

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

**Doprůzkum v km 143,550-143,600**

**DOPLŇKOVÝ GEOTECHNICKÝ 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: Brno - Zastávka u Brna, průzkum  
Zakázkové číslo zhotovitele: 2019 - 016

OBSAH:

## **Doprůzkum v km 143,550-143,600**

### **Geotechnický pasport doplňkového GT průzkumu**

Přílohy:

Situace sond 1:1 000  
Příčný geotechnický profil 1 - 1´  
Dokumentace průzkumných sond  
Laboratorní výsledky archivních sond  
Posouzení stability náspu v km 143,550-143,600

Brno, srpen 2019

Zpracoval: Mgr. Radek Jeníček

Odpovědný řešitel: Ing. Jaroslav Křivánek

Schválil: Mgr. Filip Dudík  
ředitel společnosti

**OBSAH:**

1. ÚVOD.....	4
2. ZÁKLADNÍ ÚDAJE .....	4
3. ROZSAH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ .....	4
4. GEOTECHNICKÉ POMĚRY .....	4
5. HYDROGEOLOGICKÉ ÚDAJE.....	5
6. VSTUPNÍ PARAMETRY A PODKLADY .....	6
7. METODIKA VÝPOČTŮ .....	7
8. VÝSLEDKY .....	8
9. ZÁVĚR .....	8

**Doprůzkum v km 143,550-143,600****Geotechnický pasport:****1. ÚVOD**

Předmětem níže uvedené technické zprávy je orientační geotechnický výpočet v příčném řezu v ev. km 143,550-143,600 pro stavbu "Elektrizace trati vč. PEÚ Brno – Zastávka u Brna". V rámci stavby bude provedena instalace PHS (protihluková stěna).

**2. ZÁKLADNÍ ÚDAJE**

<u>Základní údaje o objektu:</u>	Strmý násep v km 143,550-143,600, na kterém je plánována výstavba PHS.
<u>Cíl průzkumu:</u>	Cílem průzkumu je ověření mocnosti a kvalitativního složení náspu a prověření stability svahu pro jeho zatížení výstavbou protihlukové stěny.
<u>Použité archivní podklady:</u>	(1) Novák: <i>Předběžná zpráva o výsledku geologického průzkumu pro založení propustí železniční vlečky, n.p. Benzina, Střelice</i> . - Chemoprojekt Praha, (1965)  (2) Mikunda, S. (2007) - <i>Elektrizace trati vč. PEÚ, Brno - Rapotice (mimo), Geotechnický a stavebnětechnický průzkum pro přípravnou dokumentaci stavby, MS., GeoTec - GS, a.s., Praha</i>

**3. ROZSAH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ**

<u>Průzkumné sondy, zkoušky a práce IN-SITU:</u>	
Jádrové vrty:	JV1022 – hloubka 6,00 m
Kopané sondy:	KS1022 – hloubka 2,00 m KS1023 – hloubka 1,90 m
Dynamická penetrace:	DP1022 – hloubka 12,00 m (váha beranu 50 kg) DP1023 – hloubka 11,00 m (váha beranu 50 kg)
Archivní vrty:	V15/V059558 <sup>(1)</sup> – hloubka 15 m V16/V059558 <sup>(1)</sup> – hloubka 6 m J3 <sup>(2)</sup> – hloubka 4 m
<u>Archivní odebrané vzorky a laboratorní zkoušky:</u>	
Podzemní voda: <sup>(1)</sup>	V15/V059558 - 1x vzorek podzemní vody
Podzemní voda: <sup>(1)</sup>	V15 + V16/V059558 - 3x neporušený a 2x porušený vzorek

<sup>(2)</sup> dynamická penetrace byla provedena v místě kopané sondy

**4. GEOTECHNICKÉ POMĚRY**

<u>Geologické poměry území:</u>	viz. geotechnický profil 1-1' v přílohové části
Vyhodnocení inženýrskogeologických a geotechnických poměrů bylo provedeno na základě dokumentace archivních sond V15, V16 a J3, nově provedeného vrtu JV1022, kopaných sond KS1022 a KS1023 a dynamických penetrací DP1022 a DP1023.	

*Geologické dokumentace jádrových vrtů, kopaných sond a dynamických penetrací jsou uvedeny v příloze za textem předkládaného pasportu.*

#### Kvartérní pokryv:

- kvartérní pokryv je na lokalitě budován navážkami a v jejich podloží sedimenty eolického původu.
- navážky dosahují na lokalitě mocnosti až 8 m a tvoří těleso železničního násypu. Svah násypu je do hloubky cca 0,3 přesypán vrstvou výzisku. Konstrukce násypu je v posuzovaném úseku svrchu budována jílovito-písčitými a písčitými zeminami třídy F4 CSY a S3 S-FY tuhé konzistence, respektive středně uhlými, s postupným přechodem do jílu se střední plasticitou s tuhou konzistencí třídy F6 CIY. Složení tělesa násypu dokumentují sondy KS1022, KS1023 a archivní vrt J3
- podloží násypu je tvořeno jemnozrnnými jílovitými soudržnými zeminami - jíly se střední plasticitou eolického původu. U těchto zemin byla svrchu ověřena tuhá konzistence, s narůstající hloubkou pak byla v archivních sondách V15 a V16 dokumentována i konzistence pevná.

#### Předkvartérní podklad:

- je budován neogenními nezpevněnými sedimenty převážně pevné konzistence a jejich povrch je ve vrtu JV1022 v hloubce cca 3,0 m pod terénem při patě násypu.
- provedenými dynamickými penetracemi DP1022, DP1023 byly dle dynamických odporů pravděpodobně zastiženy do hloubky cca 12,00 m jílovité sedimenty, při povrchu tuhé a dále do hloubky až pevné konzistence, specifický dynamický odpor zeminy proti penetrování se pohybuje většinou do 10 MPa.

Jednotlivé typy zastižených zemin a hornin jsou dle provedeného a archivního průzkumu rozděleny do dílčích geotechnických typů. Pro specifické účely výpočtu stability byly sloučeny jemnozrnné zeminy pevné konzistence do jednoho geotechnického typu bez rozlišení geneze a geologického stáří.

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

Geotechnický typ 1:	Navážky - zeminy konstrukce násypu trati – souvrství složené z písčitých jílu a jílu se střední plasticitou (F4 CSY, F6 CIY), tuhé až pevné konzistence
Geotechnický typ 2:	Navážky - vrstva tzv. výzisku – heterogenní souvrství charakteru hlinitoštěrkovitých a písčitých zemin (F1 MGY, G4 GMY, S3 S-FY), středně uhlých, s podílem organického materiálu
Geotechnický typ 3:	Kvartér - jíly se střední plasticitou (F6 CI), tuhé konzistence (sprašoidního původu)
Geotechnický typ 4:	Kvartér + Neogén - jíly se střední plasticitou (F6 CI), pevné konzistence

## 5. HYDROGEOLOGICKÉ ÚDAJE

Ve svahu násypu nebyla hladina podzemní vody provedenými sondami zastižena. Podzemní voda byla zastižena pouze archivními sondami V15 a V16 v hloubce kolem cca 2,0 m. Hladina podzemní vody je zde volná až mírně napjatá. Její úroveň bude kolísat v závislosti na atmosférických srážkách.

Údaje o hladině podzemní vody v archivních vrtech:

Sonda	Naražená hladina		Ustálená hladina	
	[m p. t.]	[m n. m.]	[m p. t.]	[m n. m.]
V15	2,40	276,96	1,90	277,46
V16	2,00	277,56	1,80	277,76

V ostatních sondách nebyla hladina podzemní vody zastižena.

## 6. VSTUPNÍ PARAMETRY A PODKLADY

Geometrie posuzovaného příčného profilu byla sestavena podle dostupných podkladů a skutečného zaměření lokality. Navrhované stavební úpravy zemního tělesa, umístění protihlukové stěny a přetížení stávajícího násypu od této novostavby byly poskytnuty objednatelem.

Parametry zemin (charakteristické hodnoty ve smyslu ČSN EN 1997-1) v podloží náspů byly stanoveny na základě provedených a archivních průzkumných vrtů v tomto profilu, doplněnými o údaje z blízkého vrtu předchozí etapy průzkumu v r. 2006.

Parametry zemin v tělese násypu, konstrukčních vrstev a kolejového lože vycházely z výsledků průzkumu pražcového podloží a návrhu konstrukce pražcového podloží geotechnického průzkumu

Z podloží násypu v posuzovaném profilu byly z vrtů V15 a V16 analyzovány 3 neporušené a 2 porušené vzorky zemin, včetně stanovení efektivní smykové pevnosti. Parametry zemin v tělese násypu byly v r.2006 ověřeny pouze 1 porušeným vzorkem z vrtu J2. Proto byly tyto parametry stanoveny na základě místních zkušeností a odborných předpokladů, neboť těleso násypu se při rekognoskaci jeví bez známek stabilitních poruch. Dále bylo přihlédnuto k výsledkům dynamických penetrací a též byla provedena zpětná stabilitní analýza zemního tělesa.

Vzhledem ke stáří železniční trati bylo podloží násypu i zeminy v tělese uvažovány jako konsolidované a tomuto stavu byly upraveny charakteristické hodnoty použité do stabilitních výpočtů.

### Profil km 143,550 :

Geologická stavba podloží násypu byla ověřena vrtem J1022 hloubky 6,0 m, jež byl proveden v patě násypu. Při vyhodnocování geotechnických poměrů v podloží násypu bylo přihlédnuto i k archivním sondám V15 (15 m) a V16 (6 m).

Skladba tělesa násypu byla ověřena dynamickou penetrací DP1022 provedenou do hloubky 11 m a KS 1022 provedenou do hloubky 1,9 m, jež byly provedeny ve svahu násypu a dynamickou penetrací DP1023 provedenou do hloubky 12 m a KS1023 provedenou do hloubky 2 m, jež byly provedeny v koruně násypu. Archivní vrt J3 (GeoTec-GS, 2006) vzdálený 20 m byl proveden jen do hloubky 4 m v koruně násypu.

Geotechnické parametry zemin použité pro stabilitní výpočty jsou přehledně uvedeny v protokolech stabilitního posouzení a jsou shrnuty v následující tabulce. Vzhledem k zastižení hladiny podzemní vody v podloží násypu byla její úroveň ve výpočtu uvažována.

**Tabulka č. 1    Přehled geotechnických parametrů pro výpočty stability**

Geotechnický typ	Profil v km 143,550	$\phi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma_n$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Zemní těleso železničního náspu, zeminy tř. F4-F6 pevné konzistence	24	27	19,60
2	Zemní těleso – svahy náspu překryté výziskem charakteru zemin tř. S3, S4 a G4	26	5	18,00
3	Podloží náspu – zeminy F6 CI tuhé konzistence	20	9	18,93
4	Podloží náspu – zeminy F6 CI pevné konzistence	21	19	20,01

## 7. METODIKA VÝPOČTŮ

Stabilita násypů byla jednak posouzena z hlediska dlouhodobé stability výpočtem dle stupně bezpečnosti, uvažován byl drénovaný stav a efektivní vrcholové parametry smykové pevnosti zemin. Hodnota minimálního stupně stability byla stanovena na hodnotu  $F_S=1,2$  v souladu s ČSN 73 6301, kap. 8.4 a 8.6.

Výpočet byl proveden analytickými metodami mezní rovnováhy v programu GEO 5 – Stabilita svahu vypracovaným firmou Fine s.r.o. metodou podle Spencera, jenž je rigorózní metodou, tj. splňuje všechny tři podmínky rovnováhy – ve vodorovném i svislém směru a momentovou podmínku. Stupeň bezpečnosti  $F_S$  je získán iterováním sklonu meziblokových sil a stupně  $F_S$ . Pro srovnání byl výpočet doplněn nejjednodušší metodou Fellenius/Petterson, jež předpokládá pouze celkovou momentovou podmínku rovnováhy kolem středu kruhové smykové plochy. Smykové a normálové síly mezi bloky se zanedbávají.

Koruna násypu byla na povrchu ve výpočtu zatížena nahodilým přetížením od dopravy – pásovým zatížením o hodnotě  $30 \text{ kN/m}^2$  v každé provozované koleji.

Profil byl stabilitně posouzen jednak bez vlivu projektované protihlukové stěny a v další fázi výpočtu s PHS umístěnou v koruně násypu. Založení PHS bude na pilotách, proto bylo s tímto založením kalkulováno ve výpočtu. Dle projektantem poskytnutých podkladů bude ve staničení 134,550 až 134,600 PHS založena na pilotách  $\varnothing 500$  a  $750 \text{ mm}$  a délky  $3000$  a  $3500 \text{ mm}$ .

Do výpočtu bylo uvažováno s nejméně příznivou variantou s pilotami průměru  $D=750 \text{ mm}$ , délky  $3,5 \text{ m}$  a osovou vzdáleností  $4 \text{ m}$ . Základy PHS byly na povrchu ve výpočtu zatíženy trvalým přetížením o hodnotě  $5 \text{ kN/m}^2$ .

## 8. VÝSLEDKY

Výsledky stabilitních výpočtů v zájmovém profilu jsou dokladovány ve výpočtech posouzení stability náspu uvedených v příloze č. 5.

Stupeň stability stávajícího svahu bez vlivu přetížení PHS byl stanoven:

Metoda:	Spencer	Fellenius/Petterson
$F_S =$	1,51	1,36

Při přetížení 5 kN/m<sup>2</sup> vlivem PHS stupeň stability prakticky nezměnil hodnotu:

Metoda:	Spencer	Fellenius/Petterson
$F_S =$	1,51	1,36

Lze tedy konstatovat, že svah železničního náspu v posuzovaném profilu po vybudování protihlukové stěny se stanoveným přetížením vyhoví z hlediska nejnižšího požadovaného stupně stability.

## 9. ZÁVĚR

V rámci geotechnického doprůzkumu pro stavbu "Elektrizace trati vč. PEÚ Brno – Zastávka u Brna" byla posouzena stabilita svahu zemního tělesa v požadovaném staničení 143,550. Výpočet byl proveden v jednom příčném řezu. Díky absenci přesněji stanovených smykových parametrů zemin v tělese náspu a jeho podloží (např. na základě in-situ provedených polních zkoušek v nesoudržných zeminách) lze výpočty považovat pouze za orientační.

Výpočty byly provedeny analytickou metodou dle Spencera. Minimální požadovaný stupeň stability zemních těles  $F_{S, \min} = 1,2$  byl stanoven na základě kapitoly 8.4 a 8.6 ČSN 73 6301.

Těleso náspu vyhovuje předepsaným stabilitním požadavkům  $F_{S, \min} = 1,2$ .

V případě, že během výstavby budou zjištěny odlišné geotechnické poměry než ty, z nichž vycházelo toto stabilitní posouzení, doporučujeme aktualizovat tyto stabilitní výpočty na základě nově zjištěných skutečností.



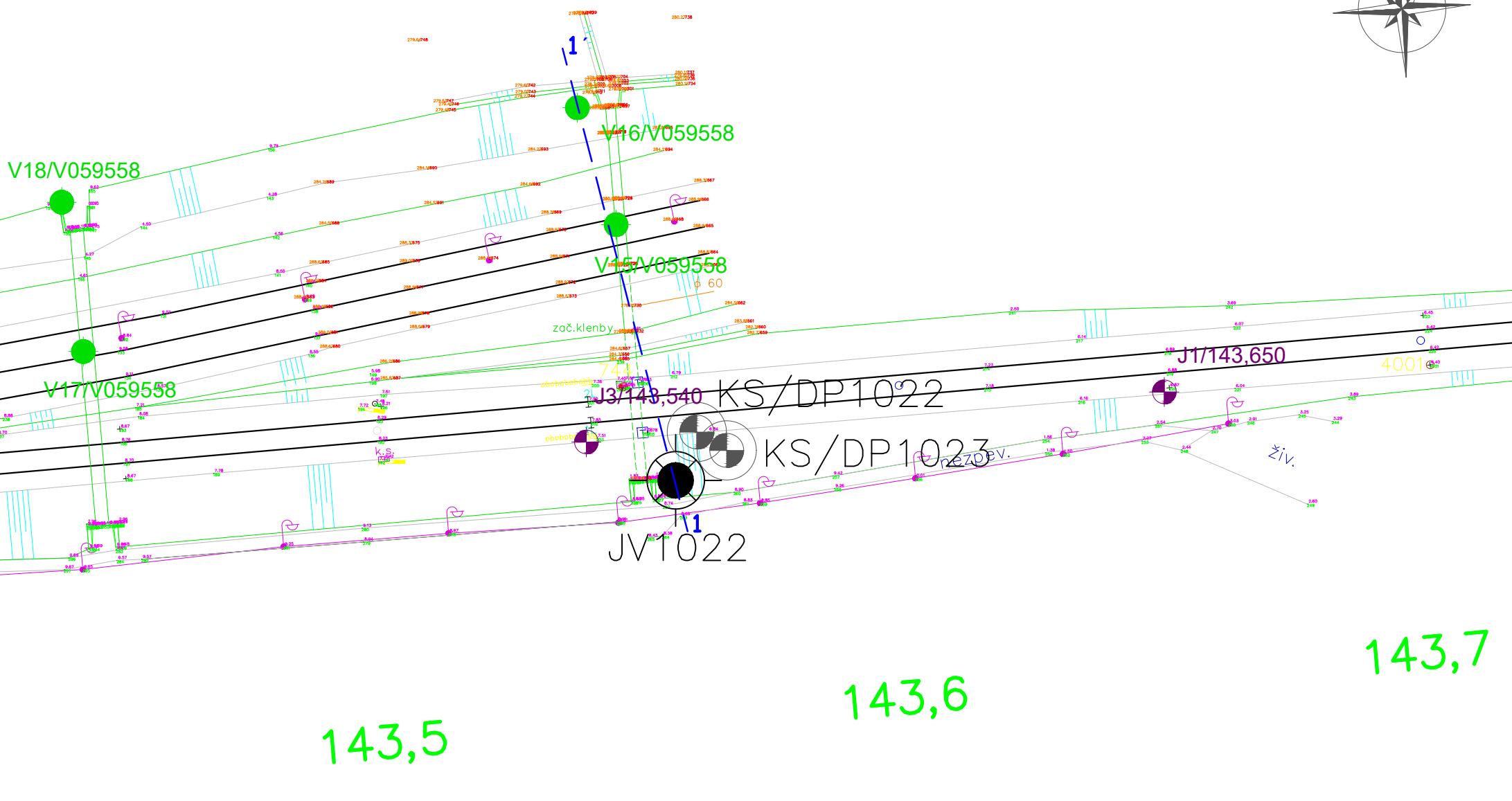
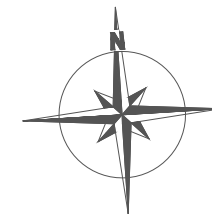
**PŘÍLOHOVÁ ČÁST****OBSAH :**

- Příloha č. 1 : Situace sond 1:1 000
- Příloha č. 2 : Příčný geotechnický profil 1 - 1´
- Příloha č. 3 : Dokumentace průzkumných sond
- Příloha č. 4 : Laboratorní výsledky archivních sond
- Příloha č. 5 : Posouzení stability náspu v km 143,550-143,600

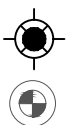
Název zakázky:	Elektrizace trati vč. PEÚ Brno – Zastávka u Brna		
Číslo zakázky:	2019-016	Objednatel:	SUDOP BRNO, spol. s.r.o.
Datum:	08 / 2019	Zpracoval:	Mgr. Aleš Kubát
Počet stran:	24	Schválil:	Mgr. Filip Dudík

**SITUACE SOND**

Název zakázky:	Elektrizace trati vč. PEÚ Brno – Zastávka u Brna		
Číslo zakázky:	2019-016	Objednatel:	SUDOP BRNO, spol. s.r.o.
Datum:	08 / 2019	Zpracoval:	Mgr. Aleš Kubát
Počet stran:	1	Schválil:	Mgr. Filip Dudík



VYSVĚTLIVKY:



... jádrový vrt



... archivní jádrový vrt / MRS

1 — — 1'

... geotechnický profil



... kopaná sonda + dynamická penetrační zkouška



... archivní jádrový vrt

SITUACE PRŮZKUMNÝCH SOND, MĚŘÍTKO 1 : 1000  
STANIČENÍ KM 143,550 - 143,600

GeoTec-GS, s. s. 106 00 Praha 10 Chmelová 2920/6	Elektrizace trati vč. PEÚ Brno - Zastávka u Brna	Vypracoval: Odpovědný řešitel:	Mgr. R. Jeníček Ing. J. Křivánek	Zak. číslo: 2019-016	Příloha:
--	---	-----------------------------------	-------------------------------------	-------------------------	----------

**PŘÍČNÝ GEOTECHNICKÝ PROFIL 1-1´**

Název zakázky:	Elektrizace trati vč. PEÚ Brno – Zastávka u Brna		
Číslo zakázky:	2019-016	Objednatel:	SUDOP BRNO, spol. s.r.o.
Datum:	08 / 2019	Zpracoval:	Mgr. Aleš Kubát
Počet stran:	1	Schválil:	Mgr. Filip Dudík



**DOKUMENTACE PRŮZKUMNÝCH SOND**

Název zakázky:	Elektrizace trati vč. PEÚ Brno – Zastávka u Brna		
Číslo zakázky:	2019-016	Objednatel:	SUDOP BRNO, spol. s.r.o.
Datum:	08 / 2019	Zpracoval:	Mgr. Aleš Kubát
Počet stran:	8	Schválil:	Mgr. Filip Dudík



GeoTec-GS, a.s.				<b>GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU</b>				Označení vrtu																																																																																	
Název akce								<b>JV1022</b>																																																																																	
Elektrizace trati vč. PEÚ Brno - Zastávka u Brna																																																																																									
Zakázka číslo		Vrtáno		Výška (m n. m.) B.p.v.		Souřadnice S-JTSK																																																																																			
2019-016		19. 08. 2019		Z = 278,82		Y = 606 806,42 X = 1164 302,83																																																																																			
Objednatel				HPV naražená		HPV ustálená		Stránka																																																																																	
SUDOP BRNO, spol. s r.o.				Nezastižena		Nezastižena		1 z 1																																																																																	
GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN																																																																																									
<table><tr><td>Stratigrafie</td><td>Nadmořská výška (m)</td><td>Vrtný profil</td><td>Hloubka (Mocnost) (m)</td><td>Hladina podzemní vody (m)</td><td>Vzorek Lab. číslo</td><td>Zatřídění ČSN 73 6133</td><td>Těžitelnost ČSN 73 6133</td><td>Konzistence /ulehlost</td><td>Geotyp</td></tr><tr><td>0</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>G4 GM Y</td><td>I</td><td></td><td>-</td></tr><tr><td>1</td><td>278,12 277,82</td><td></td><td>0,70 1,00</td><td></td><td></td><td>S3 S-FY Ob</td><td>I</td><td></td><td>-</td></tr><tr><td>2</td><td></td><td></td><td>(2,00)</td><td></td><td></td><td>F6 Cl</td><td>I</td><td></td><td>3</td></tr><tr><td>3</td><td>275,82</td><td></td><td>3,00</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>4</td><td></td><td></td><td>(3,00)</td><td></td><td></td><td>F6 Cl</td><td>I</td><td></td><td>4</td></tr><tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>6</td><td>272,82</td><td></td><td>6,00</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>										Stratigrafie	Nadmořská výška (m)	Vrtný profil	Hloubka (Mocnost) (m)	Hladina podzemní vody (m)	Vzorek Lab. číslo	Zatřídění ČSN 73 6133	Těžitelnost ČSN 73 6133	Konzistence /ulehlost	Geotyp	0						G4 GM Y	I		-	1	278,12 277,82		0,70 1,00			S3 S-FY Ob	I		-	2			(2,00)			F6 Cl	I		3	3	275,82		3,00							4			(3,00)			F6 Cl	I		4	5										6	272,82		6,00						
Stratigrafie	Nadmořská výška (m)	Vrtný profil	Hloubka (Mocnost) (m)	Hladina podzemní vody (m)	Vzorek Lab. číslo	Zatřídění ČSN 73 6133	Těžitelnost ČSN 73 6133	Konzistence /ulehlost	Geotyp																																																																																
0						G4 GM Y	I		-																																																																																
1	278,12 277,82		0,70 1,00			S3 S-FY Ob	I		-																																																																																
2			(2,00)			F6 Cl	I		3																																																																																
3	275,82		3,00																																																																																						
4			(3,00)			F6 Cl	I		4																																																																																
5																																																																																									
6	272,82		6,00																																																																																						
Vrt byl ukončen v hloubce 6,00 m.																																																																																									
Legenda								POZNÁMKA																																																																																	
<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>Vzorky</div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div>Naražená hladina podzemní vody</div> <div>Ustálená hladina podzemní vody</div>																																																																																									

## GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE KOPANÉ SONDY

Projekt Elektrizace trati vč. PEÚ Brno - Zastávka u Brna				Označení sondy <b>KS1022</b>
Zakázka číslo 2019-016	Kopáno 14. 08. 2019	Výška (m n. m.) B.p.v. Z = 286,72	Souřadnice S-JTSK Y = 606 808,72 X = 1164 290,25	
Objednatel SUDOP BRNO, spol. s r.o.		HPV naražená Nezastižena	HPV ustálená Nezastižena	Stránka 1 z 1

Stratigrafie	Nadmořská výška (m)	Profil sondy	Hloubka (Mocnost) (m)	Hladina podzemní vody (m)	Vzorek Lab. číslo	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN	Kapesní penetrometr Op (kPa)	Zařídění ČSN 73 6133	Težitelnost ČSN 73 6133
Kvartér	286,42		(0,30) 0,30			antropogenní navážka charakteru hlíny štěrkovité, tuhé konzistence, černohnědá, s organickou příměsí (kořeny), zemní těleso		F1 MGY	I
	285,02		(1,40) 1,70			antropogenní navážka charakteru jílu písčitého s příměsí kamenů, tuhý, níže pevný, světle šedý, vápnitý, organické zbytky (kořeny)		F4 CSY_Cb	I
	284,72		(0,30) 2,00			antropogenní navážka charakteru jílu se střední plasticitou, pevný, okrově hnědý, vápnitý		F6 CIY	I
						Kopaná sonda byla ukončena v hloubce 2,00 m.			

## Legenda

-  Naražená hladina podzemní vody  
 Ustálená hladina podzemní vody  
 Vzorky

## Poznámka

Všechny rozměry jsou v metrech.  
Měřítko 1 : 25

Vyhloubeno  
Dodavatel

kopaná sonda

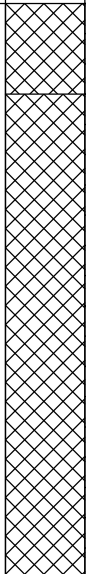
Dokumentoval(a)  
Jeníček

Zpracoval(a)  
Jeníček



## GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE KOPANÉ SONDY

Projekt Elektrizace trati vč. PEÚ Brno - Zastávka u Brna				Označení sondy <b>KS1023</b>
Zakázka číslo 2019-016	Kopáno 14. 08. 2019	Výška (m n. m.) B.p.v. Z = 283,81	Souřadnice S-JTSK Y = 606 803,01 X = 1164 293,73	
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	Zařídění dle ČSN 736133
Kvartér		0,00 - 0,30	antropogenní navázka charakteru hlíny s nízkou plasticitou, tuhá, černohnědá, organické zbytky (kořeny)	F5 MLY
		0,30 - 1,90	antropogenní navázka charakteru písku s příměsí jemnozrnné zeminy s příměsí kamenů - zcela zvětralý granodiorit, hrubozrnný, uhlý, okrově hnědý	S3 S-FY

Kopaná sonda byla ukončena v hloubce 1,90 m.

Odebrané vzorky:	Poznámka:
------------------	-----------

Všechny rozměry jsou v metrech. Měřítko 1 : 25	Vyhloubeno Dodavatel	kopaná sonda	Dokumentoval(a) Jeníček	Zpracoval(a) Jeníček
---	-------------------------	--------------	----------------------------	-------------------------

# DYNAMICKÁ PENETRACE

sonda : DP1022

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

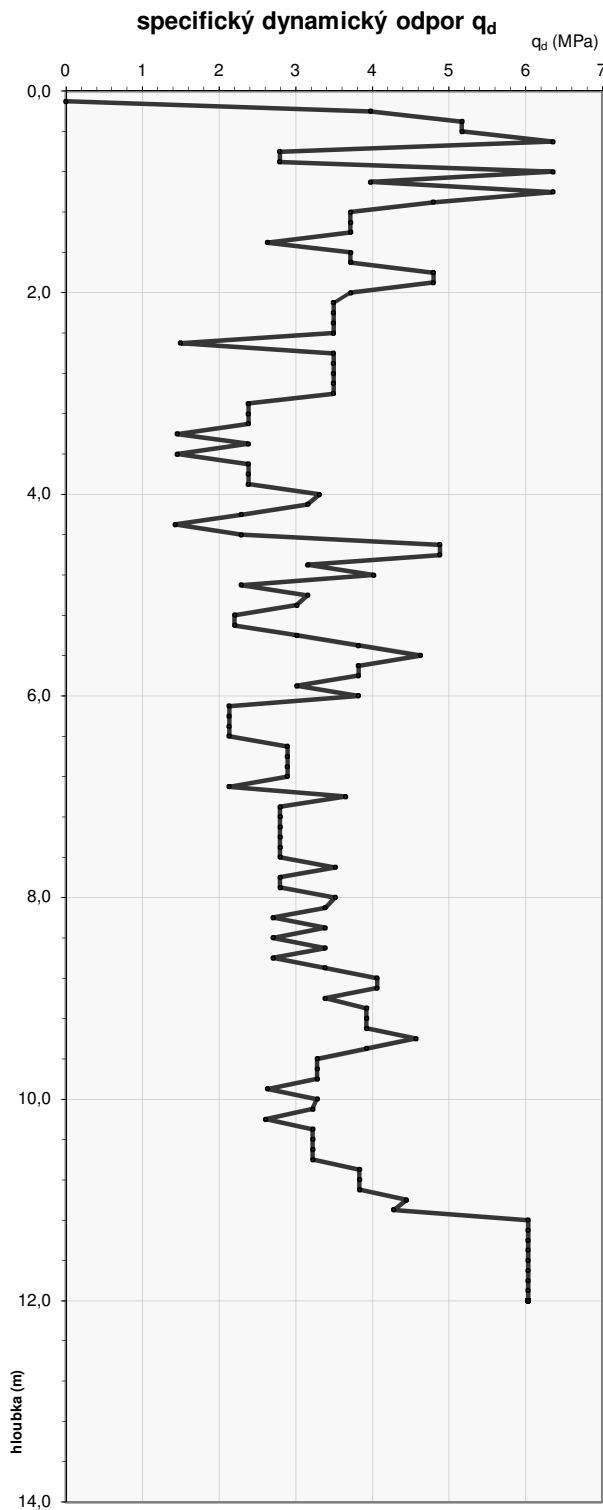
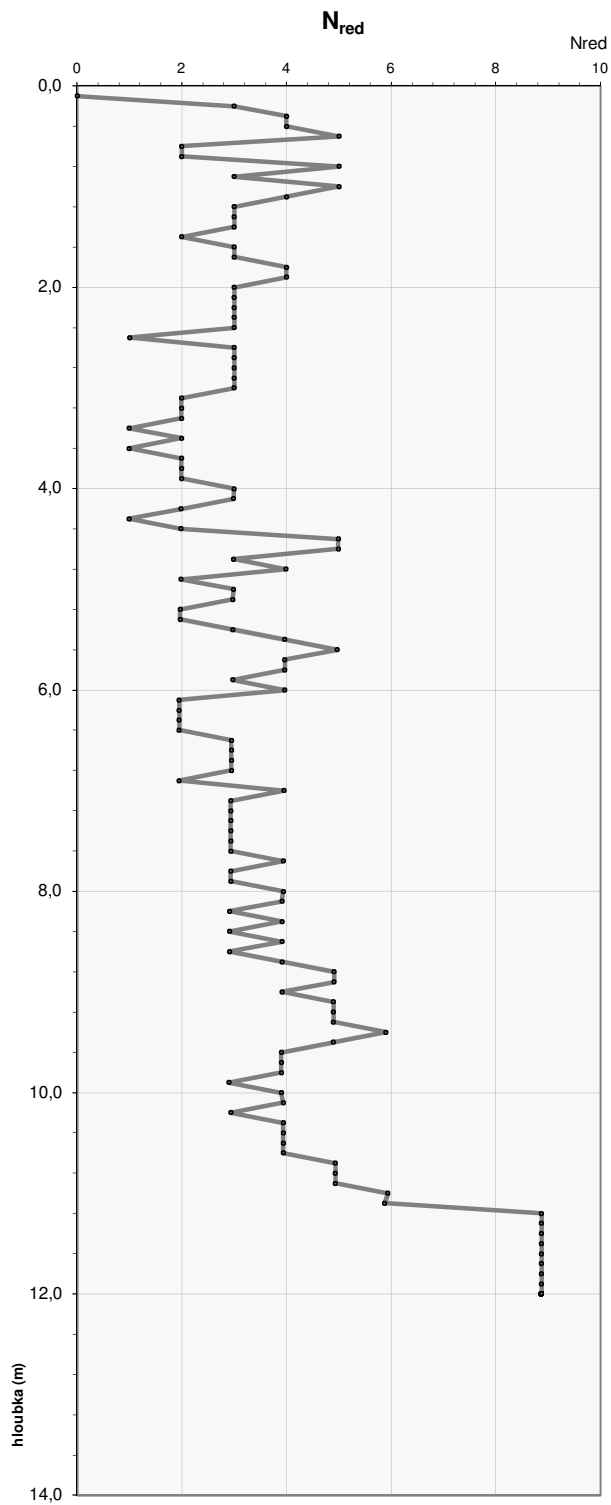
OBR. 1.1

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



KOMENTÁŘ

0

# DYNAMICKÁ PENETRACE

sonda : DP1023

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

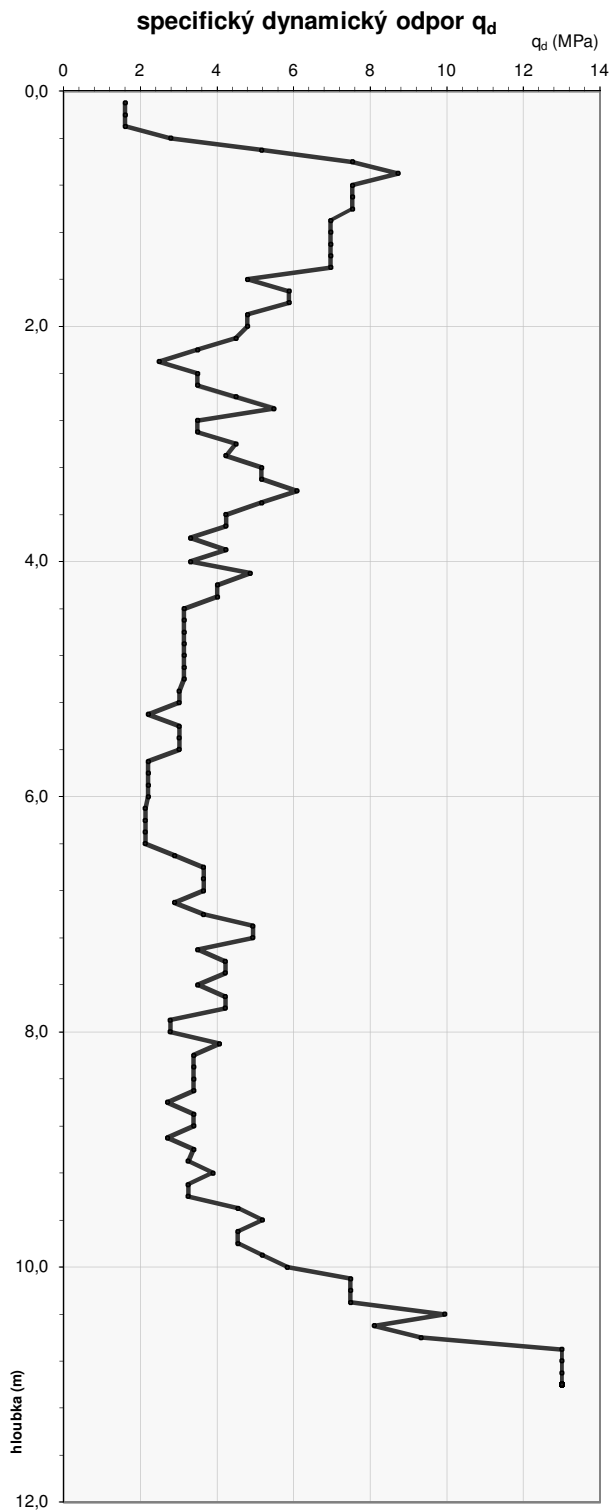
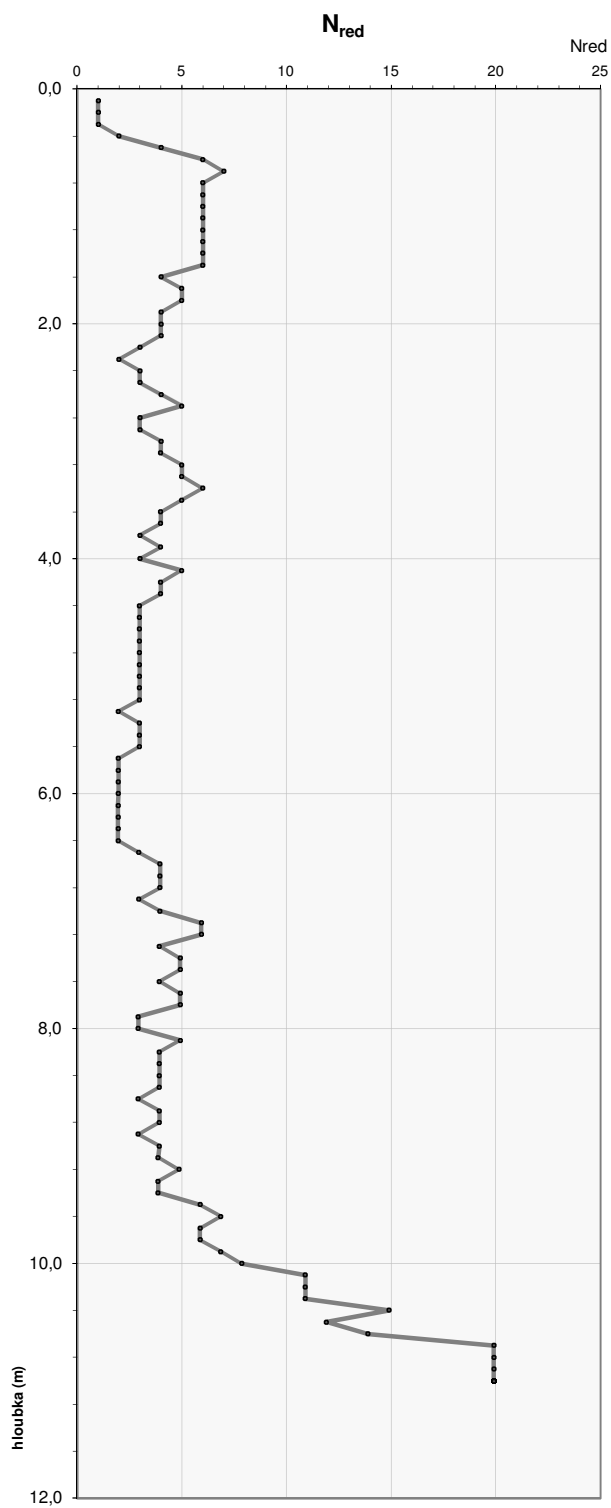
OBR. 1.1

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



KOMENTÁŘ

0

Výsledky sondovacích prací:

Profily sond:

Číslo sondy: 1171/35  
Číslo sondy: 73 3050

V 15	279,36 m n. m.		
0,00-1,00	tmavě hnědá vápnitá hlína pevná	II c	3
1,00-2,20	hnědá jílovitá hlína tuhá, vápnitá	II c	3
2,20-2,80	hnědá jílnatá hlína tuhá, slabě vápnitá	II c	3
2,80-3,30	hnědě, tmavěšedě a zelenavě šedě mramorovaná jílovitá hlína pevná až polopevná, slabě vápnitá	II c	3
3,30-5,70	světle hnědá jemně prachovitá písčité jílnatá hlína tuhá s obsahem hrubých vápnitých konkrécií	II d	3
5,70-7,10	tmavě hnědá jílovitá hlína pevná, slabě vápnitá, s hrubými vápnitými konkréciemi řádu mm	II c	3
7,10-8,80	světle rezivě hnědě a šedě mramorovaná slaběji soudržná silně jemně písčité až prachovitá hlinitá zemina, vápnitá, polopevná, slídnatá	II c	3
8,80-10,00	dtto	II c	3
10,00-11,00	zelenavě šedá, světle hnědě mramorovaná kompaktní slinitá zemina, polopevná	II d	3
11,00-12,00	dtto, až pevné konsistence	II d	3
12,00-13,00	šedozeleň mramorovaná kompaktní slinitá zemina pevná	II e	4

13,00-14,00	šedozeleň mramorovaná kompaktní slinitá zemina pevná	II e	4
14,00-15,00	ditto	II e	4
	Hladina podzemní vody navrtaná 2,40 m ustálená 1,90 m		

V 16 279,56 m n. m.

0,00 - 1,40	tmavě hnědá jílnatá hlína tuhá až polopevná, vápnitá	II c	3
1,40 - 2,60	tmavě hnědá hlína až jílnatá hlína slabě vápnitá, tuhá až měkká	II d	3
2,60 - 4,20	tmavě hnědá, zelenošedě mramo- rovaná jílnatá hlína - tuhá až po- lopevná, s drobnými rozloženými vápnitými konkréciemi	II c	3
4,20 - 5,00	světle hnědá mramorovaná jílnatá hlína tuhá s drobnými vápnitými konkréciemi	II c	3
5,00 - 6,00	tmavě hnědá jílovitá hlína s drobnými rozloženými vápni- tými konkréciemi, pevné kons.	II d	3
	Hladina podzemní vody navrtaná 2,00 m ustálená 1,80 m		

Sonda : J3

PHS v km 143,540 - 143,885 (vpravo)

Sonda v km 143,540

Souřadnice : Y = 606 829,81 X = 1 164 292,15 Z = 287,00 m n.m. (Bpv)

Dokumentoval / datum : J. Kočan / 27.2.2007

Souprava / průměr : MRS typ M90 / 80 - 60 mm

Hloubka [m]		Geologická dokumentace	ČSN	
od	do		73 1001	73 3050
0,00	0,50	<b>Navážka - Výzisk</b> , charakteru <b>písku hlinitého</b> , kyprého, tmavě šedočerného, jemně a středně zrnitého, s příměsí drážního štěrku (obsahu cca 20%), svrchu s drnem <b>- G typ N1</b>	Y (S4/SM)	2.
0,50	1,20	<b>Navážka - jíl se střední plasticitou</b> , tuhý až pevný, rezavě hnědý <b>- G typ N3</b>	F6/CIY	2. - 3.
1,20	1,50	<b>Navážka - písek s příměsí jemnozrnné zeminy</b> , středně ulehlý, rezavě hnědý, hrubozrnný <b>- G typ N2</b>	S3/S-FY	2. - 3.
1,50	2,20	<b>Navážka - jíl se střední plasticitou</b> , pevný, světle šedohnědý, vápnitý <b>- G typ N3</b>	F6/CIY	3.
2,20	2,60	<b>Navážka - jíl písčitý</b> , pevný, rezavě hnědý, s příměsí horninové drtě o velikosti do 0,30 cm, obsahu 20 - 30% <b>- G typ N2</b>	F4/CSY	3.
2,60	4,00	<b>Navážka - písek jílovitý</b> , středně ulehlý, rezavě hnědý, hrubozrnný, s příměsí horninové drtě <b>- G typ N2</b> <b>- konstrukce náspu trati</b>	S5/SC	2. - 3.

Vrt ukončen v hloubce 4,00 m

Hladina podzemní vody : nezastižena

Odebrané vzorky :

Poznámka : Op - měření kapesním penetrometrem

**LABOTARORNÍ VÝSLEDKY ARCHIVNÍCH SOND**

Název zakázky:	Elektrizace trati vč. PEÚ Brno – Zastávka u Brna		
Číslo zakázky:	2019-016	Objednatel:	SUDOP BRNO, spol. s.r.o.
Datum:	08 / 2019	Zpracoval:	Mgr. Aleš Kubát
Počet stran:	2	Schválil:	Mgr. Filip Dudík

Sonda čís.	15	15	15	15	15	16	17	17	17	17	18	18
Porušený- neporušený vzorek:	NV	NV	PV	NV	PV	PV	NV	NV	PV	NV	PV	PV
Archiv.č.vzorku:	43617	43426	43331	43415	43341	43414	43416	43427	43359	43361	43361	43361
Hloubka odběru m:	1,0-1,2	3,0-3,2	3,3-5,7	6,0-6,2	1,4-2,6	1,0-1,2	1,5-2,5	3,0-3,2	5,8-6,0	1,2-2,9	3,0-4,4	3,0-4,4
Obj.váha lhká g/cm <sup>3</sup> : 1)	1,93	1,9	-	2,04	-	1,95	1,93	2,01	-	-	-	-
Obj.váha suchá g/cm <sup>3</sup> : 2)	1,58	1,5	-	1,65	-	1,51	1,45	1,61	-	-	-	-
Specifická váha g/cm <sup>3</sup> : 3)	2,67	2,67	-	2,65	-	2,65	2,58	2,67	-	-	-	-
Číslo porovit.: 4	0,68	0,78	-	0,60	-	0,75	0,77	0,65	-	-	-	-
Porovítest n %:	40,82	43,82	-	37,73	-	43,01	43,79	39,70	-	-	-	-
Přiroz.vlhkost % : 4)	21,52	27,06	-	24,24	-	29,41	33,38	24,90	-	-	-	-
Vlhkost na mezi tekut.% : 5)	41,20	59,00	45,00	44,20	47,80	38,00	43,70	41,00	36,00	35,00	35,00	35,00
Vlhkost na mezi vláč.% : 6)	19,55	30,02	19,07	20,96	20,44	20,42	22,77	22,67	18,83	17,92	17,92	17,92
Index plastis- cítý I.:	21,65	28,98	25,93	23,24	27,36	17,58	20,93	18,33	17,17	17,08	17,08	17,08
Stupeň konsis- tence K:	0,90	1,10	-	0,85	-	0,48	0,49	0,87	-	-	-	-
Obsah vápna %:	1,30	0,5	-	7,5	-	3,5	7,0	1,0	-	-	-	-
Organ.látky %:	2,85	3,92	-	2,93	-	2,74	3,13	2,74	-	-	-	-
Kohese c kg/cm <sup>2</sup> :	0,28	0,39	-	-	-	0,09	0,03	0,20	-	-	-	-
Úhel vnitř. tření :	27°20'	9°30'	-	-	-	25°50'	21°20'	4°30'	-	-	-	-
Stup.nasycení %:	85,74	91	-	100	-	100	100	100	-	-	-	-
Zrnitostní rozběr: 7)	JH	JH	J	pr JH	JH	JH	JH	JH	JH	JH	JH	JH

1) = ČSN 72 1101 3) = ČSN 72 1102 5) = ČSN 72 1106  
2) = ČSN 72 1111 4) = ČSN 72 1103 6) = ČSN 72 1105 7) = ČSN 72 1001



# Zpráva o rozboru vody

Vzorek č. 3411

Druh a zdroj vody		V - 15	
Místo odběru	Střelice	Zápis o odběru č.	3411
Druh vody s ohledem na její pouz.	náporová	Celkové množství vzorku	2000 ml
Vzorek odebrán	24.6.	Rozbor započat	6.7.1965
		Ukončen	31.7.1965

Fyzikální rozbor			
Celkový vzhled vzorku (zákal, barva, zápach atd.)		bezbarva, sl.opalísující, vrstva jemného hnědého sedimentu, organický zápach	
Teplota vody při odběru	°C	Teplota vzduchu	°C
Koncentrace vodíkových iontů pH	6,9	Sp. vodivost $\mu\text{S/cm}$	390,86

Chemický rozbor			
Základní zkoušky		Kationty	
Látky vzplývavé sušené při 105 °C	— mg/litr	Vápník $\text{Ca}$	100,20 mg/litr
Látky vzplývavé žíhané	— mg/litr	Hořčík $\text{Mg}$	32,83 mg/litr
Ztráta žíháním	— mg/litr	Železo celkové jako $\text{Fe}$	— mg/litr
Celkový odparek sušený při 105 °C	50,80 mg/litr	Železo $\text{Fe}^{++}$	— mg/litr
Celkový odparek žíhaný	331,0 mg/litr	Železo $\text{Fe}^{+++}$	— mg/litr
Ztráta žíháním	177,0 mg/litr	Hliník $\text{Al}$	— mg/litr
Oxydatelnost	1,44 $\text{mgO}_2/\text{litr}$	Mangan $\text{Mn}$	— mg/litr
Oxydatelnost	5,69 $\text{mg KMnO}_4/\text{litr}$	Soli amonné $\text{NH}_4^+$	— mg/litr
Acidita na fenolftaleín	0,70 mval/litr	Sodík $\text{Na}$	— mg/litr
Acidita na metyloranž	0 mval/litr	Draslík $\text{K}$	— mg/litr
Alkalita na FF	0 mval/litr	Fluor $\text{F}$	— mg/litr
Alkalita na Mo	3,6 mval/litr		
Tvrdost vápenatá	14,00 °něm		
Tvrdost hořečnatá	7,56 °něm		
Tvrdost celková	21,56 °něm		
Tvrdost přechodná	10,08 °něm		
Tvrdost trvalá	11,48 °něm		
Vázaný kyslíčník uhlíčitý	79,2 mg/litr		
Fengeliový index nasycení	-0,24		
pHs	7,49		
pH výpočtem	7,25		

Anionty		Neelektrolyty	
Chloridy $\text{Cl}^-$	19,0 mg/litr	Huminové látky	I stup.
Síraný $\text{SO}_4^{--}$	168,10 mg/litr	Huminové látky	— mg/litr
Dusitany $\text{NO}_2^-$	— mg/litr	$\text{SiO}_2$	— mg/litr
Dusičnany $\text{NO}_3^-$	— mg/litr	$\text{H}_2\text{SiO}_3$	— mg/litr
Fosforečnany $\text{HPO}_4^{--}$	— mg/litr	Fenoly	— mg/litr
Kyanidy $\text{CN}^-$	— mg/litr	olej	— mg/litr
Bikarbonáty $\text{HCO}_3^-$	219,7 mg/litr		
Karbonáty $\text{CO}_3^{--}$	0 mg/litr		
Hydroxydy $\text{OH}^-$ jako NaOH	0 mg/litr		

Volné plyny	
Volný kyslíčník uhlíčitý	30,8 mg/litr
Příslušný kyslíčník uhlíčitý	11,1 mg/litr
Agresivní kyslič. uhlíčitý na vápno	11,7 mg/litr
Agresivní kyslič. uhlíčitý na železo	19,7 mg/litr
Agř. $\text{CO}_2$ na mramor dle Heyera	— mg/litr
Přirozený obsah kyslíku - $\text{O}_2$	— mg/litr
Sírovodík $\text{H}_2\text{S}$	— mg/litr

Zkrácený posudek

**POSOUZENÍ STABILITY NÁSPU V KM 143,550-143,600**

Název zakázky:	Elektrizace trati vč. PEÚ Brno – Zastávka u Brna		
Číslo zakázky:	2019-016	Objednatel:	SUDOP BRNO, spol. s.r.o.
Datum:	08 / 2019	Zpracoval:	Mgr. Aleš Kubát
Počet stran:	7	Schválil:	Mgr. Filip Dudík

GeoTec-GS	GeoTec-GS, a.s. Ing. Ondřej Lubojacký	ELEKTRIZACE TRATI VČ. PEÚ BRNO - ZASTÁVKA U BRNA Posouzení stability náspu v km 143,550-143,600
-----------	--	--

## Výpočet stability svahu

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : ELEKTRIZACE TRATI VČ. PEÚ BRNO - ZASTÁVKA U BRNA  
 Část : Posouzení stability náspu v km 143,550-143,600  
 Odběratel : SUDOP BRNO, spol. s r.o.  
 Vypracoval : Ing. Ondřej Lubojacký  
 Datum : 22.08.2019  
 Číslo zakázky : 2019-016

#### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

#### Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard  
 Metodika posouzení : stupně bezpečnosti

Stupně bezpečnosti		
Trvalá návrhová situace		
Stupeň bezpečnosti :	$SF_s =$	1.20 [-]


#### Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0.00	277.94	5.00	278.38	8.42	278.68
		10.70	278.74	12.14	278.76	12.45	278.99
		16.38	281.85	19.18	283.81	23.34	286.72
		24.86	287.78	25.06	287.78	26.87	287.75
		34.55	287.63	39.75	284.38	40.66	284.30
		41.84	284.60	44.47	284.91	53.81	288.53
		60.82	288.93	62.35	288.96	65.07	288.97
		67.40	288.36	76.82	284.40	81.85	284.05
		90.76	279.52	91.50	279.15	92.34	278.74
		93.27	279.11	106.12	279.70		
2		14.01	278.79	19.18	282.31	23.35	286.12
		25.06	287.78				
3		12.14	278.76	14.01	278.79	15.09	278.80
		19.18	278.51	23.34	278.52	53.00	278.76
		75.07	278.96	92.34	278.74		
4		0.00	275.47	5.00	275.59	11.46	275.75
		19.18	275.65	23.34	275.63	35.31	275.76
		53.00	276.56	75.07	276.96	106.12	276.95

#### Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m³]
1	Zemní těleso - konstrukce náspu, zeminy tř. F4-F6 pevné konzistence		24.00	27.00	19.60

GeoTec-GS, a.s. Ing. Ondřej Lubojacký	ELEKTRIZACE TRATI VČ. PEŮ BRNO - ZASTÁVKA U BRNA Posouzení stability náspu v km 143,550-143,600
--	--

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
2	Zemní těleso - výzisk charakteru zemin tř. S3, S4, G4		26.00	5.00	18.00
3	Třída F6, konzistence tuhá		20.00	9.00	18.93
4	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0.8$		21.00	19.00	20.01

#### Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n$ [-]
1	Zemní těleso - konstrukce náspu, zeminy tř. F4-F6 pevné konzistence			26.57	0.33
2	Zemní těleso - výzisk charakteru zemin tř. S3, S4, G4		26.30		
3	Třída F6, konzistence tuhá			26.19	0.41
4	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0.8$			26.19	0.38

#### Parametry zemin

##### Zemní těleso - konstrukce náspu, zeminy tř. F4-F6 pevné konzistence

Objemová tíha :  $\gamma = 19.60 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 24.00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 27.00 \text{ kPa}$   
 Měr.tíha skeletu :  $\gamma_s = 26.57 \text{ kN/m}^3$   
 Pórovitost  $<0.0 - 1.0>$  :  $n = 0.33$

##### Zemní těleso - výzisk charakteru zemin tř. S3, S4, G4

Objemová tíha :  $\gamma = 18.00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 26.00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 5.00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 26.30 \text{ kN/m}^3$

##### Třída F6, konzistence tuhá


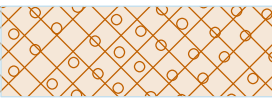
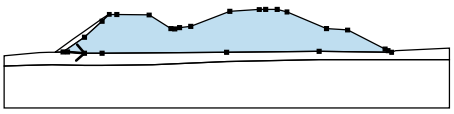
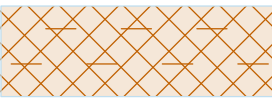
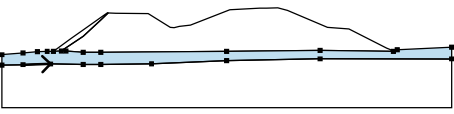
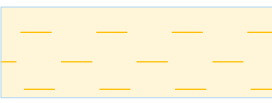
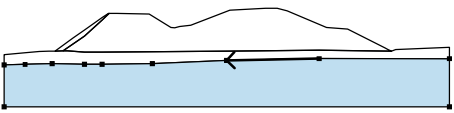

Objemová tíha :  $\gamma = 18.93 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 20.00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 9.00 \text{ kPa}$   
 Měr.tíha skeletu :  $\gamma_s = 26.19 \text{ kN/m}^3$   
 Pórovitost  $<0.0 - 1.0>$  :  $n = 0.41$

GeoTec-GS	GeoTec-GS, a.s. Ing. Ondřej Lubojacký	ELEKTRIZACE TRATI VČ. PEŮ BRNO - ZASTÁVKA U BRNA Posouzení stability náspu v km 143,550-143,600
-----------	--	--

### Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0.8$

Objemová tíha :  $\gamma = 20.01 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 21.00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 19.00 \text{ kPa}$   
 Měr.tíha skeletu :  $\gamma_s = 26.19 \text{ kN/m}^3$   
 Pórovitost  $<0.0 - 1.0>$  :  $n = 0.38$

### Přirazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přirazená zemina
		x	z	x	z	
1		14.01	278.79	19.18	282.31	Zemní těleso - vyzisk charakteru zemin tř. S3, S4, G4 
		23.35	286.12	25.06	287.78	
		24.86	287.78	23.34	286.72	
		19.18	283.81	16.38	281.85	
		12.45	278.99	12.14	278.76	
2		15.09	278.80	19.18	278.51	Zemní těleso - konstrukce náspu, zeminy tř. F4-F6 pevné konzistence 
		23.34	278.52	53.00	278.76	
		75.07	278.96	92.34	278.74	
		91.50	279.15	90.76	279.52	
		81.85	284.05	76.82	284.40	
		67.40	288.36	65.07	288.97	
		62.35	288.96	60.82	288.93	
		53.81	288.53	44.47	284.91	
		41.84	284.60	40.66	284.30	
		39.75	284.38	34.55	287.63	
		26.87	287.75	25.06	287.78	
		23.35	286.12	19.18	282.31	
		14.01	278.79			
3		5.00	275.59	11.46	275.75	Třída F6, konzistence tuhá 
		19.18	275.65	23.34	275.63	
		35.31	275.76	53.00	276.56	
		75.07	276.96	106.12	276.95	
		106.12	279.70	93.27	279.11	
		92.34	278.74	75.07	278.96	
		53.00	278.76	23.34	278.52	
		19.18	278.51	15.09	278.80	
		14.01	278.79	12.14	278.76	
		10.70	278.74	8.42	278.68	
		5.00	278.38	0.00	277.94	
4		0.00	275.47			Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0.8$ 
		75.07	276.96	53.00	276.56	
		35.31	275.76	23.34	275.63	
		19.18	275.65	11.46	275.75	
		5.00	275.59	0.00	275.47	
		0.00	265.47	106.12	265.47	
		106.12	276.95			

### Přetížení

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon $\alpha$ [°]	Velikost		
1	pásové	proměnné	na povrchu	x = 26.50	l = 2.60		0.00	q, q <sub>1</sub> , f, F	q <sub>2</sub>	jednotka
								30.00		kN/m <sup>2</sup>

GeoTec GS	GeoTec-GS, a.s. Ing. Ondřej Lubojacký	ELEKTRIZACE TRATI VČ. PEÚ BRNO - ZASTÁVKA U BRNA Posouzení stability náspu v km 143,550-143,600
-----------	--	--

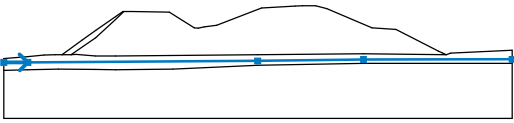
Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon $\alpha$ [°]	Velikost q, q <sub>1</sub> , f, F		jednotka
2	pásové	proměnné	na povrchu	x = 31.00	l = 2.60		0.00	30.00		kN/m <sup>2</sup>

### Názvy přitížení

Číslo	Název
1	zatížení železniční dopravou
2	zatížení železniční dopravou

### Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0.00	277.13	5.00	277.16	53.00	277.46
		75.07	277.76	106.12	277.79		

### Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

### Výsledky (Fáze budování 1)

#### Výpočet 1 (fáze 1)

#### Kruhová smyková plocha

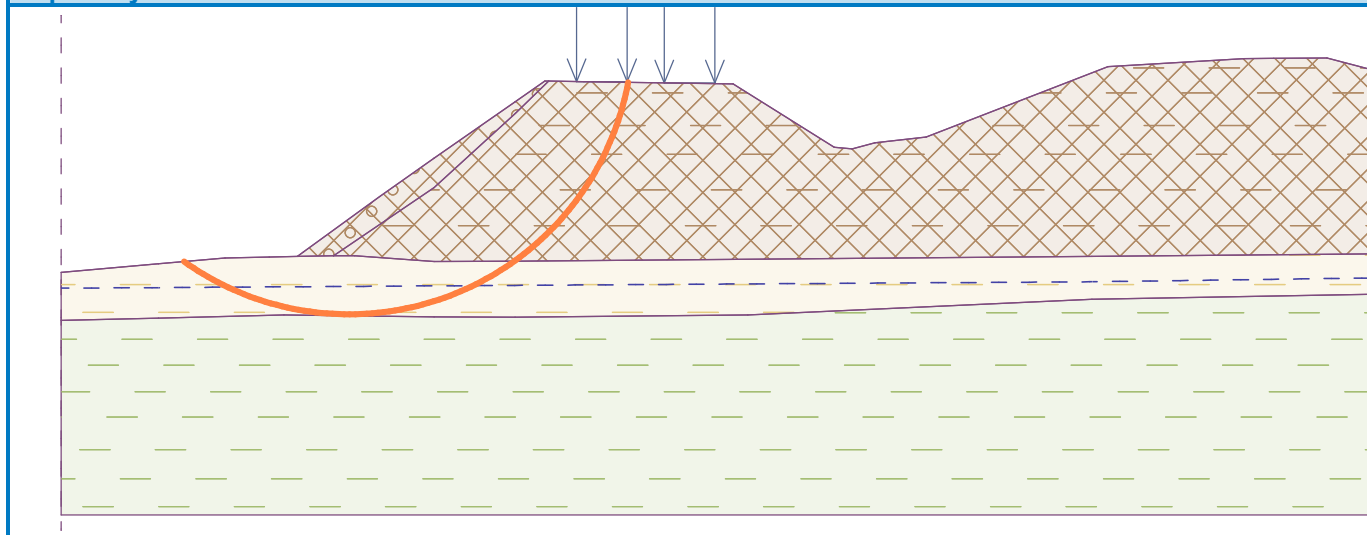
Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	14.79 [m]	Úhly :	$\alpha_1$ =	-35.43	[°]
	z =	290.40 [m]		$\alpha_2$ =	79.41	[°]
Poloměr :	R =	14.61 [m]				
Smyková plocha po optimalizaci.						

### Posouzení stability svahu (Spencer)

Stupeň bezpečnosti = 1.51 > 1.20

**Stabilita svahu VYHOVUJE**

<b>Název : Výpočet stability vysokého náspu v km 143,550</b>	<b>Fáze - výpočet : 1 - 1</b>
<b>Popis : Výchozí stav</b>	



### Výpočet 2 ( fáze 1)

#### Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	14.71 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-35.81	[°]
	z =	290.36 [m]		$\alpha_2 =$	79.60	[°]
Poloměr :	R =	14.65 [m]				
Smyková plocha po optimalizaci.						

#### Posouzení stability svahu (Fellenius / Petterson)

Sumace aktivních sil :  $F_a = 845.18 \text{ kN/m}$

Sumace pasivních sil :  $F_p = 1153.09 \text{ kN/m}$

Moment sesouvající :  $M_a = 12381.90 \text{ kNm/m}$

Moment vzdorující :  $M_p = 16892.77 \text{ kNm/m}$

Stupeň bezpečnosti =  $1.36 > 1.20$

**Stabilita svahu VYHOVUJE**

### Vstupní data (Fáze budování 2)

#### Stabilizační piloty

Číslo	Stabilizační pilota	Bod		Délka l [m]	Vzdálenos pilot b [m]	Průřez [m]	Únosnost piloty			
	nová	x [m]	z [m]				Průběh po délce piloty	Maximální únosnost $V_u$ [kN]	Gradient K [-]	Směr pasivní síly
1	Ano	24.86	287.78	3.50	4.00	d = 0.75	lineární	30.00	0.10	podél smykové plochy

#### Přetížení

Číslo	Přetížení		Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon $\alpha$ [°]	Velikost		
	nové	změna								$q, q_1, f, F$	$q_2$	jednotka
1	Ne	Ne	pásové	proměnné	na povrchu	x = 26.50	l = 2.60		0.00	30.00		kN/m <sup>2</sup>
2	Ne	Ne	pásové	proměnné	na povrchu	x = 31.00	l = 2.60		0.00	30.00		kN/m <sup>2</sup>
3	Ano		pásové	stálé	na povrchu	x = 24.66	l = 0.40		0.00	5.00		kN/m <sup>2</sup>



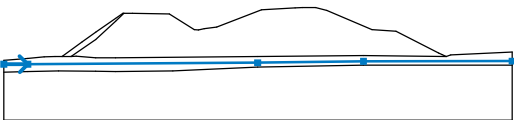
GeoTec GS	GeoTec-GS, a.s. Ing. Ondřej Lubojacký	ELEKTRIZACE TRATI VČ. PEÚ BRNO - ZASTÁVKA U BRNA Posouzení stability náspu v km 143,550-143,600
-----------	--	--

## Názvy přitížení

Číslo	Název
1	zatížení železniční dopravou
2	zatížení železniční dopravou
3	Zatížení PHS

## Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0.00	277.13	5.00	277.16	53.00	277.46
		75.07	277.76	106.12	277.79		

## Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

## Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Výsledky (Fáze budování 2)

### Výpočet 1 (fáze 2)

#### Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	14.74 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-35.83	[°]
	z =	290.33 [m]		$\alpha_2 =$	79.69	[°]
Poloměr :	R =	14.61 [m]				
Smyková plocha po optimalizaci.						

#### Síly působící na piloty

Stabilizační pilota č. 1 (24.86; 287.78 [m])

Pilota se neprotíná se smykovou plochou, síly nelze stanovit.

#### Posouzení stability svahu (Spencer)

Stupeň bezpečnosti = 1.51 > 1.20

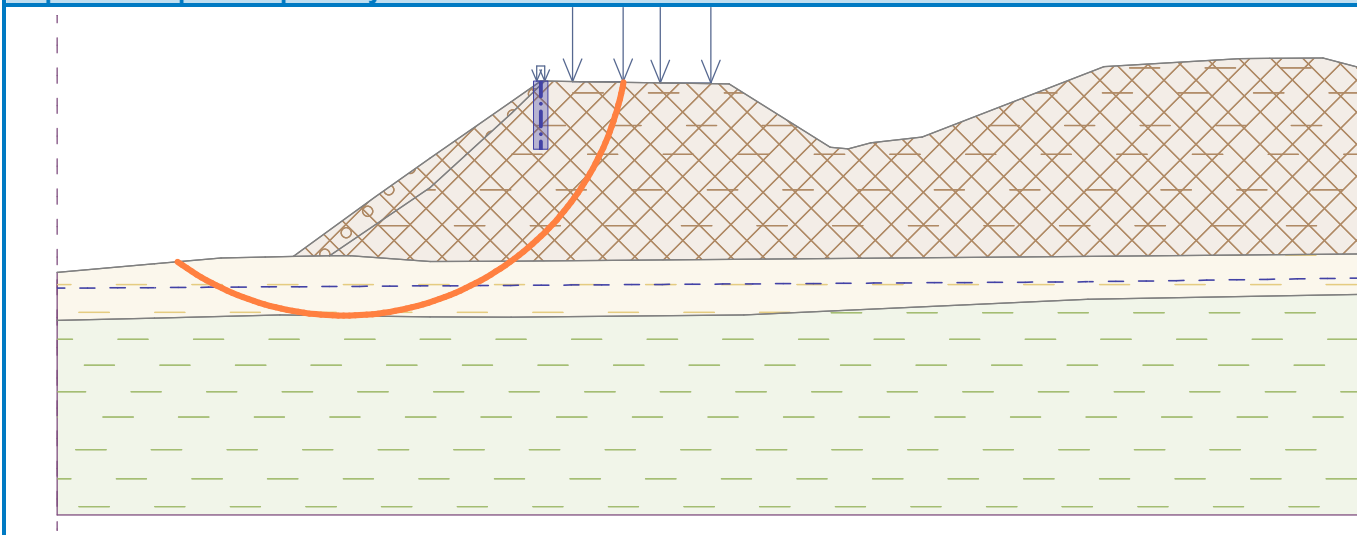
**Stabilita svahu VYHOVUJE**



Název : Výpočet stability vysokého náspu v km 143,550

Fáze - výpočet : 2 - 1

Popis : Svah přitížen pilotovým základem PHS



## Výpočet 2 (fáze 2)

## Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	14.74	[m]	Úhly :	$\alpha_1$ =	-35.83 [°]
	z =	290.33	[m]		$\alpha_2$ =	79.69 [°]
Poloměr :	R =	14.61	[m]			
Smyková plocha po optimalizaci.						

## Posouzení stability svahu (Fellenius / Petterson)

Sumace aktivních sil :  $F_a = 845.51 \text{ kN/m}$ Sumace pasivních sil :  $F_p = 1152.12 \text{ kN/m}$ Moment sesouvající :  $M_a = 12352.84 \text{ kNm/m}$ Moment vzdorující :  $M_p = 16832.40 \text{ kNm/m}$ Stupeň bezpečnosti =  $1.36 > 1.20$ **Stabilita svahu VYHOVUJE**