

GEOtest, a.s.

Ing. M. Bulgurovská

středisko: 3310

Vyřizuje:

Vaše značka:

Naše značka: 3203-vk/24-200

Věc:

Místo, datum: Brno, 24.9.2024

Název akce : BRNO, FN BOHUNICE, GPK, IGP**Zakázkové číslo : 240345**

Vážená paní inženýrko,

zasíláme Vám výsledky požadovaných laboratorních rozborů, kterým byly podrobeny vzorky zeminy (8 ks "třídy 2" 7 ks "třídy 3"), jež jsme k rozborům převzali 4.9., 6.9.2024.

Těšíme se na další spolupráci a zůstáváme s pozdravem

Ing. Vítězslav Křetinský
zástupce ved.laboratoře



- PŘÍLOHY:**
- 1 A4 protokol o zkoušce č.: 3203-0200/24
 - 2 A4 tabulka výsledků laboratorních zkoušek
 - 4 A4 křivky zrnitosti
 - 4 A4 grafický záznam zkoušky stlačitelnosti
 - 4 A4 grafický záznam časového průběhu konsolidace
 - 4 A4 grafický průběh krabicové smykové zkoušky
 - 3 A4 grafický průběh triaxiální smykové zkoušky
 - 3 A4 metodika laboratorních zkoušek
 - 1 A4 protokol o předání a převzetí díla
 - 9 A4 vyhodnocení lab. zkoušek

NÁZEV AKCE : BRNO, FN BOHUNICE, GPK, IGP

ČÍSLO AKCE : 240345

DATUM : 9/2024

GEOTest

Laboratoře mechaniky zemin

Výsledky laboratorních zkoušek - protokol č. 3203-0200/24

tabulka č. 1

pořadové číslo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
číslo vzorku / třída		42711/3	42712/2	42713/3	42714/3	42715/2	42716/2	42719/2	42720/3	42721/3	42722/2
sonda		J-1	J-1	J-1	J-1	J-1	J-1	J-3	J-3	J-3	J-3
hloubka	m	3,4-3,6	8,0-8,2	10,6-11,0	13,4-13,6	18,4-18,6	27,1-27,3	7,8-8,0	14,3	17,5	24,8-25,0

stanovení vlhkosti zemín - ČSN EN ISO 17892-1	w	%	18,6	16,6	9,7	9,9	17,2	20,6	14,6	6,3	8,9	16,0
stanovení konzistenčních mezí - ČSN EN ISO 17892-12	w_L	%	72	56	40		55	75	60	30		43
stanovení konzistenčních mezí - ČSN EN ISO 17892-12	w_P	%	24	20	16		19	26	20	18		18
index plasticity	I_P	%	48	36	24		36	49	40	13		25
stupeň konzistence	I_C	1	1,11	1,09	1,25		1,06	1,10	1,13	1,90		1,08

stanovení objemové hmotnosti - ČSN EN ISO 17892-2	ρ	Mg.m ⁻³		2,09			2,04	2,06	2,18			2,04
obj.hmotnost sušiny	ρ_d	Mg.m ⁻³		1,79			1,74	1,71	1,90			1,76
stanov.zdánlivé hustoty pevných částic - ČSN EN ISO 17892-3	ρ_s	Mg.m ⁻³		2,74			2,74	2,76	2,75			2,72

stanovení ztráty žháním - Metodiky ČGÚ 1987, Kap. 8	I_{oz}	%										
---	----------	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

nekonsolidovaná neodvodněná triaxiální zkouška ČSN EN ISO 17892-8	σ_3	kPa		50				100				
	c_u	kPa		228				460				
	σ_3	kPa		200				300				
	c_u	kPa		252				418				
	σ_3	kPa		400				500				
	c_u	kPa		422				526				
krabic. smyk. zk.-ČSN EN ISO 17892-10	c'	kPa					30	5				9
	ϕ'	°					21,0	21,0				28,0
zkouška stlačitelnosti v edometru - ČSN EN ISO 17892-5		kPa		210-400			235-400		310-400			
		MPa		15,2			21,5		32,2			
		kPa		400-600			400-600		400-600			
		MPa		16,5			20,2		29,1			
		kPa		600-800			600-800		600-800			
		MPa		20,9			26,7		28,5			
obor napětí edometrický modul	E_{oed}	kPa										
		MPa										
souč. konsolidace	c_v	m ² .s ⁻¹		1,6E-8			7,7E-8		4,2E-8			
bobtnací tlak	σ_s'	kPa		210			235		310			

Zpracoval: Ing. Vítězslav Křetinský

Rozšířené nejistoty měření:

vlhkost - 0,7%, mez tekutosti - 1,6%, mez plasticity - 1,5%, objem.hmot. vlhké zeminy - 0,02 Mg.m⁻³, hustota pev.částic - 0,01 Mg.m⁻³, zrnitost - 2,5%
váž.ztráty žháním - 0,1%, E_{oed} - 0,2MPa,krabic.smyk: tau_f - 2kPa, sig - 6kPa, nekons. neodv. triax: cu - 6kPa, sig₃ - 5kPa,

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 : BRNO, FN BOHUNICE, GPK, IGP

GEOTest

ČÍSLO AKCE : 240345

Laboratoře mechaniky zemín

DATUM : 9/2024

Výsledky laboratorních zkoušek - protokol č. 3203-0200/24

tabulka č. 2

pořadové číslo		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
číslo vzorku / třída		42723/2	42707/2	42708/2	42709/3	42710/3					
sonda		J-3	J-4	J-4	J-4	J-4					
hloubka	m	31,8-32,0	2,6-2,8	5,8-6,0	7,2	8,8					

stanovení vlhkosti zemín - ČSN EN ISO 17892-1	w	%	21,5	18,9	22,7	19,7	16,8				
stanovení konzistenčních mezí - ČSN EN ISO 17892-12	w_L	%	84	42	35	54					
stanovení konzistenčních mezí - ČSN EN ISO 17892-12	w_P	%	27	20	21	20					
index plasticity	I_P	%	57	22	15	34					
stupeň konzistence	I_C	1	1,10	1,04	0,88	1,01					

stanovení objemové hmotnosti - ČSN EN ISO 17892-2	ρ	Mg.m ⁻³	2,11	1,96	1,95						
obj.hmotnost sušiny	ρ_d	Mg.m ⁻³	1,74	1,65	1,59						
stanov.zdánlivé hustoty pevných částic - ČSN EN ISO 17892-3	ρ_s	Mg.m ⁻³	2,79	2,72	2,73						

stanovení ztráty žháním - Metodiky ČGÚ 1987, Kap. 8	I_{ot}	%		2,7							
---	----------	---	--	-----	--	--	--	--	--	--	--

nekonsolidovaná neodvodněná triaxiální zkouška ČSN EN ISO 17892-8	σ_3	kPa	100								
	c_u	kPa	340								
	σ_3	kPa	300								
	c_u	kPa	355								
	σ_3	kPa	500								
	c_u	kPa	367								
krabic. smyk. zk.-ČSN EN ISO 17892-10	c'	kPa			17						
	ϕ'	°			28,5						
zkouška stlačitelnosti v edometru - ČSN EN ISO 17892-5		kPa		075-100							
		MPa		25,3							
		kPa		100-200							
		MPa		11,4							
	obor napětí edometrický modul	kPa		200-400							
		MPa		12,2							
		kPa									
		MPa									
souč. konsolidace	c_v	m ² .s ⁻¹		2,4E-7							
bobtnací tlak	σ_s'	kPa		75							

Zpracoval: Ing. Vítězslav Křetinský

Rozšířené nejistoty měření:

vlhkost - 0,7%, mez tekutosti - 1,6%, mez plasticity - 1,5%, objem hmot. vlhké zeminy - 0,02 Mg.m⁻³, hustota pev.částic - 0,01 Mg.m⁻³, zrnitost - 2,5%
váž. ztráty žháním - 0,1%, E_{oed} - 0,2MPa,

krabic. smyk: tauř - 2kPa, sig - 6kPa, nekons. neodv. triax: cu - 6kPa, sig3 - 5kPa,

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.

IČ: 46344942

Telefon: 548 125 111

Fax: 545 217 979

E-mail: trade@geotest.cz

PROTOKOL

o převzetí a předání díla podle § 2604 a 2605 Občanského zákoníku

Číslo zakázky : **240345**Název zakázky: **BRNO, FN BOHUNICE, GPK, IGP**Objednatel : **GEOtest, a.s., středisko - 3310**Středisko : **3203**Měsíc, rok: **9/2024**

Provedené práce	Kód CZ-CPA 71.20.12	Název jedn.	Počet jedn.	Cena Kč/jedn.	Cena v Kč
zrnitost SH4		křiv	13	700	9100
zrnitost SHP63		křiv	2	920	1840
vlhkost		vz	15	150	2250
konzistenční meze (kuželem)		vz	12	850	10200
objemová hmotnost		vz	8	170	1360
zdánlivá hustota pevných částic		vz	8	400	3200
obsah organických látek žiháním		vz	1	400	400
stlačitelnost s rekonsolidací (do 5 zat.stupňů)		zk	4	2100	8400
čas.průběh konsolidace (v rámci stlačit.)		křiv	4	400	1600
bobtnací tlak (v rámci stlačit.)		stan	4	400	1600
triaxiál UU (neodvodněná smyk.pevnost)		vál	9	1100	9900
krabicový smyk (efektivní pevn.-4 krab.,nad 24 h)		zk	4	4500	18000
převzetí, skladování, likvidace vzorků třídy 1,2,4		vz	8	130	1040
převzetí, skladování, likvidace vzorků třídy 3		vz	7	130	910
vyhodnocení výsledků, zpracování protokolu		hod	2	700	1400
Provedené práce celkem:				71200,- Kč	

Práce předány a převzaty dne: **24.9.2024**Za zhotovitele: **Ing. Vítězslav Křetinský**Za objednatele: **Ing. A. Zapletal**Zástupce ved.střediska: **Ing. Vítězslav Křetinský**

Vyjádření objednatele:

PROTOKOL O ZKOUŠCE**č.: 3203-0200/24**

Zadavatel:	GEOtest, a.s., středisko - 3310, Ing.M. Bulgurovská		
Název zakázky:	BRNO, FN BOHUNICE, GPK, IGP		
Číslo zakázky:	240345		
Předmět zkoušky:	vzorky zeminy		
Odběr vzorků zadavatelem:	Příjem vzorků:		
Datum odběru:	4.9., 6.9.2024	Datum příjmu:	4.9., 6.9.2024
Odběr provedl:	Ing.M. Bulgurovská	Počet vzorků:	15
Evidenční čísla vzorků : 42707-42716, 42719-42723.			
Provedené zkoušky: <ul style="list-style-type: none">- Stanovení vlhkosti – ČSN EN ISO 17892-1- Stanovení zmitosti – ČSN EN ISO 17892-4, mimo čl. 4.4, 5.4, 6.3- Stanovení konzistenčních mezí – ČSN EN ISO 17892-12, mimo čl. 4.3, 5.4, 6.3- Stanovení objemové hmotnosti přímým měřením – ČSN EN ISO 17892-2 čl. 4.1, 5.1, 6.1, 7- Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic – ČSN EN ISO 17892-3, mimo čl. 4.4, 5.2, 6.2- Stanovení ztráty žháním – Metodiky ČGÚ 1987, Kapitola 8 – pro zeminy ostatní- Stanovení stlačitelnosti v edometru – ČSN EN ISO 17892-5- Krabicová smyková zkouška – ČSN EN ISO 17892-10- Stanovení pevnosti nekonsolidovanou neodvodněnou triaxiální zkouškou – ČSN EN ISO 17892-8			
Provedení zkoušek:			
Zahájení zkoušek:	5.9.2024	Ukončení zkoušek:	24.9.2024
<i>Výsledky zkoušek se vztahují ke vzorkům, jak byly přijaty a nenahrazují jiné dokumenty. Laboratoře neodpovídají za odběr vzorků a data dodaná zákazníkem, které mohou mít vliv na platnost výsledků – identifikace vzorku (sonda, hloubka), třída vzorku, datum odběru, předmět zkoušky a odběr provedl. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol o zkoušce reprodukovat jinak než celý. Místo provádění zkoušek je totožné s adresou laboratoře v záhlaví titulního listu protokolu o zkoušce.</i>			
Protokol vystaven:	24.9.2024	Obsahuje	1 + 24 listů
Za správnost odpovídá:	Ing. Vítězslav Křetinský zástupce ved. pracoviště Laboratoří mechaniky zemin		

GEOTest

Laboratoře mechaniky zemin

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

dle ČSN EN ISO 17892-4, mimo čl. 4.4, 5.4, 6.3

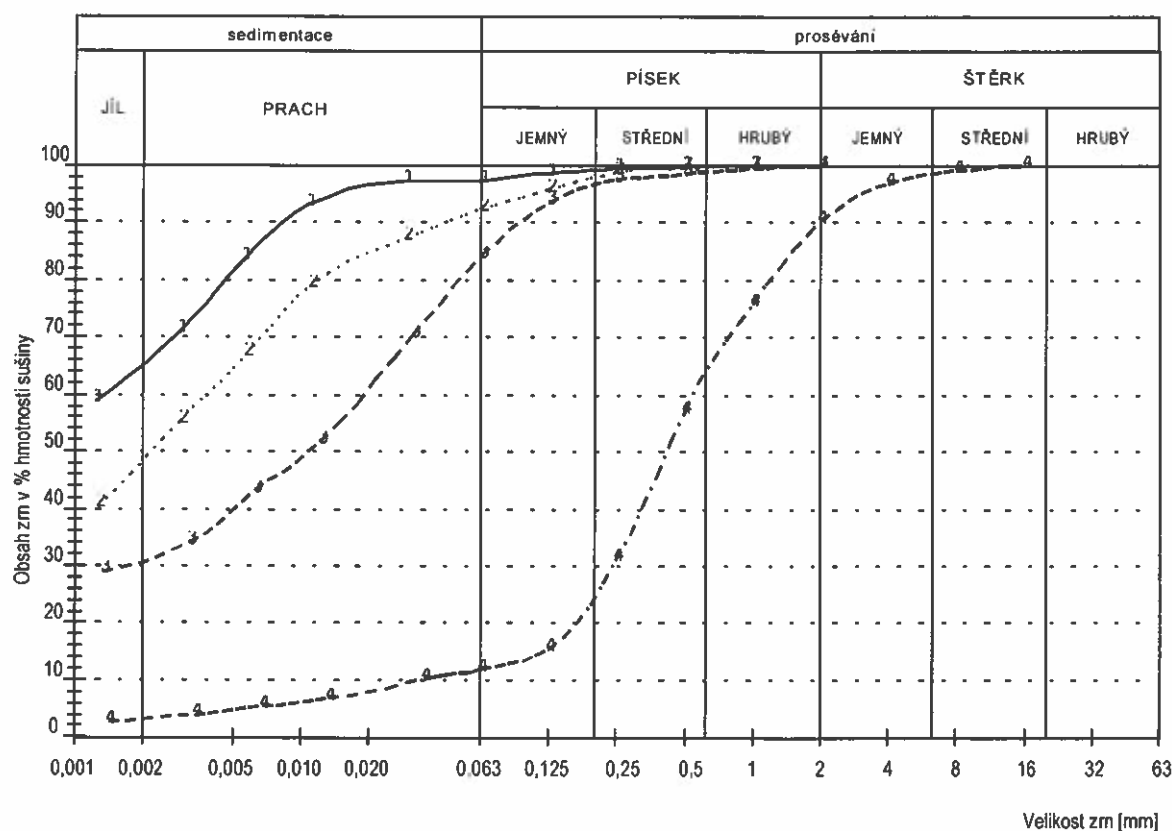
Název akce: Brno, FN Bohunice, GPK, IGP

Číslo akce : 240345

Datum: 9/2024

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	ρ_s [Mgm ⁻³]	Jíl	Prach	Písek	Štěrky	Zrna < 0,063mm [%]
42711	J -1	3,40 -3,60	2,65	65	32	3	0	97
42712	J -1	8,00 -8,20	2,74	48	44	8	0	92
42713	J -1	10,60 -11,00	2,65	31	53	16	0	84
42714	J -1	13,40 -13,60	2,65	3	9	78	10	12

VZOREK	d10	d20	d30	d40	d50	d60	d70	d80	d90	d100 - [mm]
42711						1,3E-3	2,7E-3	4,6E-3	8,2E-3	2,0E+0
42712					2,2E-3	3,8E-3	6,7E-3	1,2E-2	4,3E-2	2,0E+0
42713			1,8E-3	5,1E-3	1,1E-2	1,9E-2	3,1E-2	5,1E-2	9,2E-2	2,0E+0
42714	3,3E-2	1,7E-1	2,4E-1	3,3E-1	4,2E-1	5,5E-1	7,8E-1	1,2E+0	2,0E+0	1,6E+1



VZOREK: 42711 ——— 42713 - - - - -
 42712 42714 - . - . - .

Zpracoval: Ing.V. Křetinský



Laboratoře mechaniky zemin

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

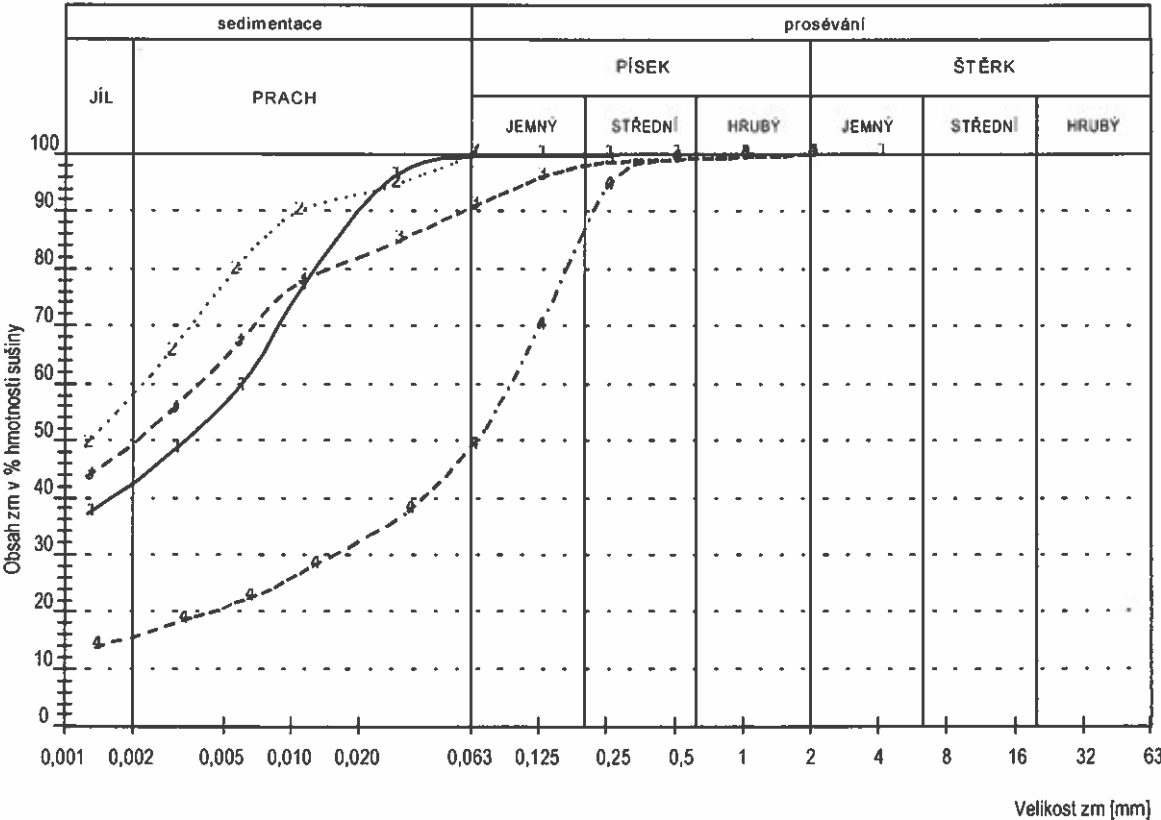
dle ČSN EN ISO 17892-4, mimo čl. 4.4, 5.4, 6.3

Název akce: Brno, FN Bohunice, GPK, IGP
Číslo akce : 240345

Datum: 9/2024

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	ρ_s [Mgm ³]	Jíl	Prach	Písek	Štěrka	Zrna < 0,063mm [%]
42715	J -1	18,40 -18,60	2,74	42	58	0	0	100
42716	J -1	27,10 -27,30	2,76	58	42	0	0	100
42719	J -3	7,80 -8,00	2,75	50	41	9	0	91
42720	J -3	14,30	2,65	16	33	51	0	49

VZOREK	d10	d20	d30	d40	d50	d60	d70	d80	d90	d100 - [mm]
42715				1,6E-3	3,4E-3	6,1E-3	8,8E-3	1,3E-2	2,0E-2	4,0E+0
42716					1,3E-3	2,2E-3	3,6E-3	5,6E-3	1,1E-2	6,3E-2
42719					2,1E-3	3,9E-3	6,8E-3	1,5E-2	5,7E-2	2,0E+0
42720		4,4E-3	1,6E-2	3,9E-2	6,6E-2	9,4E-2	1,3E-1	1,7E-1	2,2E-1	2,0E+0



VZOREK: 42715 ————— 42719 - - - - -
42716 42720 -

Zpracoval: Ing.V. Křetinský



Laboratoře mechaniky zemin

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

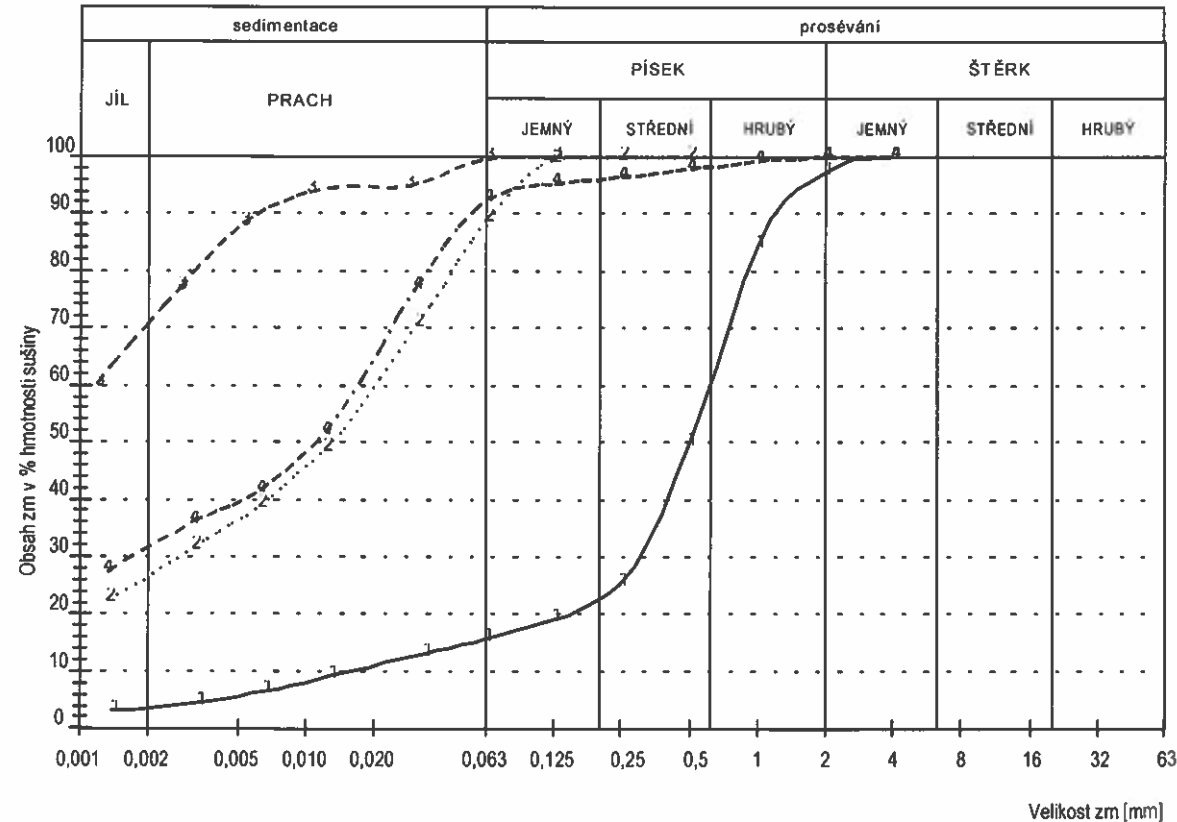
dle ČSN EN ISO 17892-4, mimo čl. 4.4, 5.4, 6.3

Název akce: Brno, FN Bohunice, GPK, IGP
Číslo akce : 240345

Datum: 9/2024

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	ρ_s [Mgm ⁻³]	Jíl	Prach	Písek	Štěrky	Zrna < 0,063mm [%]
42721	J -3	17,50	2,65	4	12	81	3	16
42722	J -3	24,80 -25,00	2,72	27	62	11	0	89
42723	J -3	31,80 -32,00	2,79	71	29	0	0	100
42707	J -4	2,60 -2,80	2,72	32	60	8	0	92

VZOREK	d10	d20	d30	d40	d50	d60	d70	d80	d90	d100 - [mm]
42721	1,6E-2	1,5E-1	3,1E-1	4,0E-1	5,0E-1	6,2E-1	7,5E-1	9,1E-1	1,2E+0	4,0E+0
42722			2,7E-3	6,8E-3	1,3E-2	2,0E-2	3,0E-2	4,4E-2	6,6E-2	5,0E-1
42723							1,9E-3	3,2E-3	6,1E-3	1,3E-1
42707			1,7E-3	5,4E-3	1,1E-2	1,7E-2	2,4E-2	3,4E-2	5,3E-2	4,0E+0



VZOREK: 42721 ————— 42723 - - - - -
42722 42707 -

Zpracoval: Ing.V. Křetinský

GEOTest

Laboratoře mechaniky zemin

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

dle ČSN EN ISO 17892-4, mimo čl. 4.4, 5.4, 6.3

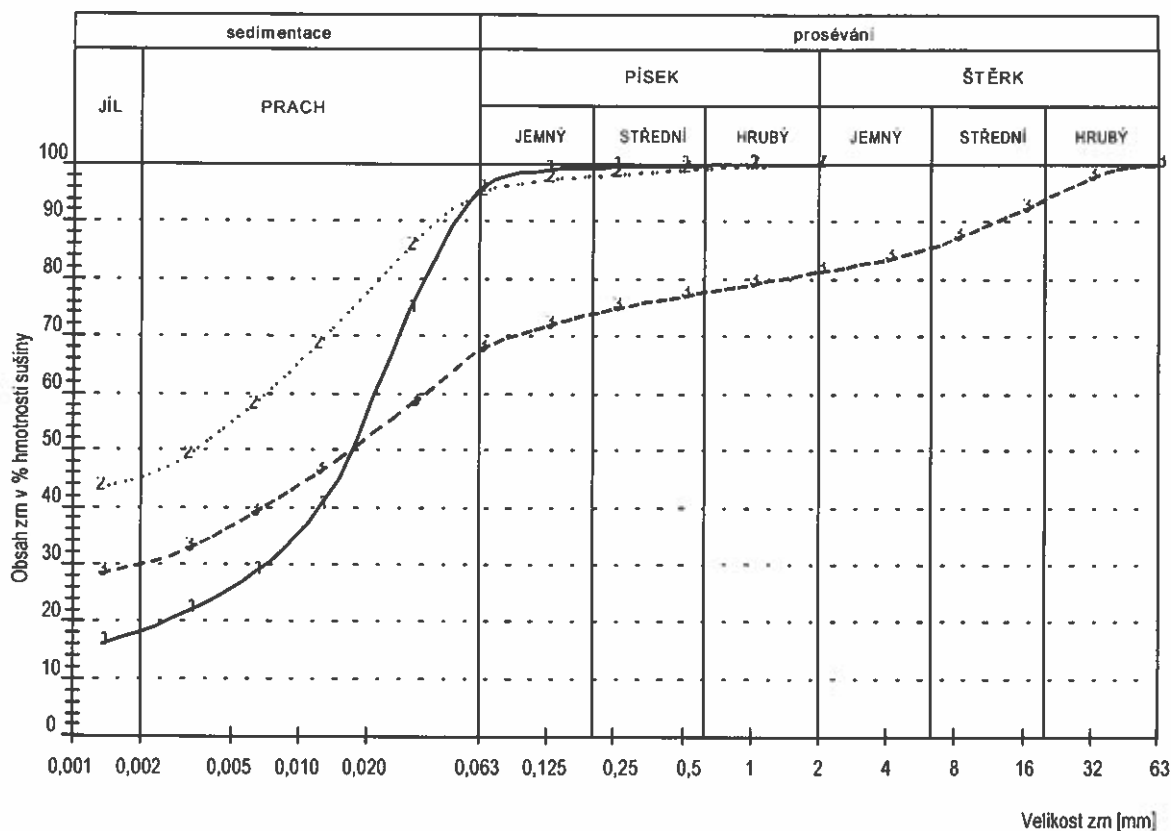
Název akce: Brno, FN Bohunice, GPK, IGP

Číslo akce : 240345

Datum: 9/2024

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	ρ_s [Mg \cdot m $^{-3}$]	Jíl	Prach	Písek	Štěrky	Zrna < 0,063mm [%]
42708	J -4	5,80 -6,00	2,73	18	77	5	0	95
42709	J -4	7,20	2,65	45	50	5	0	95
42710	J -4	8,80	2,65	30	38	13	19	68

VZOREK	d ₁₀	d ₂₀	d ₃₀	d ₄₀	d ₅₀	d ₆₀	d ₇₀	d ₈₀	d ₉₀	d ₁₀₀ - [mm]
42708	2,6E-3	7,2E-3	1,2E-2	1,7E-2	2,2E-2	2,8E-2	3,6E-2	4,9E-2	2,0E+0	
42709				3,5E-3	7,2E-3	1,3E-2	2,3E-2	4,1E-2	2,0E+0	
42710		2,1E-3	7,0E-3	1,7E-2	3,6E-2	8,8E-2	1,4E+0	1,2E+1	6,3E+1	



VZOREK: 42708 ————— 42710 - - - - -
 42709

Zpracoval: Ing. V. Křetinský

GEotest

Laboratoře mechaniky zemín

STLAČITELNOST ZEMIN V EDOMETRU

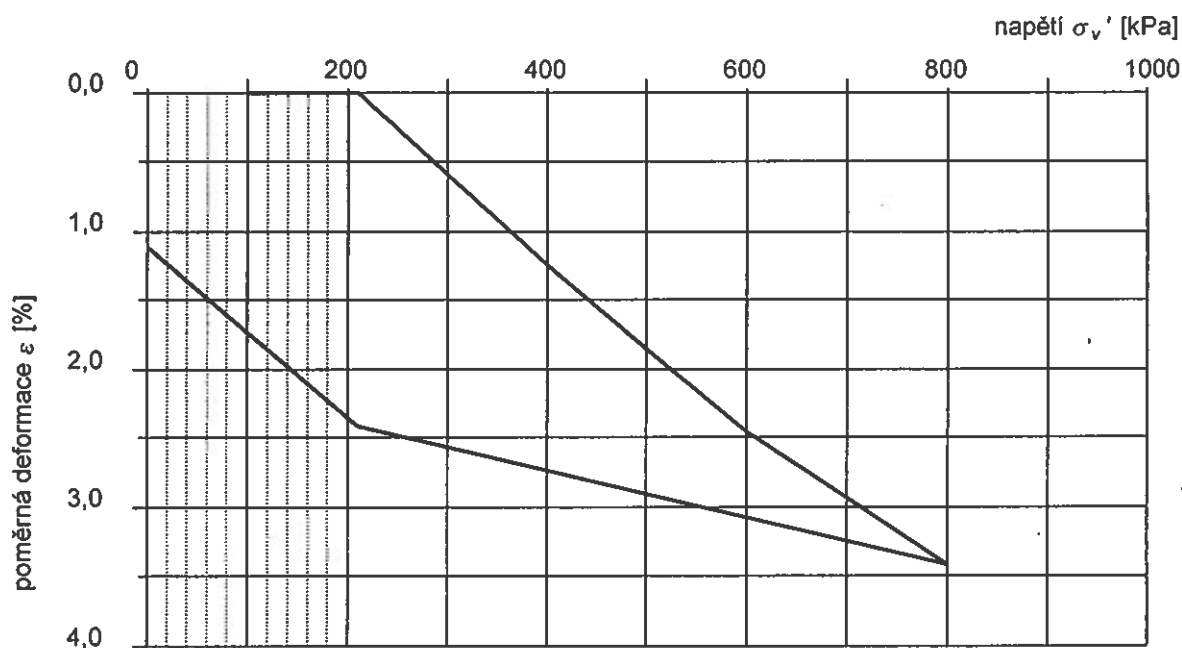
dle ČSN EN ISO 17892-5

Název akce : Brno, FN Bohunice, GPK, IGP
 Číslo akce : 240345
 Datum : 9/2024
 Poznámka : Zalití vodou po zatížení 100 kPa.
 Popis vzorku : Jíl s vysokou plasticitou.

Vzorek : 42712
 Sonda : J-1
 Hloubka : 8,0-8,2 m

			Před zk.	Při max σ_v'	Po zk.
H_o =	29,82	mm	w [%]	15,2	17,5
H_r =	29,20	mm	ρ [Mgm ⁻³]	2,08	2,25
D =	99,87	mm	ρ_d [Mgm ⁻³]	1,81	1,91
ρ_s =	2,74	Mgm ⁻³	S_r [%]	81	100
T =	25,0	°C	e [1]	0,514	0,433
					0,467

napětí σ_v' [kPa]	100-210	210-400	400-600	600-800
E_{oed} [MPa]		15,2	16,5	20,9
ε_f [%]	0,00	1,25	2,46	3,42
θ_f [1]	0,483	0,465	0,447	0,433
σ_s' [kPa]	210			



Zpracoval : Bc. Matěj Hošek



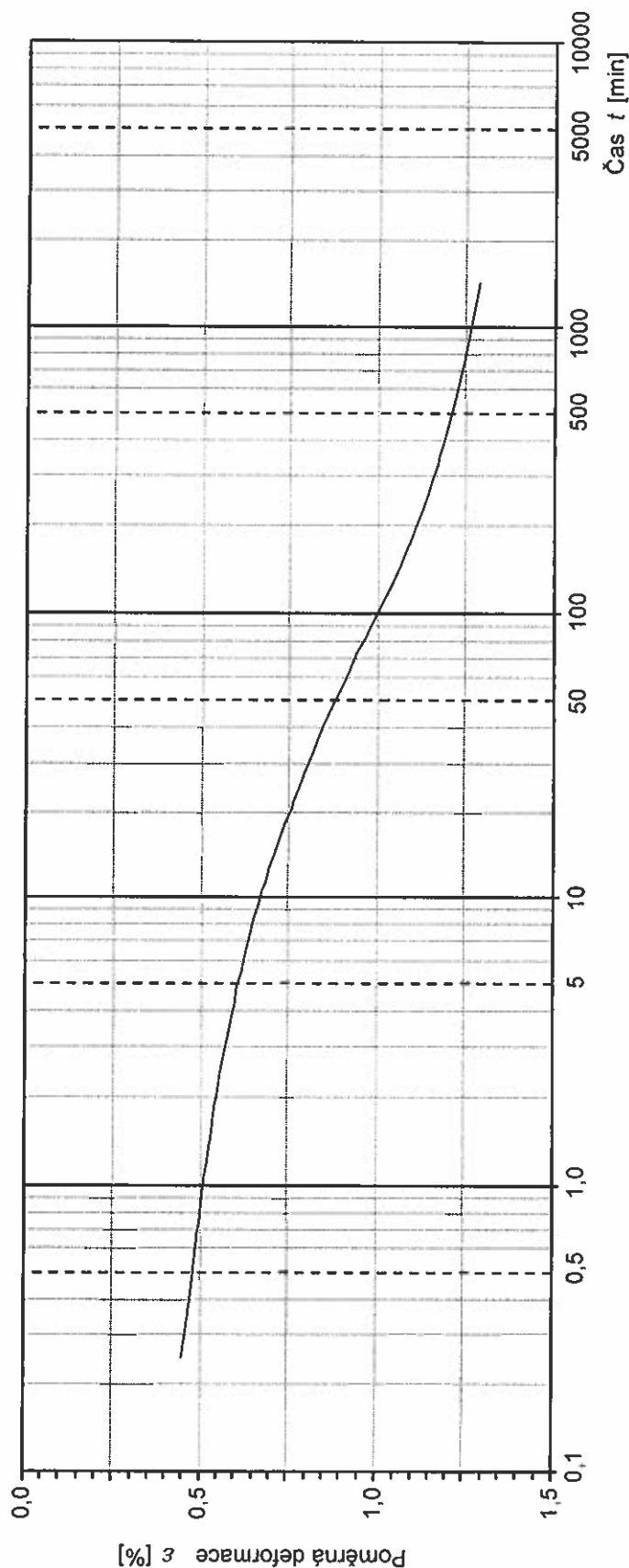
Laboratoře mechaniky zemín

ČASOVÝ PRŮBĚH KONSOLIDACE

dle ČSN EN ISO 17892-5

Název akce : Brno, FN Bohunice, GPK, IGP
Číslo akce : 240345
Datum : 9/2024
Poznámka : Zaliti vodou po zatížení 100 kPa.
Popis vzorku : Jíl s vysokou plasticitou.

Vzorek : 42712
Sonda : J-1
Hloubka : 8,0-8,2 m



Přítížení σ'_v : 600-800 kPa
Průměr vzorku D : 99,87 mm
Výška vzorku : 28,49 mm
(před čas.průb.)

Počáteční výška vzorku H_r : 29,20 mm
 t_{50} : 2400 s
Součinitel konsolidace c_v : $1,6 \cdot 10^{-8} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$

při teplotě : 25,0 °C

Zpracoval : Bc. Matěj Hošek

GEOtest

Laboratoře mechaniky zemin

STLAČITELNOST ZEMIN V EDOMETRU

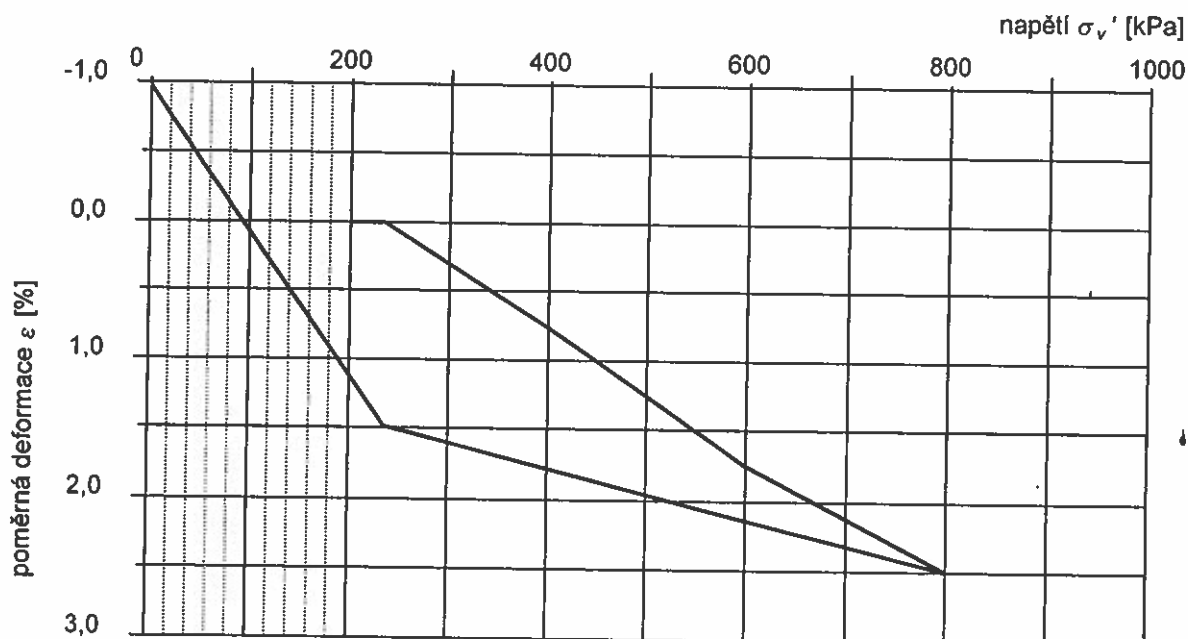
dle ČSN EN ISO 17892-5

Název akce : Brno, FN Bohunice, GPK, IGP
 Číslo akce : 240345
 Datum : 9/2024
 Poznámka : Zalití vodou po zatížení 200 kPa.
 Popis vzorku : Jíl s vysokou plasticitou.

Vzorek : 42715
 Sonda : J-1
 Hloubka : 18,4-18,6 m

				Před zk.	Při max σ_v'	Po zk.
H_o =	29,63	mm	w [%]	17,3	20,6	20,6
H_r =	28,98	mm	ρ [Mgm ⁻³]	2,04	2,20	2,13
D =	99,96	mm	ρ_d [Mgm ⁻³]	1,74	1,83	1,76
ρ_s =	2,74	Mgm ⁻³	S_r [%]	82	100	100
T =	24,0	°C	e [1]	0,575	0,502	0,555

napětí σ_v' [kPa]	200-235	235-400	400-600	600-800
E_{oed} [MPa]		21,5	20,2	26,7
ε_f [%]	0,00	0,77	1,76	2,50
e_f [1]	0,540	0,528	0,513	0,502
σ_s' [kPa]	235			



Zpracoval : Bc. Matěj Hošek

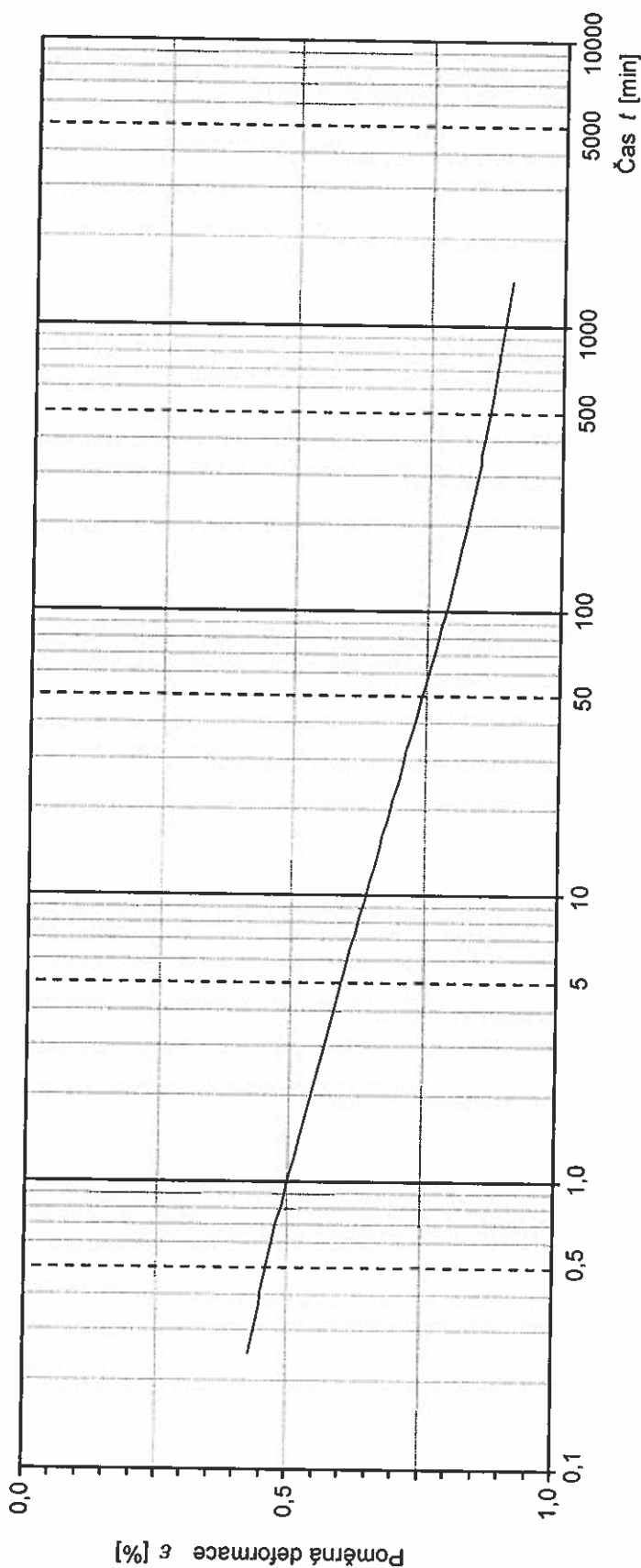
GEOTest

Laboratoře mechaniky zemín

ČASOVÝ PRŮBĚH KONSOLIDACE dle ČSN EN ISO 17892-5

Název akce : Brno, FN Bohunice, GPK, IGP
Číslo akce : 240345
Datum : 9/2024
Poznámka : Zaliti vodou po zatížení 200 kPa.
Popis vzorku : Jíl s vysokou plasticitou.

Vzorek : 42715
Sonda : J-1
Hloubka : 18,4-18,6 m



Přetížení σ_v' : 600-800 kPa
Průměr vzorku D : 99,96 mm
Výška vzorku : 28,48 mm
(před čas. průb.)

Počáteční výška vzorku H_r : 28,98 mm
 t_{50} : 510 s
Součinitel konsolidace c_v : $7,7 \cdot 10^{-8} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$

při teplotě : 24,0 °C

Zpracoval : Bc. Matěj Hošek

GEotest

Laboratoře mechaniky zemin

STLAČITELNOST ZEMIN V EDOMETRU

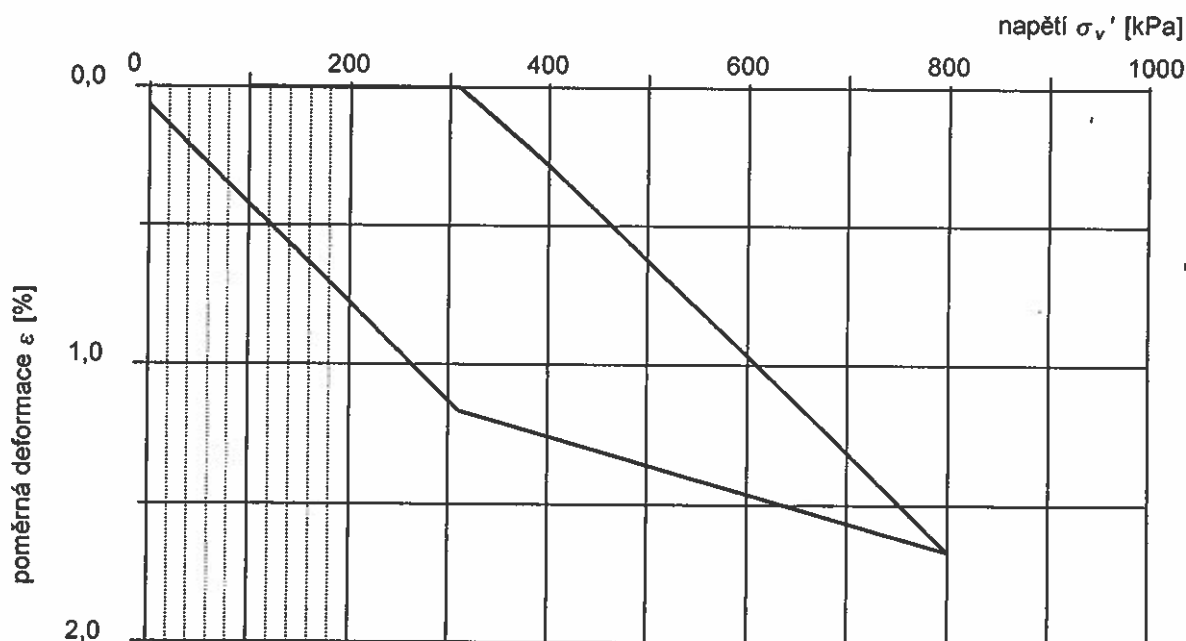
dle ČSN EN ISO 17892-5

Název akce : Brno, FN Bohunice, GPK, IGP
Číslo akce : 240345
Datum : 9/2024
Poznámka : Zalití vodou po zatížení 100 kPa.
Popis vzorku : Jíl s vysokou plasticitou.

Vzorek : 42719
Sonda : J-3
Hloubka : 7,8-8,0 m

			Před zk.	Při max σ_v'	Po zk.
H_o =	29,76	mm	w [%]	14,1	15,0
H_r =	29,28	mm	ρ [Mgm ⁻³]	2,18	2,27
D =	99,96	mm	ρ_d [Mgm ⁻³]	1,91	1,97
ρ_s =	2,75	Mgm ⁻³	S_r [%]	89	100
T =	24,0	°C	e [1]	0,435	0,390
					0,413

napětí σ_v' [kPa]	100-310	310-400	400-600	600-800
E_{oed} [MPa]		32,2	29,1	28,5
ε_f [%]	0,00	0,28	0,97	1,67
e_f [1]	0,414	0,410	0,400	0,390
σ_s' [kPa]	310			



Zpracoval : Bc. Matěj Hošek

Hošek

GEOTest

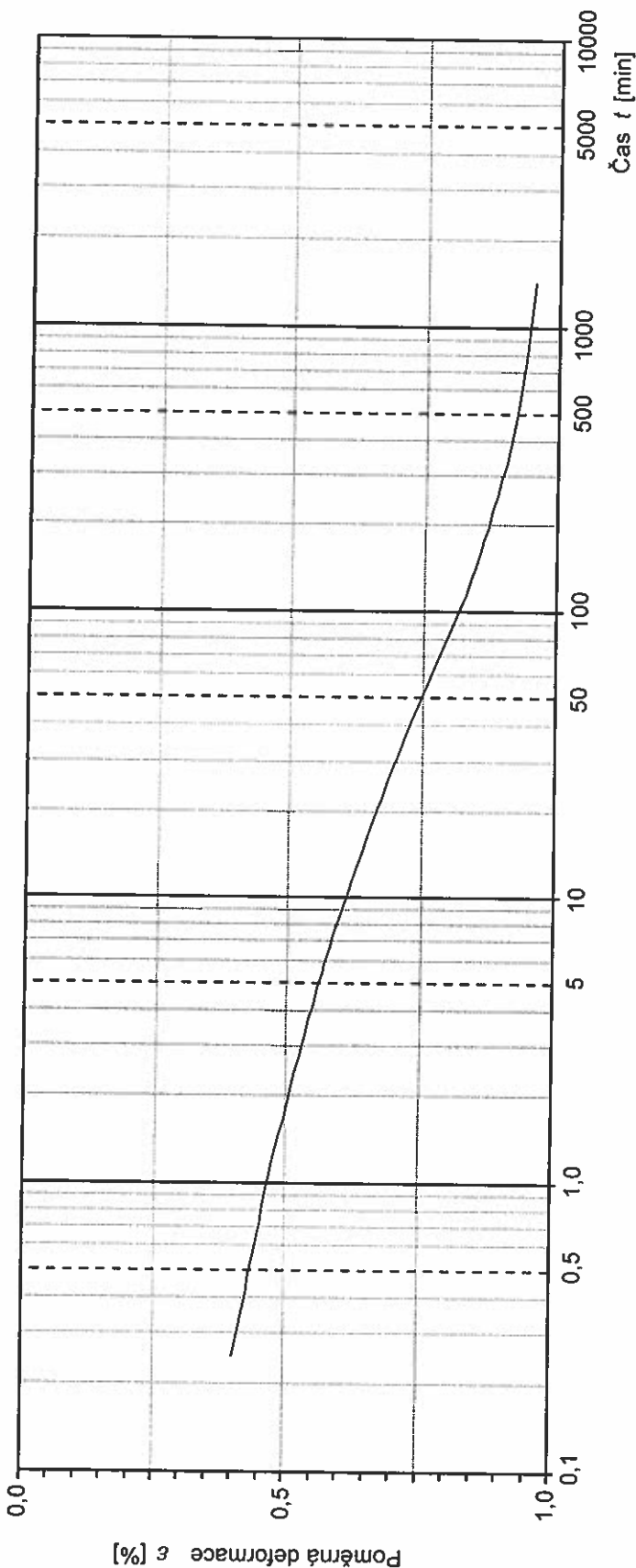
Laboratoře mechaniky zemín

ČASOVÝ PRŮBĚH KONSOLIDACE

dle ČSN EN ISO 17892-5

Název akce : Bmo, FN Bohunice, GPK, IGP
Číslo akce : 240345
Datum : 9/2024
Poznámka : Zaliti vodou po zatížení 100 kPa.
Popis vzorku : Jíl s vysokou plasticitou.

Vzorek : 42719
Sonda : J-3
Hloubka : 7,8-8,0 m



Přetížení σ_v' : 600-800 kPa
Průměr vzorku D : 99,96 mm
Výška vzorku : 29,03 mm
(před čas. průb.)

Počáteční výška vzorku H_r : 29,28 mm
 t_{50} : 960 s
Součinitel konsolidace c_v : $4,2 \cdot 10^{-8} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$

při teplotě : 24,0 °C

Zpracoval : Bc. Matěj Hošek

Matěj Hošek

GEOtest

Laboratoře mechaniky zemin

STLAČITELNOST ZEMIN V EDOMETRU

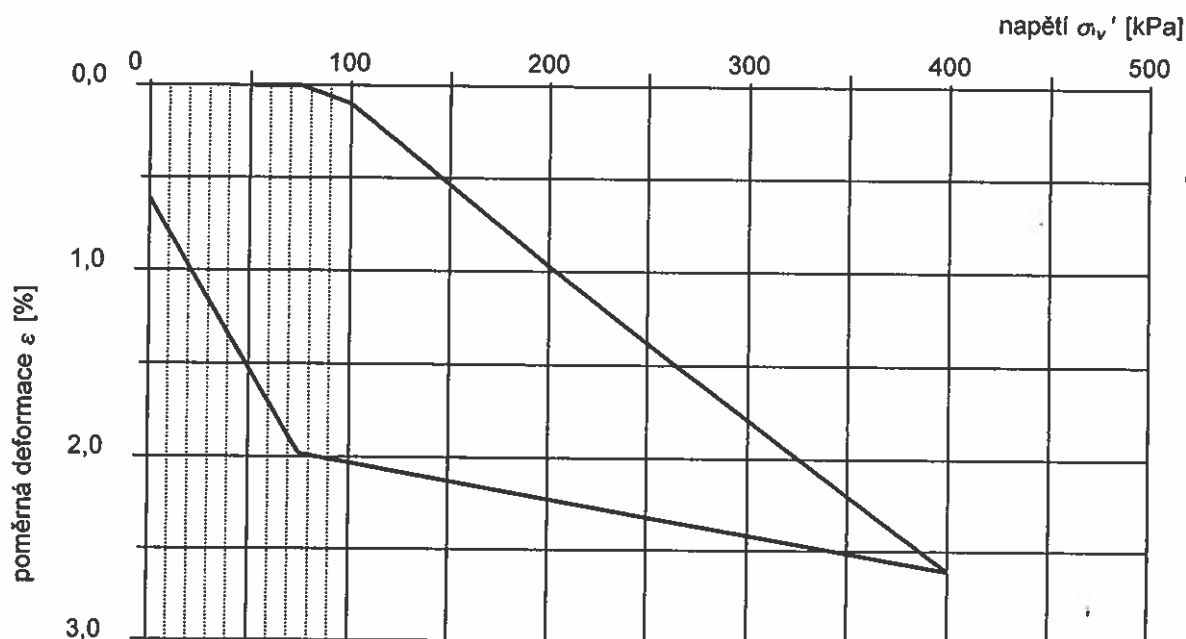
dle ČSN EN ISO 17892-5

Název akce : Brno, FN Bohunice, GPK, IGP
 Číslo akce : 240345
 Datum : 9/2024
 Poznámka : Zalití vodou po zatížení 50 kPa.
 Popis vzorku : Jíl se střední plasticitou.

Vzorek : 42707
 Sonda : J-4
 Hloubka : 2,6-2,8 m

			Před zk.	Při max σ_v'	Po zk.
$H_o =$	29,83	mm	w [%]	21,0	23,1
$H_r =$	29,38	mm	ρ [Mgm ⁻³]	1,96	2,08
$D =$	99,93	mm	ρ_d [Mgm ⁻³]	1,62	1,69
$\rho_s =$	2,72	Mgm ⁻³	S_r [%]	84	100
$T =$	25,0	°C	e [1]	0,681	0,613
					0,646

napětí σ_v' [kPa]	050-075	075-100	100-200	200-400
E_{oed} [MPa]		25,3	11,4	12,2
ε_f [%]	0,00	0,10	0,97	2,61
e_f [1]	0,656	0,655	0,640	0,613
σ_s' [kPa]	75			



Zpracoval : Bc. Matěj Hošek

GEOtest

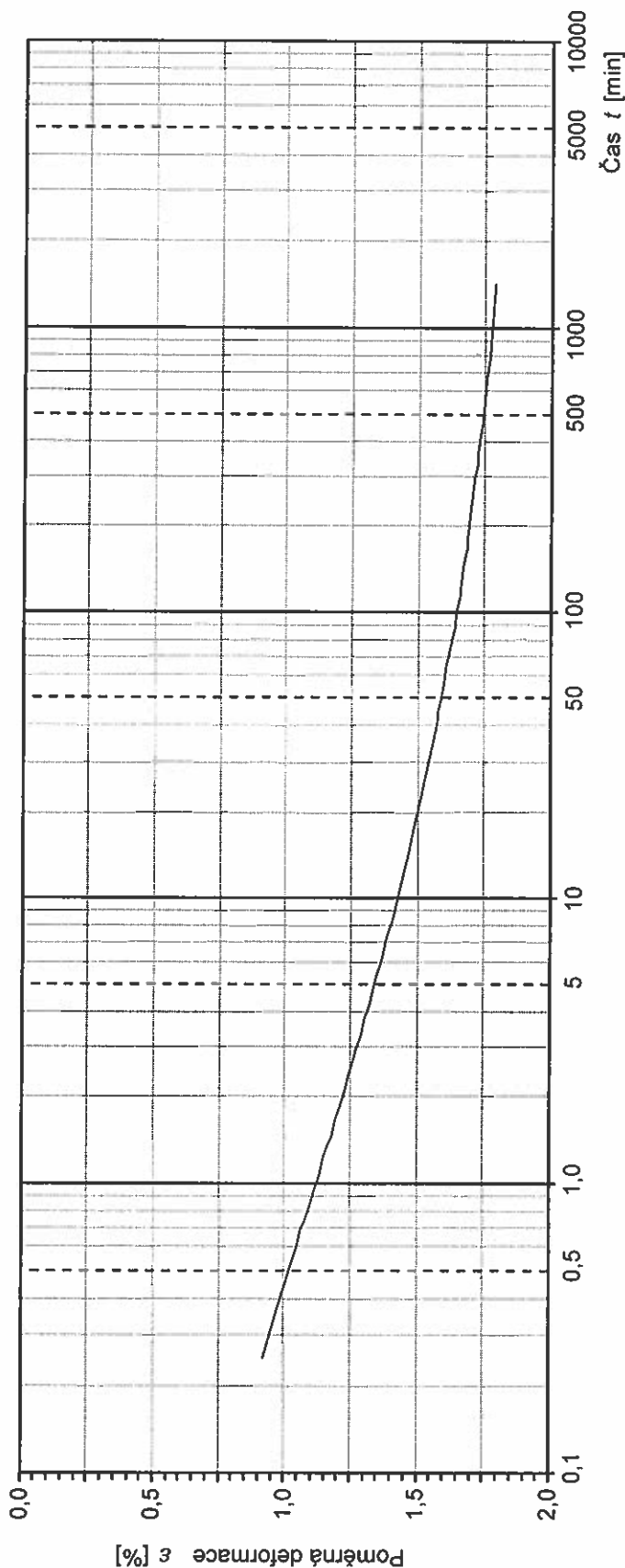
Laboratoře mechaniky zemin

ČASOVÝ PRŮBĚH KONSOLIDACE

dle ČSN EN ISO 17892-5

Název akce : Brno, FN Bohunice, GPK, IGP
Číslo akce : 240345
Datum : 9/2024
Poznámka : Zatlití vodou po zatížení 50 kPa.
Popis vzorku : Jíl se střední plasticitou.

Vzorek : 42707
Sonda : J-4
Hloubka : 2,6-2,8 m



Přítížení σ_v' : 200-400 kPa
Průměr vzorku D : 99,93 mm
Výška vzorku : 29,10 mm
(před čas.průb.)

Počáteční výška vzorku H_r : 29,38 mm
 t_{50} : 168 s
Součinitel konsolidace c_v : $2,4 \cdot 10^{-7} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$

při teplotě : 25,0 °C

Zpracoval : Bc. Matěj Hošek

KRABICOVÁ SMYKOVÁ ZKOUŠKA

dle ČSN EN ISO 17892-10

Název akce : Brno, FN Bohunice, GPK, IGP

Číslo akce : 240345

Datum : 9/2024

Poznámka : Konsolidace a zkouška s vodou.

Popis vzorku : Jíl se střední plasticitou.

Vzorek : 42722

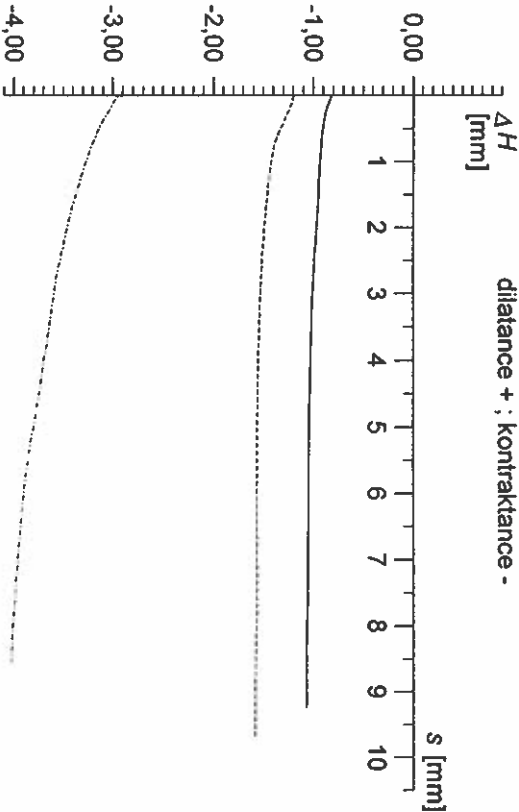
Sonda : J-3

Hloubka : 24,8-25,0 m

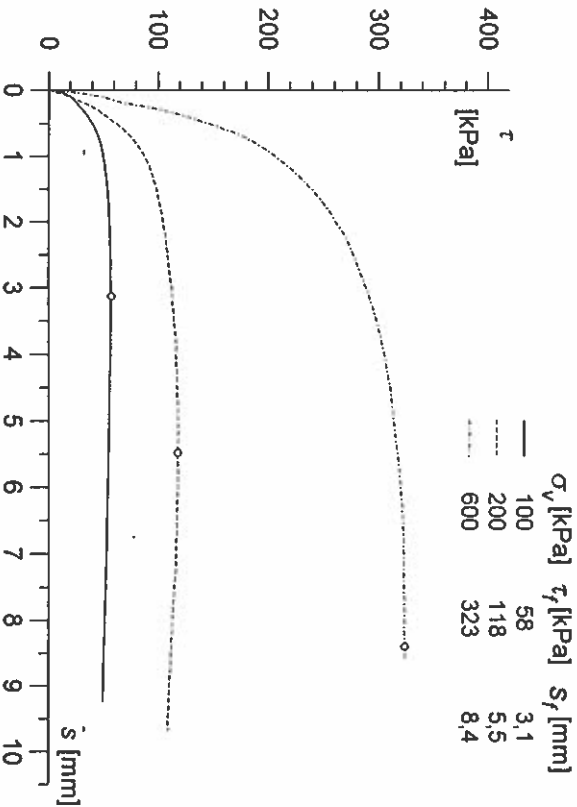
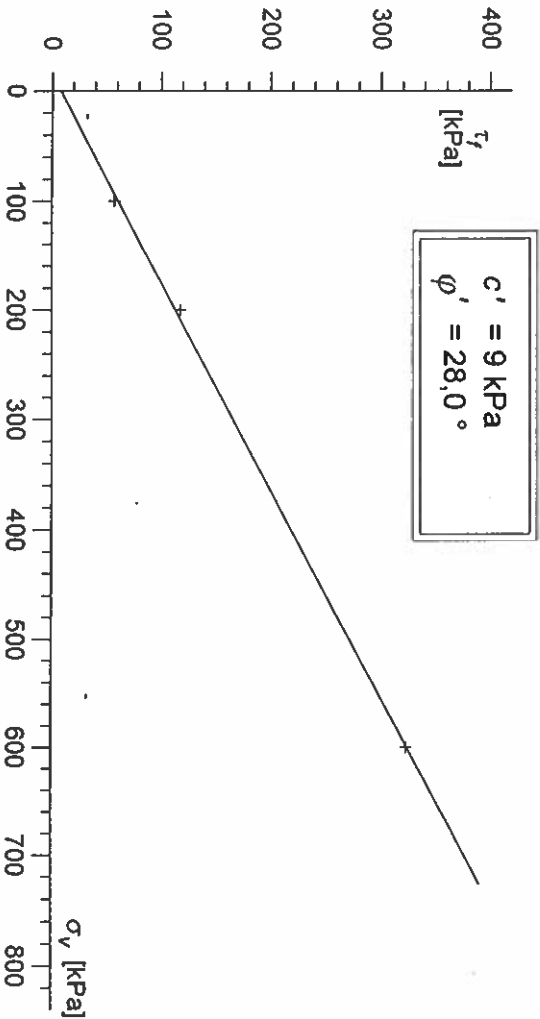
w_L = 43 %, w_p = 18 %, I_c = 1,14, jíl - 27 %, prach - 62 %, písek - 11 %, štěrky - 0 %

Průměrné fyzikální parametry

před zkouškou	w ₀ = 16,0 % e ₀ = 0,552	ρ = 2,03 Mg m ⁻³ S _r = 79 %	ρ _d = 1,75 Mg m ⁻³ H ₀ = 20,0 mm	ρ _s = 2,72 Mg m ⁻³ D = 100,0 mm
po zkoušce	w ₀ = 20,3 %			



Rychlost deformace: 0,003 mm/min



KRABICOVÁ SMYKOVÁ ZKOUŠKA

dle ČSN EN ISO 17892-10

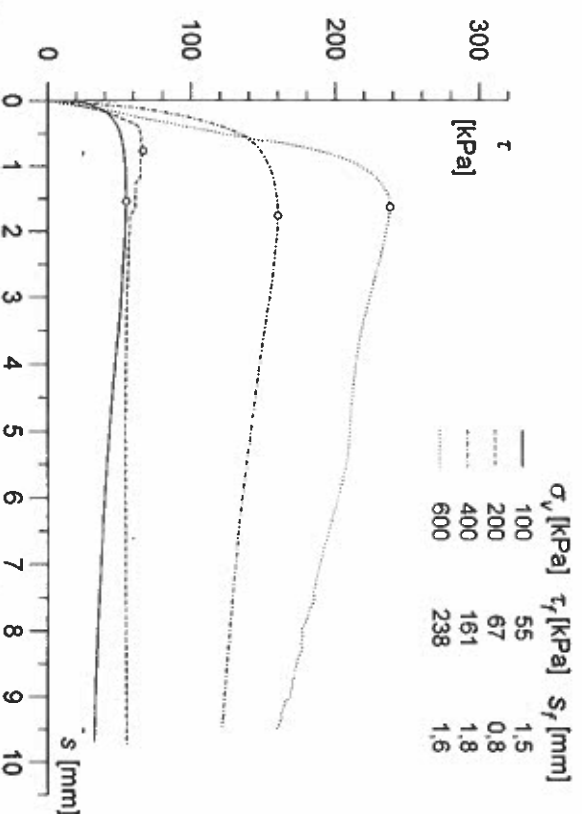
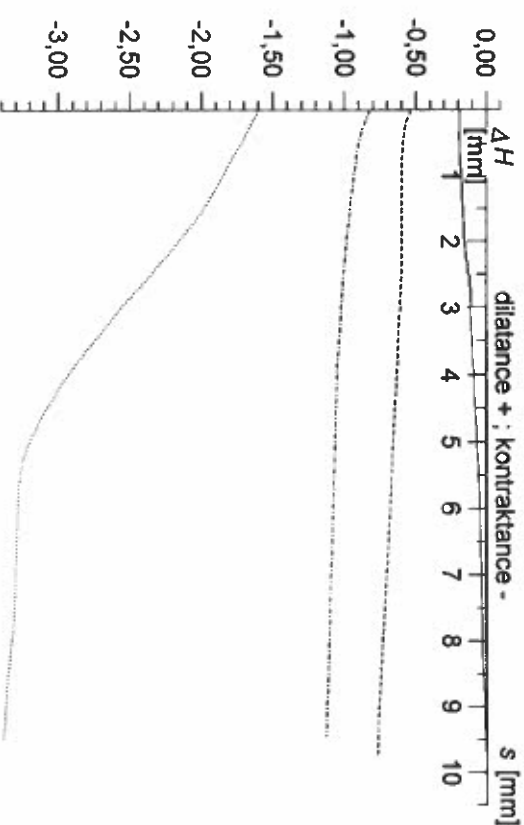
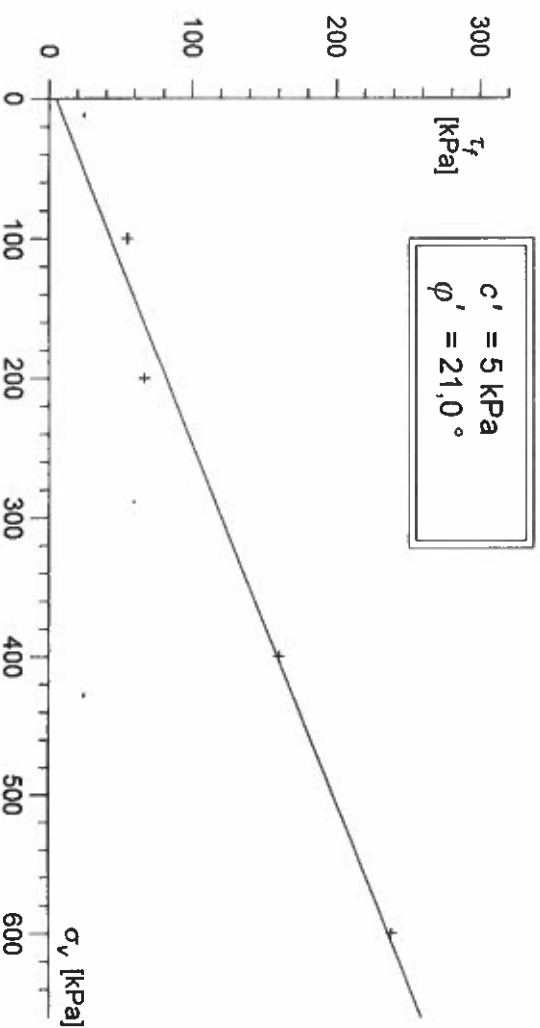
Název akce : Bmo, FN Bohunice, GPK, IGP
Číslo akce : 240345
Datum : 9/2024
Poznámka : Konsolidace a zkouška s vodou.
Popis vzorku : Jíl s velmi vysokou plasticitou.
 $w_L = 75\%$, $w_P = 26\%$, $I_C = 1,10$, jíl - 58 %, prach - 42 %, písek - 0 %, štěrk - 0 %

Vzorek : 42716
Sonda : J-1
Hloubka : 27,1-27,3 m

Průměrné fyzikální parametry

před zkouškou	$w_0 = 19,4\%$ $e_0 = 0,601$	$\rho = 2,06 \text{ Mg m}^{-3}$ $S_r = 89\%$	$\rho_d = 1,72 \text{ Mg m}^{-3}$ $H_0 = 20,0 \text{ mm}$	$\rho_s = 2,76 \text{ Mg m}^{-3}$ $D = 100,0 \text{ mm}$
po zkoušce	$w_0 = 26,4\%$			

Rychlost deformace: 0,003 mm/min



Zpracoval: Bc. Matěj Hošek

KRABICOVÁ SMYKOVÁ ZKOUŠKA
dle ČSN EN ISO 17892-10

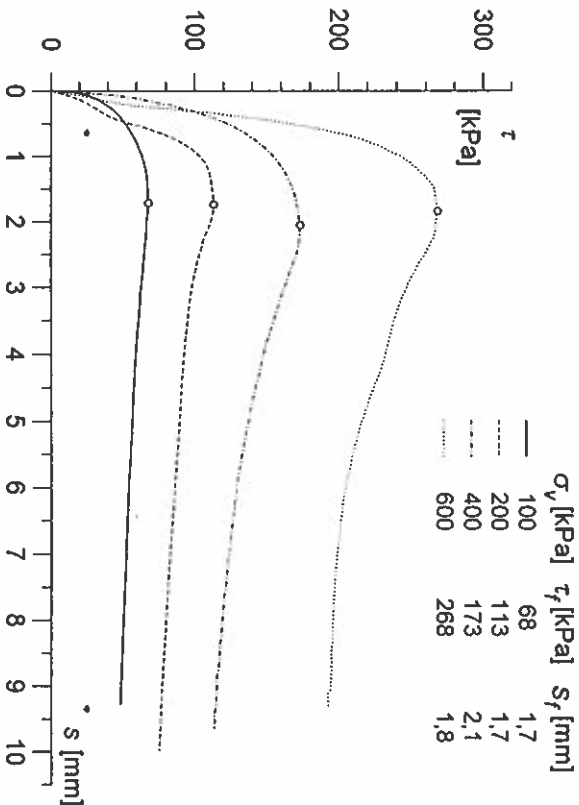
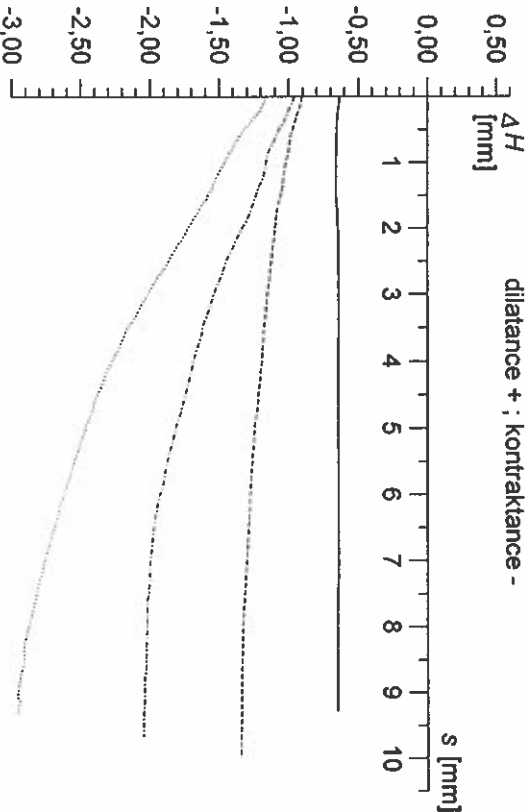
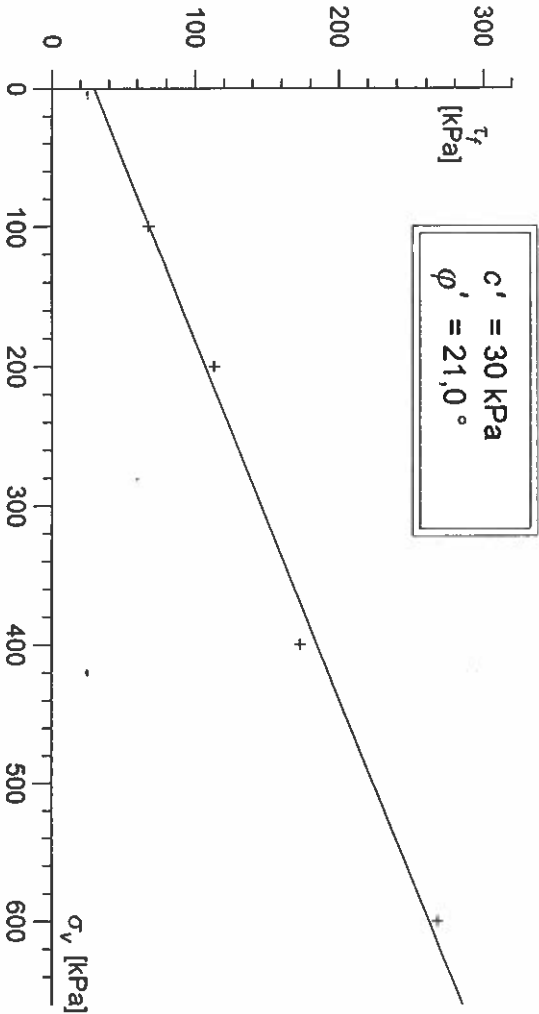
Název akce : Brno, FN Bohunice, GPK, IGP
Číslo akce : 240345
Datum : 9/2024
Poznámka : Konsolidace a zkouška s vodou.
Popis vzorku : Jíl s vysokou plasticitou.
 $w_L = 55\%$, $w_P = 19\%$, $I_C = 1,06$, jíl - 42 %, prach - 58 %, písek - 0 %, štěrky - 0 %

Vzorek : 42715
Sonda : J-1
Hloubka : 18,4-18,6 m

Průměrné fyzikální parametry

před zkouškou	$w_0 = 18,3\%$ $e_0 = 0,592$	$\rho = 2,04 \text{ Mg m}^{-3}$ $S_r = 85\%$	$\rho_d = 1,72 \text{ Mg m}^{-3}$ $H_0 = 20,0 \text{ mm}$	$\rho_s = 2,74 \text{ Mg m}^{-3}$ $D = 100,0 \text{ mm}$
po zkoušce	$w_0 = 23,2\%$			

Rychlost deformace: 0,003 mm/min



KRABICOVÁ SMYKOVÁ ZKOUŠKA

dle ČSN EN ISO 17892-10

Geotest
Laborator mechaniky zemín

Název akce : Brno, FN Bohunice, GPK, IGP
Číslo akce : 240345
Datum : 9/2024
Poznámka : Konsolidace a zkouška s vodou.
Popis vzorku : Jíl se střední plasticitou.

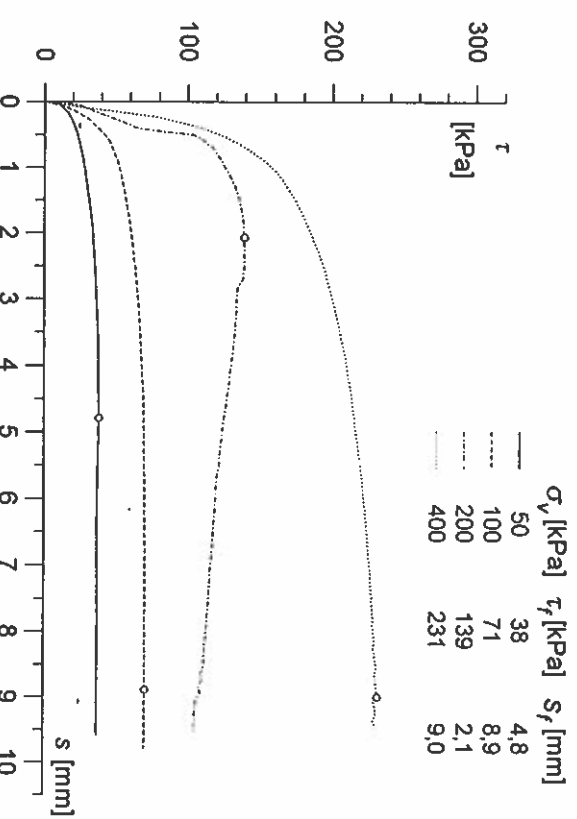
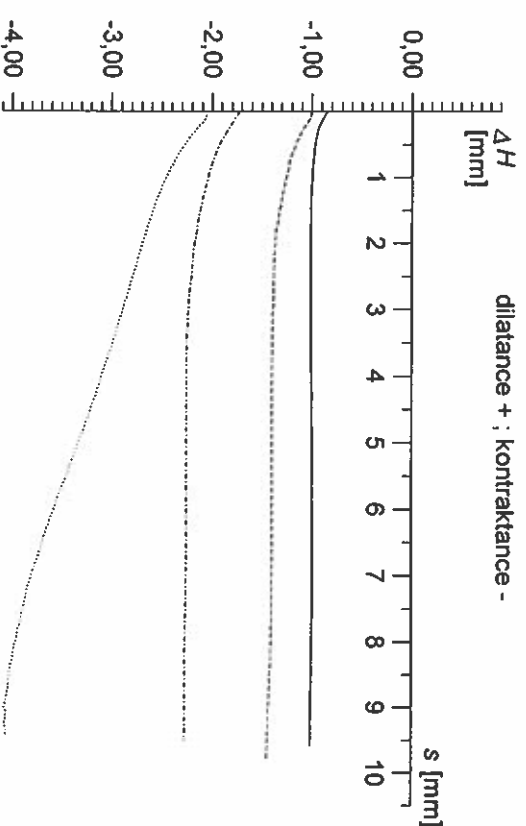
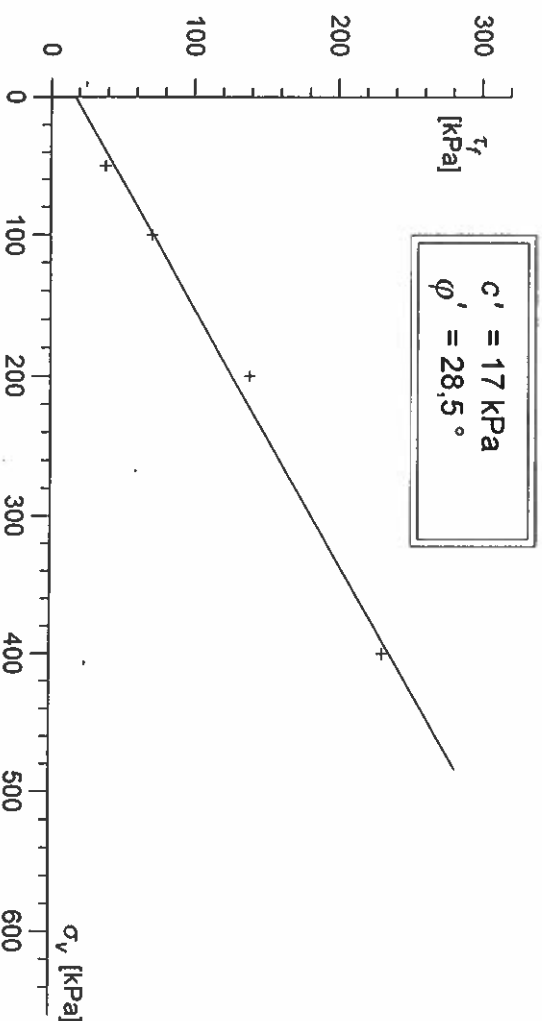
Vzorek : 42708
Sonda : J-4
Hloubka : 5,8-6,0 m

$w_L = 35 \%$, $w_P = 21 \%$, $I_c = 0,99$, $I_{II} = 18 \%$, prach - 77 %, písek - 5 %, štěrky - 0 %

Průměrné fyzikální parametry

před zkouškou	$w_0 = 22,7 \%$ $e_0 = 0,720$	$\rho = 1,95 \text{ Mg m}^{-3}$ $S_r = 86 \%$	$\rho_d = 1,59 \text{ Mg m}^{-3}$ $H_0 = 20,0 \text{ mm}$	$\rho_s = 2,73 \text{ Mg m}^{-3}$ $D = 100,0 \text{ mm}$
po zkoušce	$w_0 = 23,0 \%$			

Rychlost deformace: 0,003 mm/min



NEKONSOLIDOVANÁ NEODVODNĚNÁ TRIAXIÁLNÍ ZKOUŠKA

dle ČSN EN ISO 17892-8

Název akce : Brno, FN Bohunice, GPK, IGP

Vzorek : 42712

Číslo akce : 240345

Sonda : J-1

Datum : 9/2024

Hloubka : 8,0-8,2 m,

Poznámka :

Popis vzorku : Jíl s vysokou plasticitou.

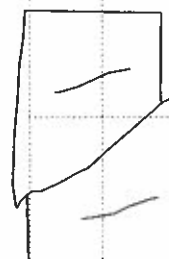
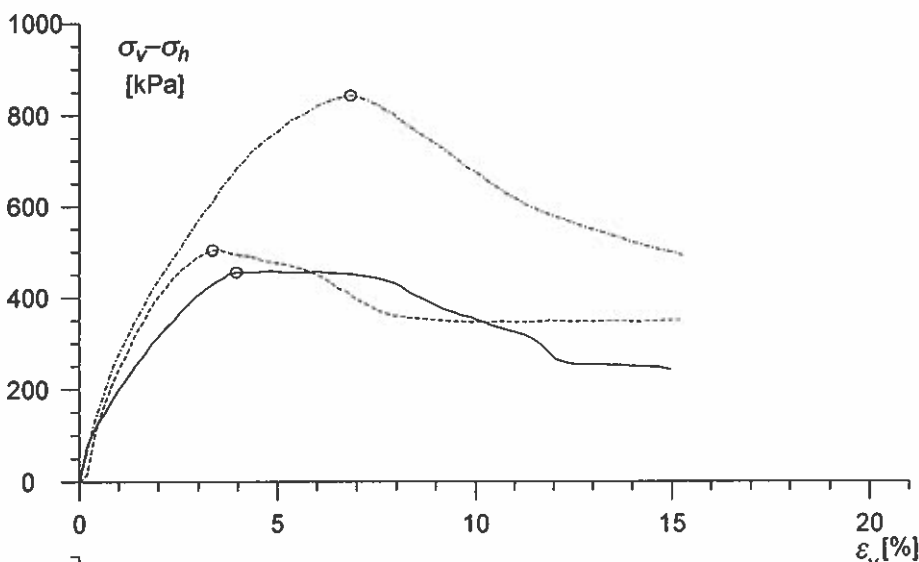
$w_L = 56 \%$, $w_P = 20 \%$, $I_C = 1,09$, jíl - 48 %, prach - 44 %, písek - 8 %, štěrk - 0 %

Průměrné fyzikální parametry

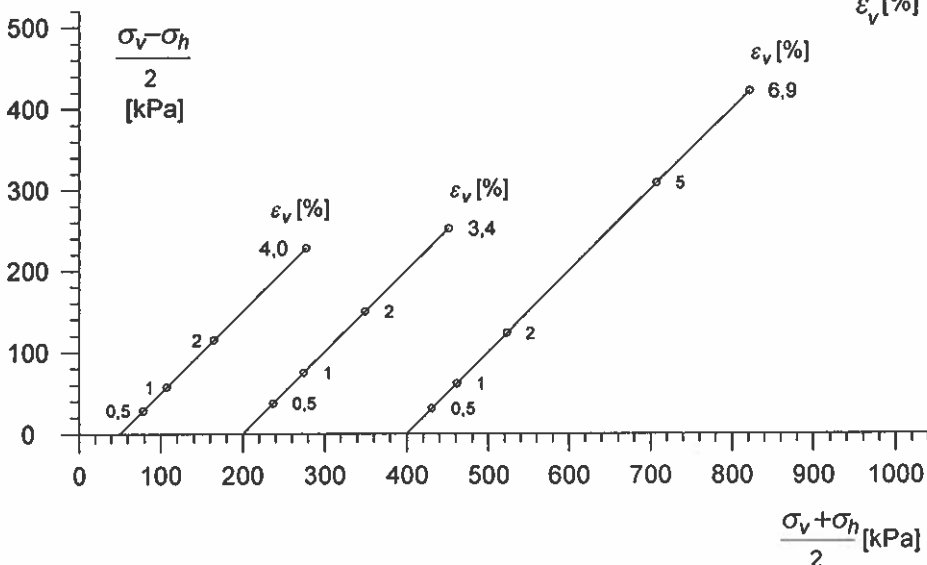
před zkouškou	$w = 17,9 \%$	$\rho = 2,16 \text{ Mgm}^{-3}$	$\rho_d = 1,83 \text{ Mgm}^{-3}$	$\rho_s = 2,74 \text{ Mgm}^{-3}$
	$n = 33 \%$	$S_r = 99 \%$	$H_i = 75,7 \text{ mm}$	$D_i = 38,1 \text{ mm}$
po zkoušce	$w = 17,1 \%$			

$\sigma_h = 50 \text{ kPa}$
 $c_u = 228 \text{ kPa}$

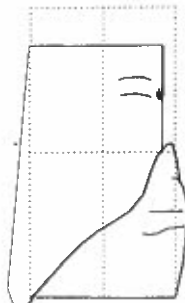
Rychlost deformace: 1,00 mm/min



$\sigma_h = 200 \text{ kPa}$
 $c_u = 252 \text{ kPa}$



$\sigma_h = 400 \text{ kPa}$
 $c_u = 422 \text{ kPa}$



Zpracoval: Bc. Matěj Hošek

Matěj Hošek

NEKONSOLIDOVANÁ NEODVODNĚNÁ TRIAXIÁLNÍ ZKOUŠKA

dle ČSN EN ISO 17892-8

Název akce : Brno, FN Bohunice, GPK, IGP

Vzorek : 42716

Číslo akce : 240345

Sonda : J-1

Datum : 9/2024

Hloubka : 27,1-27,3 m

Poznámka :

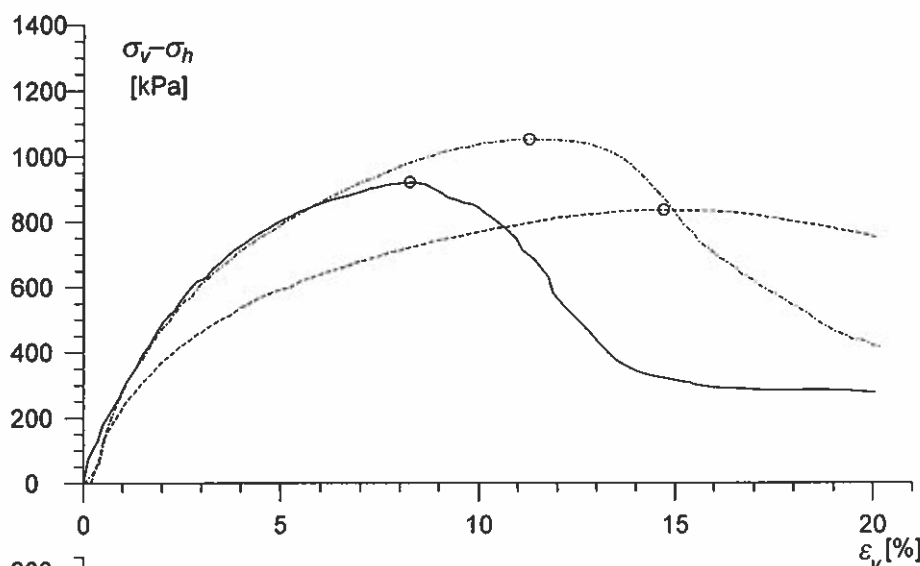
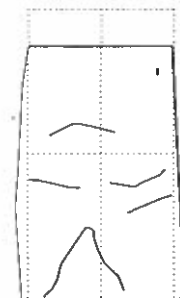
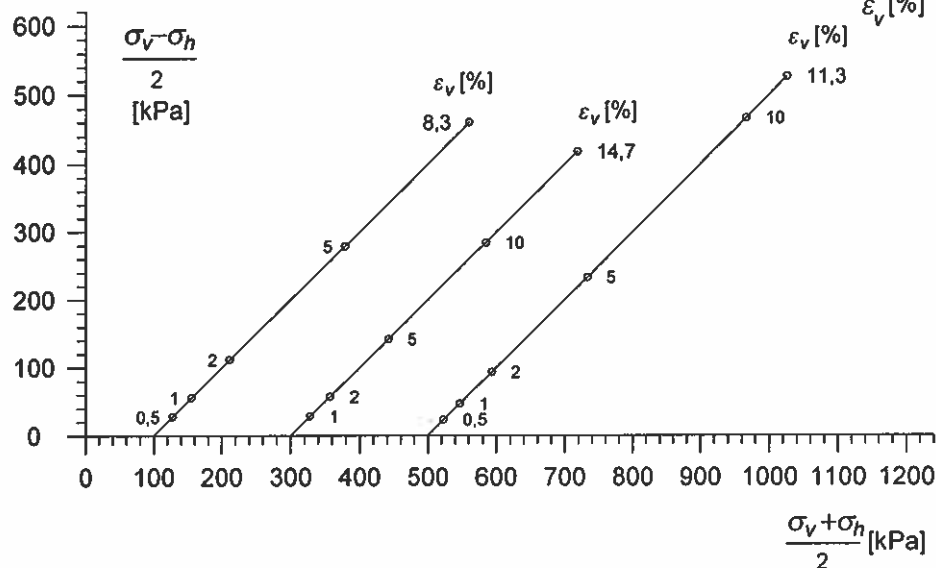
Popis vzorku : Jíl s velmi vysokou plasticitou.

 $w_L = 75 \%$, $w_P = 26 \%$, $I_C = 1,10$, jíl - 58 %, prach - 42 %, písek - 0 %, štěrk - 0 %

Průměrné fyzikální parametry

před zkouškou	$w = 19,9 \%$	$\rho = 2,13 \text{ Mgm}^{-3}$	$\rho_d = 1,78 \text{ Mgm}^{-3}$	$\rho_s = 2,76 \text{ Mgm}^{-3}$
	$n = 35 \%$	$S_r = 100 \%$	$H_i = 75,7 \text{ mm}$	$D_i = 38,1 \text{ mm}$
po zkoušce	$w = 19,9 \%$			

Rychlost deformace: 1,00 mm/min

 $\sigma_h = 100 \text{ kPa}$
 $c_u = 460 \text{ kPa}$  $\sigma_h = 300 \text{ kPa}$
 $c_u = 418 \text{ kPa}$  $\sigma_h = 500 \text{ kPa}$
 $c_u = 526 \text{ kPa}$ 

Zpracoval: Bc. Matěj Hošek

NEKONSOLIDOVANÁ NEODVODNĚNÁ TRIAXIÁLNÍ ZKOUŠKA

dle ČSN EN ISO 17892-8

Název akce : Brno, FN Bohunice, GPK, IGP

Vzorek : 42723

Číslo akce : 240345

Sonda : J-3

Datum : 9/2024

Hloubka : 31,8-32,0 m

Poznámka :

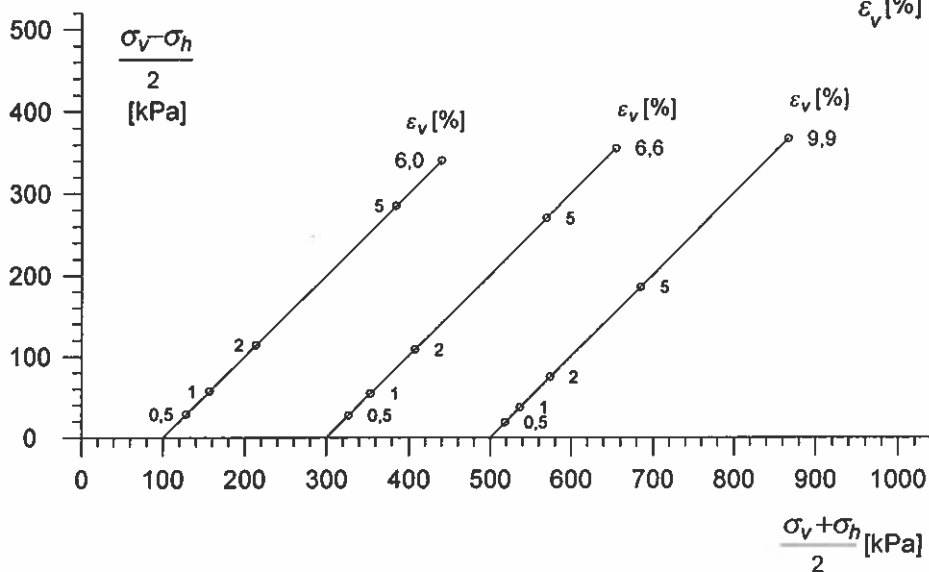
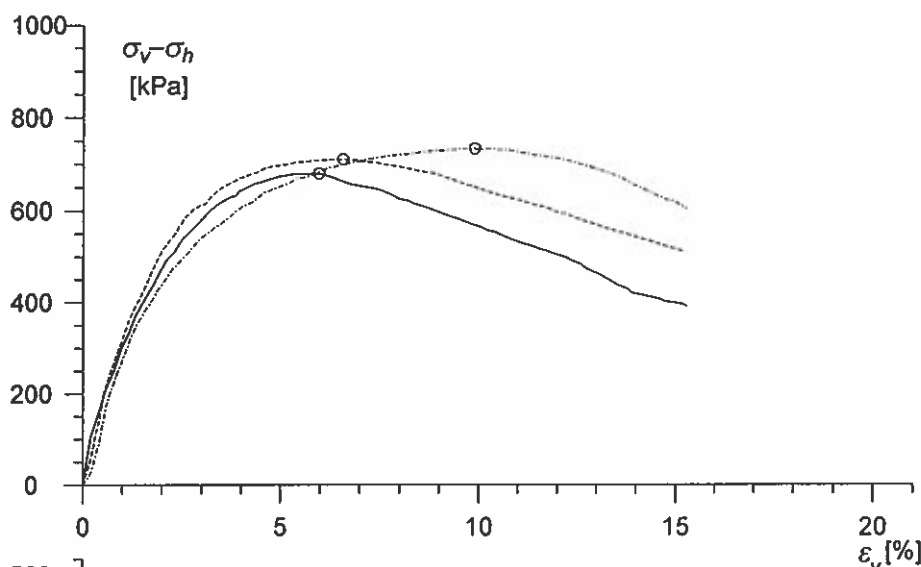
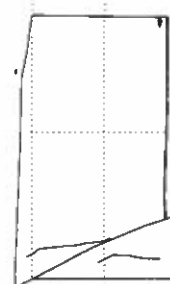
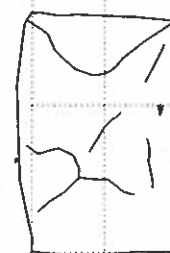
Popis vzorku : Jíl s velmi vysokou plasticitou.

 $w_L = 84 \%$, $w_P = 27 \%$, $I_C = 1,11$, jíl - 71 %, prach - 29 %, písek - 0 %, štěrk - 0 %

Průměrné fyzikální parametry

před zkouškou	$w = 21,5 \%$	$\rho = 2,11 \text{ Mgm}^{-3}$	$\rho_d = 1,74 \text{ Mgm}^{-3}$	$\rho_s = 2,79 \text{ Mgm}^{-3}$
	$n = 38 \%$	$S_r = 99 \%$	$H_i = 75,7 \text{ mm}$	$D_i = 38,1 \text{ mm}$
po zkoušce	$w = 21,5 \%$			

Rychlost deformace: 1,00 mm/min

 $\sigma_h = 100 \text{ kPa}$
 $c_u = 340 \text{ kPa}$  $\sigma_h = 300 \text{ kPa}$
 $c_u = 355 \text{ kPa}$  $\sigma_h = 500 \text{ kPa}$
 $c_u = 367 \text{ kPa}$ 

Zpracoval: Bc. Matěj Hošek

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 nepřímou na základě proměnné rychlosti jejich sedimentace v suspensi, tzv. hustoměrnou metodou dle Casagrandy. Metodika stanovení odpovídá ČSN EN ISO 17892-4, mimo čl. 4.4, 5.4, 6.3.

- U vzorků č. 42709-42711, 42713, 42714, 42720, 42721 byla ve výpočtu použita odhadnutá hodnota zdánlivé hustoty pevných částic.

- U vzorku č. 42710 byla použita menší než normová navážka z důvodu nedostatku dodaného materiálu.

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 čtyřbodovou metodou (kužel 80g/30°), přičemž ze zkušební vzorku v přirozeném stavu byla vyloučena zrna větší než 0,4 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 0,4 mm, byla stanovena jako aritmetický průměr ze dvou souběžných stanovení.

• **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 EN ISO 17892-12, mimo čl. 4.3, 5.4, 6.3.

- U vzorků č. 42710, 42714, 42721 nebylo možné stanovit meze konzistence.

ZDÁNLIVÁ HUSTOTA PEVNÝCH ČÁSTIC (ρ_s)

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

Byla stanovena pomocí 100 ml pyknometru a destilované vody, přičemž zkušební vzorek v původním stavu byl vysušen v sušárně při teplotě 105-110°C na ustálenou hmotnost - metoda A.

Metodika stanovení odpovídá ČSN EN ISO 17892-3, mimo čl. 4.4, 5.2, 6.2.

OBJEMOVÁ HMOTNOST (SUŠINY) (ρ , ρ_d)

je hmotnost zeminy včetně přítomné vody a plynů, popř. hmotnost vysušené zeminy, na jednotku objemu materiálu vyjádřená v 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: $\rho_d = \rho / (1 + 0,01 \cdot w)$.

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:

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

STANOVENÍ ZTRÁTY ŽÍHÁNÍM (I_{oz})

Touto metodou se stanovuje množství spalitelných látek ve vysušeném (při 105°C) vzorku zeminy žíháním po dobu 3 hodin v peci při teplotě 420°C. Úbytek hmotnosti odpovídá ztrátě žíháním. Výsledek se udává v procentech hmotnosti suché zeminy. Pro stanovení byla použita Metodika ČGÚ 1987, kap. 8.

MECHANICKÉ VLASTNOSTI**STLAČITELNOST**

představuje měření jednoosé deformace zkušební vzorku tvaru nízkého válce o průměru 100 mm a výšky 30 mm, v závislosti na známém napětí v pákovém edometru. Zatížení je na vzorek umístěn v pevném namazaném prstenci převáděno prostřednictvím pístu ve směru jeho rotační osy za podmínky nulové boční deformace. Edometrická krabice zajišťuje oboustrannou drenáž a při vyhodnocení je uplatněna kompenzace jejích parazitních deformací. Při zkoušce byl použit filtrační papír oddělující vzorek od porézních destiček. U neporušeného vzorku (třídy 1, 2) bylo tělísko připraveno pomocí edometrického prstence, přičemž z řezných ploch se odstranila větší, přečnívající zrna a dutiny vyplněny odřezaným materiálem. Osa zkušební vzorku je totožná s osou odběrného válce. Vzorek byl připraven z krajní části válce po odříznutí porušeného okraje zeminy. Zhutněný zkušební vzorek (třídy 3, 4) se připravil z porušeného materiálu zbaveného větších zrn jeho nahutněním do prstence na požadovanou objemovou hmotnost sušiny. Vlastní zkoušce předcházela konsolidace, sloužící k obnovení přibližně stejného svislého napětí, jaké bylo v zemině před odběrem vzorku (u neporušených vzorků).

Vzorek byl zalitý vodou popř. zkouška proběhla bez vody. Následovalo stupňovité zatěžování popř. odlehčování ve 24 hodinových intervalech dle zadání. Závislost poměrné deformace a napětí je graficky znázorněna křivkou stlačitelnosti. Fyzikální parametry a edometrické moduly přetvárnosti popř. časový průběh konsolidace včetně součinitele konsolidace jsou uvedeny v přílohách. Metodika stanovení odpovídá ČSN EN ISO 17892-5.

NEKONSOLIDOVANÁ NEODVODNĚNÁ TRIAXIÁLNÍ ZKOUŠKA

(dříve označená UU – unconsolidated, undrained), jejímž výsledkem je neodvodněná smyková pevnost c_u , představuje stanovení pevnosti v tlaku u válcového vodou nasyceného zkušební vzorku z neporušené nebo porušené soudržné zeminy, při jejím vystavení izotropnímu napětí bez možnosti drenáže a poté smykání za neodvodněných podmínek. U neporušeného vzorku (třídy 1, 2) bylo tělísko připraveno pomocí válcového vyřezávače, přičemž z řezných ploch se odstranila větší, přečnívající zrna a dutiny vyplněny odřezaným materiálem. Osa zkušební vzorku je totožná s osou odběrného válce. Vzorek byl připraven ze střední části válce po odříznutí porušených okrajů zeminy. Zhutněný zkušební vzorek (třídy 3, 4) se připravil z porušeného materiálu zbaveného větších zrn jeho nahutněním do mozdíku tvaru zkušební tělíska na požadovanou objemovou hmotnost sušiny.

Triaxiální komora je osazena vnějším měřidlem zatížení a pevně vedeným pístem s kulovým ukončením, které umožňuje volné naklánění zatěžovací hlavy bez možnosti jejího vodorovného pohybu. Vlastní měření v průběhu smykání probíhalo při konstantní rychlosti osové deformace a za konstantního komorového tlaku. Průběh i výsledek zkoušky je dokumentován v grafické příloze. V pracovním diagramu je vyznačen bod odpovídající porušení zkušební vzorku. Metodika stanovení odpovídá ČSN EN ISO 17892-8.

KRABICOVÁ SMYKOVÁ ZKOUŠKA

představuje stanovení efektivní smykové pevnosti za předem stanoveného normálového napětí u zpravidla vodou nasyceného zkušební vzorku z neporušené nebo porušené zeminy smykáním v drénovaných podmínkách takovou rychlostí, aby se mohly rozptýlovat přírůstky pórového tlaku drenáží tak, že efektivní napětí se rovnají totálním. U neporušeného vzorku (třídy 1, 2) bylo každé tělísko připraveno pomocí vyřezávacího prstence, přičemž z řezných ploch se odstranila větší, přečnívající zrna a dutiny vyplněny odřezaným materiálem. Osa zkušební vzorku je totožná s osou odběrného válce. Zhutněný zkušební vzorek (třídy 3, 4) se připravil z porušeného materiálu zbaveného větších zrn jeho nahutněním do prstence na požadovanou objemovou hmotnost sušiny.

Smyková pevnost se stanovila na zkušebních vzorcích o průměru 100 mm a výšce 20 mm, které byly namáhány v přímém krabicovém smykovém přístroji rostoucím vodorovným smykovým napětím. Každé ze standardně čtyř zkušebních těles bylo konsolidováno různým, předem stanoveným normálovým napětím. Po konsolidaci probíhalo vlastní smykání konstantní rychlostí v krabici s kontrolou rovnoběžnosti. Průběh i výsledek zkoušky je dokumentován v grafické příloze. V pracovním diagramu jsou vyznačeny body odpovídající hodnotě maximálního smykového napětí zkušební vzorku. Metodika stanovení odpovídá ČSN EN ISO 17892-10.

- U všech vzorků byla použita rychlost smykání stanovená zadavatelem.

BOBTNACÍ TLAK (σ_s')

představuje schopnost zeminy působit na své okolí vlivem osmotických sil vody, je-li jí zabráněno ve zvětšování objemu.

Zkouška se realizuje zpravidla na neporušeném vzorku (třídy 1, 2) o průměru 100 mm a výšce 30 mm při přirozené vlhkosti v rámci zkoušky stlačitelnosti nebo samostatně. Po zalití vodou (zpravidla po rekonsolidaci) a bobtnání zeminy se zvyšováním zatížení vzorek udržuje na původní výšce. Bobtnací tlak odpovídá napětí při konečném zatížení a ustálené deformaci vzorku. Metodika stanovení odpovídá ČSN EN ISO 17892-5.

--- Konec protokolu o zkoušce ---

NÁZEV AKCE : BRNO, FN BOHUNICE, GPK, IGP

ČÍSLO AKCE : 240345

DATUM : 9/2024

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		42711/3	42712/2	42713/3	42714/3	42715/2	42716/2	42719/2	42720/3	42721/3	42722/2
sonda		J-1	J-1	J-1	J-1	J-1	J-1	J-3	J-3	J-3	J-3
hloubka	m	3,4-3,6	8,0-8,2	10,6-11,0	13,4-13,6	18,4-18,6	27,1-27,3	7,8-8,0	14,3	17,5	24,8-25,0

vlhkost zeminy	w	%	18,6	16,6	9,7	9,9	17,2	20,6	14,6	6,3	8,9	16,0
mez tekutosti	w_L	%	72	56	40		55	75	60	30		43
mez plasticity	w_P	%	24	20	16		19	26	20	18		18
index plasticity	I_P	%	48	36	24		36	49	40	13		25
stupeň konzistence	I_C	1	1,11	1,09	1,25		1,06	1,10	1,13	1,90		1,08
podíl zrn > 0,4 mm		%	0,2	0,3	1,7		0,2	0,0	1,1	1,2		0,0
stup. konzist. reduk.	I_{CR}	1	1,11	1,09	1,25		1,06	1,10	1,13	1,90		1,08
index koloidní aktivity	I_A	1	0,74	0,74	0,77		0,85	0,85	0,80	0,79		0,93
zatřídění zeminy dle ČSN EN ISO 14688-2(2005)			Cl	Cl	siCl	Sa	Cl	Cl	Cl	sasiCl	clSa	siCl
zatřídění zeminy dle ČSN 73 6133			F8 CV	F8 CH	F6 Cl	S3 S-F	F8 CH	F8 CV	F8 CH	F4 CS	S4 SM	F6 Cl
pojmenování zeminy			J	J	jH	P	J	J	J	pH	hP	jH
propust.z křív. zrnit.	k	$m.s^{-1}$	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	5,6E-5	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	3,9E-5	<3,0E-8

objemová hmotnost	ρ	$Mg.m^{-3}$		2,09			2,04	2,06	2,18			2,04
obj.hmot.suché zem.	ρ_d	$Mg.m^{-3}$		1,79			1,74	1,71	1,90			1,76
hustota pev. částic	ρ_s	$Mg.m^{-3}$		2,74			2,74	2,76	2,75			2,72
pórovitost	n	%		35			37	38	31			35
stupeň nasycení	S_r	%		86			82	92	90			80
váhové ztráty žiháním	I_{oz}	%										

neconsolidovaná	σ_3	kPa		50				100				
neodvodněná	c_u	kPa		228				460				
triaxiální zkouška	σ_3	kPa		200				300				
ČSN EN ISO 17892-8	c_u	kPa		252				418				
	σ_3	kPa		400				500				
	c_u	kPa		422				526				
TOTÁLNÍ parametry	c_u	kPa		116				343				
dle ČSN 72 1031	ϕ_u	°		22,0				10,0				
krabic. smyk. zk.-ČSN	c'	kPa					30	5				9
EN ISO 17892-10	ϕ'	°					21,0	21,0				28,0
zkouška stlačitelnosti		kPa		210-400			235-400		310-400			
v edometru - ČSN EN ISO 17892-5		MPa		15,2			21,5		32,2			
		kPa		400-600			400-600		400-600			
		MPa		16,5			20,2		29,1			
obor napětí		kPa		600-800			600-800		600-800			
edometrický modul	E_{oed}	MPa		20,9			26,7		28,5			
		kPa										
		MPa										
souč. konsolidace	c_v	$m^2.s^{-1}$		1,6E-8			7,7E-8		4,2E-8			
bobtnací tlak	σ_s'	kPa		210			235		310			

Zpracoval: Ing. Vítězslav Křetinský



NÁZEV AKCE : BRNO, FN BOHUNICE, GPK, IGP

ČÍSLO AKCE : 240345

DATUM : 9/2024

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		42723/2	42707/2	42708/2	42709/3	42710/3					
sonda		J-3	J-4	J-4	J-4	J-4					
hloubka	m	31,8-32,0	2,6-2,8	5,8-6,0	7,2	8,8					

vlhkost zeminy	w	%	21,5	18,9	22,7	19,7	16,8				
mez tekutosti	w_L	%	84	42	35	54					
mez plasticity	w_P	%	27	20	21	20					
index plasticity	I_P	%	57	22	15	34					
stupeň konzistence	I_C	1	1,10	1,04	0,88	1,01					
podíl zrn > 0,4 mm		%	0,0	2,6	0,4	1,2					
stup. konzist. reduk.	I_{CR}	1	1,10	1,03	0,87	1,01					
index koloidní aktivity	I_A	1	0,80	0,68	0,79	0,74					
zatřídění zeminy dle ČSN EN ISO 14688-2(2005)			Cl	siCl	clSi	Cl	Cl				
zatřídění zeminy dle ČSN 73 6133			F8 CV	F6 Cl	F6 Cl	F8 CH	-				
pojmenování zeminy			J	jH	H	J	J+Š19				
propust.z křiv. zrnit.	k	$m.s^{-1}$	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8				

objemová hmotnost	ρ	$Mg.m^{-3}$	2,11	1,96	1,95						
obj.hmot.suché zem.	ρ_d	$Mg.m^{-3}$	1,74	1,65	1,59						
hustota pev. částic	ρ_s	$Mg.m^{-3}$	2,79	2,72	2,73						
pórovitost	n	%	38	39	42						
stupeň nasycení	S_r	%	99	79	86						
váhové ztráty žiháním	I_{ot}	%		2,7							

neconsolidovaná	σ_3	kPa	100								
neodvodněná	c_u	kPa	340								
triaxiální zkouška	σ_3	kPa	300								
ČSN EN ISO 17892-8	c_u	kPa	355								
	σ_3	kPa	500								
	c_u	kPa	367								
TOTÁLNÍ parametry	c_u	kPa	314								
dle ČSN 72 1031	ϕ_u	°	3,5								
krabic. smyk. zk.-ČSN	c'	kPa			17						
EN ISO 17892-10	ϕ'	°			28,5						
zkouška stlačitelnosti		kPa		075-100							
v edometru - ČSN EN		MPa		25,3							
ISO 17892-5		kPa		100-200							
		MPa		11,4							
obor napětí		kPa		200-400							
edometrický modul	E_{oed}	MPa		12,2							
		kPa									
		MPa									
souč. konsolidace	c_v	$m^2.s^{-1}$		2,4E-7							
bobtnací tlak	σ_s'	kPa		75							

Zpracoval: Ing. Vítězslav Křetinský

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

dle ČSN EN ISO 17892-4, mimo čl. 4.4, 5.4, 6.3 a zařídění dle ČSN EN ISO 14688-2, ČSN 73 6133
Namrzavost dle Scheibleho (ČSN 73 6133)

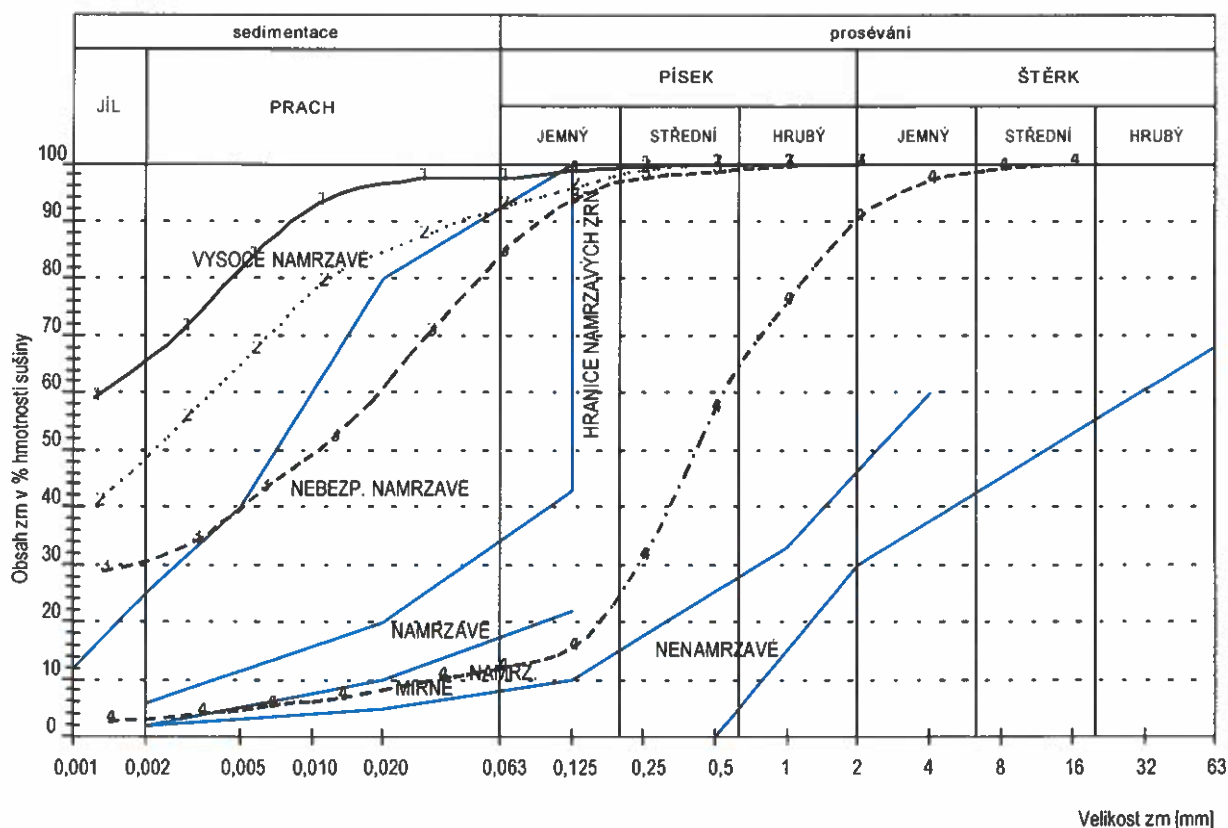
Název akce: Brno, FN Bohunice, GPK, IGP
Číslo akce : 240345

Datum: 9/2024

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	ČSN EN ISO		Cu[-]	Cc[-]	k [m/s]
			14688-2 (2005)	ČSN 73 6133			
42711	J -1	3,40 -3,60	Cl	F8 CV			<3,0E-8
42712	J -1	8,00 -8,20	Cl	F8 CH			<3,0E-8
42713	J -1	10,60 -11,00	siCl	F6 Cl			<3,0E-8
42714	J -1	13,40 -13,60	Sa	S3 S-F	16,5	3,2	5,6E-5

VZOREK	Vhodnost do násypu			Vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu)		
	nevhodná	podmíneč. vhodná	vhodná	nevhodná	podmíneč. vhodná	vhodná
42711	X			X		
42712	X			X		
42713		X		X		
42714			X		X	

k - stanoven metodou Mallet - Pacquant



VZOREK: 42711 ——— 42713 - - - - -
42712 42714 - . - . - .

Zpracoval: Ing. V. Křetinský

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

dle ČSN EN ISO 17892-4, mimo čl. 4.4, 5.4, 6.3 a zatřídění dle ČSN EN ISO 14688-2, ČSN 73 6133
Namrzavost dle Scheibleho (ČSN 73 6133)

Název akce: Brno, FN Bohunice, GPK, IGP

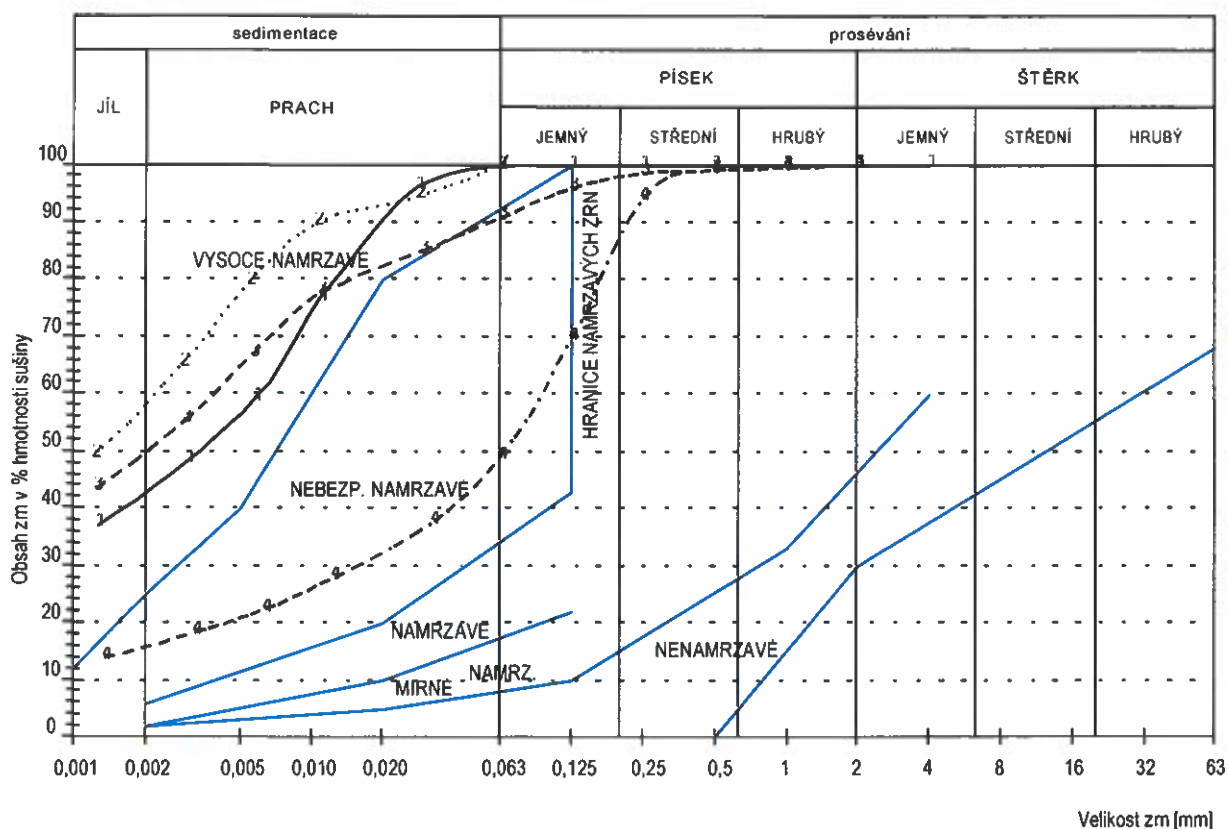
Číslo akce : 240345

Datum: 9/2024

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	ČSN EN ISO		Cu[-]	Cc[-]	k [m/s]
			14688-2 (2005)	ČSN 73 6133			
42715	J -1	18,40 -18,60	CI	F8 CH			<3,0E-8
42716	J -1	27,10 -27,30	CI	F8 CV			<3,0E-8
42719	J -3	7,80 -8,00	CI	F8 CH			<3,0E-8
42720	J -3	14,30	sasiCI	F4 CS	28,7	2,7	<3,0E-8

VZOREK	Vhodnost do násypu			Vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu)		
	nevhodná	podmíneč. vhodná	vhodná	nevhodná	podmíneč. vhodná	vhodná
42715	X			X		
42716	X			X		
42719	X			X		
42720		X			X	

k - stanoven metodou Mallet - Pacquant



Zpracoval: Ing.V. Křetinský

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

dle ČSN EN ISO 17892-4, mimo čl. 4.4, 5.4, 6.3 a zatřídění dle ČSN EN ISO 14688-2, ČSN 73 6133
Namrzavost dle Scheibleho (ČSN 73 6133)

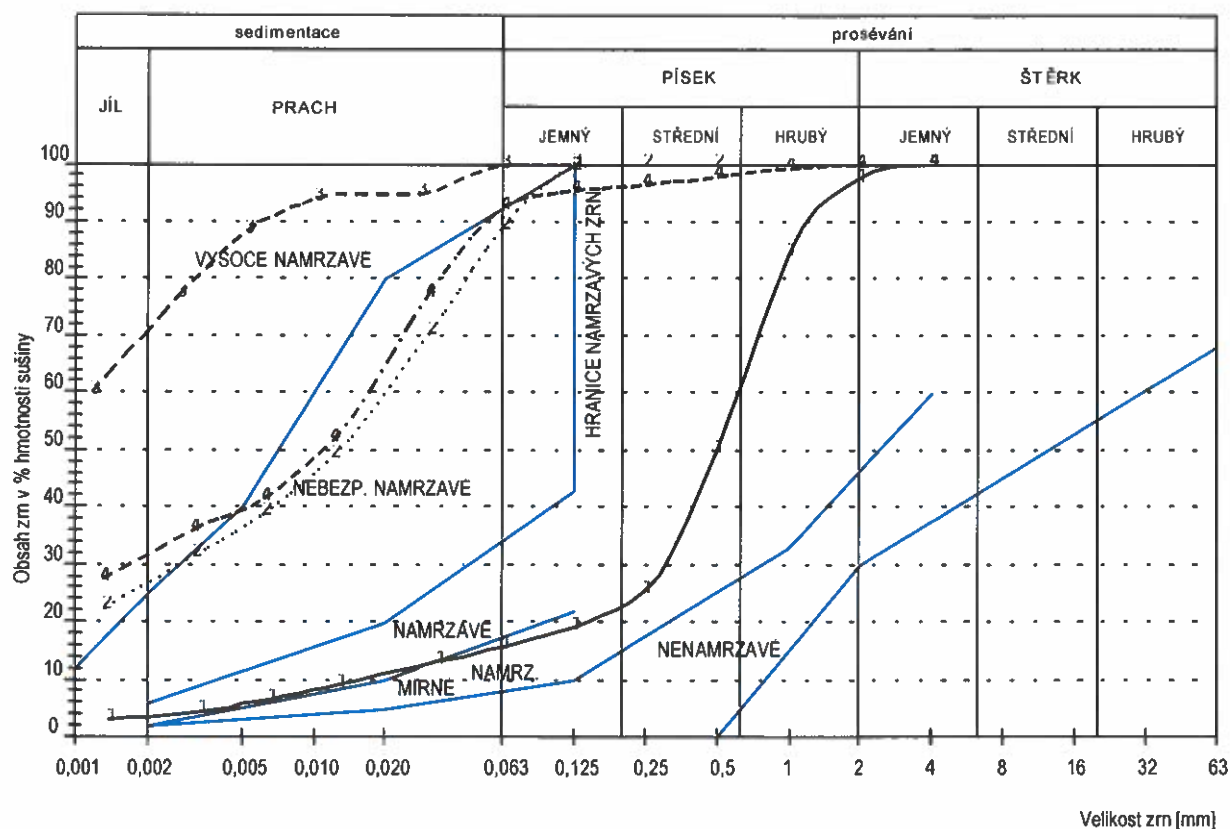
Název akce: Brno, FN Bohunice, GPK, IGP
Číslo akce : 240345

Datum: 9/2024

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	ČSN EN ISO		Cu[-]	Cc[-]	k [m/s]
			14688-2 (2005)	ČSN 73 6133			
42721	J -3	17,50	clSa	S4 SM,S5 SC	38,7	9,4	3,9E-5
42722	J -3	24,80 -25,00	siCl	F6 CI			<3,0E-8
42723	J -3	31,80 -32,00	CI	F8 CV			<3,0E-8
42707	J -4	2,60 -2,80	siCl	F6 CI			<3,0E-8

VZOREK	Vhodnost do násypu			Vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu)		
	nevhodná	podmíneč. vhodná	vhodná	nevhodná	podmíneč. vhodná	vhodná
42721		X			X	
42722		X		X		
42723	X			X		
42707		X		X		

k - stanoven metodou Mallet - Pacquant



VZOREK: 42721 ——— 42723 - - - - -
42722 42707 -

Zpracoval: Ing.V. Křetinský

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

dle ČSN EN ISO 17892-4, mimo čl. 4.4, 5.4, 6.3 a zařídění dle ČSN EN ISO 14688-2, ČSN 73 6133
Namrzavost dle Scheibleho (ČSN 73 6133)

Název akce: Brno, FN Bohunice, GPK, IGP

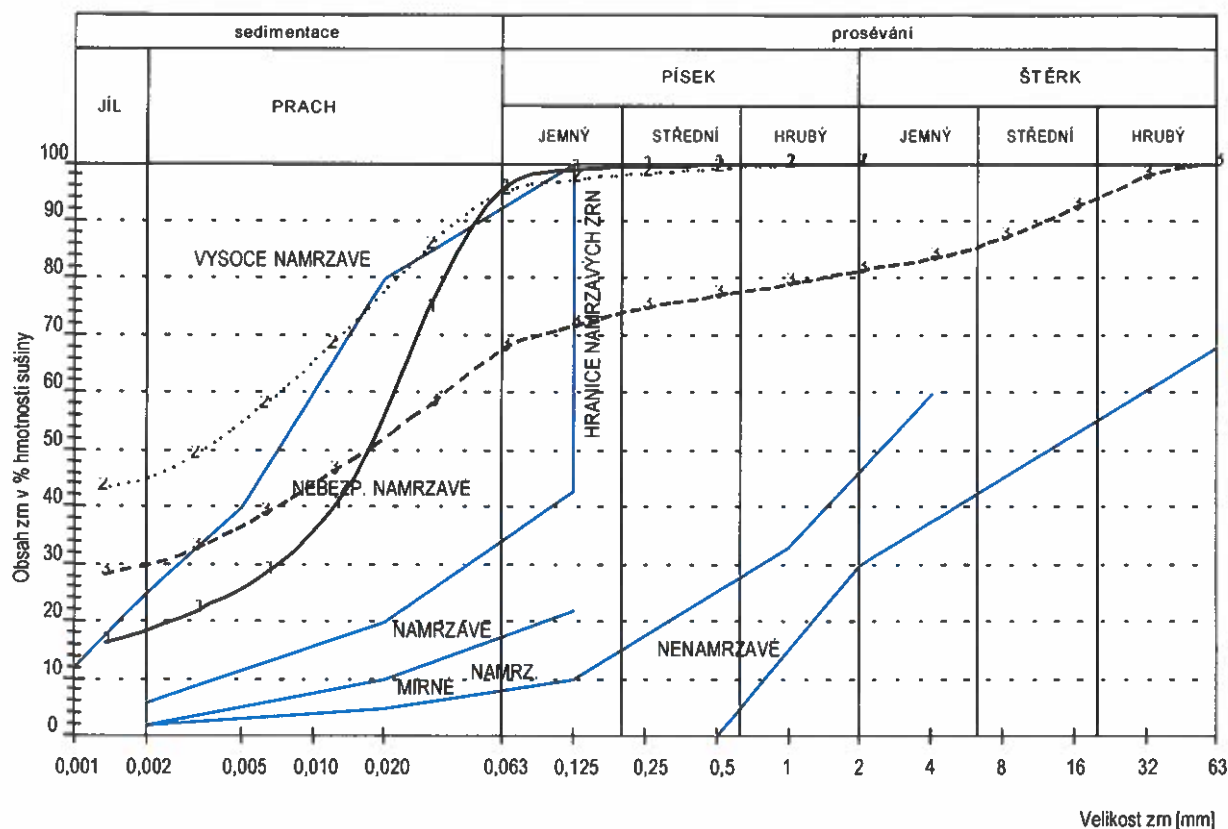
Číslo akce : 240345

Datum: 9/2024

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	ČSN EN ISO		Cu[-]	Cc[-]	k [m/s]
			14688-2 (2005)	ČSN 73 6133			
42708	J -4	5,80 -6,00	clSi	F6 CI	10,9	2,2	<3,0E-8
42709	J -4	7,20	CI	F8 CH			<3,0E-8
42710	J -4	8,80	CI	neprovedeno			<3,0E-8

VZOREK	Vhodnost do násypu			Vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu)		
	nevhodná	podmíneč. vhodná	vhodná	nevhodná	podmíneč. vhodná	vhodná
42708		X		X		
42709	X			X		
42710						

k - stanoven metodou Mallet - Pacquant



VZOREK: 42708 ——— 42710 - - - - -
42709

Zpracoval: Ing.V. Křetinský

TRIAXIÁLNÍ ZKOUŠKA - UU

dle ČSN 72 1031

GEOtest

Laboratoře mechaniky zemín

Název akce : Brno, FN Bohunice, GPK, IGP

Číslo vzorku : 42712

Číslo akce : 240345

Sonda : J-1

Datum : 9/2024

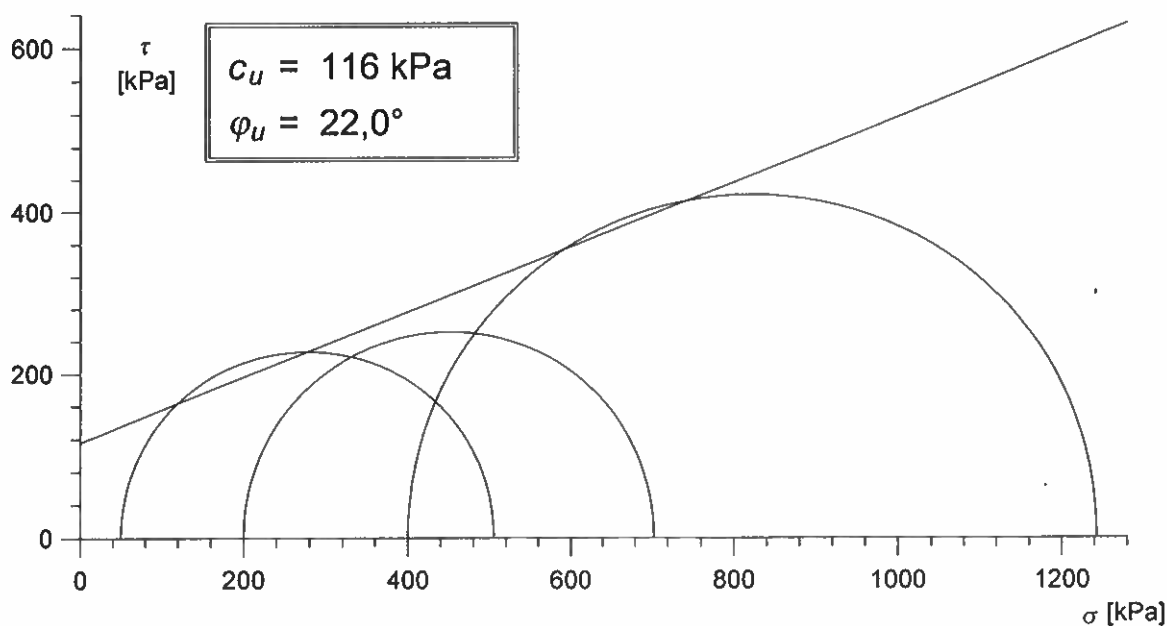
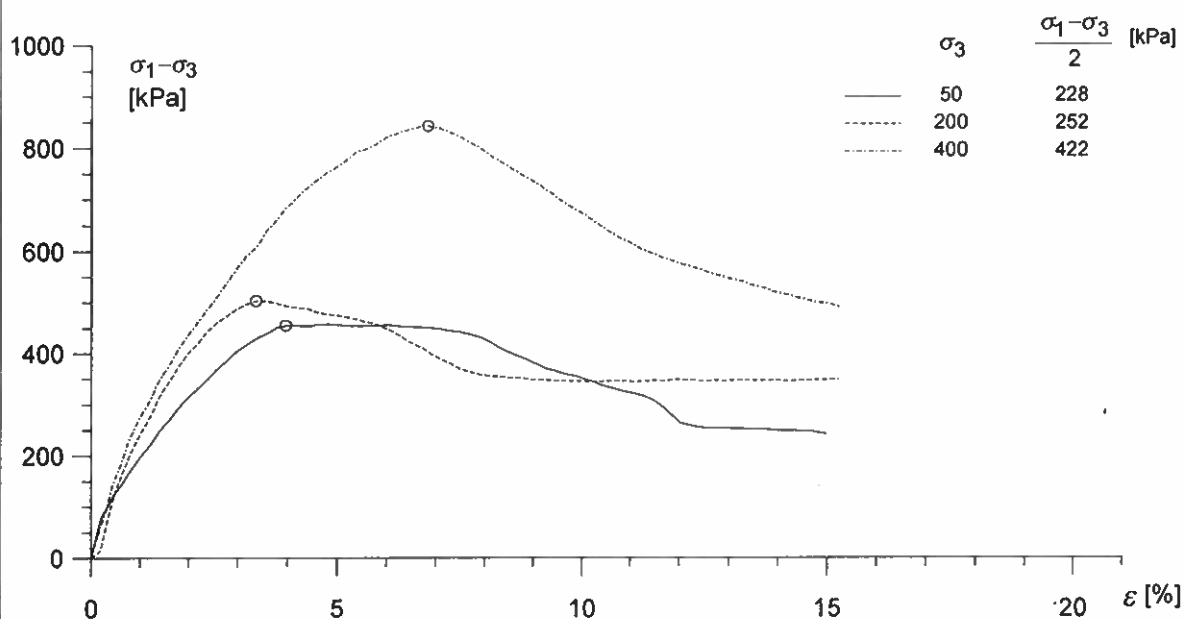
Hloubka : 8,0-8,2 m

Poznámka :

Obor platnosti : 193 - 665 kPa

Rychlost deformace : 1,00 mm/min

$\rho = 2,16 \text{ Mg.m}^{-3}$	$w = 17,9 \%$	$h = 75,7 \text{ mm}$
$\rho_d = 1,83 \text{ Mg.m}^{-3}$	$n = 33,2 \%$	$d_n = 38,1 \text{ mm}$
$\rho_s = 2,74 \text{ Mg.m}^{-3}$	$S_r = 98,8 \%$	



Zpracoval: Bc. Matěj Hošek

Hošek

TRIAXIÁLNÍ ZKOUŠKA - UU

dle ČSN 72 1031

GEOtest

Laboratoře mechaniky zemin

Název akce : Brno, FN Bohunice, GPK, IGP

Číslo vzorku : 42716

Číslo akce : 240345

Sonda : J-1

Datum : 9/2024

Hloubka : 27,1-27,3 m

Poznámka :

Obor platnosti : 482 - 937 kPa

Rychlost deformace : 1,00 mm/min

$$\rho = 2,14 \text{ Mg.m}^{-3}$$

$$w = 19,9 \%$$

$$h = 75,7 \text{ mm}$$

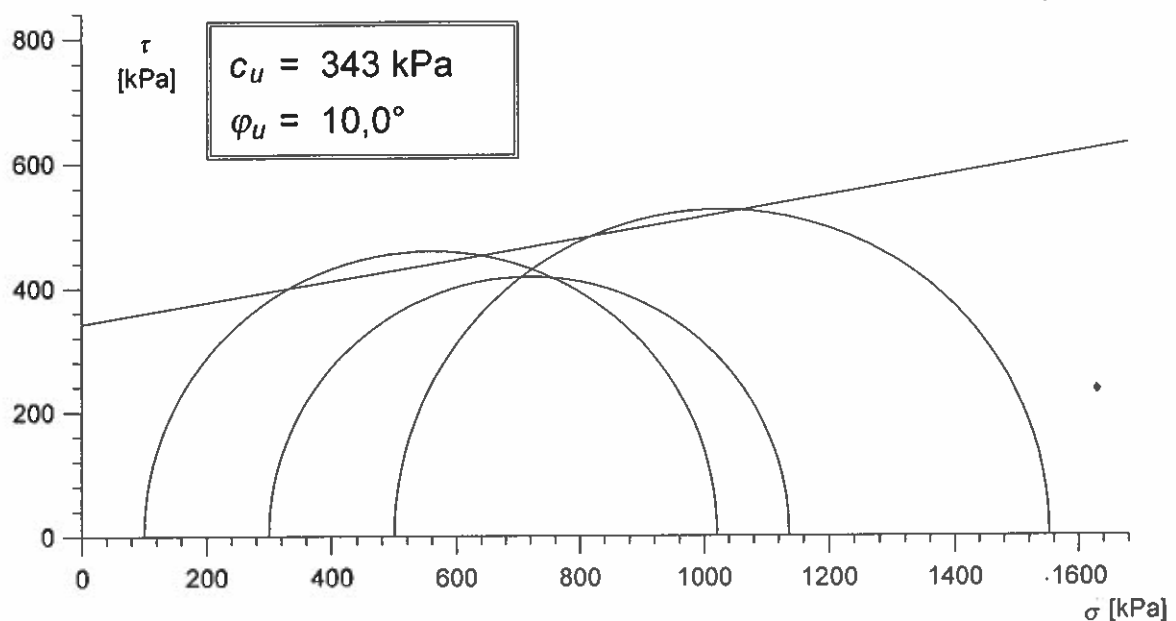
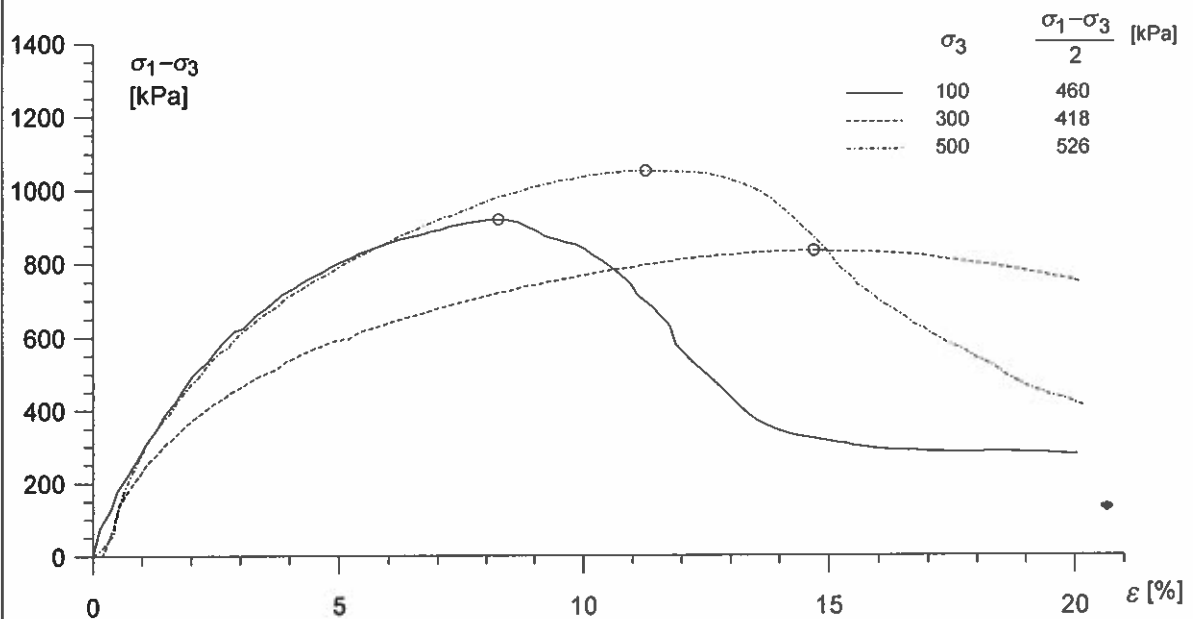
$$\rho_d = 1,78 \text{ Mg.m}^{-3}$$

$$n = 35,4 \%$$

$$d_n = 38,1 \text{ mm}$$

$$\rho_s = 2,76 \text{ Mg.m}^{-3}$$

$$S_r = 99,9 \%$$



Zpracoval: Bc. Matěj Hošek

Matěj Hošek

TRIAXIÁLNÍ ZKOUŠKA - UU

dle ČSN 72 1031

GEotest

Laboratoře mechaniky zemín

Název akce : Brno, FN Bohunice, GPK, IGP

Číslo vzorku : 42723

Číslo akce : 240345

Sonda : J-3

Datum : 9/2024

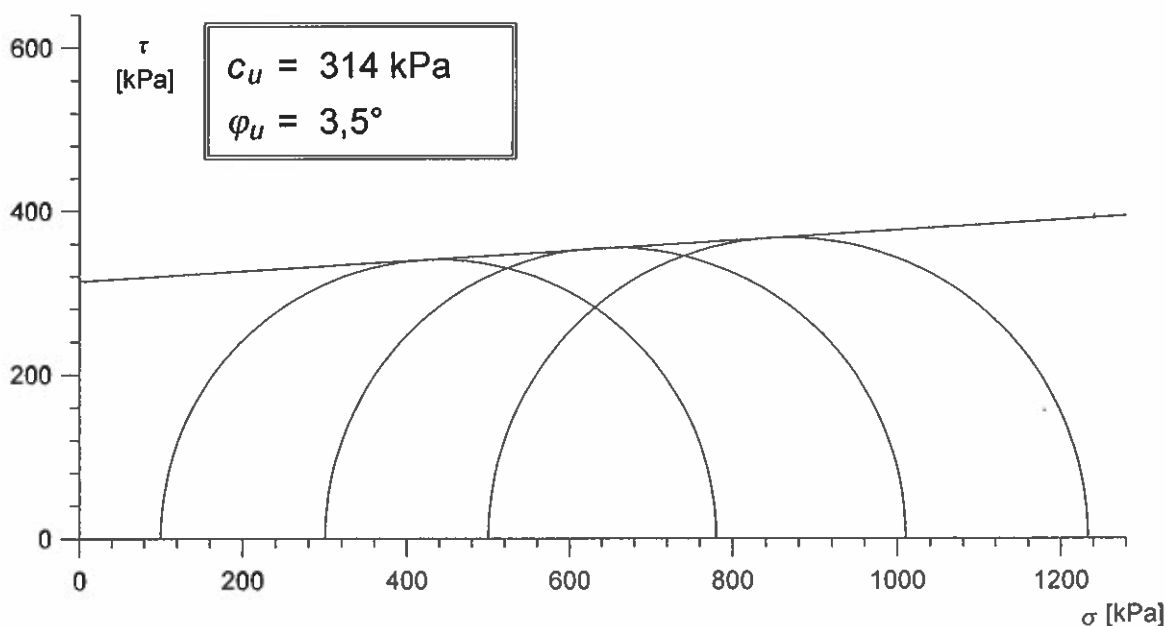
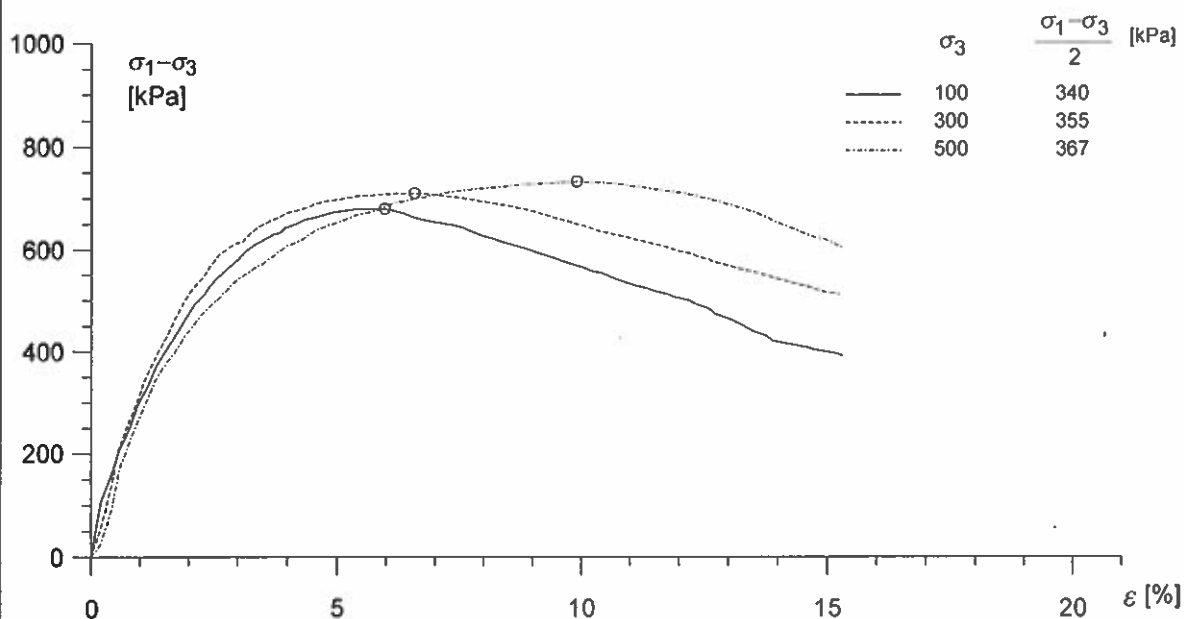
Hloubka : 31,8-32,0 m

Poznámka :

Obor platnosti : 419 - 844 kPa

Rychlost deformace : 1,00 mm/min

$\rho = 2,11 \text{ Mg.m}^{-3}$	$w = 21,5 \%$	$h = 75,7 \text{ mm}$
$\rho_d = 1,74 \text{ Mg.m}^{-3}$	$n = 37,6 \%$	$d_n = 38,1 \text{ mm}$
$\rho_s = 2,79 \text{ Mg.m}^{-3}$	$S_r = 99,3 \%$	



Zpracoval: Bc. Matěj Hošek