



IMOS Brno, a.s.
zkušební laboratoř, divize silniční vývoj
Olomoucká 174, 627 00 B R N O
Tel. 548 159 331, MT : 724 333 094
kresaj@imosbrno.eu

V Brně: 28. března 2019

Naše značka: /19/Kr

ZPRÁVA č. 0821 V181 056/K01

POSOUZENÍ VHODNOSTI PÍSKŮ A PÍŠČITÝCH ZEMIN
Z PÍSKOVNY ČERNOVICE – NÁVRH MECHANICKY
UPRAVENÉ ZEMINY

Objednatel: Pískovna Černovice, spol. s r.o.

Přezkoumal:
Ing. Vlastimil Suchyňa

Razítko, podpis
Schválil a souhlasí: Mgr. Krésa
vedoucí laboratoře

Výtisk: č.	1	Rozdělovník :	2 x objednatel
Počet stran	5		1 x ZL
Počet příloh:	7	Nahrazuje/ ruší:	

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Objednatel

Pískovna Černovice, spol. s r.o.
Bolzanova 763/1, 618 00 Brno
IČ: 60697318

Zhotovitel

IMOS Brno, a.s.
divize silniční vývoj
Olomoucká 174, 627 00 Brno
IČ: 25322257

Smluvní vztah (objednávka)

ze dne 15.3.2019

Použité technické předpisy

- ČSN EN ISO 17892-1 Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 1:
Stanovení vlhkosti
- ČSN 72 1013:2005 Laboratorní stanovení meze plasticity zemin
- ČSN 72 1014:2005 Laboratorní stanovení meze tekutosti zemin
- ČSN EN ISO 17892-4 Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 4:
Stanovení zrnitosti
- ČSN 73 6133 Navrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
- ČSN EN ISO 14688-2 Geotechnický průzkum a zkoušení - Pojmenování a zařizování zemin -
Část 2: Zásady pro zařizování
- ČSN EN 13286-2 Nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy - Část 2:
Zkušební metody pro stanovení laboratorní srovnávací objemové
hmotnosti a vlhkosti - Proctorova zkouška
- ČSN EN 13286-47 Nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy - Část 47:
Zkušební metoda pro stanovení kalifornského poměru únosnosti,
okamžitého indexu únosnosti a lineárního bobtnání
- TP 146 Povolování a provádění výkopů a zásypů rýh pro inženýrské sítě ve
vozovkách PK

Všeobecně

Na základě požadavku objednatele bylo odebráno několik vzorků místních materiálů z Pískovny Černovice. V prostorách laboratoře se po vizuálním zhodnocení vzorků vybraly nejvhodnější typy materiálů, na kterých se provedl zrnitostní rozbor. Zrnitost jednotlivých vstupních materiálů sloužila jako hlavní parametr při návrhu výsledné směsi. Předkládá se návrh směsi materiálů, který nejlépe plní požadavky pro zpětný zásyp inženýrských sítí dle TP 146.

2. Odběr vzorků

Dne 5.3.2019 byly odebrány pracovníky laboratoře IMOS Brno a.s. vzorky písků a písčitých zemin z Pískovny Černovice. Celkem bylo odebráno 7 vzorků, každý o minimální hmotnosti 30 kg. Přehled odebraných vzorků a na nich provedených zkoušek je uveden v tabulce 1.

Tabulka 1: Přehled odebraných materiálů

Číslo vzorku (laboratorní)	Místo odběru (označení)	Název materiálu	Laboratorní rozbor
595	Vzorek č. 1	Stabilizační zemina (červená)	Sítový rozbor, vlhkost
596	Vzorek č. 2	Stabilizační zemina	Sítový rozbor, vlhkost
597	Vzorek č. 3	Štěrkopísek k zásypu	Sítový rozbor, vlhkost
598	Vzorek č. 4	Štěrkopísek k zásypu (červený)	-
599	Vzorek č. 5	Štěrkopísek 0/22	-
600	Vzorek č. 6	Štěrkopísek 0/4	-
601	Vzorek č. 7	Písek od stěny	Sítový rozbor, vlhkost

Jako vstupní materiály pro návrh výsledné směsi byly vybrány vzorky číslo 2,3 a 7. Jedná se o materiály s rozdílnou zrnitostí a o dostatečné kapacitě v pískovně.

Dále byl zkoušen i vzorek č. 1. Jedná se o zvětralínu z nejsvrchnější části pískovny. Pro návrh směsi nebyl zařazen z důvodu značně kolísavé mocnosti při jeho těžbě. Z hlediska hutnění na stavbě se jedná o nevhodnější materiál, jaký může Pískovna Černovice s r.o. nabídnout, aniž by mísila více materiálů dohromady.

Vzorek číslo 4 je obdobou vzorku č. 1. Byl pouze odebraný v jiné části pískovny a v rozdílné výškové úrovni.

Vzorek číslo 5 – jedná se o odpad při třídění štěrkopísku odebraného od těžební stěny. Nelze tedy zaručit jeho dostatečné množství a obdobnou zrnitost pro mísení výsledné směsi.

Vzorek číslo 6 – jedná se o štěrkopísek po vytřídění. Materiál prošel již technologickou úpravou a jedná se o nejdražší materiál v pískovně.

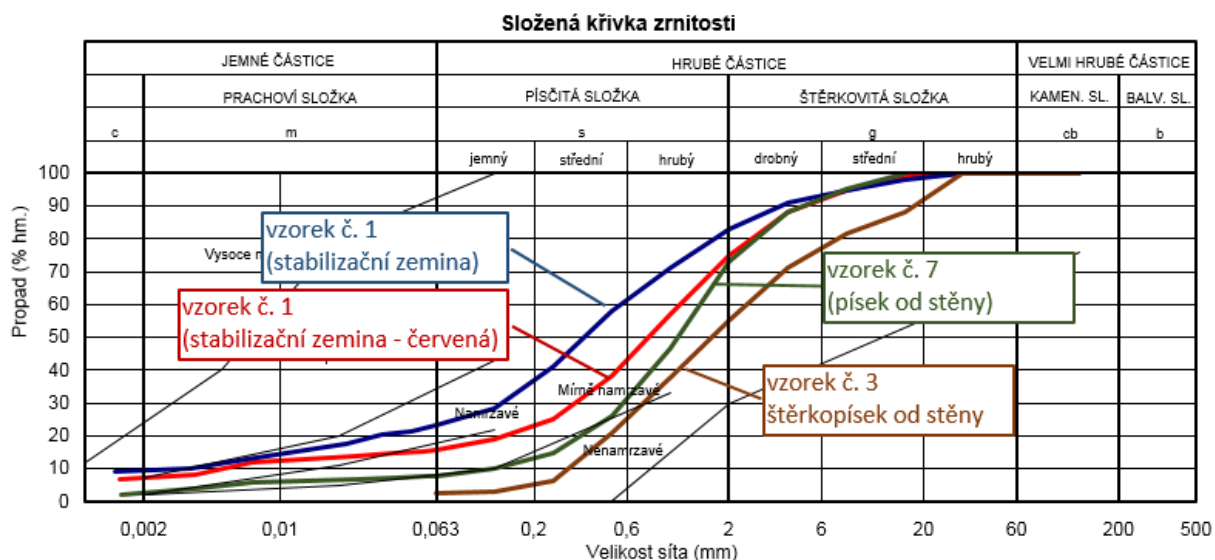
3. Výsledky laboratorních zkoušek

Na vzorcích č. 595 – 597 a vzorku č. 601 byly zjištěny jejich aktuální vlhkosti, a dále byly provedeny sítové rozbor, na základě kterých se provedla klasifikace dle ČSN EN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací.“ Přehled výsledků zkoušek je uveden v tabulce 2. Na obrázku č. 1 jsou pak vyobrazeny křivky zrnitosti jednotlivých zkoušených materiálů.

Tabulka 2: Výsledky síťových rozborů

Číslo vzorku	Název materiálu	Aktuální vlhkost (%)	Klasifikace dle ČSN EN 73 6133
595	Stabilizační zemina (červená)	8,54	S5-SC písek jílovitý
596	Stabilizační zemina	6,51	S5-SC písek jílovitý
597	Štěrkopísek k zásypu	3,63	S2-SP písek špatně zrněný
601	Písek od stěny	4,25	S3-S-F písek s příměsí jemnozrné zeminy

Ačkoli mají vzorky č. 595 a 596 shodnou klasifikaci S5-SC písek jílovitý, jedná se o dva rozdílné materiály. U vzorku č. 595 se jedná o zvětralínu se značně vyšší přirozenou vlhkostí. Jedná se sice o hrubší materiál v porovnání se vzorkem č. 596, ale při jeho hutnění se jednotlivá zvětralá zrna rozpadají. Materiál je dobře zhutnitelný, vyšší únosnosti brání jeho jemnozrný charakter. U stabilizační zeminy (vzorek č. 596) se jedná o písek s minimálním množstvím jemnozrných (hlinitých, jílovitých) částic. Hutnění takového typu materiálu je velmi závislé na vlhkosti. Při aktuální vlhkosti je jen velmi obtížně zhutnitelný. Vzorek č. 597 (štěrkopísek k zásypu) je klasifikován jako špatně zrněný písek. Pro špatně zrněné materiály platí obecně, že jsou velmi těžce zhutnitelné. Odebraný vzorek měl navíc velmi nízkou přirozenou vlhkost. Písek od stěny (vzorek č. 601) obsahuje malé množství jemnozrných částic a zároveň postrádá větší zastoupení štěrkovitých zrn.

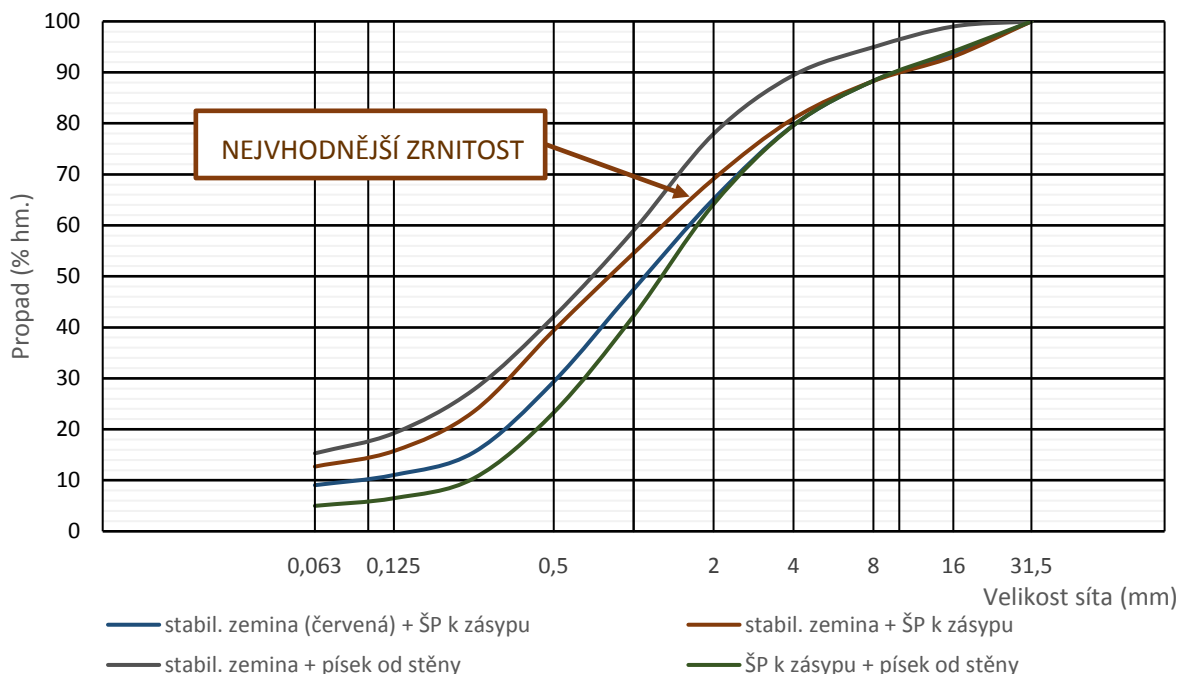


Obrázek č. 1: Zrnitost vstupních materiálů

4. Směsi materiálů

Cílem mísení různých typů materiálů bylo to, aby výsledná směs byla co nejlépe zhutnitelná a zároveň vykazovala při dostatečném zhutnění co nejvyšší únosnost. Hledala se tedy taková směs materiálů, která bude mít plynulou křivku zrnitosti o dostatečném množství jemnozrných částic a rovněž bude obsahovat i co největší podíl štěrkovitých zrn.

Jako vstupní materiály pro výslednou směs posloužily výsledky síťových rozborů ze vzorků uvedených v tabulce 2. Výsledné křivky zrnitosti těchto směsí jsou uvedeny na obrázku č. 2. Směsi vznikly mísením materiálu v poměru 1:1. Jako nevhodnější materiál se jeví směs stabilizační zeminy a šterkopísku k zásypu (vzorek č. 596 + 597). Pro další zkoušky byla využita směs těchto dvou materiálů.



Obrázek č. 2: Zrnitost různých směsí materiálů

5. Výsledná směs materiálů

Jako nevhodnější byla vybrána směs stabilizační zeminy (vzorek č. 596) a šterkopísku k zásypu (vzorek č. 597) při poměru mísení 1:1. Na tomto vzorku byla provedena zkouška zhutnitelnosti při energii hutnění Proctor standard. Dále byly provedeny zkoušky okamžitého indexu únosnosti (IBI) a Kalifornského poměru únosnosti (CBR_{sat}).

Výsledná směs byla klasifikována dle ČSN 73 6133 jako S-F písek s příměsí jemnozrně zeminy a dle ČSN EN ISO 14688-2 pak jako grSa – písek šterkovitý. Protokol o zkoušce je uveden v příloze D.

Na základě výsledků ze zkoušky zhutnitelnosti (viz příloha D) plyne optimální vlhkost pro danou směs, při které je dosaženo maximální objemové hmotnosti. Optimální vlhkost byla stanovena na 10,1 % a maximální objemová hmotnost suché směsi na 2039 kg/m³.

Zkouška okamžitého indexu únosnosti (IBI) byla provedena při dvou odlišných vlhkostech zkušební vzorku. První vzorek byl při vlhkosti blízké vlhkosti aktuální a druhá při vlhkosti optimální. Výsledná směs již při vlhkosti cca 6 % vykazuje dobrou zhutnitelnost a únosnost.

Dále byla provedena zkouška Kalifornského poměru únosnosti (CBR_{sat}) při sycení vzorku ponořeného do vody po dobu 96 hodin. Z výsledku zkoušky plyne, že výsledná směs plní i požadavek na CBR pro využití do aktivní zóny pozemních komunikací dle ČSN 73 6133.

Celkový přehled výsledků z laboratorních zkoušek je uveden v tabulce 3.

Tabulka 3: Výsledky zkoušek na směsi

Vzorek č.	Maximální objemová hmotnost (kg/m ³)	Optimální vlhkost (%)	IBI (Vlhkost 5,6 %)	IBI (Vlhkost 9,8 %)	CBR _{sat} (96 hod.)
596 + 597	2039	10,1	34,1	12,3	21,0

Směrné normové charakteristiky pro daný typ materiálu je uveden v tabulce 4.

Tabulka 4: Směrné normové charakteristiky dle ČSN 73 1001

Třída	Symbol	v	β	γ	E _{def} MPa		φ _{ef} °		C _{ef} kPa
					I _D = 0,33 - 0,67	I _D = 0,67 - 1,0	I _D = 0,33 - 0,67	I _D = 0,67 - 1,0	
S 3	S-F	0,30	0,74	17,5	12 - 19	17 - 25	28 - 31	30 - 33	0

6. ZÁVĚR

Jako nejvhodnější materiál z hlediska zhutnitelnosti a únosnosti pro využití do zpětných zásypů inženýrských sítí navrhujeme směs stabilizační zeminy (vzorek č. 596) a štěrkopísku k zásypu (vzorek č. 597) při poměru mísení 1:1. Takto vytvořená směs (Obchodní název Černovické Fereto) plní všechny požadavky pro využití do zásypů dle TP 146. Zhutnitelnost takto vytvořené směsi je značně závislá na její vlhkosti. Již při vlhkosti cca 6 % lze materiál dobře hutnit. Při nižších vlhkostech je třeba výslednou směs přivlhčit dostatečným množstvím vody.

7. VYPRACOVÁNÍ ZPRÁVY

Datum: 28.3.2019

Místo: Brno

Vypracoval: Mgr. Jiří Krésa

Vypracoval: Ing. Vlastimil Suchyňa

PŘÍLOHY

- A** Klasifikace vstupních materiálů (zrnitost a aktuální vlhkost)
- B** Návrh nejvhodnější směsi materiálů
- C** Klasifikace výsledné směsi materiálů
- D** Zkouška zhutnitelnosti výsledné směsi
- E** Okamžitý index únosnosti výsledné směsi
- F** Kalifornský poměr únosnosti výsledné směsi
- G** Souhrn laboratorních výsledků

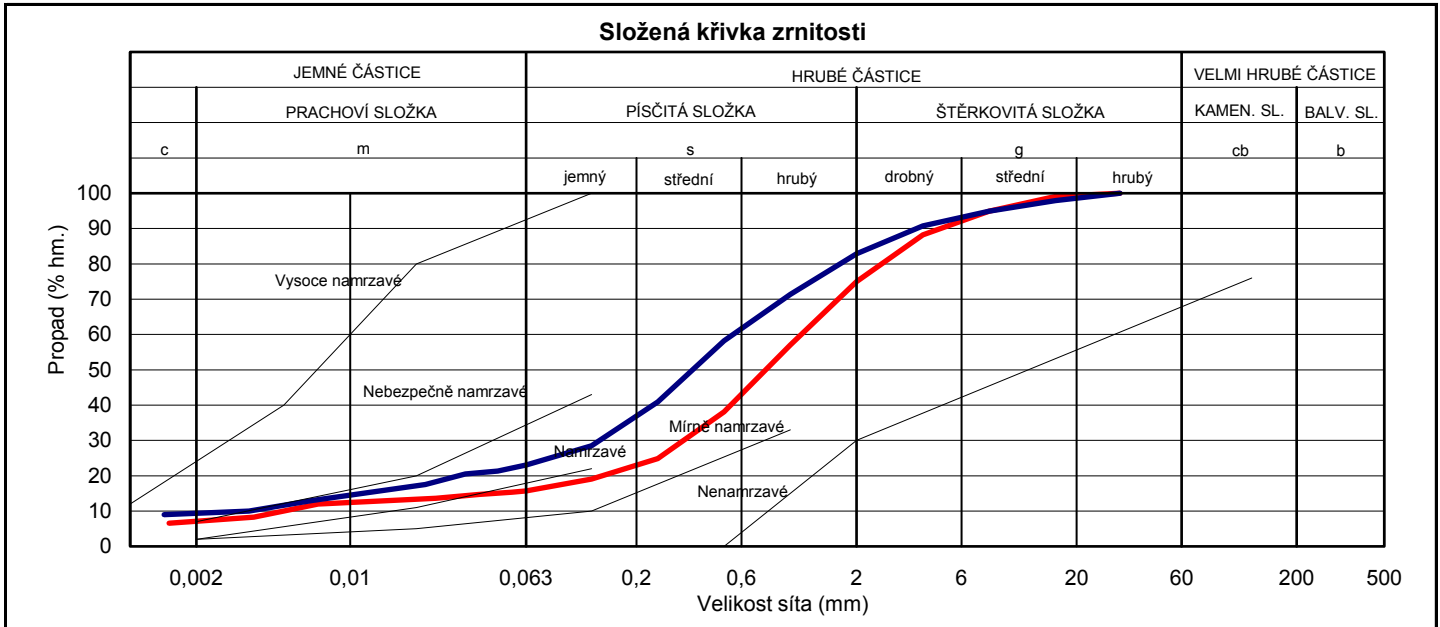
Protokol o zkoušce č. 0821 V181056/K01

Příloha A
 Strana: 1/2

ROZBOR ZEMINY - STANOVENÍ ZRNITOSTI, VLHKOSTI A KONZISTENČNÍCH MEZÍ

Objednatel:	Pískovna Černovice, spol. s r.o., Bolzanova 763/1, 618 00 Brno		
Název zakázky:	Pískovna Černovice		
Číslo zakázky:	0821 V181056/K01		
Odebral:	Ing. Suchyňa, Mgr. Krésa	Datum:	5.3.2019
Zkoušel:	Ing. Suchyňa, p. Bundálek	Datum:	6.3.2019

Stanovení zrnitosti zemín - ČSN EN ISO 17892-4, kap. 5.2., 5.3



Nejistota měření: síťový rozbor 5,0 % rel. zrna < 2 mm, 7,0 % rel. zrna 2 až 8 mm, 9,0 % rel. zrna 11 až 32 mm, 6 % rel. vlhkost, 6 % rel. mez tekutosti, 5 % rel. mez plasticity, 7 % rel. číslo plasticity je uváděna jako rozšířená s koeficientem $k = 2$, pokrývající úroveň spolehlivosti 95 %.

Název materiálu		stabilizační zemina (červená)	stabilizační zemina
Místo odběru		vzorek 1	vzorek 2
Hloubka odběru (m)		-	-
Číslo vzorku		595	596
Aktuální vlhkost (%)	ČSN EN ISO 17892-1	8,54	6,51
Mez tekutosti (%)	ČSN 72 1014:2005, met. A,B	-	-
Mez plasticity (%)	ČSN 72 1013:2005	-	-
Číslo plasticity	ČSN 73 6133	-	-
Konzistence	ČSN 73 6133	-	-
Namrzavost	ČSN 73 6133	namrzavá	namrzavá
Klasifikace	ČSN 73 6133	S5-SC	S5-SC
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2	grclSa	clSa
Vhodnost do zásypu	TP 146	podmínečně vhodná	podmínečně vhodná
Vhodnost do aktivní zóny	TP 146	podmínečně vhodná	podmínečně vhodná

Vysvětlivky: P, L pravá, levá strana ZÚ, KÚ začátek, konec úseku DL délka úseku

Zkušební laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků a/nebo měřeného místa a protokol neznámá schválení výrobku orgánem udělujícím akreditaci, ani žádným jiným orgánem. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol o zkoušce reprodukovat jinak, než celý.

Výtisk číslo:
 Protokol vypracoval: Ing. Vlastimil Suchyňa
 Protokol schválil: Mgr. Jiří Krésa - vedoucí laboratoře
 Datum vystavení protokolu: 7.3.2019



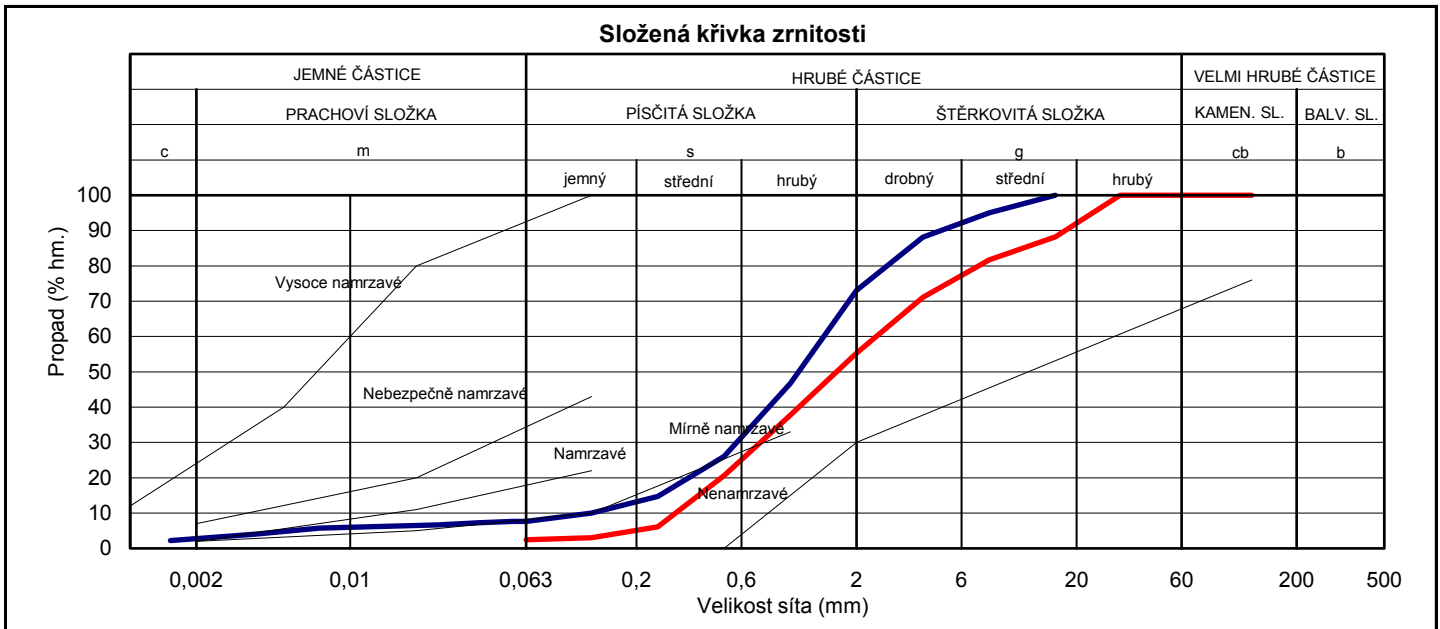
Protokol o zkoušce č. 0821 V181056/K01

Příloha: A
 Strana: 2/2

ROZBOR ZEMINY - STANOVENÍ ZRNITOSTI, VLHKOSTI A KONZISTENČNÍCH MEZÍ

Objednatel:	Pískovna Černovice, spol. s r.o., Bolzanova 763/1, 618 00 Brno		
Název zakázky:	Pískovna Černovice		
Číslo zakázky:	0821 V181056/K01		
Odebral:	Ing. Suchyňa, Mgr. Krésa	Datum:	5.3.2019
Zkoušel:	Ing. Suchyňa, p. Bundálek	Datum:	6.3.2019

Stanovení zrnitosti zemín - ČSN EN ISO 17892-4, kap. 5.2., 5.3



Nejistota měření: síťový rozbor 5,0 % rel. zrna < 2 mm, 7,0 % rel. zrna 2 až 8 mm, 9,0 % rel. zrna 11 až 32 mm, 6 % rel. vlhkost, 6 % rel. mez tekutosti, 5 % rel. mez plasticity, 7 % rel. číslo plasticity je uváděna jako rozšířená s koeficientem $k = 2$, pokrývající úroveň spolehlivosti 95 %.

Název materiálu		štěrkopísek k zásypu	písek od stěny
Místo odběru		vzorek 3	vzorek 7
Hloubka odběru (m)		-	-
Číslo vzorku		597	601
Aktuální vlhkost (%)	ČSN EN ISO 17892-1	3,63	4,25
Mez tekutosti (%)	ČSN 72 1014:2005, met. A,B	-	-
Mez plasticity (%)	ČSN 72 1013:2005	-	-
Číslo plasticity	ČSN 73 6133	-	-
Konzistence	ČSN 73 6133	-	-
Namrzavost	ČSN 73 6133	nenamrzavá	mírně namrzavá
Klasifikace	ČSN 73 6133	S2-SP	S3-S-F
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2	grSa	grSa
Vhodnost do zásypu	TP 146	podmínečně vhodná	vhodná
Vhodnost do aktivní zóny	TP 146	podmínečně vhodná	podmínečně vhodná

Vysvětlivky: P, L pravá, levá strana ZÚ, KÚ začátek, konec úseku DL délka úseku

Zkušební laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků a/nebo měřeného místa a protokol neznámá schválení výrobku orgánem udělujícím akreditaci, ani žádným jiným orgánem. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol o zkoušce reprodukovat jinak, než celý.

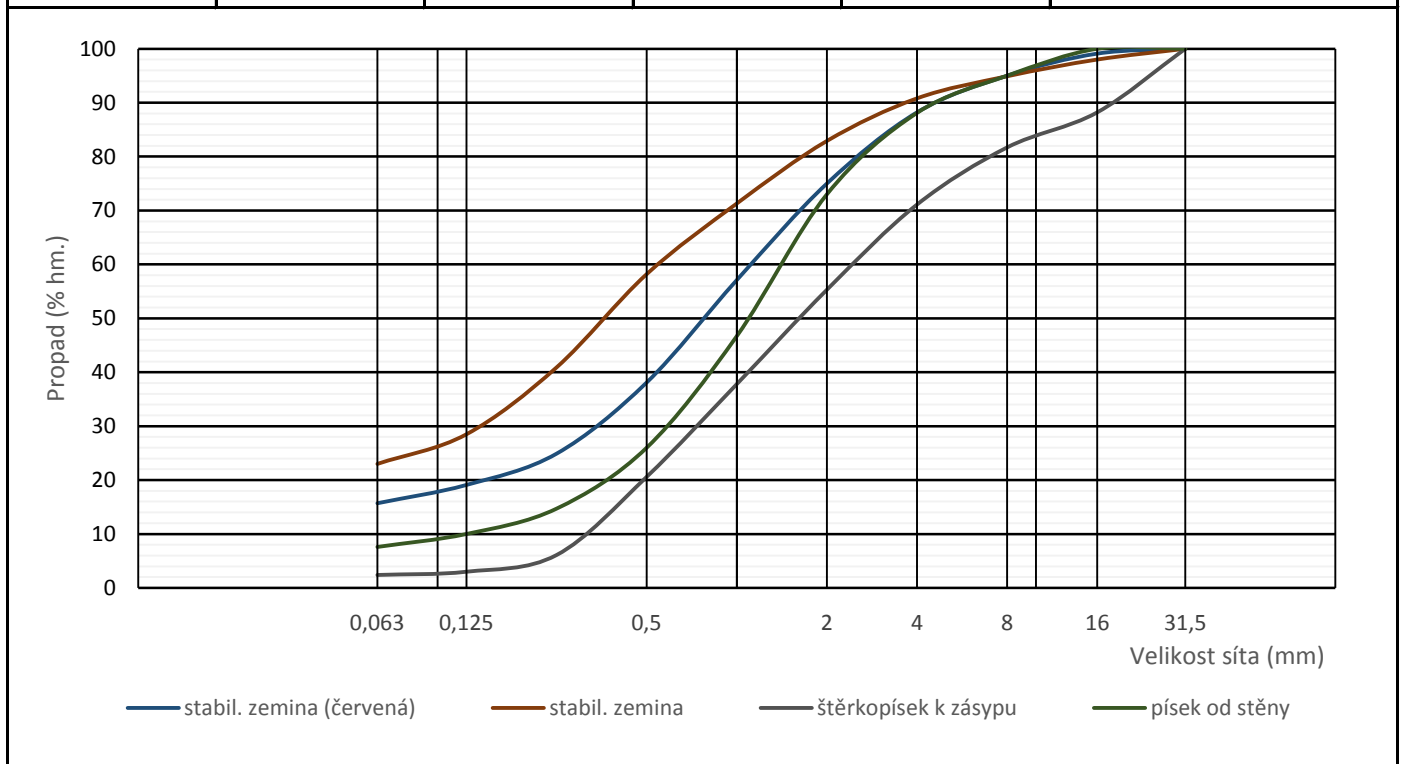
Výtisk číslo:
 Protokol vypracoval: Ing. Vlastimil Suchyňa
 Protokol schválil: Mgr. Jiří Krésa - vedoucí laboratoře
 Datum vystavení protokolu: 7.3.2019



SÍTOVÉ ROZBORY VSTUPNÍCH MATERIÁLŮ

Objednatel:	Pískovna Černovice, spol. s r.o., Bolzanova 763/1, 618 00 Brno		
Název zakázky:	Pískovna Černovice		
Číslo zakázky:	0821 V181056/K01		
Odebral:	Ing. Suchyňa, Mgr. Krésa	Datum:	5.3.2019

Číslo vzorku:	595	596	597	601	Výsledná směs
Místo odběru:	vzorek č. 1	vzorek č. 2	vzorek č. 3	vzorek č. 7	-
Název materiálu:	stabil. zemina (červená)	stabil. zemina	šterkopísek k zásypu	písek od stěny	-
Dávkování:	-	-	-	-	-
Velikost síta (mm)	Propad (% hm.)				
0,063	15,7	23,0	2,4	7,6	-
0,125	19,1	28,5	3,0	10,0	-
0,25	24,9	40,9	6,1	14,7	-
0,5	38,1	58,2	20,6	26,0	-
1	57,1	71,3	37,8	46,7	-
2	75,0	82,9	55,3	73,0	-
4	88,2	90,8	71,1	88,1	-
8	95,0	94,9	81,7	95,0	-
16	99,1	98,0	88,2	100	-
31,5	100	100	100	100	-
45					



Zkušební laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků a/nebo měřeného místa a protokol neznamená schválení výrobku orgánem udělujícím akreditaci, ani žádným jiným orgánem. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol o zkoušce reprodukovat jinak, než celý.

Výtisk číslo:

Protokol vypracoval:

Ing. Vlastimil Suchyňa

Protokol schválil:

Mgr. Jiří Krésa - vedoucí laboratoře

Datum vystavení protokolu:

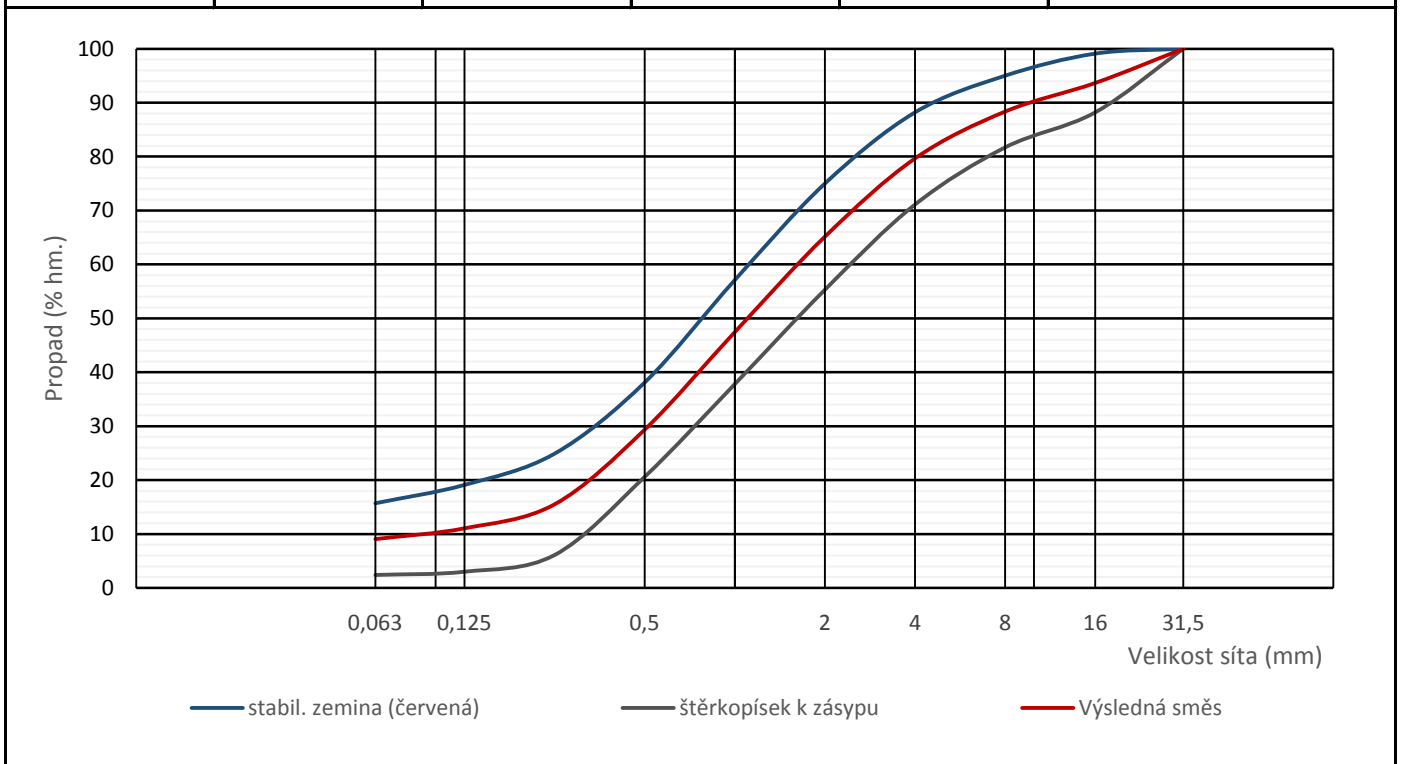
12.3.2019




SÍTOVÉ ROZBORY VSTUPNÍCH MATERIÁLŮ

Objednatel:	Pískovna Černovice, spol. s r.o., Bolzanova 763/1, 618 00 Brno		
Název zakázky:	Pískovna Černovice		
Číslo zakázky:	0821 V181056/K01		
Odebral:	Ing. Suchyňa, Mgr. Krésa	Datum:	5.3.2019

Číslo vzorku:	595		597		Výsledná směs
Místo odběru:	vzorek č. 1		vzorek č. 3		-
Název materiálu:	stabil. zemina (červená)		šterkopísek k zásypu		-
Dávkování:	50%		50%		100%
Velikost síta (mm)	Propad (% hm.)				
0,063	15,7		2,4		9,1
0,125	19,1		3,0		11,1
0,25	24,9		6,1		15,5
0,5	38,1		20,6		29,4
1	57,1		37,8		47,5
2	75,0		55,3		65,2
4	88,2		71,1		79,7
8	95,0		81,7		88,4
16	99,1		88,2		93,7
31,5	100		100		100,0
45					



Zkušební laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků a/nebo měřeného místa a protokol neznamená schválení výrobku orgánem udělujícím akreditaci, ani žádným jiným orgánem. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol o zkoušce reprodukovat jinak, než celý.

Výtisk číslo:

Protokol vypracoval:

Ing. Vlastimil Suchyňa

Protokol schválil:

Mgr. Jiří Krésa - vedoucí laboratoře

Datum vystavení protokolu:

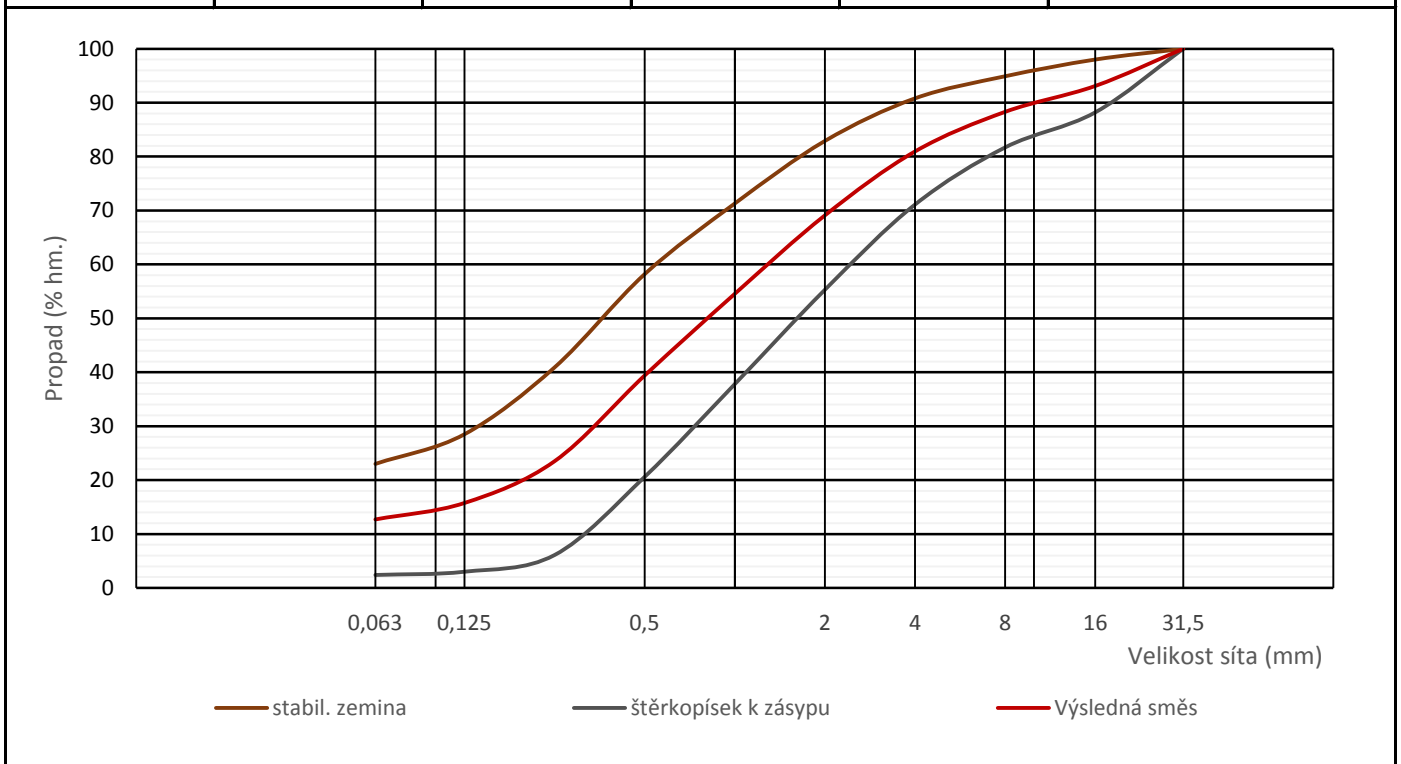
12.3.2019



SÍTOVÉ ROZBORY VSTUPNÍCH MATERIÁLŮ

Objednatel:	Pískovna Černovice, spol. s r.o., Bolzanova 763/1, 618 00 Brno		
Název zakázky:	Pískovna Černovice		
Číslo zakázky:	0821 V181056/K01		
Odebral:	Ing. Suchyňa, Mgr. Kréša	Datum:	5.3.2019

Číslo vzorku:	596	597	Výsledná směs
Místo odběru:	vzorek č. 2	vzorek č. 3	-
Název materiálu:	stabil. zemina	šterkopísek k zásypu	-
Dávkování:	50%	50%	100%
Velikost síta (mm)	Propad (% hm.)		
0,063	23,0	2,4	12,7
0,125	28,5	3,0	15,8
0,25	40,9	6,1	23,5
0,5	58,2	20,6	39,4
1	71,3	37,8	54,6
2	82,9	55,3	69,1
4	90,8	71,1	81,0
8	94,9	81,7	88,3
16	98,0	88,2	93,1
31,5	100	100	100,0
45			



Zkušební laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků a/nebo měřeného místa a protokol neznamená schválení výrobku orgánem udělujícím akreditaci, ani žádným jiným orgánem. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol o zkoušce reprodukovat jinak, než celý.

Výtisk číslo:

Protokol vypracoval:

Ing. Vlastimil Suchyňa

Protokol schválil:

Mgr. Jiří Kréša - vedoucí laboratoře

Datum vystavení protokolu:

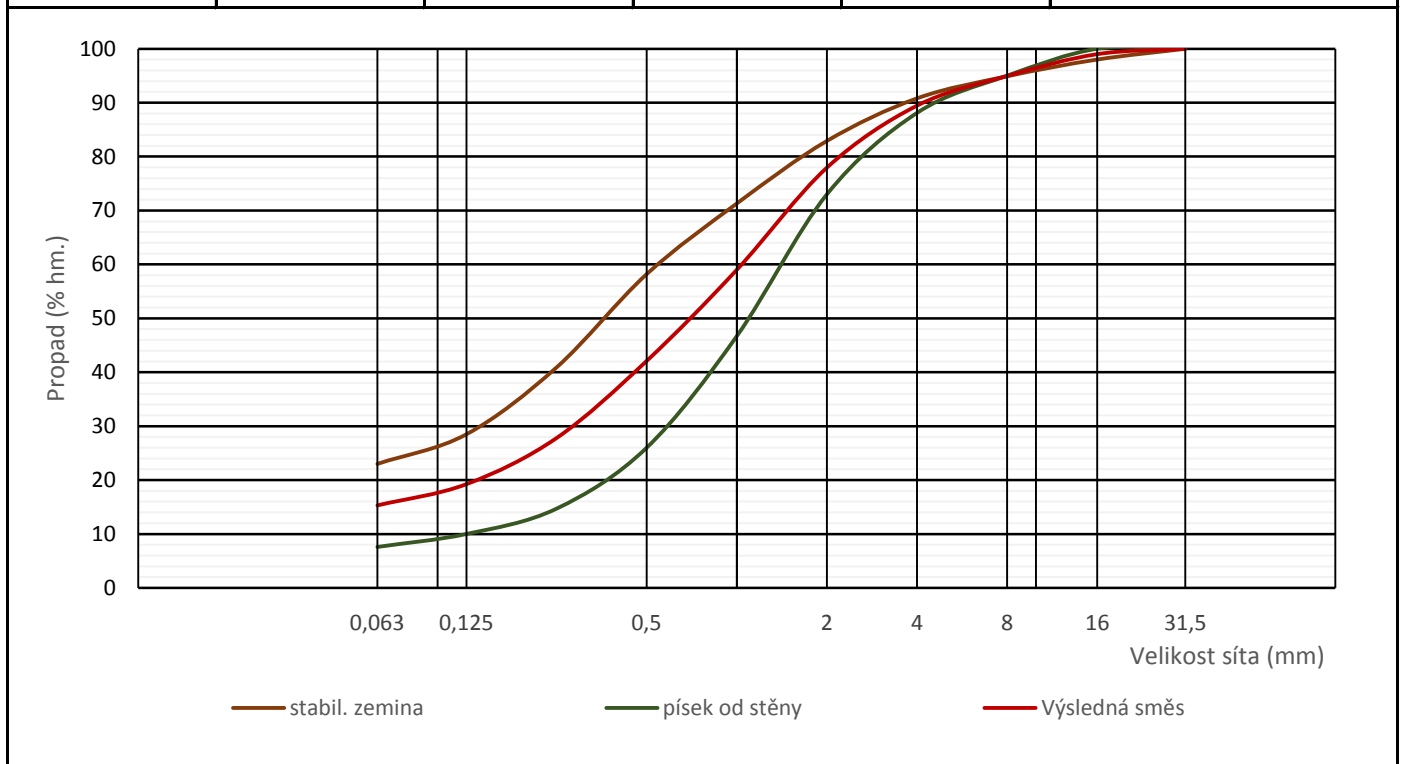
12.3.2019




SÍTOVÉ ROZBORY VSTUPNÍCH MATERIÁLŮ

Objednatel:	Pískovna Černovice, spol. s r.o., Bolzanova 763/1, 618 00 Brno		
Název zakázky:	Pískovna Černovice		
Číslo zakázky:	0821 V181056/K01		
Odebral:	Ing. Suchyňa, Mgr. Krésa	Datum:	5.3.2019

Číslo vzorku:	596	601	Výsledná směs	
Místo odběru:	vzorek č. 2	vzorek č. 7	-	
Název materiálu:	stabil. zemina	písek od stěny	-	
Dávkování:	50%	50%	100%	
Velikost síta (mm)	Propad (% hm.)			
0,063	23,0	7,6	15,3	
0,125	28,5	10,0	19,3	
0,25	40,9	14,7	27,8	
0,5	58,2	26,0	42,1	
1	71,3	46,7	59,0	
2	82,9	73,0	78,0	
4	90,8	88,1	89,5	
8	94,9	95,0	95,0	
16	98,0	100	99,0	
31,5	100	100	100,0	
45				



Zkušební laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků a/nebo měřeného místa a protokol neznamená schválení výrobku orgánem udělujícím akreditaci, ani žádným jiným orgánem. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol o zkoušce reprodukovat jinak, než celý.

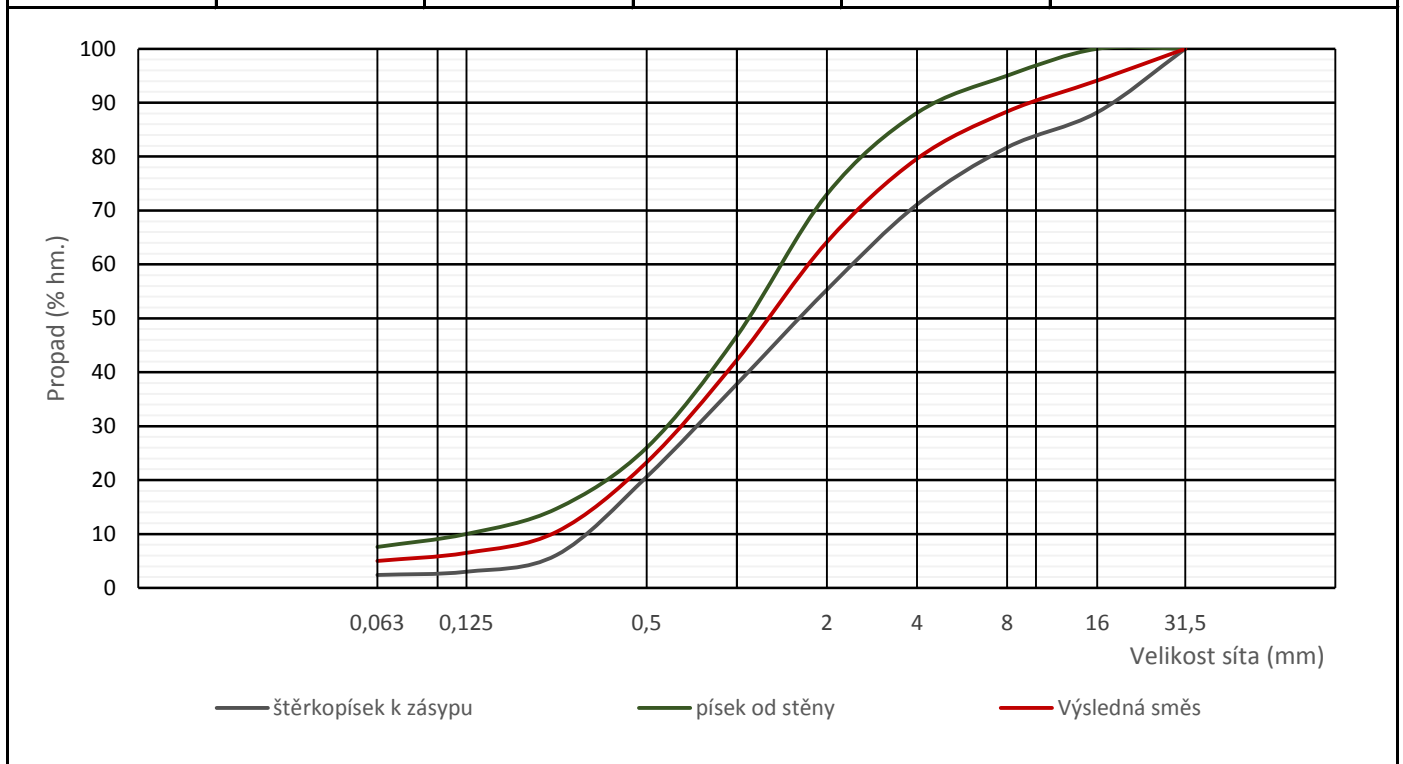
Výtisk číslo:
 Protokol vypracoval: Ing. Vlastimil Suchyňa
 Protokol schválil: Mgr. Jiří Krésa - vedoucí laboratoře
 Datum vystavení protokolu: 12.3.2019




SÍTOVÉ ROZBORY VSTUPNÍCH MATERIÁLŮ

Objednatel:	Pískovna Černovice, spol. s r.o., Bolzanova 763/1, 618 00 Brno		
Název zakázky:	Pískovna Černovice		
Číslo zakázky:	0821 V181056/K01		
Odebral:	Ing. Suchyňa, Mgr. Krésa	Datum:	5.3.2019

Číslo vzorku:		597	601	Výsledná směs
Místo odběru:		vzorek č. 3	vzorek č. 7	-
Název materiálu:		štěrkopísek k zásypu	písek od stěny	-
Dávkování:		50%	50%	100%
Velikost síta (mm)	Propad (% hm.)			
0,063		2,4	7,6	5,0
0,125		3,0	10,0	6,5
0,25		6,1	14,7	10,4
0,5		20,6	26,0	23,3
1		37,8	46,7	42,3
2		55,3	73,0	64,2
4		71,1	88,1	79,6
8		81,7	95,0	88,4
16		88,2	100	94,1
31,5		100	100	100,0
45				



Zkušební laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků a/nebo měřeného místa a protokol neznamená schválení výrobku orgánem udělujícím akreditaci, ani žádným jiným orgánem. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol o zkoušce reprodukovat jinak, než celý.

Výtisk číslo:

Protokol vypracoval:

Ing. Vlastimil Suchyňa

Protokol schválil:

Mgr. Jiří Krésa - vedoucí laboratoře

Datum vystavení protokolu:

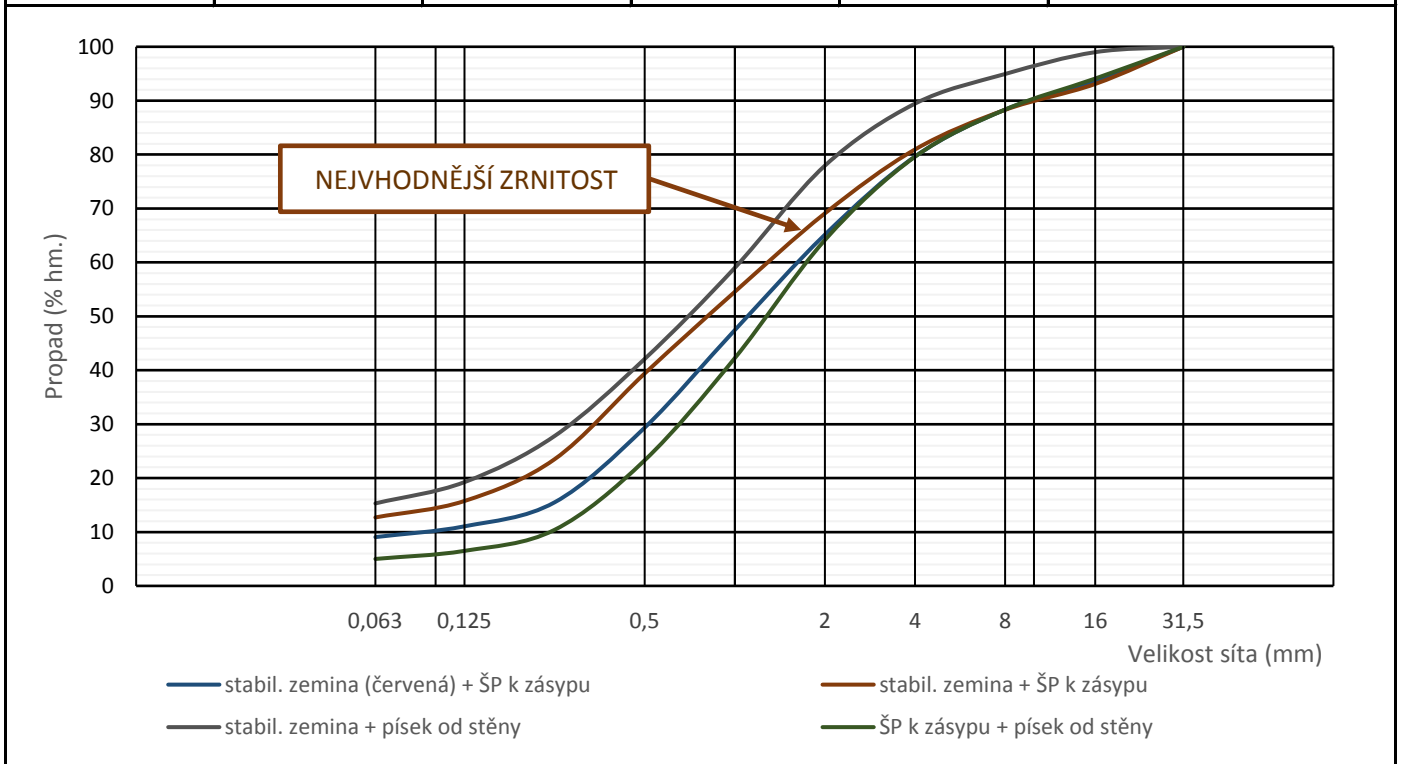
12.3.2019




SÍTOVÉ ROZBORY VSTUPNÍCH MATERIÁLŮ

Objednatel:	Pískovna Černovice, spol. s r.o., Bolzanova 763/1, 618 00 Brno		
Název zakázky:	Pískovna Černovice		
Číslo zakázky:	0821 V181056/K01		
Odebral:	Ing. Suchyňa, Mgr. Krésa	Datum:	5.3.2019

Číslo vzorku:	595 + 597	596 + 597	596 + 601	597 + 601	-
Místo odběru:	vz. 1 + vz. 3	vz. 2 + vz. 3	vz. 2 + vz. 7	vz. 3 + vz. 7	-
Název materiálu:	stabil. zemina (červená) + ŠP k zásypu	stabil. zemina + ŠP k zásypu	stabil. zemina + písek od stěny	ŠP k zásypu + písek od stěny	-
Dávkování:	-	-	-	-	-
Velikost síta (mm)	Propad (% hm.)				
0,063	9,1	12,7	15,3	5,0	-
0,125	11,1	15,8	19,3	6,5	-
0,25	15,5	23,5	27,8	10,4	-
0,5	29,4	39,4	42,1	23,3	-
1	47,5	54,6	59,0	42,3	-
2	65,2	69,1	78,0	64,2	-
4	79,7	81,0	89,5	79,6	-
8	88,4	88,3	95,0	88,4	-
16	93,7	93,1	99,0	94,1	-
31,5	100,0	100,0	100,0	100,0	-
45					



Zkušební laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků a/nebo měřeného místa a protokol neznamená schválení výrobku orgánem udělujícím akreditaci, ani žádným jiným orgánem. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol o zkoušce reprodukovat jinak, než celý.

Výtisk číslo:

Protokol vypracoval: Ing. Vlastimil Suchyňa
 Protokol schválil: Mgr. Jiří Krésa - vedoucí laboratoře
 Datum vystavení protokolu: 12.3.2019



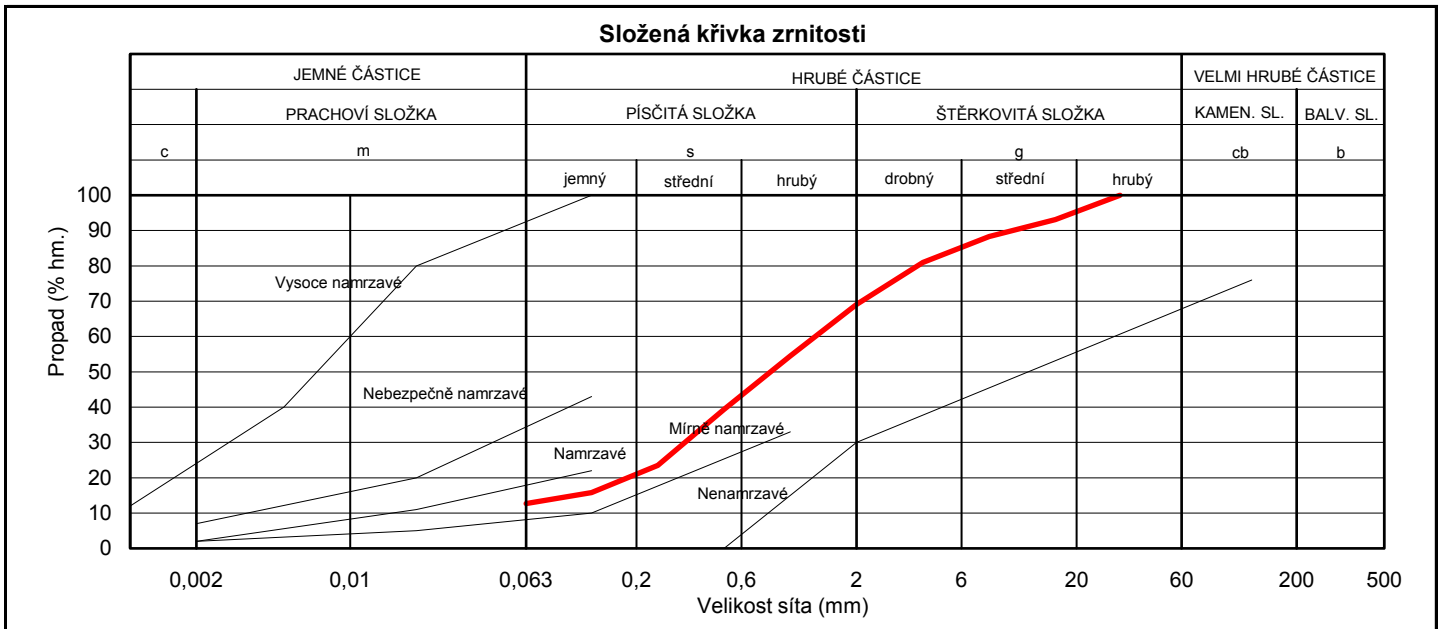

Protokol o zkoušce č. 0821 V181056/K01

Příloha C
 Strana: 1/1

ROZBOR ZEMINY - STANOVENÍ ZRNITOSTI, VLHKOSTI A KONZISTENČNÍCH MEZÍ

Objednatel:	Pískovna Černovice, spol. s r.o., Bolzanova 763/1, 618 00 Brno		
Název zakázky:	Pískovna Černovice		
Číslo zakázky:	0821 V181056/K01		
Odebral:	Ing. Suchyňa, Mgr. Krésa	Datum:	5.3.2019
Zkoušel:	Ing. Suchyňa, p. Bundálek	Datum:	6.3.2019

Stanovení zrnitosti zemin - ČSN EN ISO 17892-4, kap. 5.2., 5.3



Nejistota měření: síťový rozbor 5,0 % rel. zrna < 2 mm, 7,0 % rel. zrna 2 až 8 mm, 9,0 % rel. zrna 11 až 32 mm, 6 % rel. vlhkost, 6 % rel. mez tekutosti, 5 % rel. mez plasticity, 7 % rel. číslo plasticity je uváděna jako rozšířená s koeficientem $k = 2$, pokrývající úroveň spolehlivosti 95 %.

Název materiálu	stabilizační zemina + ŠP k zásypu		
Místo odběru	vzorek 2 + vzorek 3 (poměr 1:1)		
Hloubka odběru (m)	-		
Číslo vzorku	596 + 597		
Aktuální vlhkost (%)	ČSN EN ISO 17892-1	-	
Mez tekutosti (%)	ČSN 72 1014:2005, met. A,B	-	
Mez plasticity (%)	ČSN 72 1013:2005	-	
Číslo plasticity	ČSN 73 6133	-	
Konzistence	ČSN 73 6133	-	
Namrzavost	ČSN 73 6133	mírně namrzavá	
Klasifikace	ČSN 73 6133	S3-S-F	
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2	grSa	
Vhodnost do zásypu	TP 146	vhodná	
Vhodnost do aktivní zóny	TP 146	podmínečně vhodná	

Vysvětlivky: P, L pravá, levá strana ZÚ, KÚ začátek, konec úseku DL délka úseku

Zkušební laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků a/nebo měřeného místa a protokol neznámá schválení výrobku orgánem udělujícím akreditaci, ani žádným jiným orgánem. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol o zkoušce reprodukovat jinak, než celý.

Výtisk číslo:
 Protokol vypracoval: Ing. Vlastimil Suchyňa
 Protokol schválil: Mgr. Jiří Krésa - vedoucí laboratoře
 Datum vystavení protokolu: 14.3.2019



Protokol o zkoušce č. 0821 V181056/K01

Příloha: D
 Strana: 1/1

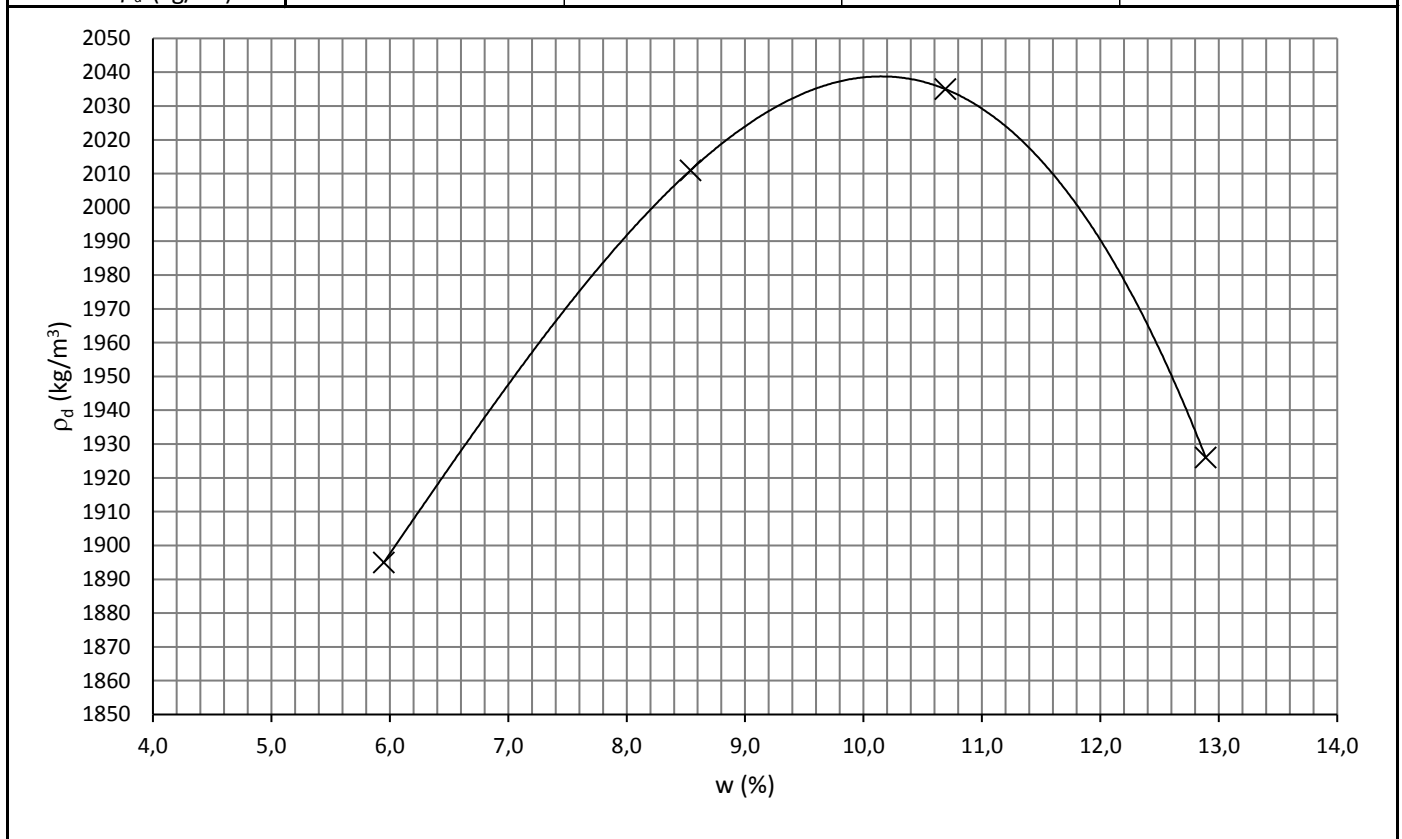
STANOVENÍ SROVNÁVACÍ OBJEMOVÉ HMOTNOSTI A VLHKOSTI - PROCTOR STANDARD

Objednatel:	Pískovna Černovice, spol. s r.o., Bolzanova 763/1, 618 00 Brno		
Název zakázky:	Pískovna Černovice		
Číslo zakázky:	0821 V181056/K01		
Odebral:	Ing. Suchyňa, Mgr. Krésa	Datum:	5.3.2019
Zkoušel:	Ing. Suchyňa, p. Bundálek	Datum:	7.3.2019

Norma: ČSN EN 13286-2, mimo čl. 7.3, 7.6. Stanovení srovnávací objemové hmotnosti a vlhkosti - Proctorova zouška

číslo vzorku	místo odběru	název materiálu
596+597	vzorek č. 2 + vzorek č. 3	směs stabilizační zeminy a štěrkopísku k zásypu (poměr 1:1)

Parametr	I. bod	II. bod	III. bod	IV. bod
w (%)	6,0	8,5	10,7	12,9
ρ_d (kg/m ³)	1895	2011	2035	1926



Nejistota měření: 6 % vlhkost, max. objemová hmotnost z PS, 2 % optimální vlhkost je uváděna jako rozšířená s koeficientem k = 2, pokrývající úroveň spolehlivosti 95 %.

Optimální vlhkost	w_{opt}	10,1	%
Maximální objemová hmotnost suché zeminy	$\rho_{d,max}$	2039	kg/m ³

Zkušební laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků a/nebo měřeného místa a protokol neznamená schválení výrobku orgánem udělujícím akreditaci, ani žádným jiným orgánem. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol o zkoušce reprodukovat jinak, než celý.

Výtisk číslo:

Protokol vypracoval: Ing. Vlastimil Suchyňa
 Protokol schválil: Mgr. Jiří Krésa - vedoucí laboratoře
 Datum vystavení protokolu: 12.3.2019



Protokol o zkoušce č. 0821 V181056/K01

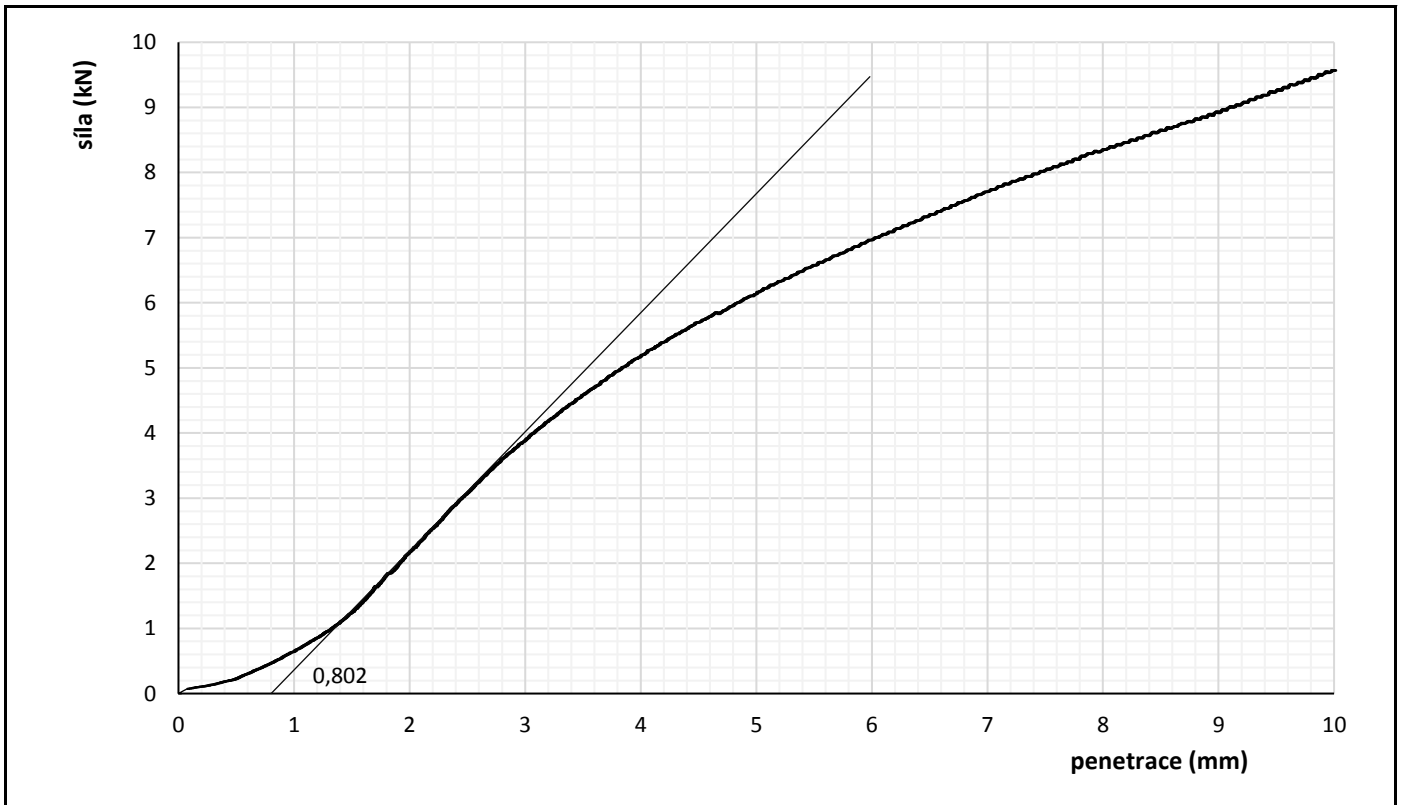
Příloha: E
 Strana: 1/2

STANOVENÍ OKAMŽITÉHO INDEXU ÚNOSNOSTI - IBI

Objednatel:	Pískovna Černovice, spol. s r.o., Bolzanova 763/1, 618 00 Brno		
Název zakázky:	Pískovna Černovice		
Číslo zakázky:	0821 V181056/K01		
Odebral:	Ing. Suchyňa, Mgr. Krésa	Datum:	5.3.2019
Zkoušel:	Ing. Suchyňa, p. Bundálek	Datum:	8.3.2019

Norma: ČSN EN 13286-47 Stanovení kalifornského poměru únosnosti, okamžitého indexu únosnosti a lineárního bobtnání

číslo vzorku	místo odběru	název materiálu
596+597	vzorek č. 2 + vzorek č. 3	směs stabilizační zeminy a štěrkopísku k zásypu (poměr 1:1)



Nejistota měření: 6 % rel. z hodnoty IBI, 6 % rel. vlhkost, objemová hmotnost z PS 2 % rel. z PS je uváděna jako rozšířená s koeficientem k = pokrývající úroveň spolehlivosti 95 %.

Výsledky zkoušky

Parametr	Jednotka	Hodnota
Vlhkost	%	5,6
Objemová hmotnost vlhké zeminy	kg/m ³	1969
Objemová hmotnost suché zeminy	kg/m ³	1865
Síla při penetraci 2,5 mm	kN	4,339
Síla při penetraci 5,0 mm	kN	6,813
Hodnota IBI_{2,5 mm}	%	32,9
Hodnota IBI_{5,0 mm}	%	34,1

Hutnící energie 0,594 MJ/m³
 Přetížení povrchu 0 kPa

Zkušební laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků a/nebo měřeného místa a protokol neznamená schválení výrobku orgánem udělujícím akreditaci, ani žádným jiným orgánem. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol o zkoušce reprodukovat jinak, než celý.

Výtisk číslo:

Protokol vypracoval: Ing. Vlastimil Suchyňa
 Protokol schválil: Mgr. Jiří Krésa - vedoucí laboratoře
 Datum vystavení protokolu: 14.3.2019




Protokol o zkoušce č. 0821 V181056/K01

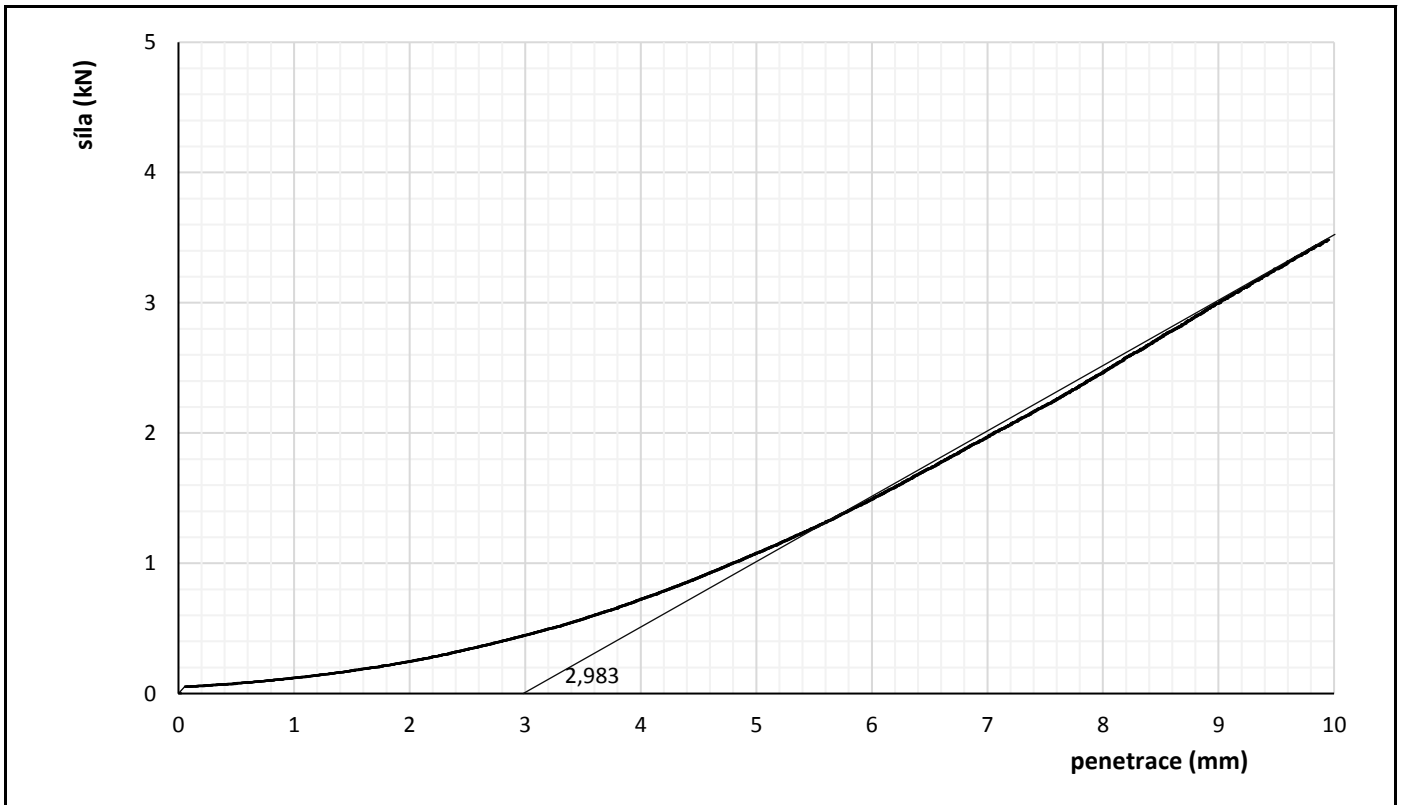
Příloha: E
 Strana: 2/2

STANOVENÍ OKAMŽITÉHO INDEXU ÚNOSNOSTI - IBI

Objednatel:	Pískovna Černovice, spol. s r.o., Bolzanova 763/1, 618 00 Brno		
Název zakázky:	Pískovna Černovice		
Číslo zakázky:	0821 V181056/K01		
Odebral:	Ing. Suchyňa, Mgr. Krésa	Datum:	5.3.2019
Zkoušel:	Ing. Suchyňa, p. Bundálek	Datum:	8.3.2019

Norma: ČSN EN 13286-47 Stanovení kalifornského poměru únosnosti, okamžitého indexu únosnosti a lineárního bobtnání

číslo vzorku	místo odběru	název materiálu
596+597	vzorek č. 2 + vzorek č. 3	směs stabilizační zeminy a štěrkopísku k zásypu (poměr 1:1)



Nejistota měření: 6 % rel. z hodnoty IBI, 6 % rel. vlhkost, objemová hmotnost z PS 2 % rel. z PS je uváděna jako rozšířená s koeficientem k = pokrývající úroveň spolehlivosti 95 %.

Výsledky zkoušky

Parametr	Jednotka	Hodnota
Vlhkost	%	9,8
Objemová hmotnost vlhké zeminy	kg/m ³	2143
Objemová hmotnost suché zeminy	kg/m ³	1952
Síla při penetraci 2,5 mm	kN	1,268
Síla při penetraci 5,0 mm	kN	2,460
Hodnota IBI_{2,5 mm}	%	9,6
Hodnota IBI_{5,0 mm}	%	12,3

Hutnící energie 0,594 MJ/m³
 Přetížení povrchu 0 kPa

Zkušební laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků a/nebo měřeného místa a protokol neznamená schválení výrobku orgánem udělujícím akreditaci, ani žádným jiným orgánem. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol o zkoušce reprodukovat jinak, než celý.

Výtisk číslo:

Protokol vypracoval: Ing. Vlastimil Suchyňa
 Protokol schválil: Mgr. Jiří Krésa - vedoucí laboratoře
 Datum vystavení protokolu: 14.3.2019




Protokol o zkoušce č. 0821 V181056/K01

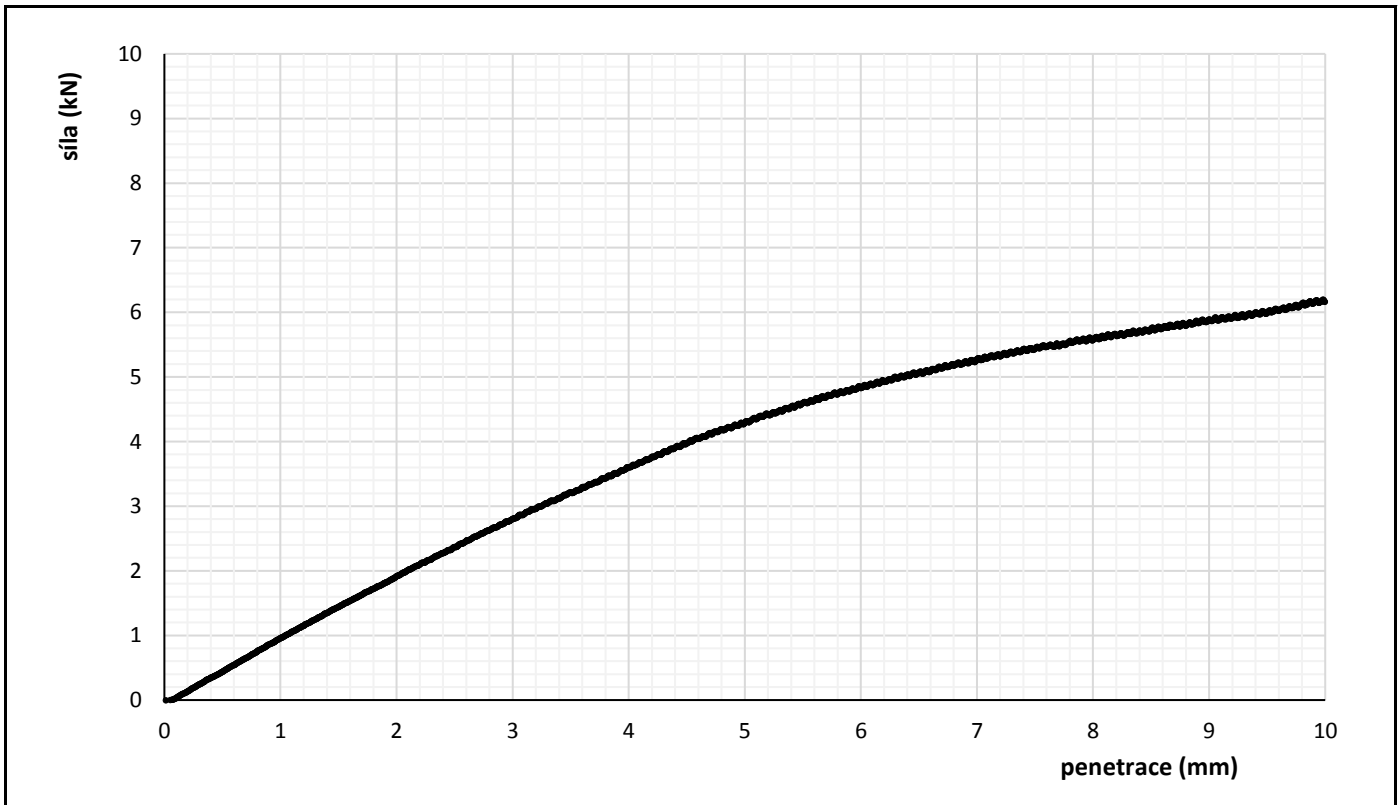
Příloha: F
 Strana: 1/1

STANOVENÍ KALIFORNSKÉHO POMĚRU ÚNOSNOSTI - CBR

Objednatel:	Pískovna Černovice, spol. s r.o., Bolzanova 763/1, 618 00 Brno		
Název zakázky:	Pískovna Černovice		
Číslo zakázky:	0821 V181056/K01		
Odebral:	Ing. Suchyňa, Mgr. Krésa	Datum:	5.3.2019
Zkoušel:	Ing. Suchyňa, p. Bundálek	Datum:	8.3.2019

Norma: ČSN EN 13286-47 Stanovení kalifornského poměru únosnosti, okamžitého indexu únosnosti a lineárního bobtnání

číslo vzorku	místo odběru	název materiálu
596+597	vzorek č. 2 + vzorek č. 3	směs stabilizační zeminy a štěrkopísku k zásypu (poměr 1:1)



Nejistota měření: 6 % rel. z hodnoty IBI, 6 % rel. vlhkost, objemová hmotnost z PS 2 % rel. z PS je uváděna jako rozšířená s koeficientem k = pokrývající úroveň spolehlivosti 95 %.

Parametry při přípravě vzorku

Parametr	Jednotka	Hodnota
Vlhkost	%	9,8
Objemová hm. vlhké zeminy	kg/m ³	2279
Objemová hm. suché zeminy	kg/m ³	2076

Hutnicí energie 0,594 MJ/m³

Přetížení povrchu 4,765 kPa

Parametry po sycení - 96 hodin

Parametr	Jednotka	Hodnota
Vlhkost	%	10,7
Objemová hm. vlhké zeminy	kg/m ³	2283
Objemová hm. suché zeminy	kg/m ³	2062
Bobtnání	%	0,07
Síla při penetraci 2,5 mm	kN	2,370
Síla při penetraci 5,0 mm	kN	4,230
Hodnota CBR_{2,5 mm}	%	18,0
Hodnota CBR_{5,0 mm}	%	21,2

Zkušební laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků a/nebo měřeného místa a protokol neznámá schválení výrobku orgánem udělujícím akreditaci, ani žádným jiným orgánem. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol o zkoušce reprodukovat jinak, než celý.

Výtisk číslo:

Protokol vypracoval: Ing. Vlastimil Suchyňa
 Protokol schválil: Mgr. Jiří Krésa - vedoucí laboratoře
 Datum vystavení protokolu: 14.3.2019



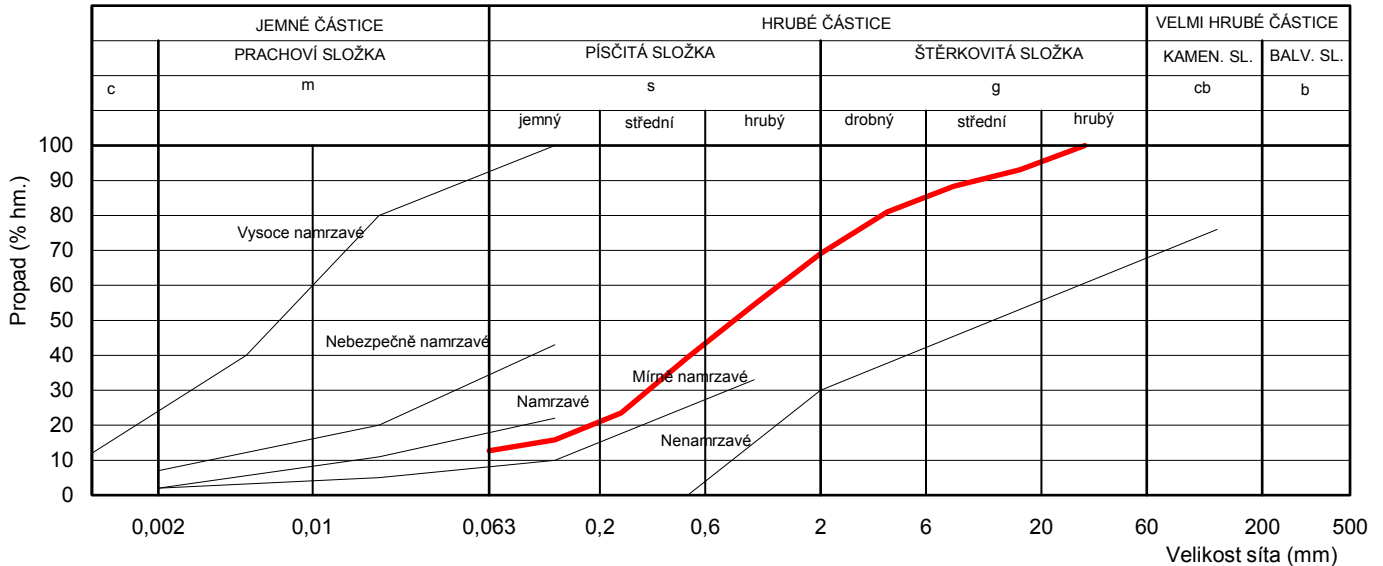

MECHANICKY UPRAVENÁ ZEMINA - PRODUKT ČERNOVICKÉ FERETO

Příloha: G
 Strana: 1/1

KLASIFIKACE ZEMINY

Zatřídění zeminy	Třída a symbol	Název zeminy
dle ČSN 73 6133	S3 S-F	Písek s příměsí jemnozrnné zeminy
dle ČSN EN ISO 14688-2	grSa	Písek štěrkovitý

Složená křivka zrnitosti



VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK*

Parametr	Hodnota	Jednotka
Maximální objemová hmotnost suché zeminy $\rho_{d,max,PS}$	2039	kg/m ³
Optimální vlhkost w_{opt}	10,1	%
Poměr únosnosti CBR_{sat} (sycení 96 hod.)	21,0	%

* podrobné výsledky a protokoly zkoušek jsou uvedeny ve zprávě č. 0821 V181056/K01

POSOUZENÍ VHODNOSTI DLE TP 146, ČSN 73 6133

Vhodnost do	Předpis	Hodnocení
zásypu	TP 146	vhodná
aktivní zóny	TP 146	podmínečně vhodná
násypu	ČSN 73 6133	vhodná
aktivní zóny	ČSN 73 6133	podmínečně vhodná

Zkušební laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků a/nebo měřeného místa a protokol neznámá schválení výrobku orgánem udělujícím akreditaci, ani žádným jiným orgánem. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol o zkoušce reprodukovat jinak, než celý.

Výtisk číslo:
 Vypracoval: Ing. Vlastimil Suchyňa
 Schválil: Mgr. Jiří Krása - vedoucí laboratoře
 Datum vystavení: 21.3.2019

