

Objednatel:

VIN Consult s.r.o.

Jeremenkova 763/88

Praha 4

140 00

**INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝ PRŮZKUM
PRO STAVBU MOSTU EV.Č. 19853-3 V DLOUHÉM
ÚJEZDĚ**

Zhotovitel:

Ing. Mgr. Jan Valenta, Ph.D.

Ve Vejtrži 118
267 18 Hlásná Třebaň

IČ: 7109 3176

Praha, srpen 2019

V České geologické službě evidováno pod evidenčním číslem ČGS/11221/2019

Obsah

Textová část

1. Úvod	3
2. Geologická stavba	3
3. Sondovací práce	3
4. Výsledky inženýrskogeologického průzkumu	3
5. Zemní práce	4
6. Doporučení pro založení stavby	4
7. Závěr	6

Přílohy

Příloha 1 – Situace sondovacích prací

Příloha 2 – Geologická dokumentace vrtaných sond

Příloha 3 – Inženýrskogeologický řez 1-1´

Příloha 4 – Výsledky laboratorních zkoušek zemin

1. Úvod

Na základě objednávky firmy VIN Consult s.r.o. byl proveden inženýrskogeologický průzkum pro stavbu mostu ev. č. 19853-3 v Dlouhém Újezdě. Objednatelem byly předány podklady s umístěním uvažovaného objektu na lokalitě a informace o umístění inženýrských sítí.

2. Geologická stavba

Lokalita je tvořena v nejsvrchnější části antropogenními uloženinami násypu za zdmi regulace potoka. Dále jsou na lokalitě kvartérní sedimenty náplavů blízké vodoteče. Skalní horninou je metamorfovaná hornina ortorula moldanubické oblasti.

3. Sondovací práce

Pro zjištění vlastností podložních zemin a hornin byly zvoleny vrtané sondy. Dne 6. 8. 2019 byly vyvrtány dvě vrtané sondy V1 a V2 hloubek 4,7 m a 5,7 m. Sondy byly umístěny podle možností v blízkosti mostního objektu a křížení se stávajícími sítěmi. Během sondovacích prací byl prováděn detailní inženýrskogeologický popis zastižených vrstev. Místa sond byla odměřena od hranic pozemku a objektu stávající mostní konstrukce. Situace sondovacích prací je znázorněna v příloze 1. Sondy byly po odebrání vzorků likvidovány záhozem.

4. Výsledky inženýrskogeologického průzkumu

Zeminy byly v popisech zaříděny podle platné normy ČSN P 731005 „Inženýrskogeologický průzkum“, která používá stejnou klasifikaci zemin jako norma ČSN 736133 „Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“.

V nejsvrchnější části profilu se nachází navážka - vrstva GT 0, která je násypem na rubu stávajících zdí regulace potoka a rubu stávajících mostních opěr. Jedná se o místní materiál charakteru PÍSKU, ŠTĚRKU a PÍSKU HLINITÉHO, které lze zařadit jako S1 – S5. Lokálně se může ve vrstvě GT 0 vyskytovat rovněž kusy pevných hornin skalního podkladu velikosti až 300 mm. Mocnost vrstvy GT 0 je na lokalitě cca 1,6 m. Další podložní vrstvou je vrstva GT 1, kterou tvoří původní terén a náplavy blízkého potoka. Jedná se o PÍSEK S PŘÍMĚSÍ JEMNOZRNNÉ ZEMINY, který lze

zatřídít jako S3(S-F) a je ulehlý. Jedná se především o fluviální sedimenty potoka a na lokalitě byla tato vrstva zachycena v mocnosti 2,7 m ve vrtu V1 a minimální mocnosti 4,1 m ve vrtu V2. Skalní podloží bylo zachyceno vrtem V1 v hloubce 4,0 m. Jedná se nejprve o silně zvětralou část (tzv. eluvium) podložních skalních hornin, které lze označit jako GT 2.1 a zatřídít jako R6. Jedná se o ulehlý písek mocnosti cca 0,3 m. Zdravé skalní podloží GT 2.2 bylo na lokalitě zachyceno vrtem V1 v hloubce 4,3 m a lze ho zatřídít jako R3. Skalní podloží nebylo vrtem V2 zachyceno ani v hloubce 5,7 m pod terénem a je tedy zřejmé, že hloubka skalního podkladu může na lokalitě značně kolísat, což je dáno různou mírou zvětrání skalního podkladu v rámci lokality. Hladina podzemní vody se vyskytuje v úrovni cca 1,7 m pod terénem a je závislá na hladině vody v přilehlém potoce. Tato hladina tedy může v průběhu povodňových stavů vystoupat až k povrchu terénu. Z vrtu V2 byl z hloubky 1,6 m až 1,9 m odebrán porušený vzorek pro zrnitostní analýzu v akreditované laboratoři. Z vrtu V1 byl z hloubky 2,0 m až 2,3 m odebrán vzorek pro zkoušku stlačitelnosti v edometru. Vzorek byl nejprve zatěžován na své původní geostatické napětí a následně stlačován. Vzorek byl na zkoušku stlačitelnosti vybrán s ohledem na posouzení II.MS použitelnosti mostních opěr. Výsledek zkoušek jsou patrné v příloze 4. Ve směru S-J byl sestaven inženýrskogeologický řez, který je součástí přílohy 3.

5. Zemní práce

Zatřídění zemin podle těžitelnosti (TKP 4) je součástí přílohy 2. Sklon dočasného svahu v zemině GT 0, GT 1 a GT 2.1 nesmí být větší než 1:1 pro krátkodobé výkopy a nezatížené okolí výkopu a za předpokladu odvedení vody ze svahu. Zeminy z vrstvy GT 1 a GT 2.1 jsou vhodné do konstrukčních zásypů za opěrou mostu. Zeminy z vrstvy GT 0 jsou vhodné do konstrukčních zásypů po odstranění bloků hornin. Zeminy z vrstvy GT 1 jsou dle ČSN 736133 vhodné do násypu a podmíněčně vhodné pro aktivní zónu.

6. Doporučení pro založení stavby

Základové poměry lze dle **ČSN EN 1997 – 1 „Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla“** zatřídít jako **jednoduché**

a uvažovanou konstrukci jako **nenáročnou**. Návrh geotechnických konstrukcí by měl splňovat minimálně zásady **1. geotechnické kategorie**. Charakteristické hodnoty zastižených vrstev jsou uvedeny v tabulce 1. Doporučeným založením mostních opěr jsou základové pasy ve vrstvě GT 1.

Označení	Popis	Zatřídění dle ČSN 736133	Zatřídění dle ČSN EN 14688-1	Objemová tíha [kNm ⁻³]	Modul deformací [MPa]	Soudržnost efektivní [kPa]	Efektivní úhel vnitřního tření [st.]
GT 0	NAVÁŽKA písek se štěrkem, písek jílovitý	S1 – S5	siSa	19	15-70	0	29-35
GT 1	PÍSEK s příměsí jemnozrnné zeminy	S3(S-F)	Sa	18	50-80	0	31-34
GT 2.1	Zvětralina skalního podloží	R6		18,5	60-90	0-2	31-34

Tab 1. Charakteristické hodnoty zastižených vrstev

Objekt mostu doporučuji založit ve vrstvě GT 1 a v nezámrazné hloubce lze uvažovat s hodnotou únosnosti základové půdy minimálně:

$$R_{dt} = 300 \text{ kPa (pro GT 1)}$$

Uvedená hodnota je spodní hranicí únosnosti pro základovou konstrukci. V případě potřeby je možné provést přepočít podle zásad 2. geotechnické kategorie s použitím charakteristických hodnot zastižených vrstev uvedených v tabulce 1. Hodnoty byly upraveny podle výsledku zkoušky stlačitelnosti v příloze 1, kde pro vrstvu GT 1 byla změřena hodnota $E_{oed} = 129 \text{ MPa}$ (pro očekávané napětí 0 až 100 kPa). Vrstvy GT 0, GT 1 a GT 2.1 budou těžitelné běžnými prostředky. Podzemní voda v místě uvažované opěry komunikuje s vodou poříční potoka a stupeň agresivity dle ČSN EN 206-1 je tedy maximálně **XA1** (slabě agresivní).

7. Závěr

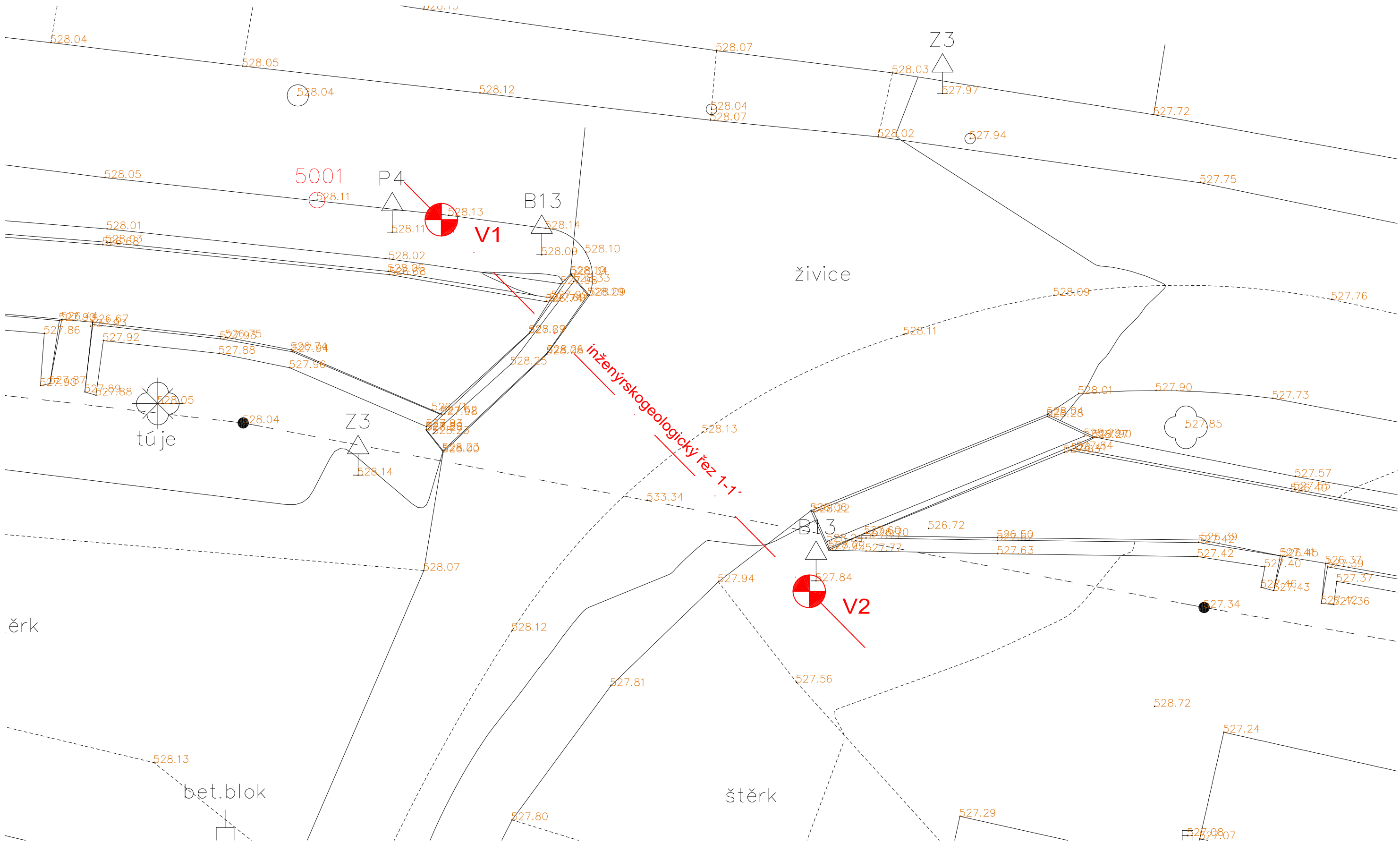
Základové poměry lokality jsou jednoduché. Doporučené založení objektu mostu je plošné ve vrstvě GT 1. Při návrhu základových konstrukcí je třeba uvažovat s možným nastoupáním hladiny podzemní vody až k povrchu terénu a případně i nad současný terén. Základovou spáru doporučuji před zakrytím převzít geologem.

V Praze dne 22.8. 2019

Ing. Mgr. Jan Valenta, Ph.D.

Příloha 1

Situace sondovacích prací



Výškový systém: B.p.v.

Ing. Mgr. Jan Valenta, Ph.D. Ve Větrži 118 Hlidsné Třebatě 267 18 Tel: 224354852	PROJEKT:	AKCE: Inženýrskogeologický průzkum pro stavbu mostu ev.č. 19853-3 v Dlouhém Újezdě	VYPRACOVAL:				
	58/19		Jan Valenta				
	OBSAH: Situace sondovacích prací		DATUM:		srpen 2019		
			MĚŘÍTKO:		ZMĚNA:	FORMAT:	PŘÍLOHA:
			1:100		00	2 x A4	1

Příloha 2

Geologická dokumentace vrtaných sond

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE SONDY

Projekt Inženýrskogeologický průzkum pro stavbu mostu ev.č. 19853-3 v Dlouhém Újezdě				Číslo sondy V1	
Zakázka číslo 58/19	Datum 06-08-19 06-08-19	Výška (m n.m.) 528,13	Souřadnice X 1059 240,0 Y 875 524,8		
Firma Jan Valenta				Stránka 1 z 3	

Stratigrafie	Nadmořská výška (m n.m.)	Legenda	Hloubka (Mocnost) (m)	Voda	Typ vzorku číslo	RQD	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN	ČSN 736133	TKP 4	vrtatelnost	EN 14688	Instrumentace/likvidace
Ant			(1,60)				zásyp za rubem zdi, v části 0 m až 0,4 m charakteru hlína písčitá, v části 0,4 m až 0,95 m písek hlinitý žlutobílý, v části 0,95 m až 1,6 m písek z výkopku, NAVÁŽKA, GT 0	S1-S5	I	II		
K	526,53 526,18		1,60 1,95	↓			žlutobílý PÍSEK s příměsí jemnozrné zeminy s ojedinělými ostrohrannými valouny velikosti 5 - 10 cm, PŮVODNÍ TĚRÉN, GT 1	S3(S-F)	I	II		
K			(1,85)		X V1/1		žlutý PÍSEK uhlý, ojediněle valouny velikosti 2 cm, ojediněle valouny štěrku velikosti 4 - 8 cm, středně a hrubozrné GT 1	S3(S-F)	I	II		
K	524,33		3,80				šedý PÍSEK JÍLOVITÝ, uhlý, GT 1	S5(SC)	I	II		
K	524,13		4,00				rezavý PÍSEK, uhlý, střednězrný, ELUVIUM, GT 2.1	R6	I	II		
K	523,83		4,30				bělavá ORTORULA navětralá, na puklinách je zvětralá, SKALNÍ PODKLAD, GT 2.2	R3	II	VI		
Pro	523,43		(0,40) 4,70				Sonda byla ukončena v hloubce 4,70m					

Průběh sondování						Legenda:		POZNÁMKA
Datum	Čas	Pažení vrtu		Vrtné nářadí		<div>↓ Naražená</div> <div>↓ Ustálená</div> <div>Vzorky</div> <div><div></div> PV - Porušený vzorek</div>	Vrt byl po odebrání vzorků a provedení popisu likvidován záhozem	
		Hloubka	Prům. mm	Hloubka	Prům. mm			
				4,00	195			
				4,70	156			
Všechny rozměry jsou v metrech Měřitko 1:50		Objednatel VIN Consult s.r.o.			Metodav vytyčení/ Typ soupravy UGB 50			Dokumentoval Jan Valenta

FOTOGRAFICKÁ DOKUMENTACE SONDY

Projekt Inženýrskogeologický průzkum pro stavbu mostu ev.č. 19853-3 v Dlouhém Újezdě				Číslo vrtu V1
Zakázka číslo 58/19	Datum 06-08-19 06-08-19	Výška (m n.m.) 528,13	Souřadnice X 1059 240,0 Y 875 524,8	



Obrázek V1.1
Umístění vrtu na lokalitě



Obrázek V1.2
Celkový pohled na vrtné jádro

FOTOGRAFICKÁ DOKUMENTACE SONDY

Projekt Inženýrskogeologický průzkum pro stavbu mostu ev.č. 19853-3 v Dlouhém Újezdě				Číslo vrtu V1
Zakázka číslo 58/19	Datum 06-08-19 06-08-19	Výška (m n.m.) 528,13	Souřadnice X 1059 240,0 Y 875 524,8	



Obrázek V1.3
Metráž vrtného jádra v části 0 m až 3 m



Obrázek V1.4
Metráž vrtného jádra v části 3 m až 4,7 m

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE SONDY

Projekt Inženýrskogeologický průzkum pro stavbu mostu ev.č. 19853-3 v Dlouhém Újezdě				Číslo sondy V2	
Zakázka číslo 58/19	Datum 06-08-19 06-08-19	Výška (m n.m.) 527,74	Souřadnice X 1059 250,5 Y 875 514,5		
Firma Jan Valenta				Stránka 1 z 3	

Stratigrafie	Nadmořská výška (m n.m.)	Legenda	Hloubka (Mocnost) (m)	Voda	Typ vzorku číslo	RQD	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN	ČSN 736133	TKP 4	vrtatelnost	EN 14688	Instrumentace/likvidace
Ant	527,39		0,35				žlutobílý PÍSEK hlinitý s travním dnem, NAVÁŽKA, GT 0	S5(SC)	I	II		
K			(1,20)				žlutobílý PÍSEK se štěrkem, při bázi valouny velikosti 15 cm, NAVÁŽKA, GT 0	S1-S2	I	II		
	526,19		1,55									
K			(4,15)				šedozelený PÍSEK s příměsí jemnozrnné zeminy, střednězrnný až hrubozrnný, ulehlý, v části 4,5 m až 5,1 m písek jílovitý, PŮVODNÍ TERÉN, GT 1	S3(S-F)	I	II		
	522,04		5,70									
							Sonda byla ukončena v hloubce 5,70m					

Průběh sondování						Legenda:		POZNÁMKA
Datum	Čas	Pažení vrtu		Vrtné nářadí		<div>↓ Naražená</div> <div>↓ Ustálená</div> <div>Vzorky</div> <div><div></div> PV - Porušený vzorek</div>	Vrt byl po odebrání vzorků a provedení popisu likvidován záhozem	
Hloubka	Prům. mm	Hloubka	Prům. mm					
				4,10	195			
				5,70	156			
Všechny rozměry jsou v metrech Měřítka 1:50		Objednatel VIN Consult s.r.o.			Metodav vytyčení/ Typ soupravy UGB 50		Dokumentoval Jan Valenta	

FOTOGRAFICKÁ DOKUMENTACE SONDY

Projekt Inženýrskogeologický průzkum pro stavbu mostu ev.č. 19853-3 v Dlouhém Újezdě				Číslo vrtu V2
Zakázka číslo 58/19	Datum 06-08-19 06-08-19	Výška (m n.m.) 527,74	Souřadnice X 1059 250,5 Y 875 514,5	



Obrázek V2.1
Umístění vrtu na lokalitě



Obrázek V2.2
Celkový pohled na vrtné jádro

FOTOGRAFICKÁ DOKUMENTACE SONDY

Projekt Inženýrskogeologický průzkum pro stavbu mostu ev.č. 19853-3 v Dlouhém Újezdě				Číslo vrtu V2
Zakázka číslo 58/19	Datum 06-08-19 06-08-19	Výška (m n.m.) 527,74	Souřadnice X 1059 250,5 Y 875 514,5	



Obrázek V2.3
Metráž vrtného jádra v části 0 m až 3 m



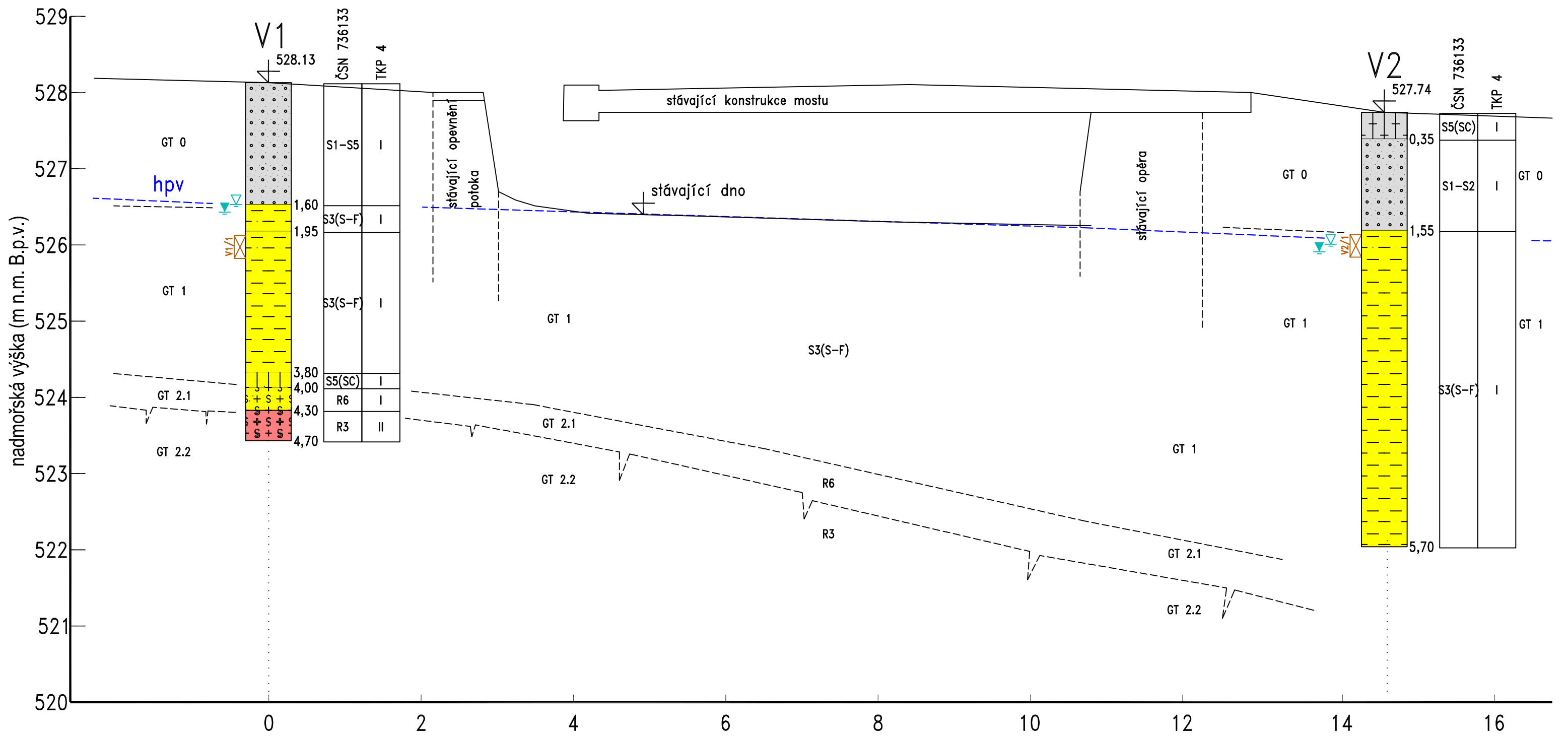
Obrázek V2.4
Metráž vrtného jádra v části 3 m až 5,7 m

Příloha 3

Inženýrskogeologický řez 1-1´

SZ

JV



Výškový systém: B.p.v.						
Ing. Mgr. Jan Valenta, Ph.D. Ve Větrži 118 Hlášná Třeboň 267 18 Tel: 224354852	PROJEKT:	AKCE:			VYPRACOVAL:	
	58/19	Inženýrskogeologický průzkum pro stavbu mostu ev.č. 19853-3 v Dlouhém Újezdě			Jan Valenta	
	OBSAH:			MĚŘITKO:	DATUM:	
					srpen 2019	
Inženýrskogeologický řez 1-1			1:50	ZMĚNA:	FORMÁT:	PŘÍLOHA:
				00	2 x A4	3

Příloha 4

Výsledky laboratorních zkoušek zemin



PROTOKOL O LABORATORNÍCH ZKOUŠKÁCH



Č. protokolu: **295-01-2019** Celkový počet listů: 6 List číslo: 1/6

Název zakázky *)	DLOUHÝ ÚJEZD-MOST,IGP
Objekt *)	-----
Název a adresa zadavatele	TEXGEO SRO,VE VEJTRZI 118,26718 HLASNA TREBAN
Číslo zakázky zadavatele *)	-----
Laboratorní čísla vzorků	2097
Odběr vzorků in situ zajistil	<i>Zadavatel</i>
Datum odběru vzorků *)	-----
Datum dodání do laboratoře	12.08.2019
Místo provedení zkoušek	Laboratoř geomechaniky Praha

Název použitého zkušební postupu

Stanovení vlhkosti zemin	ČSN EN ISO 17892-1
Laboratorní stanovení konzistenčních mezí	ČSN EN ISO 17892-12
Laboratorní stanovení meze tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12
Stanovení zrnitosti zemin	ČSN EN ISO 17892-4

Související normy a dokumenty

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

*) údaje byly převzaty od dodavatele

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

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

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

Mimořádné okolnosti, které by mohly ovlivnit průběh a výsledky zkoušek

- nebyly zjištěny-

Stanovisko laboratoře k extrémním hodnotám výsledků zkoušek

- nebyly zjištěny-

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



Protokol o zkoušce vystavil a schválil:

Datum vystavení: 16.8.2019

Ing.H.Papoušková – vedoucí laboratoře

16.8.2019

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK ZEMIN

NÁZEV ÚKOLU : **DLOUHÝ ÚJEZD-MOST,IGP**
ČÍSLO ÚKOLU :

SONDA HLOUBKA [m] LAB. Č. DRUH VZORKU	V 2 1,6 - 1,9 2097 POLOPORUŠ.			
VLHKOST ¹⁾ [%]	10,2			
VLHKOST HRUBOZRN. FRAKCE	2,1			
JEMNOZRN. FRAKCE	14,6			
MEZ TEKUTOSTI ²⁾ [%]	NEPLASTICKÝ			
MEZ PLASTICITY ²⁾ [%]	NEPLASTICKÝ			
ČÍSLO PLASTICITY ²⁾ [%]	NEPLASTICKÝ			
KLASIFIKACE ČSN 73 6133	S3 S-F			
KLASIFIKACE ČSN EN ISO 14688-2	grSa SiL			
KLASIFIKACE ČSN 75 2410	S3 S-F			
INDEX KONZISTENCE	NELZE			
INDEX KOLOIDNÍ AKTIVITY	NELZE			
BARVA VZORKU	HNĚDÁ			
TVAR ZRN	stejnorozm.			
TVAR ZRN	polozaobl.			
TEXTURA	drsná			

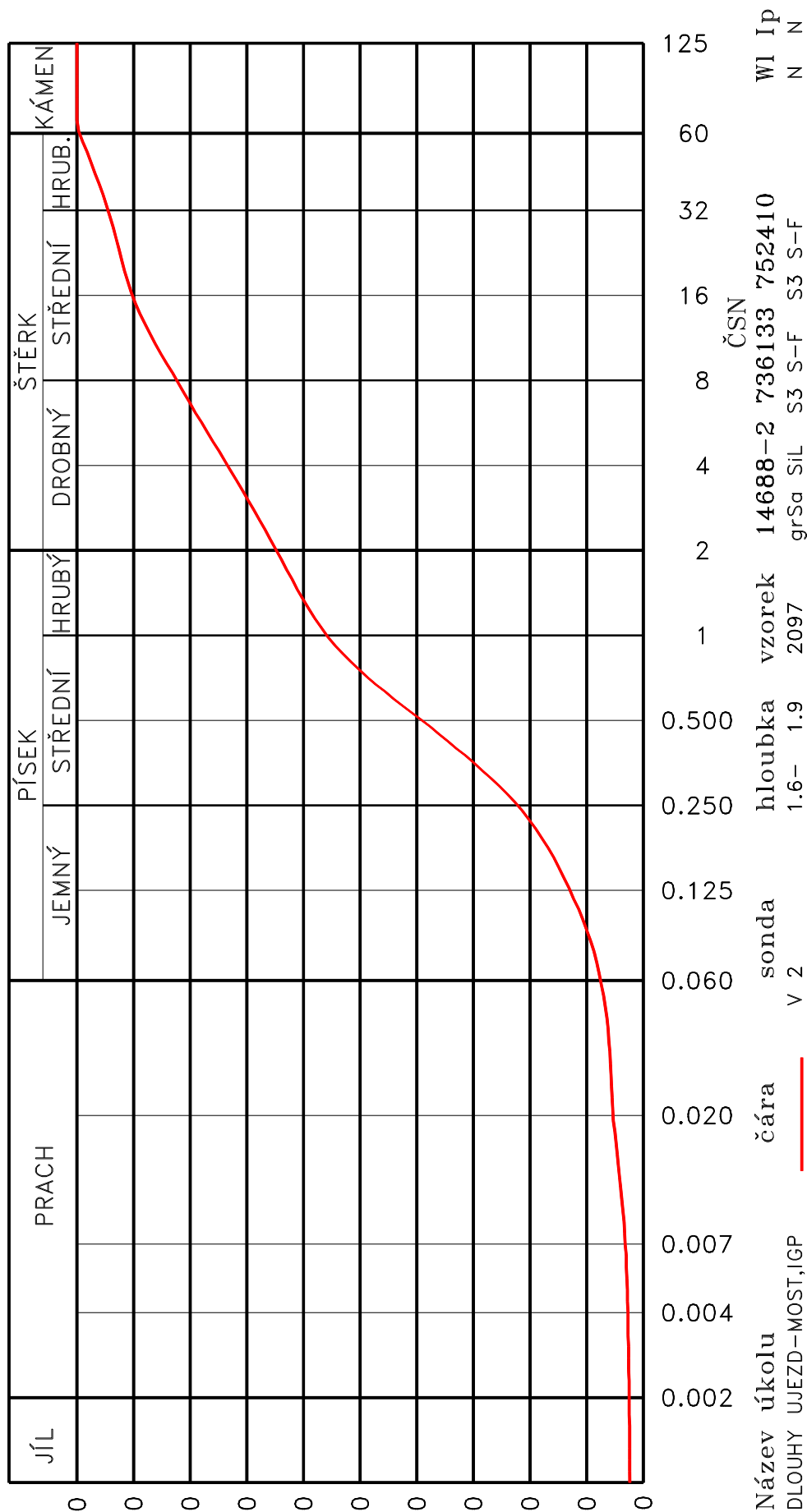
(+)Konzistence a plasticita směsných zemin platí pouze pro výplň.

Nejistota měření: ¹⁾ 1.8 % ²⁾ 0.16 %

Stanovení zrnitosti

Rozměr oka síta [mm]										
VZOREK	0.001	0.002	0.004	0.007	0.02	0.063	0.125	0.25	0.5	1
	2	4	8	16	32	63	125			
2097	2,38%	2,50%	2,75%	3,16%	5,36%	7,78%	12,96%	22,16%	39,01%	55,85%
	64,79%	73,41%	82,33%	90,22%	94,50%	100,00%	100,00%			

KŘÍVKY ZRNITOSTI ZEMIN

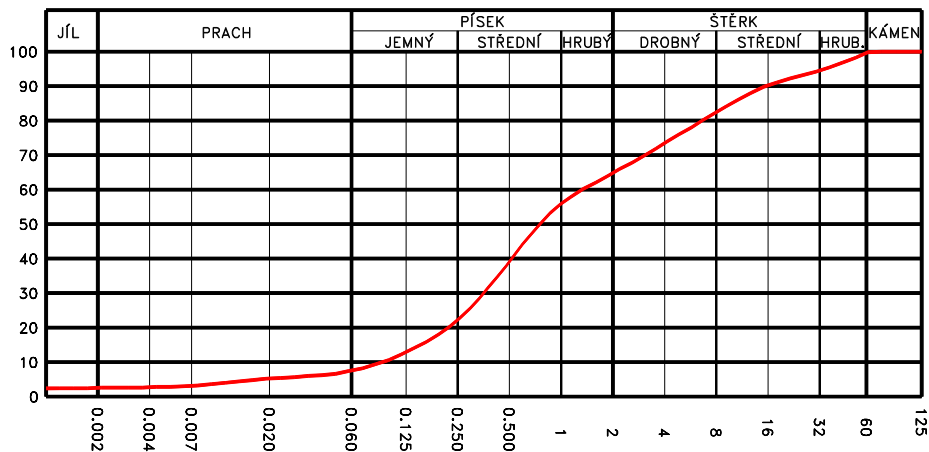


VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK (A,B,C)

Úkol : DLOUHÝ UJEZD-MOST,IGP

Sonda: V 2 hloubka [m]: 1.6– 1.9 lab. číslo: 2097

KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



Obsah frakce [%]	
JÍL	3
PRACH	5
PÍSEK	57
ŠTĚRK	35
C _u	16.339
C _c	1.023

Vlhkost w = 10.2 %

Atterbergovy meze : NEPLASTICKÝ

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 [%]

Pórovitost [%]	Číslo pórovitosti
Saturace [%]	Barva vzorku HNĚDÁ
Organ. příměsi	Uhličitany
Klasifikace ČSN 736133 S3 S-F	Název zeminy PÍSEK S PŘÍMĚSÍ
	podle ČSN 736133 JEMNOZRNNÉ ZEMINY
Klasifikace ČSN EN ISO 14688-2 grSa SiL	Podloží PODM. VHODNÁ
Klasifikace ČSN 752410 S3 S-F	Násyp VHODNÁ

Vhodnost zemin pro pozemní komunikace

NÁZEV ÚKOLU : *DLOUHÝ ÚJEZD-MOST,IGP*
 ČÍSLO ÚKOLU :

Vzorek	Sonda	Hloubky [m]	Typ zeminy	Kapil. vzl. Hs Hmax [m]	Namrzavost	Vhodnost zemin Aktivní zóna Násyp	
2097	V 2	1,6 - 1,9	S3 S-F	NEPATRNÁ	MÍRNĚ NAMRZAVÉ	PODM. VHODNÁ	VHODNÁ

Filtrační součinitel (K)

VZOREK	SONDA	HLOUBKA	KONSTANTNÍ SPÁD	CARMAN - KOZENY	METODA U. S. BUREAU OF SOIL CLASSIFICATION (CH. MALLET J.PACQUANT)	METODA PODLE HAZENA
		[m]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]
2097	V 2	1,6 - 1,9			9,0000.10 ⁻⁵	8,0296.10 ⁻⁵

Oedometrická zkouška dle ČSN EN ISO 17892-5

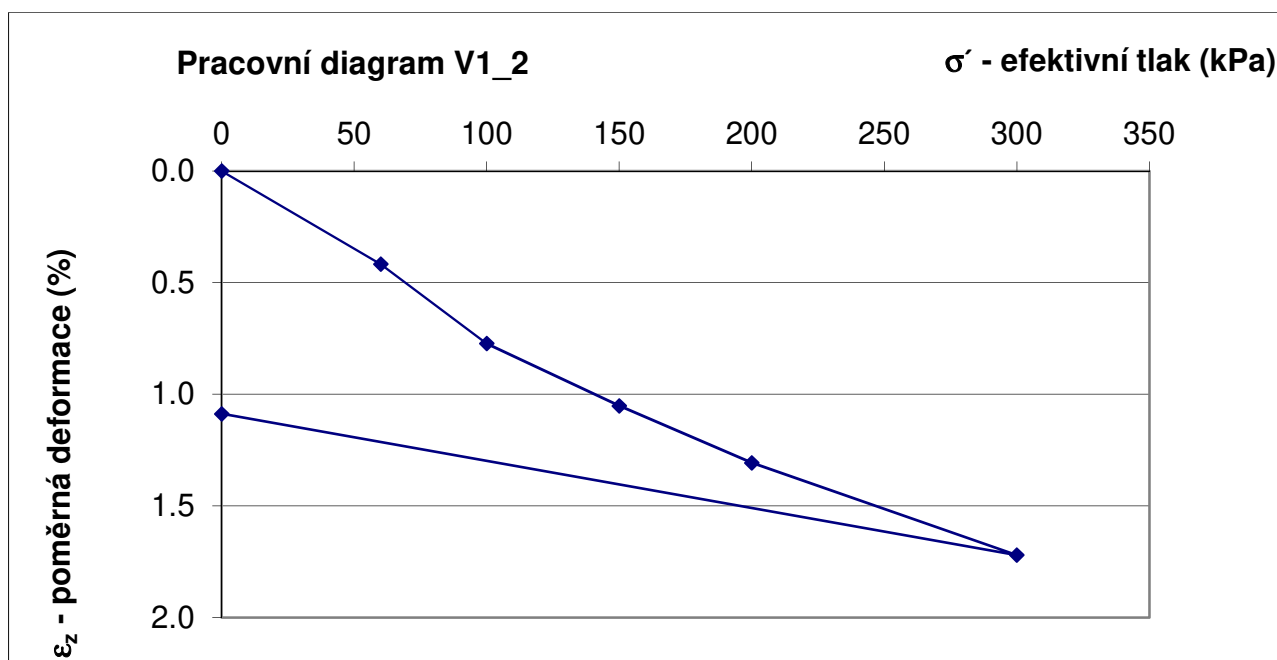
Akce: IG průzkum pro most ev.č. 19853-3
v Dlouhém Újezdě

Vzorek V1_1

Hloubka pod terénem:	2-2,3 m
Zemina:	písek přesátý sítím 4mm
Průměr prstence (mm):	71.36
Plocha prstence (cm ²):	40
Rekonsolidace (kPa):	36.6
Výška vzorku (mm):	20

Datum:	18.08.2019
Měřil:	D. Jirásko
Teplota vzduchu:	24°C
Hm. vzorku před zk. (g)	147.02
Hm. vzorku po zk. (g)	144.89

	σ' - tlak (kPa)	ε_z (%)
1. zatěžovací větev	0	0.00000
	60	0.41759
	100	0.77307
	150	1.05133
	200	1.30682
	300	1.71987
Odtížení	0	1.08756



$$E_{\text{oed } 0-60} = 143.68 \text{ MPa}$$

$$E_{\text{oed } 0-100} = 129.35 \text{ MPa}$$

$$E_{\text{oed } 0-150} = 142.68 \text{ MPa}$$

$$E_{\text{oed } 0-200} = 153.04 \text{ MPa}$$

$$E_{\text{oed } 0-300} = 174.43 \text{ MPa}$$