

„REKONSTRUKCE ŽST. VLKOV U TIŠNOVA“

**ZEMNÍ TĚLESA**

**Část D.1**

**STABILITA SVAHŮ V KM 50,500-50,900**

květen 2022

2021–074

Výtisk č.:

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: Vlkov u Tišnova – Křižanov, doplňkový průzkum  
Zakázkové číslo zhotovitele: 2021–074

## **Stabilita svahů v km 50,500-50,900**

### **Geotechnický pasport**

#### **Přílohy:**

Situace sond, měřítko 1:1000  
Geotechnické profily s vysvětlivkami, měřítko 1:100/100  
Geologická dokumentace kopaných sond  
Protokoly dynamických penetračních zkoušek  
Výsledky laboratorních zkoušek

Praha, květen 2022

Zpracovali: Mgr. Vladimír Vala  
odpovědný řešitel

Mgr. Aleš Kubát

Schválil: Mgr. Filip Dudík  
ředitel společnosti

**Stabilita svahů v km 50,500-50,900****Geotechnický pasport****1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE**

Základní údaje o objektu:	Jedná se o levou stranu stávajícího železničního zářezu. Zájmová oblast je souběh železniční trati a komunikace II/390, která leží nad hranou odřezu. Na lokalitě nejsou indikovány žádné známky svahových nestabilit.
Cíl průzkumu:	Ověření geologických poměrů na lokalitě a posouzení stability svahů v prostoru souběhu železničního zářezu a komunikace II/390.
Vedení nivelety:	Změna nivelety trati se nepředpokládá.
Související objekty:	- - -
Morfologie terénu:	Trať je ve zkoumaném úseku vedena v zářezu o maximální hloubce cca 3,00-3,50 m. Nad hranou zářezu je terén v části zájmového území navýšen vrstvou navážek (částečně výzisk), které jsou morfologicky dobře patrné.
Geotechnický profil:	3x příčný geotechnický profil – v km 50,650; 50,740 a 50,850

**2. ROZSAH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ**

<u>Průzkumné sondy, zkoušky a práce:</u>	
Kopané sondy:	KS107a – hloubka 1,30 m KS107b – hloubka 1,40 m KS108a – hloubka 0,75 m KS108b – hloubka 1,20 m KS109a – hloubka 0,85 m KS109b – hloubka 1,30 m
Dynamické penetrační sondy:	DP107 – hloubka 2,30 m DP108 – hloubka 3,90 m DP109 – hloubka 3,30 m
<u>Odebrané vzorky a laboratorní zkoušky:</u>	
Zeminy:	KS107 – hl. 0,30-1,00 m – 1x základní klasifikační rozbor

**3. GEOLOGICKÉ POMĚRY**Geologické poměry území:

Posouzení geologických poměrů bylo provedeno na základě nově provedených kopaných sond a dynamických penetračních zkoušek a terénní rekognoskace nejbližšího okolí zájmového území.

Geologické dokumentace průzkumných sond jsou uvedeny v příloze za textem zprávy.

Kvartérní pokryv:

- celková mocnost kvartérního pokryvu je cca 0,50-1,05 m
- svah zářezu trati je překryt navážkami charakteru štěrků hlinitých (G4 GMY), středně ulehých, hlín s nízkou plasticitou (F5 MLY) pevné konzistence a jílu písčitých (F4 CSY) tuhé konzistence
- nad hranou zářezu v oblasti sond DP107 – DP108 je povrch terénu mírně navýšen a upraven vrstvou navážek neověřeného složení, které jsou morfologicky dobře patrné; může se jednat o výzisk z čištění štěrkového lože
- přirozený kvartérní pokryv je budován deluviálními uloženinami
- jedná se o jílovitopísčité zeminy – písky jílovité (S5 SC), středně ulehlé až ulehlé, suché a prachovité

Předkvartérní podklad:

- jeho výskyt byl kopanými sondami ověřen v hloubce cca 0,50–1,05 m
- je tvořen metamorfovanými horninami proterozoického stáří
- tyto horniny jsou na lokalitě zastoupeny pararulami (případně migmatity)
- svrchu byly zastiženy zcela zvětralé pararuly třídy pevnosti R6, rozpadavé na písek hlinitý (S4 SM) nebo jílovitý (S5 SC) s úlomky matečné horniny
- v podloží zcela zvětralých hornin byly ověřeny horniny silně zvětralé třídy pevnosti R5, střípkovitě až úlomkovitě rozpadavé

#### 4. HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Voda byla zastižena sondami prováděnými v patě zářezu v těsné blízkosti železničního tělesa. Pravděpodobně se jednalo o povrchovou vodu, která se drží v odtokových příkopech a žlabech. Ta ve žlabech stojí, případně mírně odtéká směrem k Vlkovu. Odtokové poměry nejsou ideální, místy jsou příkopy zanesené a voda odtéká pouze obtížně.

Propustnost zastižených kvartérních zemin a zcela zvětralých proterozoických hornin je průlinová, propustnost silně zvětralých proterozoických hornin je puklinová. Hladina podzemní vody může sezónně, v závislosti na intenzitě atmosférických srážek, kolísat. V horninách nad patou zářezu nebyla hladina podzemní vody zastižena.

Údaje o hladině podzemní vody v provedených sondách v době průzkumu:

Sonda	Naražená hladina		Ustálená hladina		Datum
	[m] pod ter.	[m n. m.]	[m] pod ter.	[m n. m.]	
KS107a	0,30	518,48	0,30	518,48	26.10.2021
KS108a	0,40	519,49	0,40	519,49	26.10.2021
KS109a	0,30	520,92	0,30	520,92	26.10.2021

## 5. ROZDĚLENÍ ZEMIN A HORNIN DO GEOTECHNICKÝCH TYPŮ

Geotechnické poměry území (viz. příčné geotechnické profily):

Zeminy a horniny zastižené průzkumem jsou rozděleny do následujících geotechnických typů:

Navážky (N):

Geotechnický typ N:	Štěrkovité (G4 GMY) a jemnozrnné zeminy (F5 MLY, F4 CSY)
---------------------	--

Kvartér (Q):

Geotechnický typ Q1:	Deluviální jílovitopísčité zeminy – písky jílovité (S5 SC), středně ulehle až ulehle
----------------------	--

Proterozoikum (Pr):

Geotechnický typ Pr1:	Zcela zvětralá pararula (R6) charakteru písků hlinitých (S4 SM) nebo písků jílovitých (S5 SC)
-----------------------	---

Geotechnický typ Pr2:	Silně zvětralá pararula (R5) střípkovitě až úlomkovitě rozpadavá
-----------------------	--

## 6. GEOTECHNICKÉ POMĚRY

**Geotechnické poměry staveniště, složitost stavby a geotechnické kategorie (podle ČSN 73 6133):**

- geotechnické poměry hodnotíme jako jednoduché;
- výška zemního tělesa (hloubka zářezu) je v nejhlubší části zářezu větší než 3 m; v nejhlubší části zářezu se tak jedná o náročnou stavbu, ve zbývajících částech zářezu o jednoduchou stavbu
- v nejhlubší části zářezu stavba zemního tělesa patří do **2. geotechnické kategorie**

**Agresivita kapalného prostředí (podle ČSN EN 206):** nebyla hodnocena

**Agresivita pevného prostředí (podle ČSN EN 206):** nebyla hodnocena

## 7. GEOTECHNICKÉ CHARAKTERISTIKY ZEMIN A HORNIN PRO POUŽITÍ V ZEMNÍM TĚLESE

Geotechnický typ	Zatřídění dle SŽDC S4 (ČSN 73 6133)	Konzistence * /ulehlost **	Pevnost v prostém tisku	Namrzavost	Kapilární vztlávanost Hs (m)	Vhodnost do aktivní zóny	Vhodnost do násypů	$\rho_{d \max}$ (kg.m <sup>-3</sup> ) <sup>1)</sup>	$w_{opt}$ (%) <sup>1)</sup>	CBR / CBR <sub>sat</sub> (%) <sup>1)</sup>	Objemová tíha $\gamma_n$ [kN.m <sup>-3</sup> ] <sup>1)</sup>	$\phi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	Třídy těžitelnosti podle ČSN 73 3050/ ČSN 73 6133
<b>N</b>	GMY, F5Y, F4Y	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3./I.
<b>Q1</b>	S5 SC	0,6 **	-	NN	střední	PV	PV	1900	14	12 / 10	18,5	26	8	3./I.
<b>Pr1</b>	R6 (S4, S5)	-	< 1	MN	střední	PV	PV	-	-	-	20,0	30	5	4./I.
<b>Pr2</b>	R5	-	4	MN	nepatrná	PV	V	-	-	-	22,0	30	40	5./II.

### Poznámky:

<sup>1)</sup> - orientační údaje

### Namrzavost:

NE - nenamrzavá; MN - mírně namrzavá; NA - namrzavá, NN - nebezpečně namrzavá; VN - vysoce namrzavá

### Vhodnost do násypů a do aktivní zóny (bez úprav):

V - vhodné; PV - podmíněčně vhodné; NE - nevhodné, NP - nepoužitelné

$\rho_d$  -objemová hmotnost suché zeminy dle **CBR** -poměr únosnosti před sycením

PS

$w_{opt}$  -optimální vlhkost dle PS

**CBR<sub>sat</sub>** -poměr únosnosti plně nasycené zeminy

## 8. GEOTECHNICKÁ CHARAKTERISTIKA ZÁKLADOVÝCH PŮD

Geotechnický typ	Zatřídění dle SŽDC S4 (ČSN 73 6133)	Objemová tíha $\gamma_n$ [kN.m <sup>-3</sup> ] *)	Ulehlost	Konzistence	Modul deformace $E_{def}$ [MPa]	Poissonovo číslo $\nu$	$\phi_{ef}$ [°] **)	$c_{ef}$ [kPa] **)	$\phi_u$ [°]	$c_u$ [kPa]	Třída vrtatelnosti pro piloty VC 800-2	Třídy těžitelnosti podle ČSN 73 6133 /ČSN 73 3050
<b>Y</b>	G4 GMY F4 CSY F5 MLY	19,0	-	-	-	-	-	-	-	-	I.	I./3.
<b>Q1</b>	S5 SC	18,5	0,6	-	8	0,35	26	8	-	-	I.	I./3.
<b>Pr1</b>	R6 (S4, S5)	20,0	(1,0)	-	30	0,35	30	5	-	-	I.	I./4.
<b>Pr2</b>	R5	22,0	-	-	80	0,30	30	40	-	-	II.	II./4.-5.

### Pozn:

- \*) pod hladinou podzemní vody je nutné příslušné charakteristiky upravit
- \*\*) u hornin se jedná o hodnoty zdánlivé smykové pevnosti
- ( ) hodnoty uvedené v závorce jsou pouze orientační

## 9. TECHNICKÉ ZÁVĚRY

### Informace o zářezu:

- současný zářez železniční trati je hluboký cca 3,00-3,50 m, na lokalitě nejsou indikované žádné známky svahových nestabilit, zarostlý vegetací a nad hranou zářezu je krytý souvislým drnovým pokryvem; je v jednotném sklonu, sklon svahů je poměrně strmý
- změna nivelety koleje se nepředpokládá

### Geotechnické poměry:

- mocnost kvartérního pokryvu je cca 0,50–1,05 m
- nad hranou zářezu v oblasti sond DP107 – DP108 je povrch terénu mírně navýšen a upraven vrstvou navážek neověřeného složení, které jsou morfologicky dobře patrné – G typ N
- přirozený kvartérní pokryv je budován deluviálními uloženinami – jedná se o jílovito-písčité zeminy – písky jílovité (S5 SC), středně ulehlé až ulehlé – G typ Q1
- pod zeminami kvartérního pokryvu se vyskytují horniny předkvartérního podkladu, které jsou tvořeny metamorfovanými horninami proterozoického stáří. V zájmovém místě jsou zastoupeny pararulami, případně migmatity
- svrchu byly zastiženy zcela zvětralé pararuly třídy pevnosti R6, rozpadavé na písek s hlinitý (S4 SM) a jílovitý (S5 SC) G typu Pr1. Tyto horniny přecházejí do pararul silně

zvětralých třídy pevnosti R5, střípkovitě až úlomkovitě rozpadavých G typu Pr2

- pararuly bývají proměnlivě rozpukané; při malém stupni rozpukání bývají až masivní a obtížně rozpojitelé
- výskyt souvislé hladiny podzemní vody se nepředpokládá; voda se drží v odtokových žlabech a příkopech v patě zářezu (stojí nebo mírně odtéká směrem k Vlkovu). Kopanými sondami provedenými ve svahu nad tratí ani sondami provedenými pro průzkum pražcového podloží v zájmovém úseku nebylo na hladinu podzemní vody naraženo.
- agresivita zemního prostředí vůči betonovým konstrukcím (ve smyslu ČSN EN 206) nebyla stanovena

#### **Svahy zářezu:**

- na základě provedeného průzkumu lze v převážné výšce zářezu očekávat kvartérní zeminy G typu Q1 a horniny předkvartérního podkladu zastoupené zcela až silně zvětralými pararulami – G typu Pr1 a Pr2
- svahy zářezu jsou kryty štěrkovitými a jemnozrnnými navážkami mocnosti cca 0,50 m
- obecně lze říci, že stávající sklon svahu je stabilní a současně ho považujeme za maximálně přípustný – svah je díky tomu, že je bezvodý, stabilní, ale vlivem povrchové eroze a dešťovému ronů může docházet k občasnému opadu a slézání povrchových rozvolněných vrstev navážek do prostoru odvodňovacího rigolu u kolejiště, a to především v období výrazných nárazových srážek nebo při periodickém promrzání a rozmrzání nasycených zemin
- v zájmové oblasti nebyly zjištěny žádné významné projevy nestability stávajících svahů
- trvalé přítoky podzemní vody ze svahů se na levé straně kolejiště nepředpokládají

#### **Vodní režim:**

- vzhledem k tomu, že hladina podzemní vody nebyla zastižena je možné uvažovat příznivý (difúzní) vodní režim

#### **Třídy těžitelnosti (podle ČSN 73 3050/ČSN 73 6133):**

- zeminy G typu Q1: I./3.
- horniny G typu Pr1: I./4.
- horniny G typu Pr2: II./4.-5. – při nízkém stupni rozpukání nelze vyloučit nutnost použití speciálních rozpojovacích mechanismů – rozrývačů nebo kladiv



**PŘÍLOHOVÁ ČÁST****Žst. Vlkov u Tišnova, stabilita svahů v km 50,500-50,900**

## Obsah:

Situace sond, měřítko 1:1000

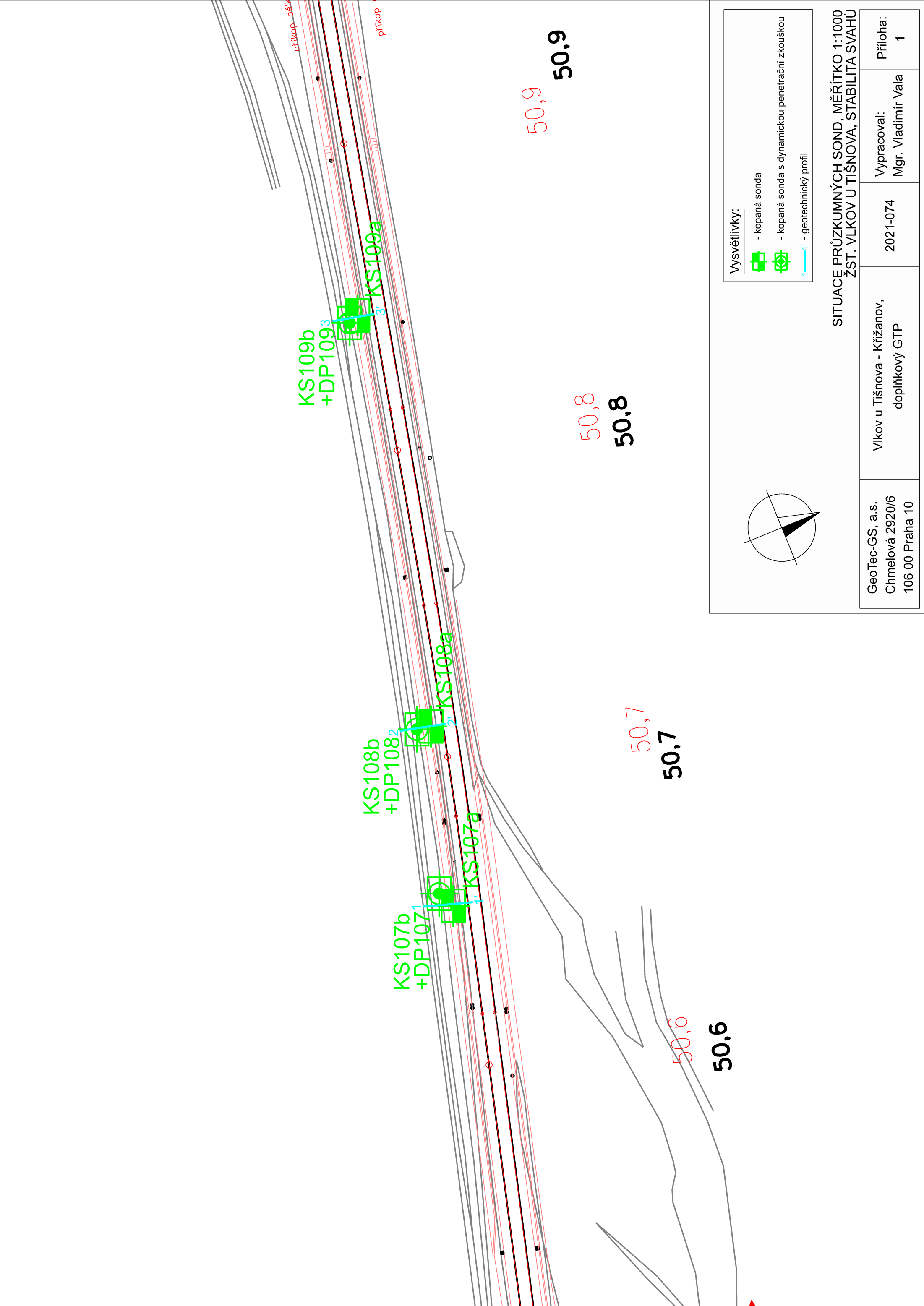
Geotechnické profily s vysvětlivkami, měřítko 1:100/100

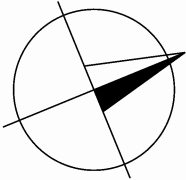
Geologická dokumentace kopaných sond

Dokumentace dynamických penetračních zkoušek




Výsledky laboratorních zkoušek

Název zakázky:	Vlkov u Tišnova – Křižanov, doplňkový GTP		
Číslo zakázky:	2021–074	Objednatel:	SUDOP BRNO, spol. s r.o.
Datum:	05/2022	Zpracoval:	Mgr. Vladimír Vala
Počet stran:	15	Schválil:	Mgr. Filip Dudík

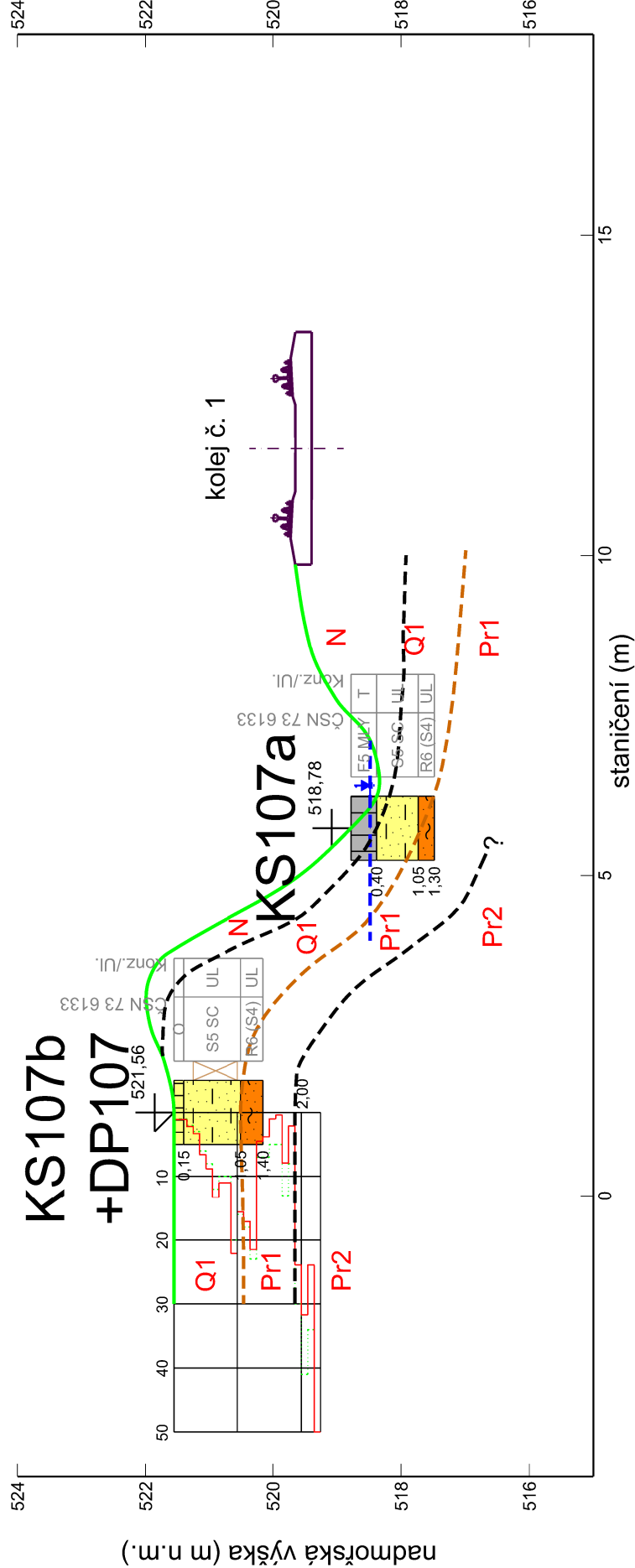




Vysvětlivky:

-  - kopaná sonda
-  - kopaná sonda s dynamickou penetrační zkouškou
-  1' - geotechnický profil

SITUACE PRŮZKUMNÝCH SOND, MĚŘÍTKO 1:1000 ŽST. VLKOV U TÍŠNOVA, STABILITA SVAHŮ		Vlkov u Tíšnova - Křížanov, doplňkový GTP		2021-074	Vypracoval: Mgr. Vladimír Vala	Příloha: 1
GeoTec-GS, a.s. Chmelová 2920/6 106 00 Praha 10						

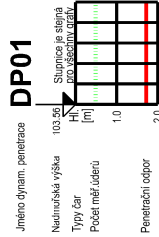


Výškový systém: B.p.v.

LEGENDA:

- Hranice
- Hranice geotechnických typů
- Hranice příslušného podlaží
- Ustálená hladina podzemní vody
- Povrch terénu - skat. zamešnění
- Označení vrstev - geotechnický typ
- Různé symboly použité v protokolech a řezech
- Narazená hladina podzemní vody
- Ustálená hladina podzemní vody
- Symboly a typy odebraných vzorků
- Použitý vzorek

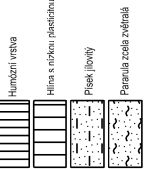
Dynamická penetrační zkouška



KLASIFIKACE

- Konzistence: měkká, tuhá, velmi tvrdá
- Ulehlost: K, M, T, R
- Barevný kód pro stratigrafii: Ant - Antropozóciem, Q - Kvartér, Pr - Proteozóciem

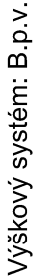
Šrafy použité v grafičkách pro jednotlivé zastřežené zeminy, hominy a materiály



STABILITA SVAHŮ V KM 50.500-50.800  
STABILITA SVAHU V KM CCA 50.650  
GEOTECHNICKÝ PROFIL 1-1', MĚŘÍTKO 1 : 100/100

GeoTec-GS, a.s. Chmelová 2920/6 106 00 Praha 10	Vlkov u Tišnova - Křižanov, doplňkový GTP	Vypracoval: Mgr. V. Vála	Zak. číslo: 2021-074	Příloha: 2
---	--	-----------------------------	-------------------------	---------------





## Hranice

Různé symboly použité v protokolech a řezech

Symbody a typy odebraných vzorků






☒ Porušený vzorek


!Iméno dynam nenetrace

Konzistence:	K	M	P	R
	kašovitá	měkká	pevná	tvrdá
Ulehlost:	K	M	P	R
	kyprá	středně ulehá	ulehlá	

Barevný kód pro strategii:





Ant - Antropozoikum

Humózní vrstva	Hlina s nízkou plasticitou	Písek / lovitý	Parula zcela zvětralá	Parula silně zvětralá
				

GeoTec-GS, a.s.										<b>GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU</b>										Označení vrtu <b>KS107a</b>																																									
Název akce Vlkov u Tišnova - Křižanov, doplňkový GTP																																																													
Zakázka číslo 2021-074		Vrtáno 26. 10. 2021		Výška (m n. m.) B.p.v. Z = 518,78		Souřadnice S-JTSK Y = 626 764,95 X = 1142 709,78																																																							
Objednatel SUDOP BRNO, spol. s r.o.				HPV naražená 0,30 m (518,48 m n. m.)		HPV ustálená 0,30 m (518,48 m n. m.)				Stránka 1 z 1																																																			
<table><thead><tr><th></th><th>Stratigrafie</th><th>Nadmořská výška (m)</th><th>Vrtný profil</th><th>Hloubka (Mocnost) (m)</th><th>Hladina podzemní vody (m)</th><th>Vzorek Lab. číslo</th><th>Zatřídění ČSN 73 1005</th><th>Těžitelnost ČSN 73 6133</th><th>Konzistence /ulehlost</th><th colspan="4">GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN</th></tr></thead><tbody><tr><td>0</td><td>Ant</td><td>518,38</td><td></td><td>0,40</td><td></td><td></td><td>F5 MLY</td><td>I</td><td>T</td><td colspan="4" rowspan="3">Hlína s nízkou plasticitou - tuhá, černá, s úlomky a kameny velikosti do 8 cm, s kořeny rostlin Písek jílovitý - ulehlý, světle hnědý, jemnozrný, prachovitý, s úlomky pararuly velikosti do 3 cm, obsahu cca 10 %, prorostlý kořínky rostlin Pararula zcela zvětralá - světle hnědá až okrová, zvětralá na zeminu charakteru písku hlinitého, ulehlého, středně zrnitého, prachovitého, s úlomky velikosti do 3 cm Vrt byl ukončen v hloubce 1,30 m.</td></tr><tr><td>1</td><td>Q</td><td>517,73</td><td></td><td>1,05</td><td></td><td></td><td>S5 SC</td><td>I</td><td>UL</td></tr><tr><td></td><td>Pt</td><td>517,48</td><td></td><td>1,30</td><td></td><td></td><td>R6 (S4)</td><td>I</td><td>UL</td></tr></tbody></table>															Stratigrafie	Nadmořská výška (m)	Vrtný profil	Hloubka (Mocnost) (m)	Hladina podzemní vody (m)	Vzorek Lab. číslo	Zatřídění ČSN 73 1005	Těžitelnost ČSN 73 6133	Konzistence /ulehlost	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN				0	Ant	518,38		0,40			F5 MLY	I	T	Hlína s nízkou plasticitou - tuhá, černá, s úlomky a kameny velikosti do 8 cm, s kořeny rostlin Písek jílovitý - ulehlý, světle hnědý, jemnozrný, prachovitý, s úlomky pararuly velikosti do 3 cm, obsahu cca 10 %, prorostlý kořínky rostlin Pararula zcela zvětralá - světle hnědá až okrová, zvětralá na zeminu charakteru písku hlinitého, ulehlého, středně zrnitého, prachovitého, s úlomky velikosti do 3 cm Vrt byl ukončen v hloubce 1,30 m.				1	Q	517,73		1,05			S5 SC	I	UL		Pt	517,48		1,30			R6 (S4)	I	UL
	Stratigrafie	Nadmořská výška (m)	Vrtný profil	Hloubka (Mocnost) (m)	Hladina podzemní vody (m)	Vzorek Lab. číslo	Zatřídění ČSN 73 1005	Těžitelnost ČSN 73 6133	Konzistence /ulehlost	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN																																																			
0	Ant	518,38		0,40			F5 MLY	I	T	Hlína s nízkou plasticitou - tuhá, černá, s úlomky a kameny velikosti do 8 cm, s kořeny rostlin Písek jílovitý - ulehlý, světle hnědý, jemnozrný, prachovitý, s úlomky pararuly velikosti do 3 cm, obsahu cca 10 %, prorostlý kořínky rostlin Pararula zcela zvětralá - světle hnědá až okrová, zvětralá na zeminu charakteru písku hlinitého, ulehlého, středně zrnitého, prachovitého, s úlomky velikosti do 3 cm Vrt byl ukončen v hloubce 1,30 m.																																																			
1	Q	517,73		1,05			S5 SC	I	UL																																																				
	Pt	517,48		1,30			R6 (S4)	I	UL																																																				
Legenda										POZNÁMKA																																																			
<div> Naražená hladina podzemní vody</div> <div> Ustálená hladina podzemní vody</div> <div>Vzorky</div>										voda stojí v odtokovém žlabu																																																			
Všechny rozměry jsou v metrech. Měřítka 1 : 100		Souprava Vrtmistr		kopaná sonda V.Vala		Dokumentoval(a) V.Vala				Zpracoval(a) V.Vala																																																			

GeoTec-GS, a.s.				<b>GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU</b>  Označení vrtu <b>KS107b</b>	
Název akce Vlkov u Tišnova - Křižanov, doplňkový GTP					
Zakázka číslo 2021-074	Vrtáno 26. 10. 2021	Výška (m n. m.) B.p.v. Z = 521,56	Souřadnice S-JTSK Y = 626 770,26 X = 1142 712,47		
Objednatel SUDOP BRNO, spol. s r.o.		HPV naražená Nezastižena	HPV ustálená Nezastižena	Stránka 1 z 1	

GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN									
	Stratigrafie	Nadmořská výška (m)	Vrtný profil	Hloubka (Mocnost) (m)	Hladina podzemní vody (m)	Vzorek Lab. číslo	Zatřídění ČSN 73 1005	Těžitelnost ČSN 73 6133	Konzistence /ulehlost
0		521,41		0,15			O	I	
1	Q	520,51		(0,90)			S5 SC	I	UL
	Pt	520,16		1,40			R6 (S4)	I	UL
Travní drn Písek jílovitý - ulehlý, světle hnědý, jemnozrnný, prachovitý, s úlomky pararuly velikosti do 3 cm, obsahu cca 10 %, prorostlý kořínky rostlin Pararula zcela zvětralá - světle hnědá až okrová, zvětralá na zeminu charakteru písku hlinitého, ulehlého, středně zrnitého, prachovitého, s úlomky velikosti do 3 cm Vrt byl ukončen v hloubce 1,40 m.									

<b>Legenda</b> <div>  Naražená hladina podzemní vody            Ustálená hladina podzemní vody            Vzorky            Porušený vzorek         </div>		<b>POZNÁMKA</b>
---	--	-----------------

Všechny rozměry jsou v metrech. Měřítka 1 : 100	Souprava Vrtmistr	kopaná sonda V.Vala	Dokumentoval(a) V.Vala	Zpracoval(a) V.Vala
--	----------------------	------------------------	---------------------------	------------------------

GeoTec-GS, a.s.				<b>GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU</b>				Označení vrtu	
Název akce								<b>KS108a</b>	
Vlkov u Tišnova - Křižanov, doplňkový GTP									
Zakázka číslo		Vrtáno		Výška (m n. m.) B.p.v.		Souřadnice S-JTSK			
2021-074		26. 10. 2021		Z = 519,89		Y = 626 821,06 X = 1142 694,55			
Objednatel				HPV naražená		HPV ustálená		Stránka	
SUDOP BRNO, spol. s r.o.				0,40 m (519,49 m n. m.)		0,40 m (519,49 m n. m.)		1 z 1	
								GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN	
<div><div><div>0</div><div>Pl</div><div>Ant</div><div>519,49</div><div>519,39</div><div>519,29</div><div>519,14</div></div><div><div>Stratigrafie</div><div>Nadmořská výška (m)</div><div>Vrtný profil</div><div>Hloubka (Mocnost) (m)</div><div>Hladina podzemní vody (m)</div><div>Vzorek Lab. číslo</div><div>Zatřídění ČSN 73 1005</div><div>Těžitelnost ČSN 73 6133</div><div>Konzistence /ulehlost</div></div><div><div>0,40</div><div>0,50</div><div>0,60</div><div>0,75</div></div><div><div>0,4</div><div>0,40</div></div><div><div>G4</div><div>GM</div><div>Y</div><div>4</div><div>CS</div><div>R6</div><div>(S5)</div><div>R5</div></div><div><div>I</div><div>I</div><div>I</div><div>II</div><div>II</div><div>UL</div><div>UL</div></div><div><div>SU</div><div>T</div><div>UL</div><div>UL</div></div></div> <div><p>Výzisk - charakteru štěrku hlinitého, středně ulehlého, tmavě šedého až černého, úlomky velikosti do 6 cm, obsahu cca 50 %, výplň tvoří hlína písčitá</p><p>Navážka - jíl písčitý - tuhý, hnědý, písčitá frakce jemnozrnná</p><p>Pararula zcela zvětralá - béžová až okrově hnědá, zvětralá na zeminu charakteru písku jílovitého, ulehlého, středně zrnitého</p><p>Pararula silně zvětralá - béžová až okrově hnědá, úlomkovitě rozpadavá do velikosti 4 cm, úlomky lze lámat v ruce nebo drolit v prstech</p><p>Vrt byl ukončen v hloubce 0,75 m.</p></div>									
Legenda								POZNÁMKA	
<div><div><div>1</div><div>↓</div><div>Naražená hladina podzemní vody</div></div><div><div>↓</div><div>Ustálená hladina podzemní vody</div></div></div> <div>Vzorky</div>								voda stojí v odtokovém žlabu	
Všechny rozměry jsou v metrech. Měřítko 1 : 100		Souprava Vrtmistr		kopaná sonda V.Vala		Dokumentoval(a) V.Vala		Zpracoval(a) V.Vala	



GeoTec-GS, a.s.				<b>GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU</b>				Označení vrtu <b>KS108b</b>	
Název akce Vlkov u Tišnova - Křižanov, doplňkový GTP									
Zakázka číslo 2021-074		Vrtáno 26. 10. 2021		Výška (m n. m.) B.p.v. Z = 522,78		Souřadnice S-JTSK Y = 626 821,91 X = 1142 699,08			
Objednatel SUDOP BRNO, spol. s r.o.				HPV naražená Nezastižena		HPV ustálená Nezastižena			
								Stránka 1 z 1	

	Stratigrafie	Nadmořská výška (m)	Vrtný profil	Hloubka (Mocnost) (m)	Hladina podzemní vody (m)	Vzorek Lab. číslo	Zatřídění ČSN 73 1005	Těžitelnost ČSN 73 6133	Konzistence /ulehlost	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN
0	Q	522,58		0,20			O	I	UL	Travní drn
1	Pr	521,98		0,80			S5 SC	I	UL	Písek jílovitý - ulehlý, světle hnědý, jemnozrnný, prachovitý, s úlomky pararuly velikosti do 3 cm, obsahu cca 10 %, prorostlý kořínky rostlin
		521,88		0,90			R6 (S4)	I	UL	Pararula zcela zvětralá - béžová, zvětralá na zeminu charakteru písku hlinitého, ulehlého, prachovitého, suchého
		521,58		1,20			R5	II	UL	Pararula silně zvětralá - světle hnědá a béžová, úlomkovitě rozpadavá do velikosti 5 cm, které lze snadno rozbít kladivem nebo lámat v ruce, místy i drolit v prstech
										Vrt byl ukončen v hloubce 1,20 m.

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

Všechny rozměry jsou v metrech. <b>Měřítka 1 : 100</b>	Souprava Vrtmistr	<b>kopaná sonda</b> V.Vala	Dokumentoval(a) V.Vala	Zpracoval(a) V.Vala
---	----------------------	-------------------------------	---------------------------	------------------------



GeoTec-GS, a.s.					GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU					Označení vrtu																																																													
Název akce										KS109b																																																													
Vlkov u Tišnova - Křižanov, doplňkový GTP																																																																							
Zakázka číslo		Vrtáno		Výška (m n. m.) B.p.v.			Souřadnice S-JTSK																																																																
2021-074		26. 10. 2021		Z = 523,73			Y = 626 951,03 X = 1142 669,51																																																																
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>0</td><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 1005</td><td>Těžitelost ČSN 73 6133</td><td>Konzistence /ulehlost</td><td colspan="2"></td></tr><tr><td></td><td>Q</td><td>523,58</td><td></td><td>0,15</td><td></td><td></td><td>O</td><td>I</td><td>UL</td><td colspan="2">Travní drn</td></tr><tr><td></td><td></td><td>522,93</td><td></td><td>0,80</td><td></td><td></td><td>S5 SC</td><td>I</td><td>UL</td><td colspan="2">Písek jílovitý - ulehlý, světle hnědý, jemnozrný, prachovitý, prorostlý kořínky rostlin</td></tr><tr><td>1</td><td>Pr</td><td>522,43</td><td></td><td>1,30</td><td></td><td></td><td>R6 (S4)</td><td>I</td><td>UL</td><td colspan="2">Pararula zcela zvětralá - světle hnědá až béžová, prachovitá, zvětralá na zeminu charakteru písku hlinitého, ulehlého, středně a hrubě zrnitého</td></tr><tr><td colspan="12">Vrt byl ukončen v hloubce 1,30 m.</td></tr></table>												0	Stratigrafie	Nadmořská výška (m)	Vrtný profil	Hloubka (Mocnost) (m)	Hladina podzemní vody (m)	Vzorek Lab. číslo	Zatřídění ČSN 73 1005	Těžitelost ČSN 73 6133	Konzistence /ulehlost				Q	523,58		0,15			O	I	UL	Travní drn				522,93		0,80			S5 SC	I	UL	Písek jílovitý - ulehlý, světle hnědý, jemnozrný, prachovitý, prorostlý kořínky rostlin		1	Pr	522,43		1,30			R6 (S4)	I	UL	Pararula zcela zvětralá - světle hnědá až béžová, prachovitá, zvětralá na zeminu charakteru písku hlinitého, ulehlého, středně a hrubě zrnitého		Vrt byl ukončen v hloubce 1,30 m.											
0	Stratigrafie	Nadmořská výška (m)	Vrtný profil	Hloubka (Mocnost) (m)	Hladina podzemní vody (m)	Vzorek Lab. číslo	Zatřídění ČSN 73 1005	Těžitelost ČSN 73 6133	Konzistence /ulehlost																																																														
	Q	523,58		0,15			O	I	UL	Travní drn																																																													
		522,93		0,80			S5 SC	I	UL	Písek jílovitý - ulehlý, světle hnědý, jemnozrný, prachovitý, prorostlý kořínky rostlin																																																													
1	Pr	522,43		1,30			R6 (S4)	I	UL	Pararula zcela zvětralá - světle hnědá až béžová, prachovitá, zvětralá na zeminu charakteru písku hlinitého, ulehlého, středně a hrubě zrnitého																																																													
Vrt byl ukončen v hloubce 1,30 m.																																																																							
Legenda										POZNÁMKA																																																													
<div><div> Naražená hladina podzemní vody</div><div> Ustálená hladina podzemní vody</div></div> <div>Vzorky</div>																																																																							
Všechny rozměry jsou v metrech.		Souprava Vrtmistr		kopaná sonda V.Vala		Dokumentoval(a) V.Vala		Zpracoval(a) V.Vala																																																															
Měřítko 1 : 100																																																																							

GeoTec-GS, a.s. 106 00 Praha 10, Chmelová 2920/6				DYNAMICKÁ PENETRAČNÍ ZKOUŠKA				DP107							
Souprava: typ DPM, jméno GeoTec-501				Zkouška podle ČSN EN ISO 22476-2				Měřil: Mgr.V.Vala		Počet měř.úderů []: .....					
Beran: výška pádu [m]: 0.50 hmotnost [kg]: 50.00				Hloubka sondy [m]: 2.30				Datum zkoušky: 26.10.2021							
Kovadlina pevná: hmotnost s vodící tyčí [kg]: 18.00				Hlad.podz.vody [m]: nebyla zastižena				Y= 626 770.26							
Hrot pevný: průměr [mm]: 43.70				Zvýšení Qd pod HPV u S a G [%]: 25				X= 1 142 712.47							
Další tyč: délka [m]: 1.00 hmotnost [kg]: 6.00				Krok penetrování [m]: 0.10				Z= 521.56		Dynam.odpor Qd[MPa]: .....					
Součinitel plášť. tření []: 0.040								Souř.systémy: JTSK / Balt							
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	1.1										
0.3	0.4	2	2	2.0	2.2										
0.5	0.6	6	6	6.0	6.6										
0.7	0.8	12	10	12.0	10.0										
0.9	1.0	10	20	10.0	20.0										
1.1	1.2	16	18	15.3	16.7										
1.3	1.4	23	7	21.0	4.4										
1.5	1.6	7	5	3.7	1.0										
1.7	1.8	5	13	0.4	7.7										
1.9	2.0	8	30	2.1	23.9										
2.1	2.2	41	30	33.3	23.4										
2.3		100	34	90.0	25.1										
				85.6	23.9										

GeoTec-GS, a.s. 106 00 Praha 10, Chmelová 2920/6				DYNAMICKÁ PENETRAČNÍ ZKOUŠKA				DP108					
Souprava: typ DPM, jméno GeoTec-501				Zkouška podle ČSN EN ISO 22476-2				Měřil: Mgr.V.Vala		Počet měř.úderů []: .....			
Beran: výška pádu [m]: 0.50 hmotnost [kg]: 50.00				Hloubka sondy [m]: 3.90				Datum zkoušky: 26.10.2021					
Kovadlina pevná: hmotnost s vodící tyčí [kg]: 18.00				Hlad.podz.vody [m]: nebyla zastižena				Y= 626 821.91					
Hrot pevný: průměr [mm]: 43.70				Zvýšení Qd pod HPV u S a G [%]: 25				X= 1 142 699.08					
Další tyč: délka [m]: 1.00 hmotnost [kg]: 6.00				Krok penetrování [m]: 0.10				Z= 522.78		Dynam.odpor Qd[MPa]: .....			
Součinitel plášt. tření []: 0.040								Souř.systémy: JTSK / Balt					
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	4	1.0	4.0	1.1	4.4						
0.3	0.4	2	4	2.0	4.0	2.2	4.4						
0.5	0.6	6	9	6.0	9.0	6.6	9.9						
0.7	0.8	11	12	11.0	12.0	12.2	13.3						
0.9	1.0	9	17	9.0	17.0	9.9	18.8						
1.1	1.2	21	26	20.8	25.6	21.3	26.2						
1.3	1.4	34	28	33.4	27.2	34.1	27.8						
1.5	1.6	23	15	22.0	13.8	22.5	14.1						
1.7	1.8	15	13	13.6	11.4	13.9	11.6						
1.9	2.0	9	10	7.2	8.0	7.4	8.2						
2.1	2.2	11	10	8.9	8.0	8.5	8.2						
2.3	2.4	13	13	10.8	10.8	10.3	10.3						
2.5	2.6	17	14	14.6	11.7	13.9	11.1						
2.7	2.8	28	22	25.4	19.5	24.1	18.5						
2.9	3.0	26	30	23.3	27.4	22.1	26.0						
3.1	3.2	28	26	24.8	25.2	22.0	24.0						
3.3	3.4	24	26	20.1	22.5	17.9	20.0						
3.5	3.6	11	18	6.4	13.8	5.7	12.3						
3.7	3.8	35	13	29.7	8.1	26.4	7.2						
3.9		100	78	94.0	72.4	83.5	64.3						
Název akce: Vlkov u Tišnova - Křižanov, doplňkový GTP								Měřítko: 1:100		Zak. číslo: 2021-074			
Dokumentoval: Mgr.V.Vala		Vyhodnotil: Mgr.V.Vala		Zpracoval: Mgr.V.Vala		Příloha č.: 1							

GeoTec-GS, a.s. 106 00 Praha 10, Chmelová 2920/6				DYNAMICKÁ PENETRAČNÍ ZKOUŠKA				DP109								
Souprava: typ DPM, jméno GeoTec-501				Zkouška podle ČSN EN ISO 22476-2		Měřil: Mgr.V.Vala		Počet měř.úderů []: .....								
Beran: výška pádu [m]: 0.50 hmotnost [kg]: 50.00				Hloubka sondy [m]: 3.30		Datum zkoušky: 26.10.2021										
Kovadlina pevná: hmotnost s vodící tyčí [kg]: 18.00				Hlad.podz.vody [m]: nebyla zastižena		Y= 626 951.03										
Hrot pevný: průměr [mm]: 43.70						X= 1 142 669.51										
Další tyč: délka [m]: 1.00 hmotnost [kg]: 6.00				Zvýšení Qd pod HPV u S a G [%]: 25		Z= 523.73		Dynam.odpor Qd[MPa]: .....								
Součinitel plášt. tření []: 0.040				Krok penetrování [m]: 0.10		Souř.systémy: JTSK / Balt										
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	1.1											
0.3	0.4	2	1	2.0	2.2											
0.5	0.6	1	1	1.0	1.1											
0.7	0.8	7	4	7.0	7.7											
0.9	1.0	5	5	5.0	5.5											
1.1	1.2	6	6	6.0	6.1											
1.3	1.4	8	8	8.0	8.2											
1.5	1.6	7	7	7.0	7.2											
1.7	1.8	7	7	7.0	7.2											
1.9	2.0	6	6	6.0	6.1											
2.1	2.2	6	5	6.0	5.7											
2.3	2.4	7	5	7.0	6.7											
2.5	2.6	10	10	10.0	10.5											
2.7	2.8	11	11	11.0	11.0											
2.9	3.0	7	11	7.0	11.0											
3.1	3.2	39	18	38.8	18.0											
3.3	3.2	100	68	99.4	67.6											
Název akce: Vlkov u Tišnova - Křižanov, doplňkový GTP						Měřítko: 1:100		Zak. číslo: 2021-074								
Dokumentoval: Mgr.V.Vala		Vyhodnotil: Mgr.V.Vala		Zpracoval: Mgr.V.Vala				Příloha č.: 1								

Název zakázky: Vlkov u Tišnova - Křižanov, DGTP

Číslo zakázky: 2021-074

**PROTOKOL O ZKOUŠCE Č. 19/B/21/ZR/km 50,500  
FYZIKÁLNÍ A INDEXOVÉ VLASTNOSTI ZEMIN**

**Identifikace zkušebních postupů:** Stanovení zrnitosti zemin dle ČSN EN ISO 17892-4  
Stanovení vlhkosti zemin dle ČSN EN ISO 17892-1  
Stanovení meze tekutosti a meze plasticity, indexu plasticity a stupně konzistence dle ČSN EN ISO 17892-12  
Stanovení kapilární vztlakovosti dle PP-05  
Stanovení čísla nestejnozrnnosti a čísla křivosti dle PP-06

Identifikační údaje objednatele: GeoTec-GS, a.s., Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10

Odběr vzorků: Mgr. Vala V., Mgr. Jaroš O., Láska M., Kočan J., Holub L.  
Datum odběru vzorků: 08.09.-12.11.2021  
Datum převzetí vzorků v laboratoři: 17.09.-26.11.2021  
Zkoušku provedl: Haráková D., Ledinová L., Bc. Němcová I., Bc. Oulehla V., Bc. Petříková L.  
Datum zpracování zakázky: 01.11.2021-07.01.2022  
Celkový počet stran: 2

Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře nesmí být tento protokol reprodukován jinak, než celý. Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků.

Laboratoř neodpovídá za odběr vzorků. Výsledky zkoušek se vztahují na vzorky v dodaném stavu. Informace o odběru vzorku dodal zákazník.

**Související dokumenty a normy:**

ČSN EN ISO 14688-2: Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřídování zemin – Část 2: Zásady pro zatřídování, 2005\*

ČSN 73 6133: Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací + Z1

ČSN 72 1002: Klasifikace zemin pro dopravní stavby, 1993\*

Výše uvedené zkušební postupy jsou prováděny v prostorách laboratoře GeoTec-GS, a.s. Laboratoř mechaniky zemin, hornin a polních zkoušek, sídlící na ulici Franzova 922/70 v Brně.

Při interpretaci a výroku o shodě nejsou uvažovány hodnoty nejistot.

**Poznámky:**

Křivky zrnitosti zemin jsou získány z hodnot stanovených na základě postupu dle ČSN EN ISO 17892-4. Zatřídění zemin je provedeno na základě křivky zrnitosti zemin dle klasifikace dle ČSN 73 6133 "Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací" a dle ČSN EN ISO 14688-2 "Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřídování zemin – Část 2: Zásady pro zatřídování".<sup>1)</sup>

Vhodnost do násypu a pro podloží vozovky byla stanovena dle ČSN 73 6133.<sup>1)</sup>

Scheibleho kritérium namrzavosti je uvedeno dle ČSN 72 1002\*.<sup>1)</sup>

Filtrační součinitel byl stanoven výpočtem dle Jákyho.<sup>2)</sup>

V případě, že není laboratorně stanovena hodnota zdánlivé hustoty pevných částic, byla do výpočtu použita odhadnutá hodnota:  $2,7 \text{ Mg} \cdot \text{m}^{-3}$  pro jemnozrné zeminy a  $2,65 \text{ Mg} \cdot \text{m}^{-3}$  pro hrubozrné zeminy.

\* neplatná norma

<sup>1)</sup> charakter interpretace

<sup>2)</sup> mimo rozsah akreditace

Datum vystavení protokolu:

07.01.2022

Protokol vystavil a schválil:

Mgr. Pavlína Frýbová, Ph.D.  
vedoucí laboratoře

Název zakázky: Vlkov u Tišnova - Křižanov, DGTP

Číslo zakázky: 2021-074

### PROTOKOL O ZKOUŠCE Č. 19/B/21/ZR/km 50,500 FYZIKÁLNÍ A INDEXOVÉ VLASTNOSTI ZEMIN

Označení sondy: **KS107**  
 Hloubka sondy [m]: **0,3-1,0**  
 Číslo vzorku: **6917**  
 Objekt: **Stabilita svahů v km 50,500-50,800**  
 Typ vzorku: **porušený**

#### VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

Vlhkost dle ČSN EN ISO 17892-1	$w$	[%]	4,6
Mez tekutosti dle ČSN EN ISO 17892-12	$w_L$	[%]	30
Mez plasticity dle ČSN EN ISO 17892-12	$w_P$	[%]	22
Index plasticity dle ČSN EN ISO 17892-12	$I_P$	[%]	8
Stupeň konzistence dle ČSN EN ISO 17892-12	$I_C$	[-]	3,02
Číslo nestejnozrnnosti	$C_u$	[-]	211,51
Číslo křivosti	$C_c$	[-]	0,59
Posouzení kapilární vztlakovosti dle ČSN 72 1002	$H_s$	[m]	1,53
	$H_{max}$	[m]	4,62

#### VÝSLEDKY DALŠÍCH HODNOCENÍ

Klasifikace dle ČSN 73 6133 <sup>1)</sup>			<b>S5 SC</b>
Klasifikace dle ČSN EN ISO 14688-2 <sup>1)</sup>			<b>grclSa</b>
Vhodnost do násypu dle ČSN 73 6133 bez úpravy zeminy <sup>1)</sup>			PV
Vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu) dle ČSN 73 6133 bez úpravy zeminy <sup>1)</sup>			PV
Filtrační součinitel dle Jákýho <sup>2)</sup>	$k$	[m/s]	1,13E-05

Poznámky:

V - vhodný

PV - podmíněčně vhodný

N - nevhodný

