	Odpovědný řešitel	Zpracovatel podkladů	Kreslil	Schválil
	Mgr. Pavel Vižďa	Ing. Křetinský V.	-	RNDr. L. Klímek
Objednatel: <b>Vodohospodářský rozvoj a výstavba, a. s.</b>				
Název zakázky: <b>Frýdlant – IG průzkum „124 Poldr na přítoku Olešky“</b>			Datum	září 2015
			Číslo zakázky	15 7314
			Počet stran A4	17
Název přílohy: <b>Laboratorní zkoušky mechaniky zemin</b>			Číslo přílohy	4
			Číslo výtisku	

## PROTOKOL O ZKOUŠCE

č.: 3203-0129/15

<b>Zadavatel:</b>	GEOtest, a.s., středisko - 3318, Mgr.P. Vižďa		
<b>Název zakázky:</b>	Frýdlant, IG průzkum		
<b>Číslo zakázky:</b>	157314		
<b>Předmět zkoušky:</b>	vzorky zeminy		
<b>Odběr vzorků zadavatelem:</b>	<b>Příjem vzorků:</b>		
Datum odběru:	10.8.2015	Datum příjmu:	13.8.2015
Odběr provedl:	Mgr.P. Vižďa	Počet vzorků:	19
<b>Evidenční čísla vzorků : 21482-21500.</b>			
<b>Provedené zkoušky:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- stanovení vlhkosti zemin – ČSN EN ISO 17892-1</li><li>- stanovení zrnitosti zemin – ČSN CEN ISO/TS 17892-4, metoda dle čl. 5.1, 5.2, 5.3</li><li>- stanovení konzistenčních mezí – ČSN CEN ISO/TS 17892-12</li><li>- stan. objemové hmotnosti zemin – ČSN EN ISO 17892-2, čl. 5.1</li><li>- stan. zdánlivé hustoty pev. částic zemin pomocí pyknometru – ČSN CEN ISO/TS 17892-3</li><li>- lab. stanovení propustnosti zemin – ČSN 72 1020, metoda F *</li></ul>			
* neakreditovaná zkouška			
<b>Provedení zkoušek:</b>			
Zahájení zkoušek:	17.8.2015	Ukončení zkoušek:	21.8.2015
<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>			
<b>Protokol vystaven:</b>	21.8.2015	<b>Obsahuje</b>	1 + 9 listů
<b>Za správnost odpovídá:</b>	Ing. Vítězslav Křetinský vedoucí laboratoři		



NÁZEV AKCE : Frýdlant, IG průzkum

**GEOTest**

ČÍSLO AKCE : 157314

Laboratoře mechaniky zemin

DATUM : 8/2015

## Výsledky laboratorních zkoušek - protokol č. 3203-0129/15

tabulka č. 1

pořadové číslo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
číslo vzorku / třída		21482/3	21483/3	21484/3	21485/2	21486/3	21487/3	21488/2	21489/3	21490/3	21491/3
sonda		PJ-1	PJ-1	PJ-1	PJ-2	PJ-2	PJ-2	PJ-3	PJ-3	PJ-3	PJ-4
hloubka	m	1,0-1,2	1,3-1,6	3,1-3,4	1,7-2,0	2,9-3,1	4,7-4,9	1,7-2,0	4,8-5,0	6,8-7,0	1,2-1,4

stanovení vlhkosti zemín - ČSN EN ISO 17892-1	$w$	%	12,6	7,4	12,0	40,5	35,5	20,4	15,9	13,3	8,1	17,5
stanovení konzistenčních mezí - ČSN CEN ISO/TS 17892-12	$w_L$	%				48	51	47	26	23		
stanovení konzistenčních mezí - ČSN CEN ISO/TS 17892-12	$w_P$	%				36	34	26	17	17		
index plasticity	$I_P$	%				12	18	21	9	6		
stupeň konzistence	$I_C$	I				0,62	0,90	1,27	1,07	1,60		

stanovení objemové hmotnosti zemín - ČSN EN ISO 17892-2	$\rho$	Mg.m <sup>-3</sup>				1,83			2,07			
obj.hmotnost sušiny	$\rho_d$	Mg.m <sup>-3</sup>				1,30			1,79			
stanov.zdánlivé hustoty pevných částic - ČSN CEN ISO/TS 17892-3	$\rho_s$	Mg.m <sup>-3</sup>	2,66			2,94			2,66			2,65

*stan.propustnosti dle ČSN 72 1020	$k$	m.s <sup>-1</sup>				1,3E-8			2,6E-9			
	$i$	I				30			30			

\* neakreditovaná zkouška

Zpracoval: Ing.Vítězslav Křetinský

Rozšířené nejistoty měření:

vlhkost - 0,7%, mez tekutosti - 1,6%, mez plasticity - 1,5%, objem.hmot. vlhké zeminy - 0,02 Mgm-3, hustota pev.částic - 0,01 Mgm-3, 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.



NÁZEV AKCE : Frýdlant, IG průzkum

**GEOtest**

ČÍSLO AKCE : 157314

Laboratoře mechaniky zemin

DATUM : 8/2015

## Výsledky laboratorních zkoušek - protokol č. 3203-0129/15

tabulka č. 2

pořadové číslo		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
číslo vzorku / třída		21492/3	21493/2	21494/3	21495/3	21496/3	21497/3	21498/3	21499/3	21500/3	
sonda		PJ-4	PJ-4	PJ-5	PJ-5	PJ-6	PJ-6	PJ-7	PJ-8	PJ-8	
hloubka	m	1,8-2,0	5,0-5,3	1,7-1,9	2,3-2,5	1,5-1,7	3,1-3,3	1,8-2,0	1,6-1,8	5,6-5,8	

stanovení vlhkosti zemín - ČSN EN ISO 17892-1	$w$	%	4,1	22,4	7,6	7,7	11,5	9,5	8,1	5,6	5,0	
stanovení konzistenčních mezí - ČSN CEN ISO/TS 17892-12	$w_L$	%		48	32							
stanovení konzistenčních mezí - ČSN CEN ISO/TS 17892-12	$w_P$	%		33	20							
index plasticity	$I_P$	%		16	12							
stupeň konzistence	$I_C$	1		1,64	1,97							

stanovení objemové hmotnosti zemín - ČSN EN ISO 17892-2	$\rho$	Mg.m <sup>-3</sup>		1,88								
obj.hmotnost sušiny	$\rho_d$	Mg.m <sup>-3</sup>		1,54								
stanov.zdánlivé hustoty pevných částic - ČSN CEN ISO/TS 17892-3	$\rho_s$	Mg.m <sup>-3</sup>		2,76	2,67		2,65		2,73	2,67		

*stan.propustnosti dle ČSN 72 1020	$k$	m.s <sup>-1</sup>		4,4E-8								
	$i$	1		30								

\* neakreditovaná zkouška

Zpracoval: Ing.Vítězslav Křetinský

Rozšířené nejistoty měření:

vlhkost - 0,7%, mez tekutosti - 1,6%, mez plasticity - 1,5%, objem.hmot. vlhké zeminy - 0,02 Mgm-3, hustota pev.částic - 0,01 Mgm-3, 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**

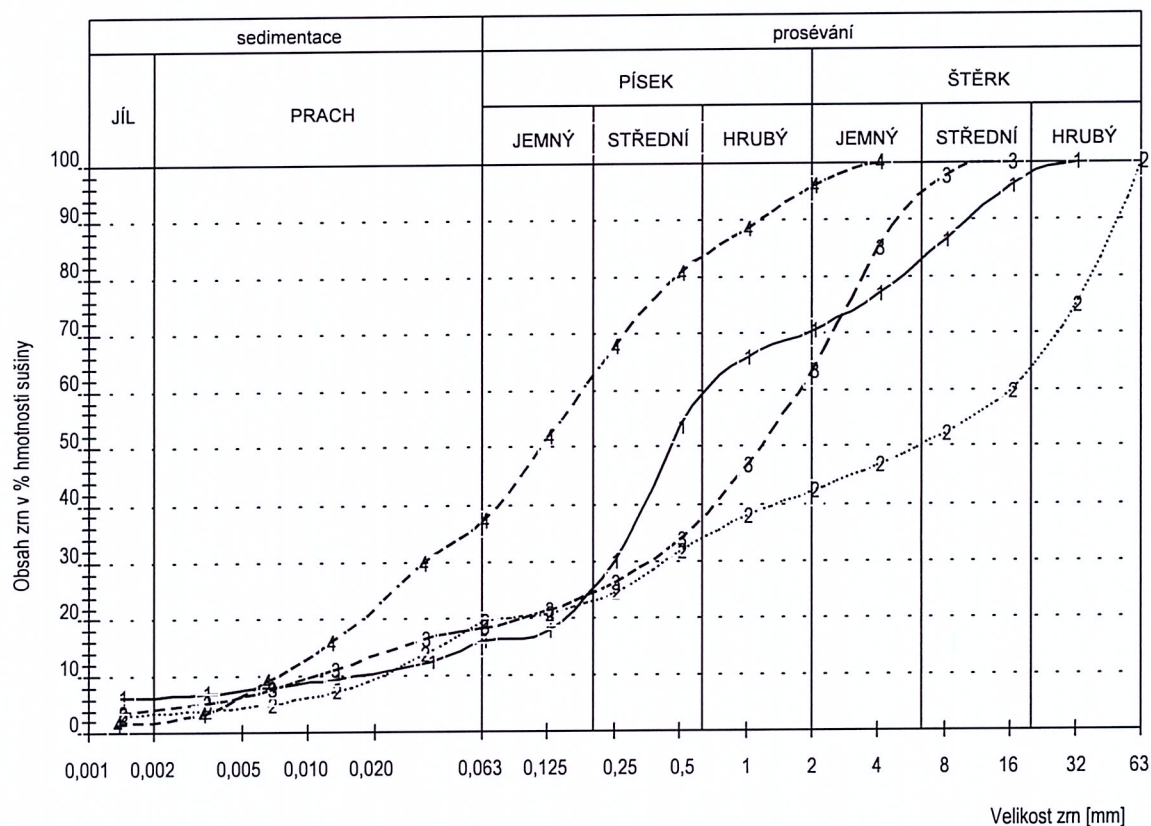
dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4

Název akce: Frýdlant, IG průzkum  
 Číslo akce : 157314

Datum: 8/2015

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	$\rho_s$ [Mgm <sup>-3</sup> ]	Jíl	Prach	Písek	Štěrk	Zrna < 0,063mm [%]
21482	PJ -1	1,00 -1,20	2,66	6	10	54	30	16
21483	PJ -1	1,30 -1,60	2,65	3	16	23	58	19
21484	PJ -1	3,10 -3,40	2,65	4	14	45	37	18
21485	PJ -2	1,70 -2,00	2,94	2	35	59	4	37

VZOREK	d10	d20	d30	d40	d50	d60	d70	d80	d90	d100 - [mm]
21482	1,7E-2	1,5E-1	2,5E-1	3,5E-1	4,6E-1	6,5E-1	1,9E+0	5,2E+0	1,0E+1	3,2E+1
21483	2,2E-2	7,2E-2	4,2E-1	1,4E+0	6,2E+0	1,6E+1	2,6E+1	3,7E+1	5,0E+1	6,3E+1
21484	1,1E-2	9,3E-2	3,7E-1	7,3E-1	1,2E+0	1,8E+0	2,5E+0	3,4E+0	4,8E+0	1,6E+1
21485	7,2E-3	1,8E-2	3,4E-2	7,5E-2	1,2E-1	1,8E-1	2,8E-1	4,8E-1	1,1E+0	4,0E+0



VZOREK: 21482 1 ————— 21484 3 - - - - -  
 21483 2 ..... 21485 4 - . . . .

Zpracoval: Ing.V.Křetinský

**STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN**

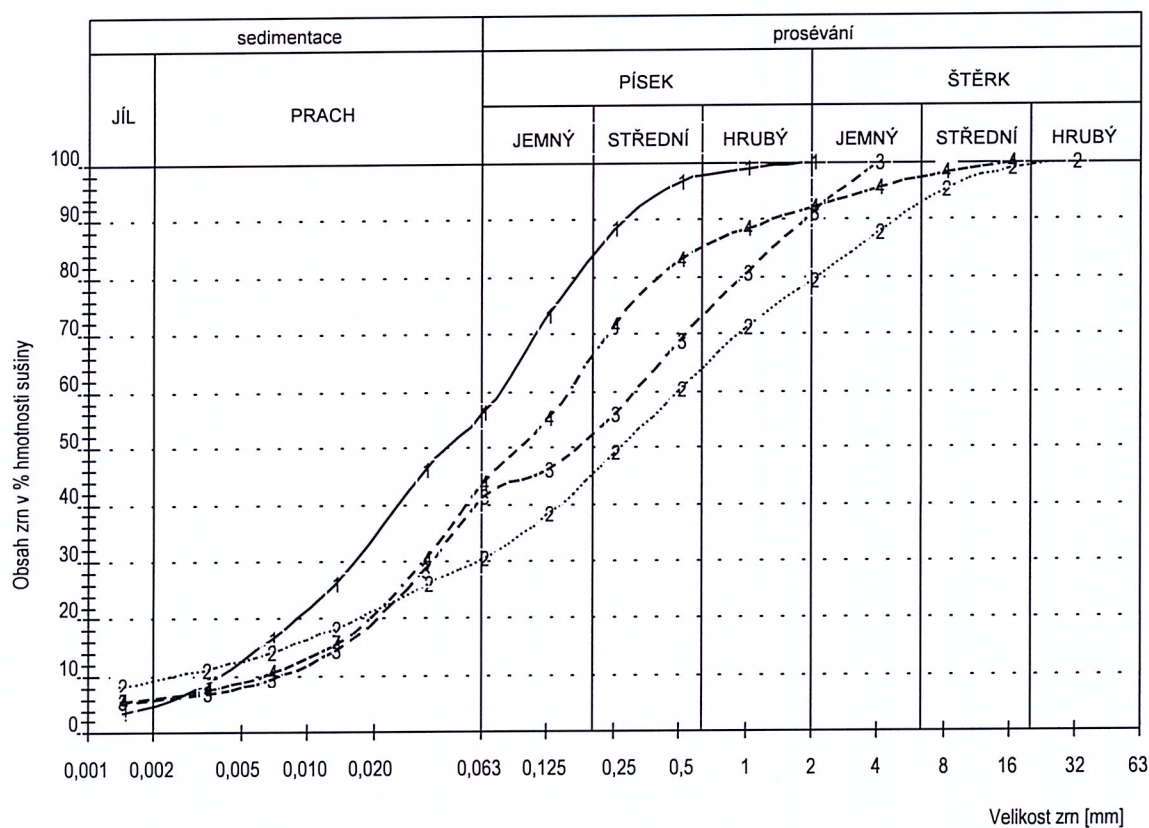
dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4

Název akce: Frýdlant, IG průzkum  
 Číslo akce : 157314

Datum: 8/2015

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	$\rho_s$ [Mgm <sup>-3</sup> ]	Jíl	Prach	Písek	Štěrk	Zrna < 0,063mm [%]
21486	PJ -2	2,90 -3,10	2,65	5	51	44	0	56
21487	PJ -2	4,70 -4,90	2,65	9	21	49	21	30
21488	PJ -3	1,70 -2,00	2,66	6	35	50	9	41
21489	PJ -3	4,80 -5,00	2,65	6	38	48	8	44

VZOREK	d10	d20	d30	d40	d50	d60	d70	d80	d90	d100 - [mm]
21486	4,0E-3	8,8E-3	1,6E-2	2,6E-2	4,2E-2	7,5E-2	1,1E-1	1,7E-1	2,8E-1	2,0E+0
21487	2,5E-3	1,7E-2	6,0E-2	1,4E-1	2,7E-1	5,0E-1	9,3E-1	2,1E+0	4,8E+0	3,2E+1
21488	7,5E-3	2,1E-2	3,7E-2	5,9E-2	1,7E-1	3,2E-1	5,4E-1	9,6E-1	1,9E+0	4,0E+0
21489	6,2E-3	1,9E-2	3,4E-2	5,3E-2	9,2E-2	1,6E-1	2,3E-1	4,0E-1	1,3E+0	1,6E+1



VZOREK: 21486 1 ————— 21488 3 - - - - -  
 21487 2 ..... 21489 4 - . . . .

Zpracoval: Ing.V.Křetinský

**GEOTest**

Laboratoře mechaniky zemin

**STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN**

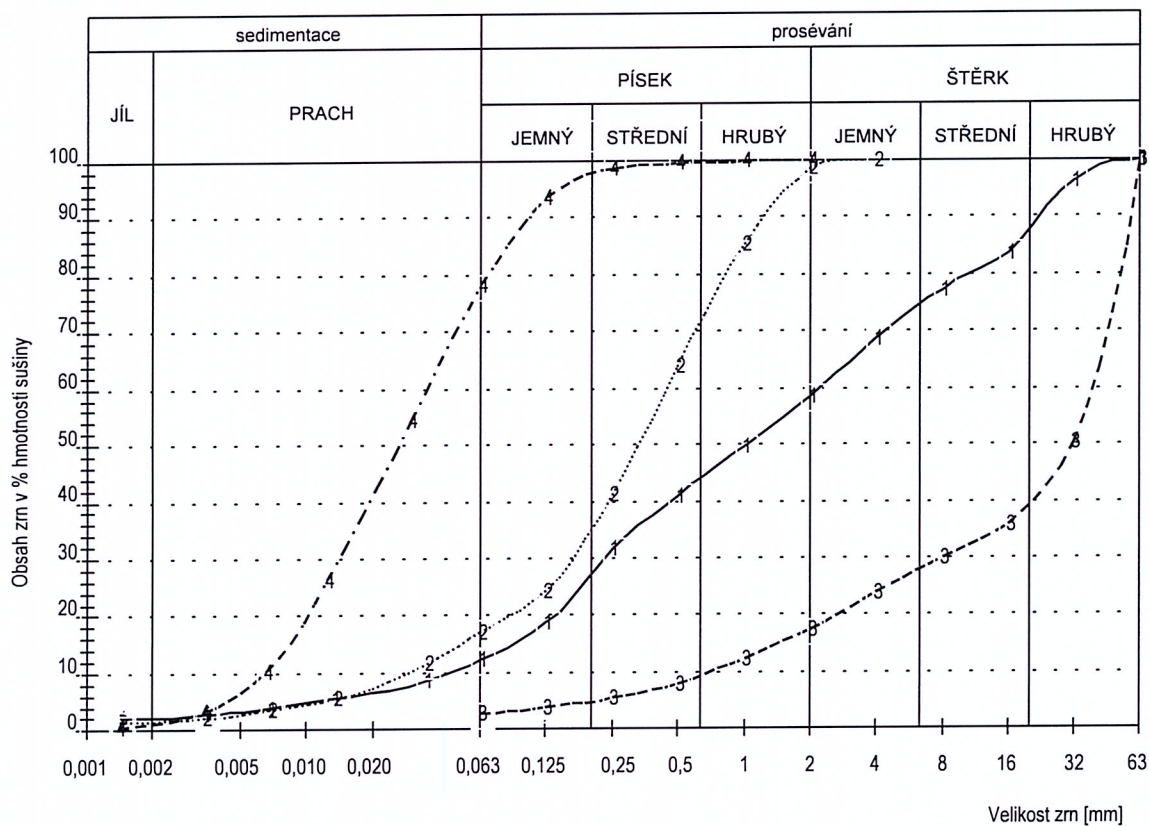
dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4

Název akce: Frýdlant, IG průzkum  
 Číslo akce : 157314

Datum: 8/2015

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	$\rho_s$ [Mgm <sup>-3</sup> ]	Jíl	Prach	Písek	Štěrk	Zrna < 0,063mm [%]
21490	PJ -3	6,80 -7,00	2,65	2	10	47	41	12
21491	PJ -4	1,20 -1,40	2,65	2	15	81	2	17
21492	PJ -4	1,80 -2,00	2,65	0	3	14	83	3
21493	PJ -4	5,00 -5,30	2,76	1	77	22	0	78

VZOREK	d10	d20	d30	d40	d50	d60	d70	d80	d90	d100 - [mm]
21490	4,6E-2	1,4E-1	2,3E-1	4,6E-1	1,0E+0	2,2E+0	4,4E+0	1,1E+1	2,2E+1	6,3E+1
21491	2,9E-2	8,5E-2	1,7E-1	2,4E-1	3,3E-1	4,4E-1	6,0E-1	8,3E-1	1,2E+0	4,0E+0
21492	7,1E-1	2,7E+0	8,0E+0	2,1E+1	3,1E+1	3,9E+1	4,6E+1	5,2E+1	5,8E+1	6,3E+1
21493	6,5E-3	1,0E-2	1,4E-2	1,9E-2	2,6E-2	3,5E-2	4,8E-2	6,7E-2	1,0E-1	2,0E+0



VZOREK: 21490 1 ————— 21492 3 - - - - -  
 21491 2 ..... 21493 4 - . . . . .

Zpracoval: Ing.V.Křetinský



**STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN**

dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4

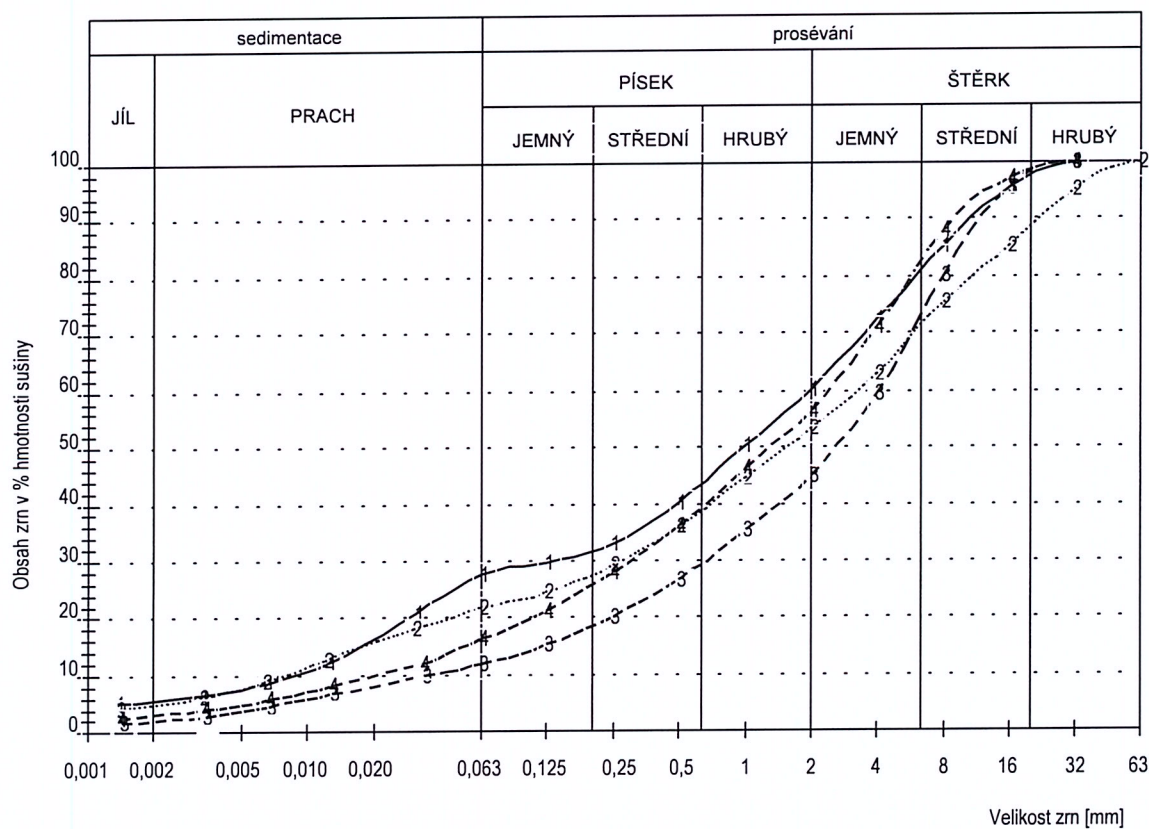
Název akce: Frýdlant, IG průzkum

Číslo akce : 157314

Datum: 8/2015

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	$\rho_s$ [Mgm <sup>-3</sup> ]	Jíl	Prach	Písek	Štěrka	Zrna < 0,063mm [%]
21494	PJ -5	1,70 -1,90	2,67	6	22	32	40	28
21495	PJ -5	2,30 -2,50	2,65	5	17	31	47	22
21496	PJ -6	1,50 -1,70	2,65	2	10	33	55	12
21497	PJ -6	3,10 -3,30	2,65	3	13	40	44	16

VZOREK	d10	d20	d30	d40	d50	d60	d70	d80	d90	d100 - [mm]
21494	8,6E-3	2,9E-2	1,4E-1	4,9E-1	9,8E-1	2,0E+0	3,5E+0	6,0E+0	1,1E+1	3,2E+1
21495	7,8E-3	4,4E-2	2,7E-1	7,0E-1	1,5E+0	3,3E+0	5,9E+0	1,1E+1	2,2E+1	6,3E+1
21496	3,4E-2	2,4E-1	6,7E-1	1,4E+0	2,6E+0	4,1E+0	5,8E+0	7,9E+0	1,2E+1	3,2E+1
21497	2,0E-2	1,1E-1	3,0E-1	6,7E-1	1,3E+0	2,4E+0	3,8E+0	5,7E+0	8,8E+0	3,2E+1



VZOREK: 21494 1 ————— 21496 3 - - - - -  
 21495 2 ..... 21497 4 - . . . . .

Zpracoval: Ing.V.Křetinský

**GEOtest**

Laboratoře mechaniky zemin

**STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN**

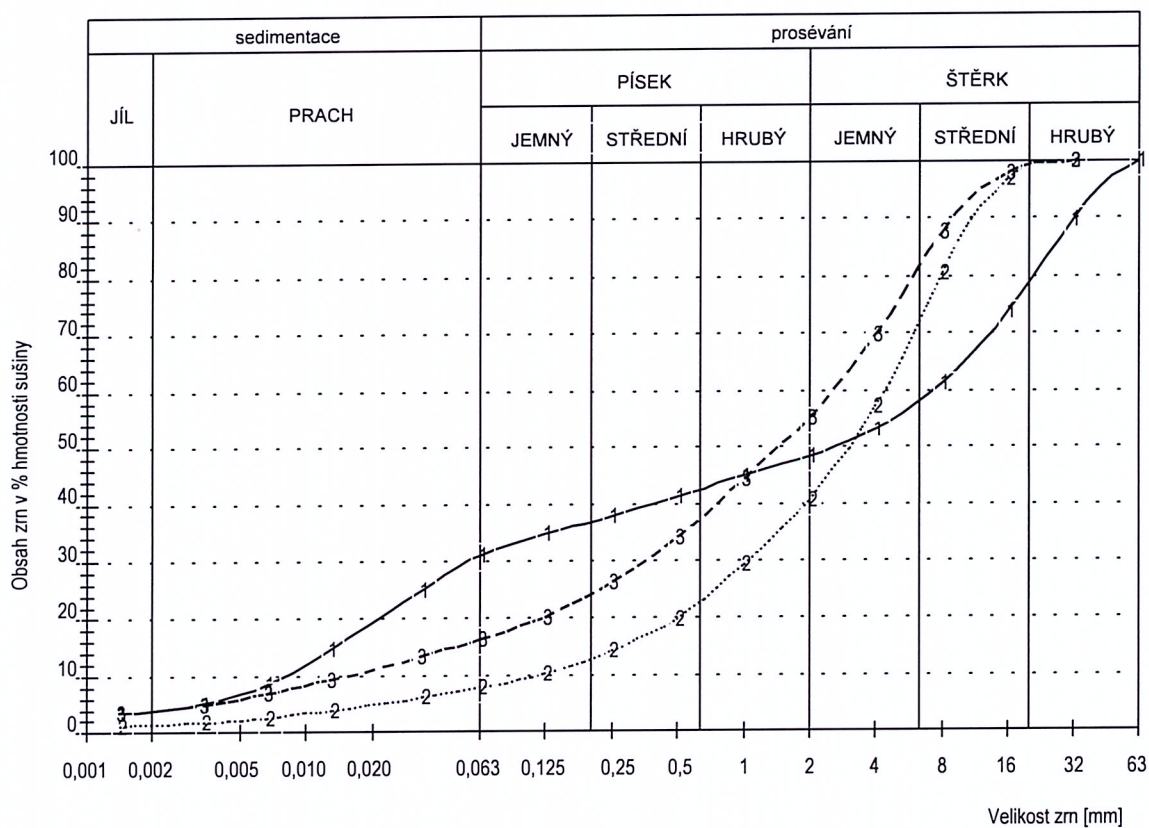
dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4

Název akce: Frýdlant, IG průzkum  
 Číslo akce : 157314

Datum: 8/2015

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	$\rho_s$ [Mgm <sup>-3</sup> ]	Jíl	Prach	Písek	Štěrk	Zrna < 0,063mm [%]
21498	PJ -7	1,80 -2,00	2,73	4	27	17	52	31
21499	PJ -8	1,60 -1,80	2,67	1	7	33	59	8
21500	PJ -8	5,60 -5,80	2,65	4	13	38	45	17

VZOREK	d10	d20	d30	d40	d50	d60	d70	d80	d90	d100 - [mm]
21498	8,0E-3	2,1E-2	5,4E-2	3,9E-1	2,6E+0	7,4E+0	1,3E+1	2,1E+1	3,2E+1	6,3E+1
21499	1,2E-1	5,0E-1	1,0E+0	1,9E+0	3,0E+0	4,4E+0	6,0E+0	7,9E+0	1,1E+1	3,2E+1
21500	1,5E-2	1,2E-1	3,6E-1	7,6E-1	1,5E+0	2,6E+0	4,0E+0	5,9E+0	8,8E+0	3,2E+1



VZOREK: 21498 1 ————— 21500 3 - - - - -  
 21499 2 .....

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 0,063mm se stanovil proséváním přes normovou sadu sít. Velikost zrn pod 0,063mm byla zjištěna nepřímou na základě průměrné rychlosti jejich sedimentace v suspensi, tzv. hustoměrnou metodou dle Casagrandy. Metodika stanovení odpovídá ČSN CEN ISO/TS 17892-4.

- U vzorků č. 21483, 21484, 21486, 21487, 21489, 21490, 21492, 21495, 21497, 21500 byla ve výpočtu použita odhadnutá hodnota zdánlivé hustoty pevných částic.

- U vzorků č. 21483, 21490, 21492, 21495, 21498 byla použita menší než normová navážka z důvodu nedostatku dodaného materiálu.

- U vzorku č. 21490 byl vyloučen ojedinělý kámen o rozměrech 10x8cm.

- U vzorku č. 21492 byly vyloučeny ojedinělé kameny o rozměrech 10x9cm a 12x8cm.

#### **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. 21482 - 21484, 21490-21492, 21495-21500 nebylo možné stanovit meze konzistence pro nedostatek materiálu popř. se jedná o neplastický materiál.

#### **ZDÁNLIVÁ HUSTOTA PEVNÝCH ČÁSTIC** ( $\rho_s$ )

*je definovaná jako hmotnost pevných částic dělená jejich objemem, vyjádřená v  $Mg/m^3$ .*

Standardně byla stanovena pomocí 100 ml pyknometru a destilované vody, přičemž zkušební vzorek v původním stavu byl vysušen v sušárně při teplotě 100-110°C na ustálenou hmotnost. Metodika stanovení odpovídá ČSN CEN ISO/TS 17892-3.



**OBJEMOVÁ HMOTNOST (SUŠINY) (  $\rho$  ,  $\rho_d$  )**

*je hmotnost zeminy včetně přítomné vody a plynů, popř. hmotnost vysušené zeminy, na jednotku objemu materiálu vyjádřená v  $\text{Mg/m}^3$ .*

Stanovení objemové hmotnosti bylo provedeno metodou přímého měření dle čl. 5.1 normy. Hodnota objemové hmotnosti sušiny byla stanovena výpočtem ze známé vlhkosti  $w$  zeminy z rovnice:  $\rho_d = \rho / (1 + w)$ .

Metodika stanovení odpovídá ČSN EN ISO 17892-2.

**PÓROVITOST (  $n$  )**

*představuje poměr objemu pórů k objemu zeminy.*

Udává se v procentech jednotky objemu zeminy a vypočítává se ze zjištěné objemové hmotnosti sušiny a zdánlivé hustoty pevných částic z rovnice:  $n = (1 - \rho_d / \rho_s) \times 100$

**STUPEŇ NASYCENÍ (  $S_r$  )**

*představuje míru vyplnění pórů vodou v %, tj. poměr objemu vody k objemu pórů.*

Vypočítává se z přirozené vlhkosti zeminy, objemové hmotnosti sušiny a zdánlivé hustoty pevných částic z rovnice:

$$S_r = (w \times \rho_d) / (\rho_w \times (1 - \rho_d / \rho_s)) \quad , \text{ kde } \rho_w \text{ je hustota vody.}$$

**PROPUSTNOST**

byla stanovena dle ČSN 72 1020 přímým měřením v tlakové komoře membránového propustoměru s konstantním hydraulickým spádem (metoda F), při průměru vzorku 120mm. Uvedená hodnota změřeného filtračního součinitele je přepočtena na srovnávací teplotu 10°C.

- Zkušební tělísko bylo vyřezáno z neporušeného vzorku zeminy.

*Výsledkem zkoušky je na základě naměřených hodnot vypočtený filtrační součinitel "k" v m/s, který v Darcyho filtračním zákoně vyjadřuje vztah mezi průsakem (daným výškou vzorku a celkovým časem), průřezovou plochou vzorku a hydraulickým gradientem (spádem) při laminárním proudění.*

NÁZEV AKCE : Frýdlant, IG průzkum

ČÍSLO AKCE : 157314

DATUM : 8/2015

**GEOTest**

Laboratoře mechaniky zemín

## Vyhodnocení laboratorních zkoušek

tabulka č. 1

pořadové číslo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
číslo vzorku / třída		21482/3	21483/3	21484/3	21485/2	21486/3	21487/3	21488/2	21489/3	21490/3	21491/3
sonda		PJ-1	PJ-1	PJ-1	PJ-2	PJ-2	PJ-2	PJ-3	PJ-3	PJ-3	PJ-4
hloubka	m	1,0-1,2	1,3-1,6	3,1-3,4	1,7-2,0	2,9-3,1	4,7-4,9	1,7-2,0	4,8-5,0	6,8-7,0	1,2-1,4

vlhkost zeminy	$w$	%	12,6	7,4	12,0	40,5	35,5	20,4	15,9	13,3	8,1	17,5
mez tekutosti	$w_L$	%				48	51	47	26	23		
mez plasticity	$w_P$	%				36	34	26	17	17		
index plasticity	$I_P$	%				12	18	21	9	6		
stupeň konzistence	$I_C$	l				0,62	0,90	1,27	1,07	1,60		
podíl zrn > 0,5 mm		%				19,3	3,3	39,9	31,2	17,1		
stup. konzist. reduk.	$I_{CR}$	l				-0,04	0,84	0,85	0,65	1,38		
index koloidní aktivity	$I_A$	l				4,74	3,46	1,38	1,11	0,79		
zatřídění zeminy dle ČSN EN ISO 14688-2			grclSa	sasiGr	grclSa	siSa	saSi	grclSa	sacI Si	sacI Si	grSa	siSa
zatřídění zeminy dle ČSN 73 6133		S4 SM	G4 GM	S4 SM	F3 MS	F3 MS	S5 SC	F4 CS	F3 MS	S3 S-F	S4 SM	
pojmenování zeminy		hP+Š30	prpŠ	hP+Š37	hP	jHp	jHp+Š21	prP	prP	hP+Š41	hP	
propust.z křiv. zrnit.	$k$	m.s <sup>-1</sup>	4,1E-5	7,0E-6	1,5E-5	3,3E-7	8,3E-8	3,1E-7	4,4E-7	3,8E-7	3,4E-5	1,1E-5

objemová hmotnost	$\rho$	Mg.m <sup>-3</sup>				1,83			2,07			
obj.hmot.suché zem.	$\rho_d$	Mg.m <sup>-3</sup>				1,30			1,79			
hustota pev. částic	$\rho_s$	Mg.m <sup>-3</sup>	2,66			2,94			2,66			2,65
pórovitost	$n$	%				56			33			
stupeň nasycení	$S_r$	%				95			87			

stan.propustnosti dle ČSN 72 1020	$k$	m.s <sup>-1</sup>				1,3E-8			2,6E-9			
	$i$	l				30			30			

Zpracoval: Ing.Vítězslav Křetinský





NÁZEV AKCE : Frýdlant, IG průzkum

ČÍSLO AKCE : 157314

DATUM : 8/2015

**GEOTest**

Laboratoře mechaniky zemín

## Vyhodnocení laboratorních zkoušek

tabulka č. 2

pořadové číslo		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
číslo vzorku / třída		21492/3	21493/2	21494/3	21495/3	21496/3	21497/3	21498/3	21499/3	21500/3	
sonda		PJ-4	PJ-4	PJ-5	PJ-5	PJ-6	PJ-6	PJ-7	PJ-8	PJ-8	
hloubka	m	1,8-2,0	5,0-5,3	1,7-1,9	2,3-2,5	1,5-1,7	3,1-3,3	1,8-2,0	1,6-1,8	5,6-5,8	

vlhkost zeminy	$w$	%	4,1	22,4	7,6	7,7	11,5	9,5	8,1	5,6	5,0	
mez tekutosti	$w_L$	%		48	32							
mez plasticity	$w_P$	%		33	20							
index plasticity	$I_P$	%		16	12							
stupeň konzistence	$I_C$	I		1,64	1,97							
podíl zrn > 0,5 mm		%		0,5	59,7							
stup. konzist. reduk.	$I_{CR}$	I		1,63	1,90							
index koloidní aktivity	$I_A$	I		13,54	0,89							
zatřídění zeminy dle ČSN EN ISO 14688-2			Gr	saSi	sagrcIS	sacIGr	saGr	sasiGr	siGr	saGr	sacIGr	
zatřídění zeminy dle ČSN 73 6133		G1 GW	F5 MI	G5 GC	G4 GM	G3 G-F	G4 GM	G4 GM	G3 G-F	G4 GM		
pojmenování zeminy		Š+hP17	prH	prP+Š40	hP+Š47	hpŠ	hP+Š44	prpŠ	hpŠ	hP+Š45		
propust.z křiv. zrnit.	$k$	m.s <sup>-1</sup>	>2,0E-2	1,0E-7	8,4E-7	2,2E-6	1,3E-4	2,1E-5	4,6E-7	7,6E-4	2,5E-5	

objemová hmotnost	$\rho$	Mg.m <sup>-3</sup>		1,88								
obj.hmot.suché zem.	$\rho_d$	Mg.m <sup>-3</sup>		1,54								
hustota pev. částic	$\rho_s$	Mg.m <sup>-3</sup>		2,76	2,67		2,65		2,73	2,67		
pórovitost	$n$	%		44								
stupeň nasycení	$S_r$	%		78								

stan.propustnosti dle ČSN 72 1020	$k$	m.s <sup>-1</sup>		4,4E-8								
	$i$	I		30								

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

Název akce: Frýdlant, IG průzkum  
Číslo akce : 157314

Datum: 8/2015

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	ČSN EN ISO		Cu[-]	Cc[-]	k [m/s]
			14688-2	ČSN 73 6133			
21482	PJ -1	1,00 -1,20	grclSa	S4 SM,S5 SC	37,4	5,5	4,1E-5
21483	PJ -1	1,30 -1,60	sasiGr	G4 GM,G5 GC	759,0	0,5	7,0E-6
21484	PJ -1	3,10 -3,40	grclSa	S4 SM,S5 SC	162,1	6,9	1,5E-5
21485	PJ -2	1,70 -2,00	siSa	F3 MS	25,1	0,9	3,3E-7

VZOREK	Vhodnost do násypu			Vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu)		
	nevhodná	podmíneč. vhodná	vhodná	nevhodná	podmíneč. vhodná	vhodná
21482		X			X	
21483		X			X	
21484		X			X	
21485		X			X	

k - stanoven metodou Mallet - Pacquant

Zpracoval: Ing.V.Křetinský



**STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN**

dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4 a zatřídění dle ČSN EN ISO 14688-2, ČSN 73 6133

Název akce: Frýdlant, IG průzkum  
Číslo akce : 157314

Datum: 8/2015

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	ČSN EN ISO		Cu[-]	Cc[-]	k [m/s]
			14688-2	ČSN 73 6133			
21486	PJ -2	2,90 -3,10	saSi	F3 MS	18,8	0,9	8,3E-8
21487	PJ -2	4,70 -4,90	grclSa	S5 SC	199,6	3,0	3,1E-7
21488	PJ -3	1,70 -2,00	sacSi	F4 CS	42,3	0,6	4,4E-7
21489	PJ -3	4,80 -5,00	sacSi	F3 MS	25,3	1,2	3,8E-7

VZOREK	Vhodnost do násypu			Vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu)		
	nevhodná	podmíneč. vhodná	vhodná	nevhodná	podmíneč. vhodná	vhodná
21486		X			X	
21487		X			X	
21488		X			X	
21489		X			X	

k - stanoven metodou Mallet - Pacquant

Zpracoval: Ing.V.Křetinský



**STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN**

dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4 a zatřídění dle ČSN EN ISO 14688-2, ČSN 73 6133

Název akce: Frýdlant, IG průzkum  
Číslo akce : 157314

Datum: 8/2015

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	ČSN EN ISO		Cu[-]	Cc[-]	k [m/s]
			14688-2	ČSN 73 6133			
21490	PJ -3	6,80 -7,00	grSa	S3 S-F	48,5	0,5	3,4E-5
21491	PJ -4	1,20 -1,40	siSa	S4 SM,S5 SC	15,2	2,1	1,1E-5
21492	PJ -4	1,80 -2,00	Gr	G1 GW	55,0	2,3	>2,0E-2
21493	PJ -4	5,00 -5,30	saSi	F5 MI	5,4	0,9	1,0E-7

VZOREK	Vhodnost do násypu			Vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu)		
	nevhodná	podmíneč. vhodná	vhodná	nevhodná	podmíneč. vhodná	vhodná
21490			X		X	
21491		X			X	
21492			X			X
21493		X		X		

k - stanoven metodou Mallet - Pacquant

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

Název akce: Frýdlant, IG průzkum  
Číslo akce : 157314

Datum: 8/2015

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	ČSN EN ISO		Cu[-]	Cc[-]	k [m/s]
			14688-2	ČSN 73 6133			
21494	PJ -5	1,70 -1,90	sagrcIS	G5 GC	227,5	1,1	8,4E-7
21495	PJ -5	2,30 -2,50	sacGr	G4 GM,G5 GC	418,2	2,9	2,2E-6
21496	PJ -6	1,50 -1,70	saGr	G3 G-F	118,3	3,2	1,3E-4
21497	PJ -6	3,10 -3,30	sasiGr	G4 GM,G5 GC	119,8	1,9	2,1E-5

VZOREK	Vhodnost do násypu			Vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu)		
	nevhodná	podmíneč. vhodná	vhodná	nevhodná	podmíneč. vhodná	vhodná
21494		X			X	
21495		X			X	
21496			X			X
21497		X			X	

k - stanoven metodou Mallet - Pacquant

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

Název akce: Frýdlant, IG průzkum  
Číslo akce : 157314

Datum: 8/2015

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	ČSN EN ISO		Cu[-]	Cc[-]	k [m/s]
			14688-2	ČSN 73 6133			
21498	PJ -7	1,80 -2,00	siGr	G4 GM,G5 GC	931,3	0,1	4,6E-7
21499	PJ -8	1,60 -1,80	saGr	G3 G-F	37,5	2,1	7,6E-4
21500	PJ -8	5,60 -5,80	saclGr	G4 GM,G5 GC	169,0	3,3	2,5E-5

VZOREK	Vhodnost do násypu			Vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu)		
	nevhodná	podmíneč. vhodná	vhodná	nevhodná	podmíneč. vhodná	vhodná
21498		X			X	
21499			X			X
21500		X			X	

k - stanoven metodou Mallet - Pacquant

Zpracoval: Ing.V.Křetinský

