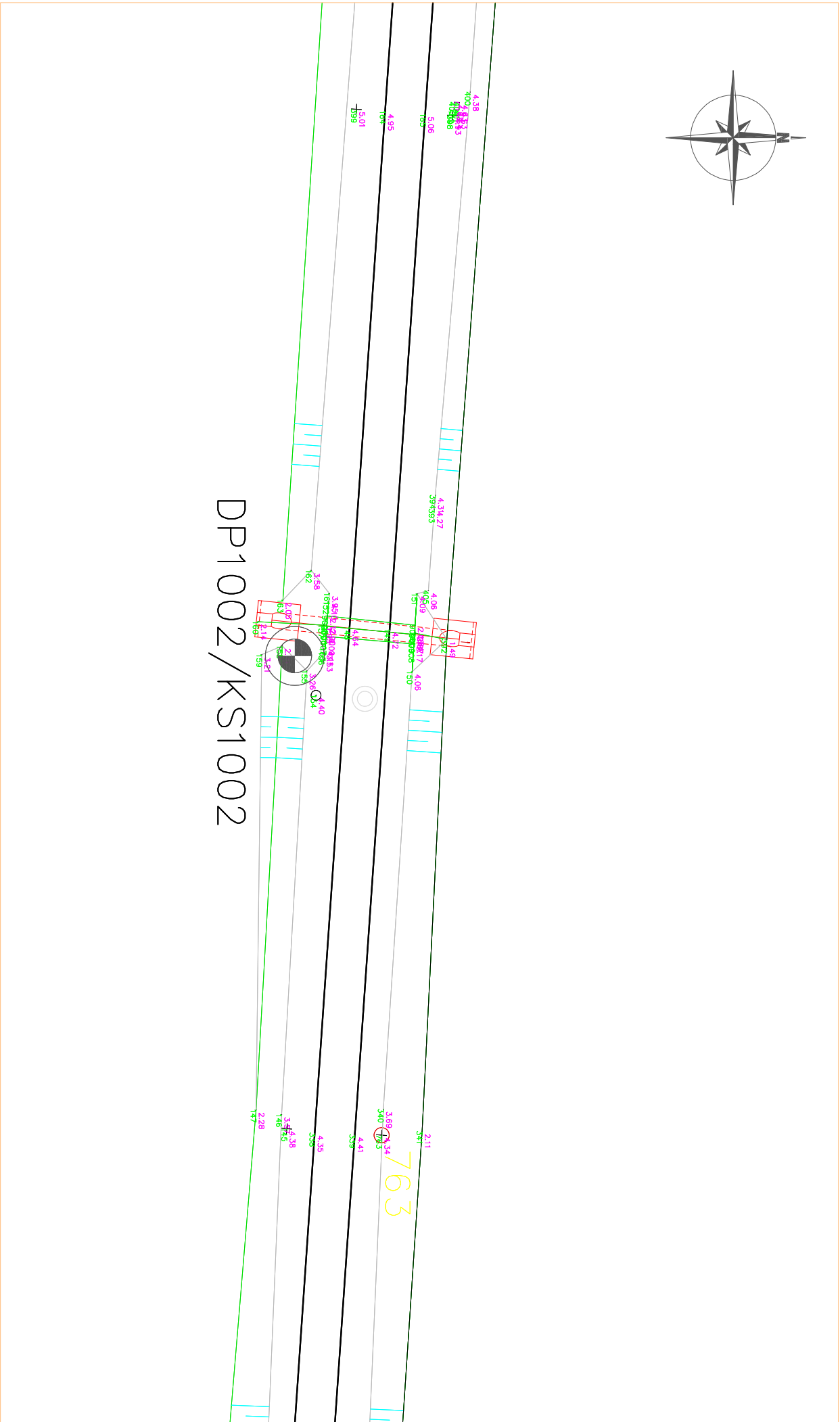
Dokumentace archivních diagnostických vrtů do konstrukce

Výsledky laboratorních zkoušek

Fotodokumentace

Název zakázky:	Brno – Zastávka u Brna, průzkum		
Číslo zakázky:	2019–016	Objednatel:	SUDOP BRNO, spol. s r.o.
Datum:	07 / 2019	Zpracoval:	Mgr. Radka Drápalová
Počet stran:	8	Schválil:	Mgr. Filip Dudík





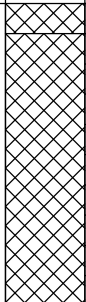
 dynamická penetrační zkouška / kopaná sonda

763

GeoTecGS, a.s. 108 00 Praha 10 Chimelová 2920/6	<b>T. ú. Brno-Horní Heřpice - Střelice</b> <b>propustek v km 150,000</b>	Vypracoval:  Mgr. P. Všek Odpovědný řešitel: Ing. J. Křivánek	Zak. číslo: 2019-016	Příloha: 1.
---	---	---	-------------------------	----------------

## GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE KOPANÉ SONDY

Projekt Elektrizace trati vč. PEÚ Brno - Zastávka u Brna				Označení sondy <b>KS1002</b>
Zakázka číslo 2019-016	Kopáno 26. 02. 2019	Výška (m n. m.) B.p.v. Z = 222,81	Souřadnice S-JTSK Y = 600 943,56 X = 1164 126,29	
Objednatel SUDOP BRNO, spol. s r.o.		HPV naražená Nezastižena	HPV ustálená Nezastižena	Stránka 1 z 1

Stratigrafie	Profil sondy	Hloubka (m)	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN	Zatřídění ČSN 736133	Geotyp	Těžitelnost ČSN 73 6133	Vrátelnost TP 76
Kvartér		0,00 - 0,10	Antropogenní navážka charakteru hlíny štěrkovité, tuhé konzistence, černohnědá, s organickou příměsí (kořeny), zemní těleso	F1 MG Y	Y	I	I
		0,10 - 1,00	Antropogenní navážka charakteru hlíny písčité, tuhé konzistence, šedohnědá s černými smouhami, s úlomky cihel, zemní těleso	F3 MS Y	Y	I	I

Kopaná sonda byla ukončena v hloubce 1,00 m.

Odebrané vzorky:

Poznámka:

Všechny rozměry jsou v metrech.  
Měřítko 1 : 25Vyhloubeno  
Dodavatel

kopaná sonda

Dokumentoval(a)  
VlčekZpracoval(a)  
Vlček

# DYNAMICKÁ PENETRACE

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

sonda : DP1002

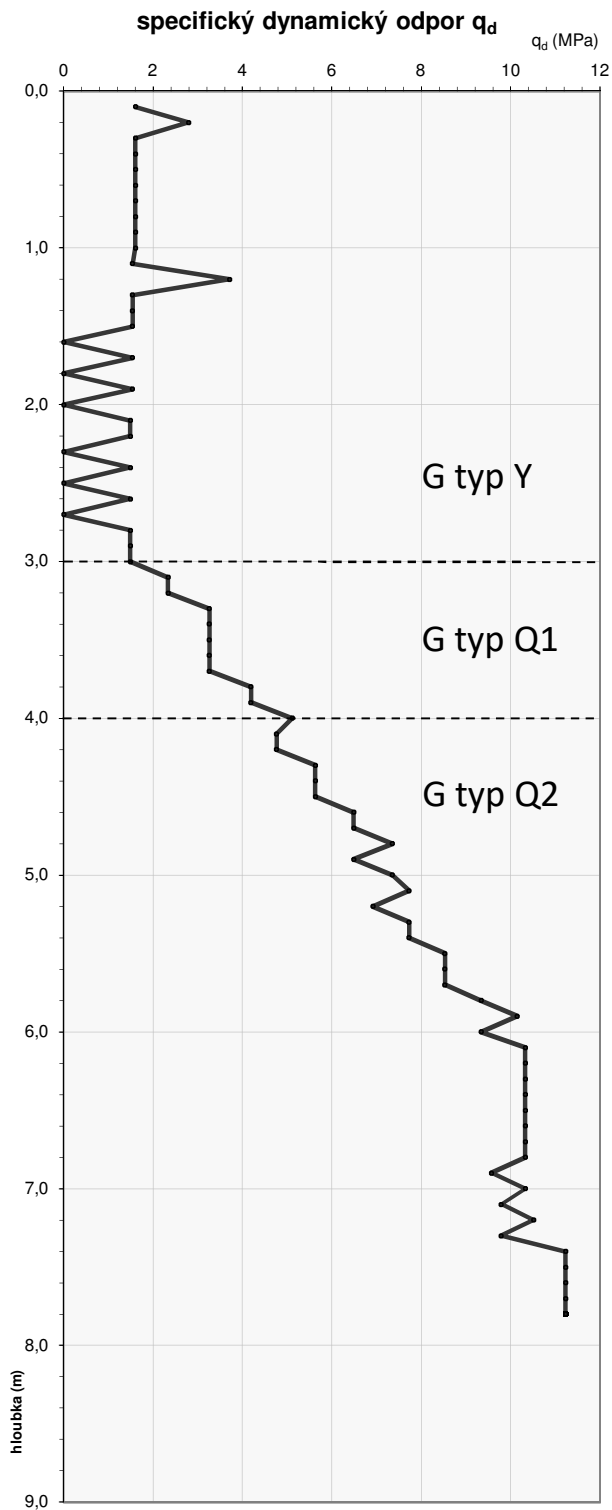
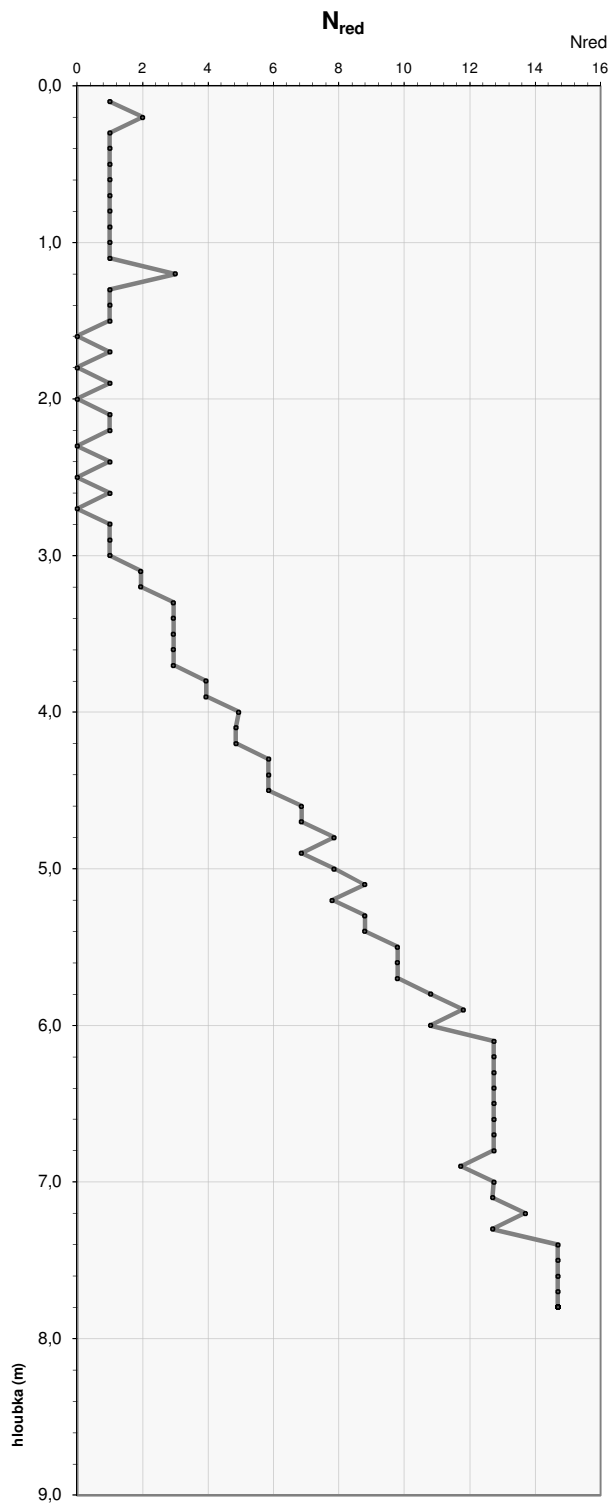
OBR. 1.1

akce : Elektrizace trati vč. PEÚ Brno - Zastávka u Brna  
zak.č. : 2019 - 016  
lokalizace : 0

doplňující informace :

hladina podzemní vody pod terénem <nezastižena> m

0

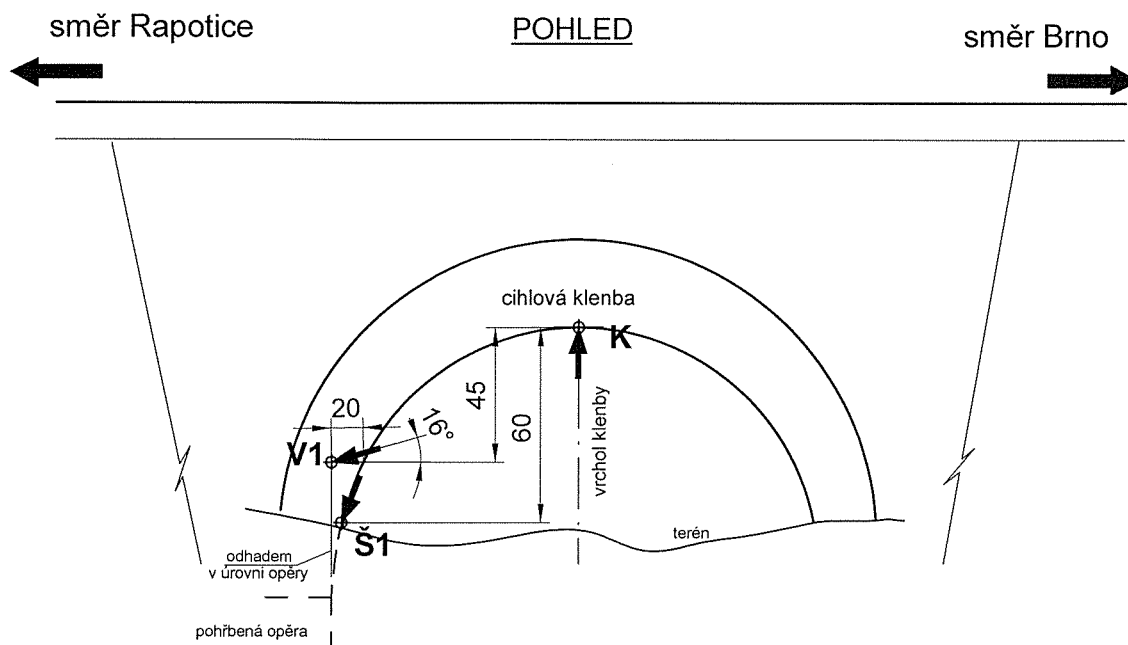


SOUŘADNICE SONDY

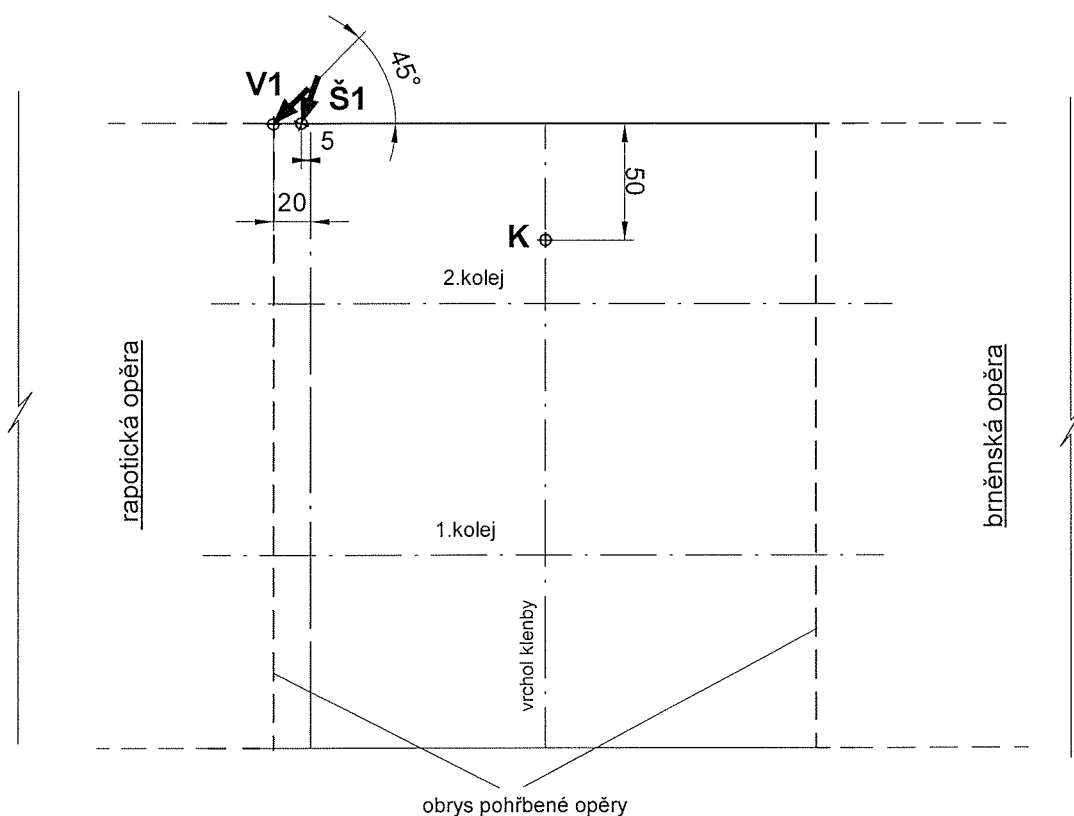
X 1164126,29  
Y 600943,56  
Z 222,81

# Propustek v km 150.000

## SCHÉMA UMÍSTĚNÍ DIAGNOSTICKÝCH VRTŮ DO KONSTRUKCE



## PŮDORYS



Pozn.: - rozměry jsou uvedeny v centimetrech

Název zakázky:

Brno - Rapotice, průzkum PD

Číslo zakázky:

2006 - 095

**Propustek v km 150,000****Sonda : V1**

Lokalizace vrtu : rapotická opěra

Hloubeno dne : 10.1.2007

Výška ústí vrtu : 0,45 m pod vrcholem klenby

Souprava : Cedima

Úklon vrtu od svislé : 45° na kolmou, 16° na vodorovnou

Dokumentoval : Ing. S. Mikunda

Hloubka [m]

ve směru vrtu

od do

0,00 - 0,40

**Cihelné zdivo klenby**Cihly : zdravé, pevnéPojivo : vápenocementová malta, pevná, středně hrubá, jemně porézní

0,40 - 1,00

**Vápenocementová malta** - s kamením, vyrovnávací vrstva za klenbou, pevná, hrubá

1,00 - 2,00

**Kamenné zdivo** - pojené vápenocementovou maltouKamenivo : pískovec pevný, zdravý, navětralýPojivo : vápenocementová malta pevná, hrubá, slabě porézní

2,00 - 2,40

**Jíl se střední plasticitou** - tuhý, hnědý

Odebrané vzorky : -

Vodní tlaková zkouška : v intervalu 0,20 - 0,70 m

Poznámka : vrt je úpadní

**Propustek v km 150,000****Sonda : Š1**

Lokalizace vrtu : rapotická opěra

Hloubeno dne : 10.1.2007

Výška ústí vrtu : 0,60 m pod vrcholem klenby

Souprava : Cedima

Úklon vrtu od svislé : 25°

Dokumentoval : Ing. S. Mikunda

Hloubka [m]

ve směru vrtu

od do

0,00 - 0,30

**Cihelné zdivo klenby**Cihly : zdravé, pevnéPojivo : vápenocementová malta, pevná, středně hrubá

0,30 - 2,35

**Kamenné zdivo** - pojené vápenocementovou maltouKamenivo : pískovce navětralý, rezavý, kusy jádra a úlomky velikosti 3 - 10 cmPojivo : vápenocementová malta hrubá, jemně porézní, pevná, zachované kusy jádra s kamenivem velikosti 20 - 30 cm

2,35 - 2,60

**Kamennitý podsyp**

2,60 - 2,90

**Jíl se střední plasticitou** - tuhý, hnědý

Odebrané vzorky : J 0,30 - 0,60 m

Vodní tlaková zkouška : -

Poznámka : -

## ZPRÁVA O LABORATORNÍCH ZKOUŠKÁCH

číslo zprávy: **28.01.07** Celkový počet listů: 2 List číslo: 1/2

Název zakázky **BRNO-RAPOTICE, průzkum PD**  
Objekt **Propustek v km 150,000**  
Název a adresa zadavatele **GEOTEC-GS, A.S. CHMELOVÁ 2920/6, 106 00 PRAHA 10**  
Číslo zakázky zadavatele **2006-095**  
Laboratorní čísla vzorků **140**  
Odběr vzorků in situ zajistil *zadavatel*  
Datum odběru vzorků in situ **11.01.2007**  
Datum dodání do laboratoře **15.01.2007**


Název použitého zkušební postupu  
Stanovení vlhkosti zemin

ČSN CEN ISO/TS  
17892-1



Zkušební metody přírodního kamene-Stanovení pevnosti v tlaku  
Základová půda pod plošnými základy  
Pojmenování a popis hornin v inženýrské geologii (nahrazena ČSN EN ISO 14689-1)  
Malé vodní nádrže  
Klasifikace zemin pro dopravní stavby  
Metodiky laboratorních zkoušek v mechanice zemin a hornin,  
ČGÚ, 1987.

ČSN EN 1926,72 1142  
ČSN 73 1001  
ČSN 72 1001  
ČSN 75 2410  
ČSN 72 1002

Zkoušky označené akreditační značkou  byly prováděny v rozsahu akreditace, udělené zkušební laboratoři GEMATEST s.r.o. Laboratoř geomechaniky Praha Českým institutem pro akreditaci pod číslem 1291.

Zprávu o zkoušce vystavil:

Datum vystavení: 19.1. 2007

Ing.H.Papoušková – vedoucí laboratoře

**GEMATEST s.r.o.**  
**Laboratoř Geomechaniky**  
Vyšehradská 47, Praha 2  
tel./fax: 224 920 612

MECHANIKA ZEMIN

21/1/2007

## VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

NÁZEV ÚKOLU : **BRNO-RAPOTICE/Propustek km 150,000**  
 ČÍSLO ÚKOLU : **2006-095**

SONDA	Š 1			
HLOUBKA [m]	0,3 - 0,6			
LAB. Č.	140			
DRUH VZORKU	SKALNÍ HOR.			
VLHKOST [%]	3,6			
KLASIFIKACE ČSN 72 1002 *	NELZE			
KLASIFIKACE ČSN 73 1001	R2			
KLASIFIKACE ČSN 72 1001	R2			
KLASIFIKACE ČSN 75 2410	R2			
KONZISTENCE VYPOČTENÁ				
INDEX KONZISTENCE	NELZE			
INDEX KOLOIDNÍ AKTIVITY	NELZE			
PR. PEV. V JEDNOOSÉM TLAKU [MPa]	62,72			

(\*) PODROBNĚJŠÍ ÚDAJE VIZ PROTOKOL O ZKOUŠCE

### Pevnost hornin v jednoosém tlaku (jádro)

VZOREK	SONDA	HLOUBKY	Rozměry	Def.	Objemová hmotnost	Pór.	Sat.	Pev- nost	Sí- la	ŠP
		[m]	[cm]	[%]	vlhká suchá [kg/m <sup>3</sup> ]	[%]	[%]	[MPa]		
140	Š 1	0,3 - 0,6	p1 6,10x6,12	1,63	2432			77,7	⊥	1
			p2 6,10x6,12	1,31	2410			48,3	⊥	1
			p3 6,12x6,14	1,30	2419			62,9	⊥	1
			p4 6,12x6,14	1,30	2442			61,9	⊥	1
			Ø		2426			62,7		

**GEMATEST s.r.o.**  
 Laboratoř Geomechaniky  
 Vyšehradská 47, Praha 2  
 tel./fax: 224 920 612





**Obr. č. 1** – kopaná sonda KS1002



**Obr. č. 2** – archivní diagnostický vrt V1



**Obr. č. 3** – archivní diagnostický vrt Š1