

PROTOKOL O ZKOUŠCE

č.: 3203-0161/16

Zadavatel:	WALTEC GDS, s.r.o., Masarykova 1355/12, 678 01 Blansko		
Název zakázky:	BLANSKO - WALTEC GDS, LRMZ, akce ŽST Havlíčkův Brod		
Číslo zakázky:	160296E		
Předmět zkoušky:	vzorky zeminy		
Odběr vzorků zadavatelem:	Příjem vzorků:		
Datum odběru:	15.-16.8.2016	Datum příjmu:	29.8.2016
Odběr provedl:	Ing.J. Vašinová	Počet vzorků:	6
Evidenční čísla vzorků : 23646-23651.			
Provedené zkoušky: <ul style="list-style-type: none">- stanovení vlhkosti zemin – ČSN EN ISO 17892-1- stanovení zrnitosti zemin – ČSN CEN ISO/TS 17892-4, metoda dle čl. 5.1, 5.2, 5.3- stanovení konzistenčních mezí – ČSN CEN ISO/TS 17892-12			
Provedení zkoušek:			
Zahájení zkoušek:	1.9.2016	Ukončení zkoušek:	7.9.2016
<i>Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených předmětů uvedených výše a v žádném případě nenahrazují rozhodnutí správního či jiného charakteru. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol o zkoušce reprodukovat jinak, než celý.</i>			
Protokol vystaven:	7.9.2016	Obsahuje	1 + 4 listů
Za správnost odpovídá:	Ing. Vítězslav Křetinský vedoucí laboratoři		



NÁZEV AKCE : ŽST Havlíčkův Brod
 ČÍSLO AKCE : 160296E
 DATUM : 9/2016

GEOTest

Laboratoře mechaniky zemin

Výsledky laboratorních zkoušek - protokol č. 3203-0161/16

tabulka č. 1

pořadové číslo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
číslo vzorku / třída		23646/3	23647/3	23648/3	23649/3	23650/3	23651/3				
sonda		KS-11	KS-12	KS-13	V-15	V-16	V-20				
hloubka	m	0,6	1,0	0,9	2,0-2,75	1,0-1,5	0,6-0,75				

stanovení vlhkosti zemín - ČSN EN ISO 17892-1	w	%	14,1	9,5	7,7	7,8	14,4	6,5			
stanovení konzistenčních mezí - ČSN CEN ISO/TS 17892-12	w _L	%	46				45				
stanovení konzistenčních mezí - ČSN CEN ISO/TS 17892-12	w _p	%	33				29				
index plasticity	I _p	%	13				16				
stupeň konzistence	I _c	1	2,42				1,88				

Zpracoval: Ing. Vítězslav Křetinský



Rozšířené nejistoty měření:

vlhkost - 0,7%, mez tekutosti - 1,6%, mez plasticity - 1,5%, zrnitost - 2,5%

Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření k=2, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí 95%. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.
 Standardní nejistota byla určena v souladu s dokumentem EA 4/02.

GEOTest

Laboratoře mechaniky zemin

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

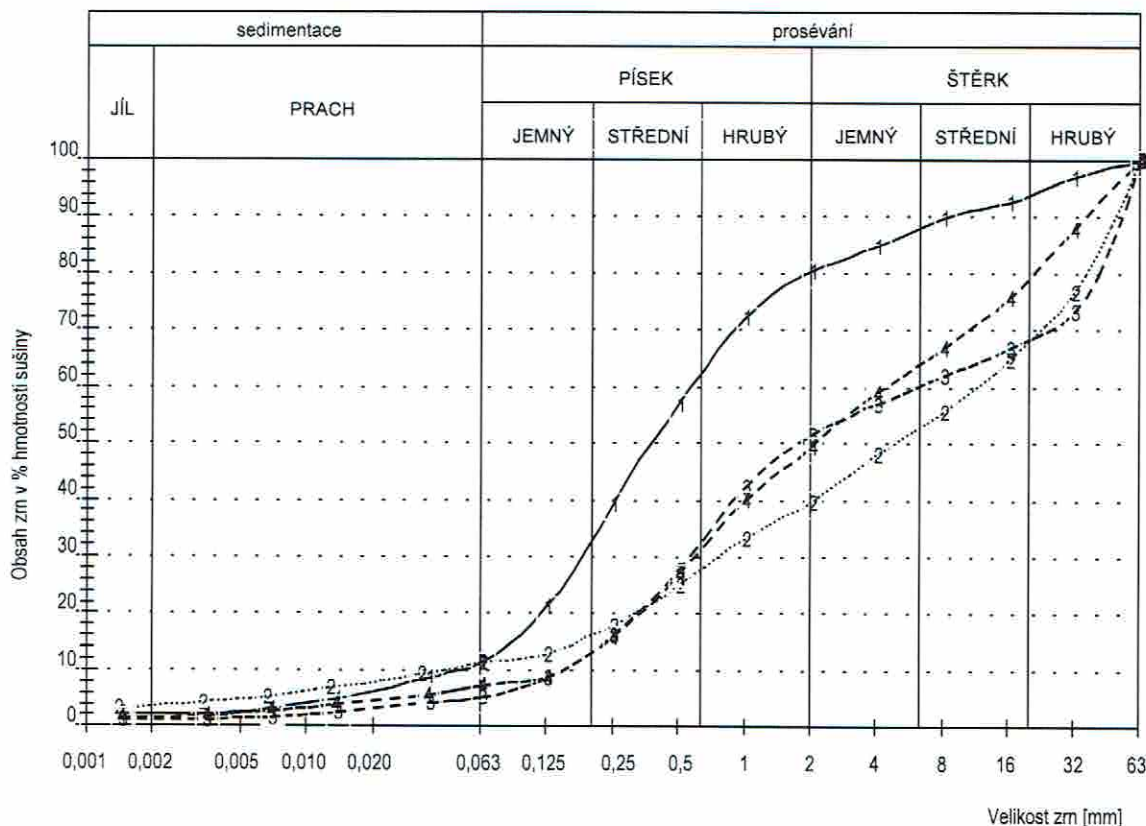
dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4

Název akce: ŽST Havlíčkův Brod
Číslo akce : 160296E

Datum: 9/2016

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	ρ_s [Mgm ⁻³]	Jíl	Prach	Písek	Štěrka	Zrna < 0,063mm [%]
23646	KS -11	0,60	2,65	2	9	69	20	11
23647	KS -12	1,00	2,65	4	7	29	60	11
23648	KS -13	0,90	2,65	1	4	46	49	5
23649	V -15	2,00 -2,75	2,65	1	6	42	51	7

VZOREK	d10	d20	d30	d40	d50	d60	d70	d80	d90	d100 - [mm]
23646	5,2E-2	1,2E-1	1,8E-1	2,6E-1	3,7E-1	5,7E-1	9,0E-1	2,0E+0	8,5E+0	6,3E+1
23647	4,2E-2	3,2E-1	7,6E-1	2,1E+0	4,8E+0	1,2E+1	2,3E+1	3,6E+1	4,9E+1	6,3E+1
23648	1,5E-1	3,3E-1	5,6E-1	8,9E-1	1,7E+0	6,1E+0	2,4E+1	4,2E+1	5,3E+1	6,3E+1
23649	1,5E-1	3,3E-1	5,9E-1	1,0E+0	2,1E+0	4,4E+0	1,1E+1	2,1E+1	3,6E+1	6,3E+1



VZOREK: 23646 1 ————— 23648 3 - - - - -
23647 2 23649 4 -

Zpracoval: Ing.V.Křetinský

GEOTest

Laboratoře mechaniky zemin

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

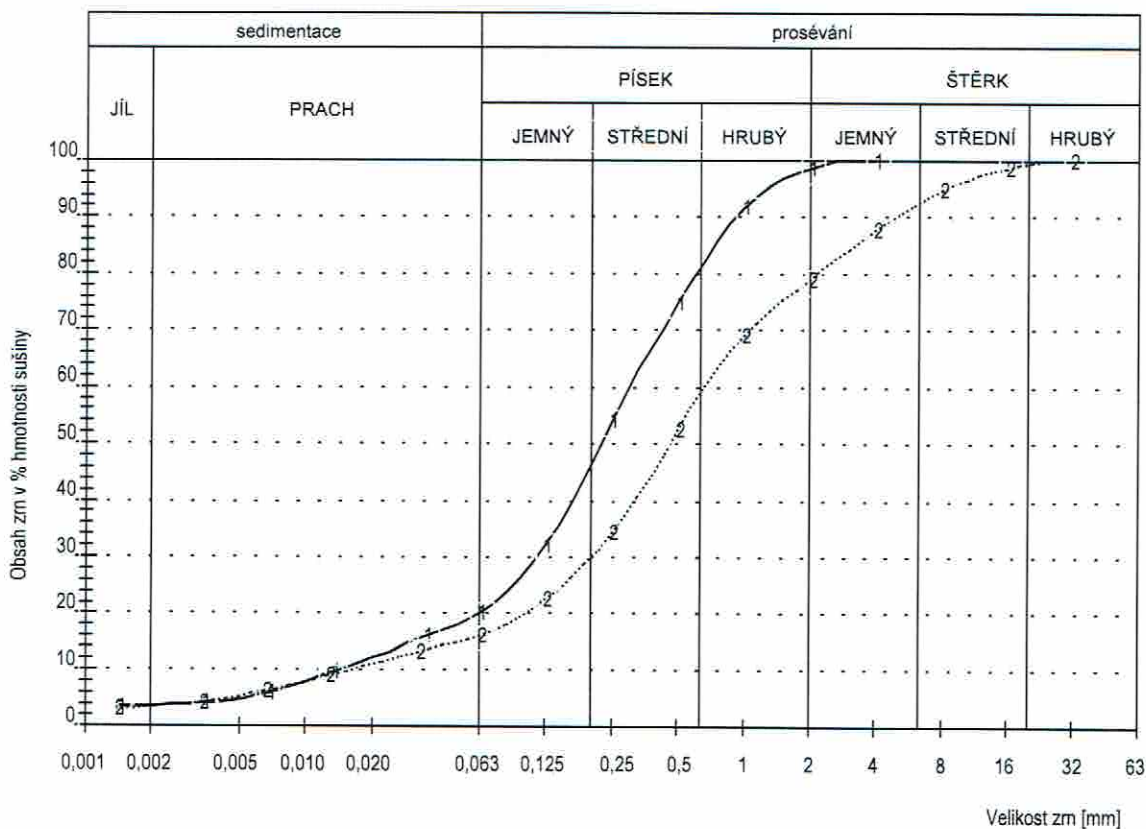
dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4

Název akce: ŽST Havlíčkův Brod
 Číslo akce : 160296E

Datum: 9/2016

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	ρ_s [Mgm ⁻³]	Jíl	Prach	Písek	Štěrk	Zrna < 0,063mm [%]
23650	V -16	1,00 -1,50	2,65	4	16	79	1	20
23651	V -20	0,60 -0,75	2,65	3	13	63	21	16

VZOREK	d10	d20	d30	d40	d50	d60	d70	d80	d90	d100 - [mm]
23650	1,5E-2	6,2E-2	1,1E-1	1,7E-1	2,2E-1	3,0E-1	4,2E-1	6,0E-1	9,1E-1	4,0E+0
23651	1,7E-2	1,0E-1	2,0E-1	3,2E-1	4,6E-1	6,6E-1	1,1E+0	2,2E+0	4,9E+0	3,2E+1



Zpracoval: Ing. V. Křetinský

METODIKA LABORATORNÍCH ZKOUŠEK ZEMIN

FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI

VLHKOST (w)

představuje poměr hmotnosti vody v zemině k hmotnosti vysušené zeminy, vyjádřené v procentech.

Uváděná hodnota odpovídá metodice dle ČSN EN ISO 17892-1, kdy se standardně vzorek reprezentující celek vysušuje při teplotě 105-110°C na ustálenou hmotnost.

ZRNITOST *Granulometrická analýza*

je vyjádřením hmotnostního podílu jednotlivých zrnitostních frakcí v zemině podle jejich velikosti.

Zjišťuje se stanovením hmotnosti jednotlivých podílů užšího zrnění, převedených na procenta, vzhledem k hmotnosti suchého vzorku. Výsledek je znázorněn graficky v podobě křivky zrnitosti, která je součtovou čarou hmotnosti jednotlivých frakcí, vykreslenou do rastru s vodorovnou logaritmickou stupnicí (velikost zrn) a svislou lineární stupnicí (procenta zrn propadlých sítím s oky dané velikosti). Podíl zrn nad 0,063 mm se stanovil proséváním přes normovou sadu sítí. Velikost zrn pod 0,063 mm byla zjištěna nepřímo na základě proměnné rychlosti jejich sedimentace v suspensi, tzv. hustoměrnou metodou dle Casagrande. Metodika stanovení odpovídá ČSN CEN ISO/TS 17892-4.

- U vzorků č. 23646-23651 byla ve výpočtu použita odhadnutá hodnota zdánlivé hustoty pevných částic.
- U vzorků č. 23647-23649 byla použita menší než normová navážka z důvodu nedostatku dodaného materiálu.
- U vzorku č. 23648 byl vyloučen ojedinělý kámen o rozměrech 11x9cm.
- U vzorku č. 23650 byly vyloučeny ojedinělé kameny o rozměrech 2,5x1,5cm a 1x1cm(10ks).

KONZISTENČNÍ MEZE (w_L, w_P, I_P, I_C)

- **mezi tekutosti - w_L** *se rozumí vlhkost zeminy, při níž přechází zemina ze stavu tekutého do stavu plastického.*
Tato hodnota byla stanovena kuželovou metodou (kužel 80g/30°), přičemž ze zkušební vzorku v přirozeném stavu byla vyloučena zrna větší než 0,5 mm prosetím přes síto.
- **mezi plasticity - w_P** *se rozumí vlhkost zeminy, při které je zemina natolik vysušená, že ztrácí svoji plasticitu.*
Její hodnota, po odstranění zrn nad 0,5 mm, byla stanovena jako aritmetický průměr ze dvou souběžných stanovení. Při provádění zkoušky nebyl použit absorpční papír.
- **index plasticity - $I_P = w_L - w_P$** *je velikost intervalu vlhkosti ve kterém zůstává zemina plastická.*
Byl vypočten jako rozdíl obou hraničních vlhkostí (na mezi tekutosti a plasticity).
- **stupeň konzistence - $I_C = (w_L - w) / I_P$** *charakterizuje konzistenci zeminy v prohněteném stavu při přirozené vlhkosti.*
Počítá se jako rozdíl meze tekutosti a přirozené vlhkosti v poměru k indexu plasticity zeminy.
- **index koloidní aktivity jílu - $I_A = I_P / C_F$** *je poměr indexu plasticity k podílu jílovité frakce zeminy.*

Metodika stanovení odpovídá ČSN CEN ISO/TS 17892-12.

- U vzorků č. 23647-23649, 23651 nebylo možné stanovit meze konzistence - neplastický materiál.

NÁZEV AKCE : ŽST Havlíčkův Brod
 ČÍSLO AKCE : 160296E
 DATUM : 9/2016

GEOTest

Laboratoře mechaniky zemin

Vyhodnocení laboratorních zkoušek

tabulka č. 1

pořadové číslo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
číslo vzorku / třída		23646/3	23647/3	23648/3	23649/3	23650/3	23651/3				
sonda		KS-11	KS-12	KS-13	V-15	V-16	V-20				
hloubka	m	0,6	1,0	0,9	2,0-2,75	1,0-1,5	0,6-0,75				

vlhkost zeminy	w	%	14,1	9,5	7,7	7,8	14,4	6,5				
mez tekutosti	w _L	%	46				45					
mez plasticity	w _P	%	33				29					
index plasticity	I _P	%	13				16					
stupeň konzistence	I _C	1	2,42				1,88					
podíl zrn > 0,5 mm		%	43,3				25,2					
stup. konzist. reduk.	I _{CR}	1	2,00				1,73					
index koloidní aktivity	I _A	1	3,53				3,39					
zatřídění zeminy dle ČSN EN ISO 14688-2			Sa	saGr	saGr	saGr	siSa	grclSa				
zatřídění zeminy dle ČSN 73 6133			S3 S-F	G3 G-F	S3 S-F	G3 G-F	S4 SM	S4 SM				
pojmenování zeminy			hP+Š20	hpŠ	P+Š49	hpŠ	hP	hP+Š21				
propust.z křiv. zrnit.	k	m.s ⁻¹	2,4E-5	2,5E-4	2,8E-4	2,9E-4	4,9E-6	1,8E-5				

Zpracoval: Ing. Vítězslav Křetinský



STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4 a zařídění dle ČSN EN ISO 14688-2, ČSN 73 6133
 Namrzavost dle Scheibleho (ČSN 73 6133)

Název akce: ŽST Havlíčkův Brod
 Číslo akce : 160296E

Datum: 9/2016

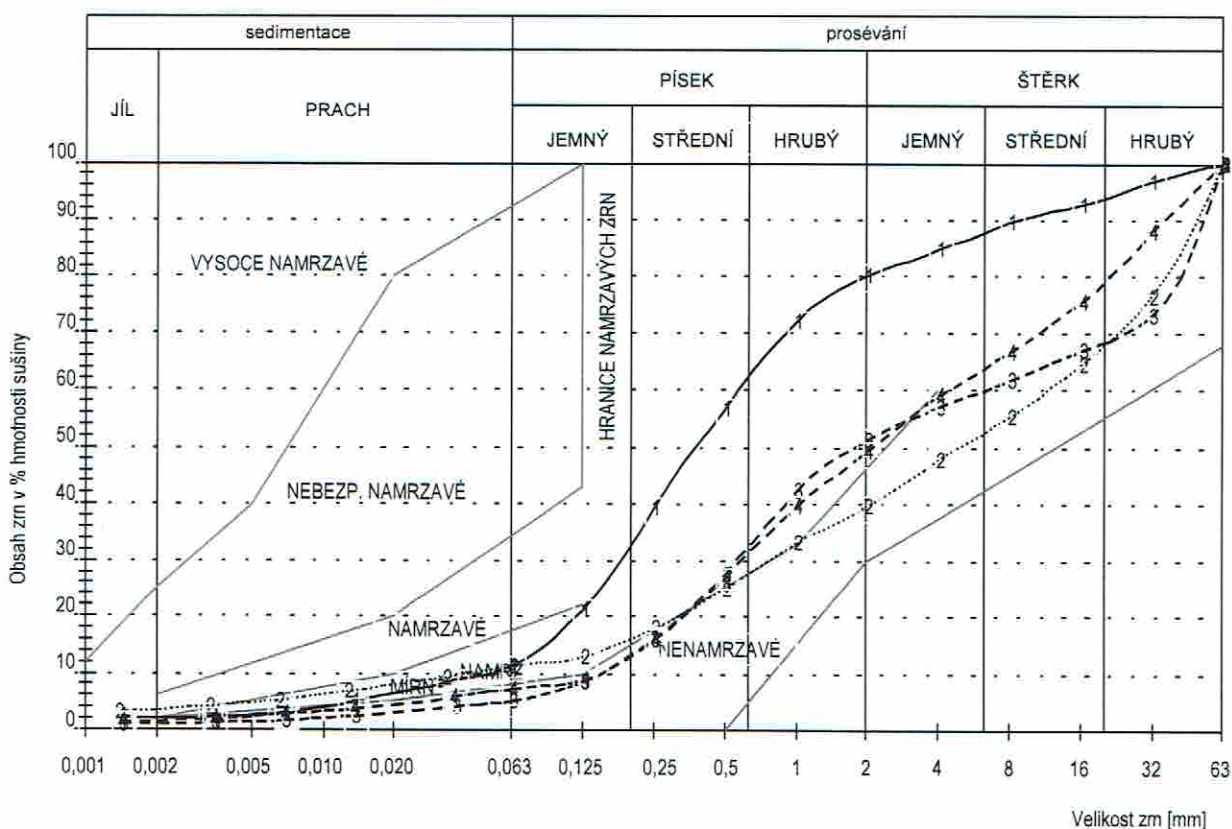
VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	ČSN EN ISO		Cu[-]	Cc[-]	k [m/s]
			14688-2	ČSN 73 6133			
23646	KS -11	0,60	Sa	S3 S-F	11,0	1,1	2,4E-5
23647	KS -12	1,00	saGr	G3 G-F	277,4	1,2	2,5E-4
23648	KS -13	0,90	saGr	S3 S-F	40,6	0,3	2,8E-4
23649	V -15	2,00 -2,75	saGr	G3 G-F	29,3	0,5	2,9E-4

Vhodnost do násypu

Vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu)

VZOREK	Vhodnost do násypu			Vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu)		
	nevhodná	podmíneč. vhodná	vhodná	nevhodná	podmíneč. vhodná	vhodná
23646			X		X	
23647			X			X
23648			X	X		
23649			X			X

k - stanoven metodou Mallet - Pacquant



VZOREK: 23646 1 ——— 23648 3 - - - - -
 23647 2 23649 4 -

Zpracoval: Ing.V.Křetinský

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4 a zařídění dle ČSN EN ISO 14688-2, ČSN 73 6133
 Namrzavost dle Scheibleho (ČSN 73 6133)

Název akce: ŽST Havlíčkův Brod
 Číslo akce : 160296E

Datum: 9/2016

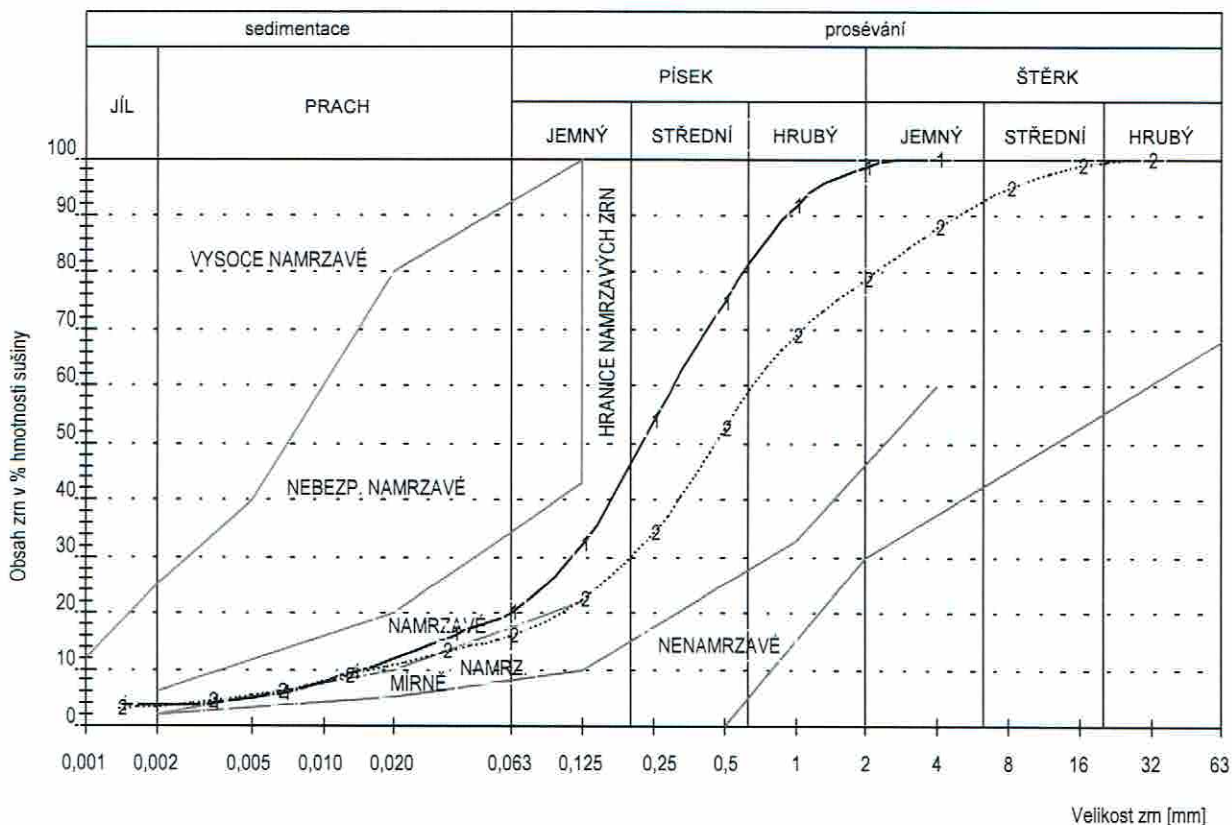
VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	ČSN EN ISO		Cu[-]	Cc[-]	k [m/s]
			14688-2	ČSN 73 6133			
23650	V -16	1,00 -1,50	siSa	S4 SM	20,7	3,0	4,9E-6
23651	V -20	0,60 -0,75	grclSa	S4 SM,S5 SC	39,4	3,7	1,8E-5

Vhodnost do násypu

Vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu)

VZOREK	Vhodnost do násypu			Vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu)		
	nevhodná	podmíneč. vhodná	vhodná	nevhodná	podmíneč. vhodná	vhodná
23650		X			X	
23651		X			X	

k - stanoven metodou Mallet - Pacquart



Zpracoval: Ing.V.Křetinský

ZHODNOCENÍ LABORATORNÍCH ROZBORŮ

VZORKY

Datum příjmu: 29. 8. 2016

Třída vzorku	3 (P)
počet	6

POŽADAVEK NA ZKOUŠKY

- **zrnitost** s odvozením součinitele propustnosti k_f
- **klasifikační rozbor** (tj. přirozená vlhkost, zrnitostní rozbor, konzistenční meze,)

A. Po zadání požadovaných rozborů jsme vzorek označili naším laboratorním identifikačním číslem a dle zadání objednatele provedli jeho **makroskopický popis**:

vz.č.	sonda	hloubka /m/	
23646	KS11	0,6	Písek hlinitý se štěrkem temně hnědý, nevápnitý, vlhký, Ø štěrkových zrn do 1 cm, zrna ostrohranná, obsah 19%, konzistence jemnozrnného podílu pevná, plasticita střední
23647	KS12	1,0	Štěrka hlinitopísčité, hnědý, vlhký, Ø štěrkových zrn do 3 cm, zrna poloostrohranná
23648	KS13	0,9	Písek se štěrkem, hnědý, dobře zrněný, vlhký, Ø štěrkových zrn do 9 cm, obsah 49 %, zrna poloostrohranná
23649	V-15	2,0-2,75	Štěrka hlinitopísčité, černohnědý, vlhký, Ø štěrkových zrn do 3 cm, zrna poloostrohranná
23650	V-16	1,0-1.5	Písek hlinitý hnědý, nevápnitý, vlhký, konzistence jemnozrnného podílu pevná, plasticita střední
23651	V-20	0,6-0,75	Písek hlinitý se štěrkem hnědý, nevápnitý, vlhký, Ø štěrkových zrn do 1 cm, zrna ostrohranná, obsah 29 %, konzistence jemnozrnného podílu pevná, plasticita střední

B. Výsledkem granulometrického rozboru vzorku, je v příloze obsažená **křivka zrnitosti**, z níž byl metodou Mallet-Pacquant odvozen **koeficient filtrace**. Pro analyzovaný vzorek byla stanovena jeho níže uvedená hodnota:

vz.č.	sonda	hloubka /m/	koeficient filtrace /m . s ⁻¹ /
23646	KS11	0,6	2,4E ⁻⁵
23647	KS12	1,0	2,5E ⁻⁴
23648	KS13	0,9	2,8E ⁻⁴
23649	V-15	2,0-2,75	2,9E ⁻⁴
23650	V-16	1,0-1,5	4,9E ⁻⁶
23651	V-20	0,6-0,75	1,8E ⁻⁵

Podíly základních frakcí (jíl, prach, písek, štěrk) vykázaly následující hodnoty:

tabulka I

Laboratorní číslo vzorku	PROCENTNÍ ZASTOUPENÍ JEDNOTLIVÝCH FRAKcí					
	JÍL	PRACH	PÍSEK	ŠTĚRK	OBSAH HLÍNY (JÍL + PRACH)	
	< 0,002	0,002 - 0,063	0,063 - 2,0	> 2,0	< 0,063	mm
Písek hlinitý						
23650	4	16	79	1	20	%
Písek hlinitý se štěrkem						
23646	2	9	69	20	11	%
23651	3	13	63	21	16	%
Písek se štěrkem						
23648	1	4	46	49	5	%
Štěrk hlinitopísčítý						
23647	4	7	29	60	11	%
23649	1	6	42	51	7	%

C. Klasifikační zařídění vzorku zeminy dle ČSN 73 6133 a ČSN EN ISO14688-2 je uvedeno v tabulce II.

tabulka II

Číslo vzorku	sonda	hloubka (m)	klasifikační zařídění		Konzistence dle ČSN 736133	Konzistence dle ČSN EN ISO 14688-2
			ČSN 73 6133	ČSN EN ISO14688-2		
23646	KS11	0,6	S3 S-F	Sa	pevná	velmi pevná*
23647	KS12	1,0	G3 G-F	saGr	-	-
23648	KS13	0,9	S3 S-F	saGr	-	-
23649	V-15	2,0-2,75	G3 G-F	saGr	-	-
23650	V-16	1,0-1,5	S4 SM	siSa	pevná	velmi pevná*
23651	V-20	0,6-0,75	S4 SM	grclSa	-	-

*konzistence jemnozrnného podílu

D. Vhodnost do násypů a pro podloží

Zařazení vzorku zeminy bylo provedeno dle normy ČSN 73 6133 (Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací, tabulka A.1, příloha A). Výsledek je uveden v následující tabulce III.

tabulka III

číslo vzorku	sonda	Vhodnost do násypu			Vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu)		
		nevhodná	podmínečně vhodná	vhodná	nevhodná	podmínečně vhodná	vhodná
23646	KS11			X		X	
23647	KS12			X			X
23648	KS13			X		X	
23649	V-15			X			X
23650	V-16		X			X	
23651	V-20		X			X	

E. Namrzavost.

Dle namrzavosti zemin lze dodané vzorky, dle zrnitostního Scheibleho kritéria, zařadit následovně. Zařazení je uvedeno v následující tabulce IV.

tabulka IV

NAMRZAVOST						
číslo vzorku	sonda	vysoce namrzavé	nebezpečně namrzavé	namrzavé	mírně namrzavé	nenamrzavé
23646	KS11				X	
23647	KS12				X	
23648	KS13					X
23649	V-15					X
23650	V-16			X		
23651	V-20			X		

