

"ГЕОТЕХНИКА - АБС" - С О Ф И Я

**МГУ - Лаборатория по инженерна геология**

ПРОТОКОЛ № 065а / 07.07.2014

за резултати от лабораторни изследвания на 5 бр. ненарушени земни проби от обект:  
„Регионална система за управление на отпадъците в регион Велико Търново”

Лабораторен №	3886	3887	3888	3890	3891
Пореден №	1	2	3	4	5
Изработка №	МС 1	МС 4А	МС 4А	МС 5	МС 7А
Проба №	1	1	2	2	1
Дълбочина, m	5,30 - 5,60	0,80 - 1,00	5,70 - 5,90	3,40 - 3,60	2,50 - 2,70
Водно съдържание W <sub>n</sub> , %	19.41	21.88	19.45	12.35	20.52
Граница на протичане W <sub>l</sub> , %	34.7	41.2	36.3	31.7	35.0
Граница на източване W <sub>p</sub> , %	15.2	18.5	15.9	15.0	16.7
П-л на пластичност I <sub>p</sub> , %	19.5	22.7	20.4	16.7	18.3
П-л на консистенция I <sub>c</sub>	0.78	0.85	0.83	1.16	0.79
<b>Наименование по БДС 676</b>	прахова глина	прахова глина	прахова глина	прахова песъчлива глина	прахова глина
Специфична плътност ρ <sub>s</sub> , g/cm <sup>3</sup>	2.66	2.64	2.67	2.72	2.66
Обемна плътност ρ <sub>n</sub> , g/cm <sup>3</sup>	1.97	1.94	1.97	2.04	1.84
Порен коефициент, e	0.612	0.659	0.619	0.498	0.742
<b>Зърнометричен състав</b>					
Чакъл (> 2 mm), %	-	-	-	-	5
Пясък (2 - 0,1 mm), %	5	8	5	2	11
Прах (0,1 - 0,005 mm), %	70	64	65	66	57
Глина < 0,005 mm, %	25	28	30	32	27
<b>Компресионни модули в 10<sup>5</sup>Pa при нормален товар</b>					
100 kPa	34	-	-	-	-
200 kPa	60	-	-	-	-
300 kPa	88	-	-	-	-
Свободно набъбване, S <sub>н</sub> , %	0.93	-	-	-	-
Напрежение на набъбване, σ <sub>н</sub> , 10 <sup>5</sup> Pa	0.21	-	-	-	-
<b>Якостни параметри</b>	върхова				
Ъгъл на вътрешно триене φ, deg	-	-	18	-	23
Кохезия C, kPa	-	-	57.8	-	46.7
<b>Якостни параметри</b>	остатъчна				
Ъгъл на вътрешно триене φ, deg	-	-	-	-	-
Кохезия C, kPa	-	-	-	-	-

Забележка: Якостните параметри на срязване са определени с апарат тип "Taylor" в недренирано - неконсолидирано състояние, при вертикален товар 100; 200 и 300 kPa и скорост на срязване 0,1 mm/мин.

Извършил анализа:  
инж. Н. Рангелова

Съставил:  
инж. Н. Рангелова

ПРОТОКОЛ ОТ ИЗВЪРШЕНО КОМПРЕСИОННО ИЗСЛЕДВАНЕ			
Обект: „Регионална система за управление на отпадъците в регион Велико Търново“			
Проба лаб. №	3886		
Изработка	МС1		
Проба №	1		
Дълбочина	5,30 - 5,60		
От диаграмата на уплътняване			
Начален порен коефициент $e_0$	0.627		
Нормален товар $p$ , $10^5$ Pa	1.00	2.00	3.00
Порен коефициент $e_p$	0.561	0.526	0.506
Коефициент на уплътняване $a$ , $10^5 \text{ Pa}^{-1}$	0.048	0.027	0.018
Компресионен модул $M=(1+e_0)/a$ , $10^5$ Pa	34	60	88
От диаграмата на слягане			
Нормален товар $p$ , $10^5$ Pa	1.00	2.00	3.00
Слягане $s$ , %	3.20	5.35	6.58
Компресионен модул $M$ , $10^5$ Pa	34	60	88
Свободно набъбване, $S_{н.}$ , %	0.93		
Напрежение на набъбване, $\sigma_{н.}$ , $10^5$ Pa	0.21		

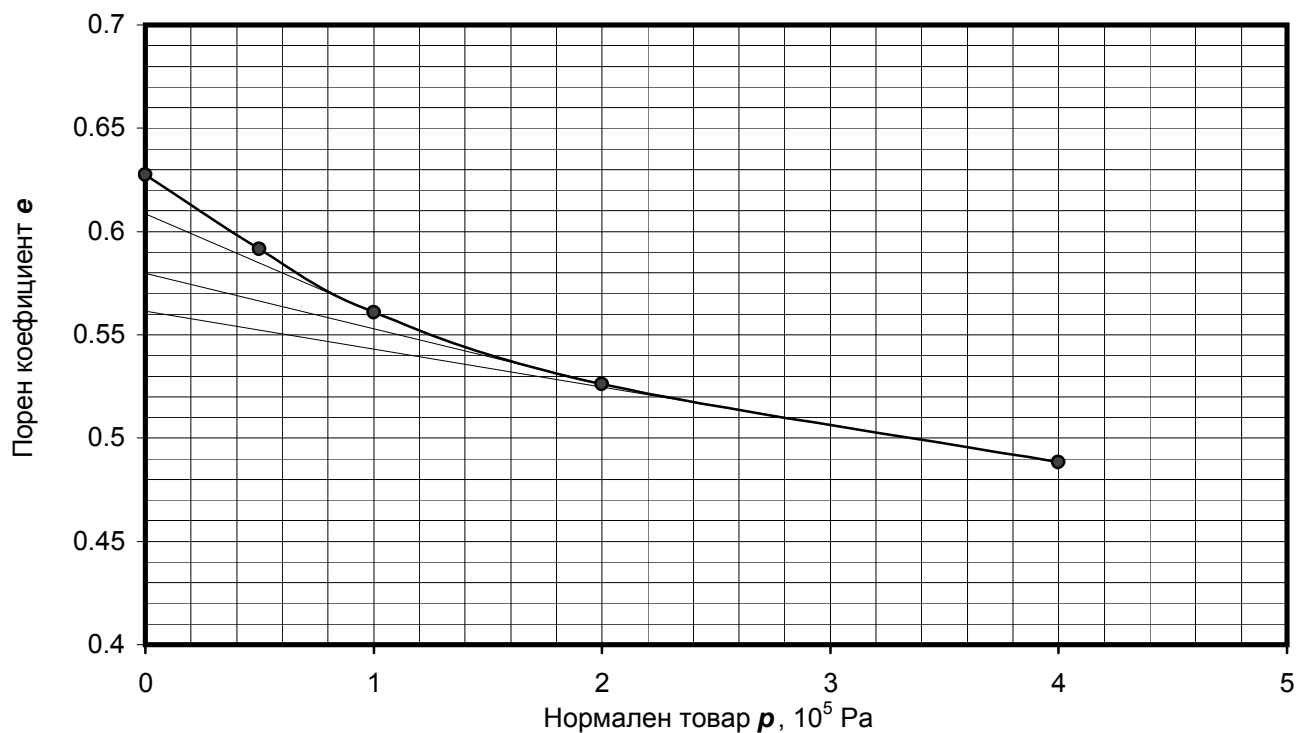
Извършил анализа:

инж. Ив. Пешев

Съставил:

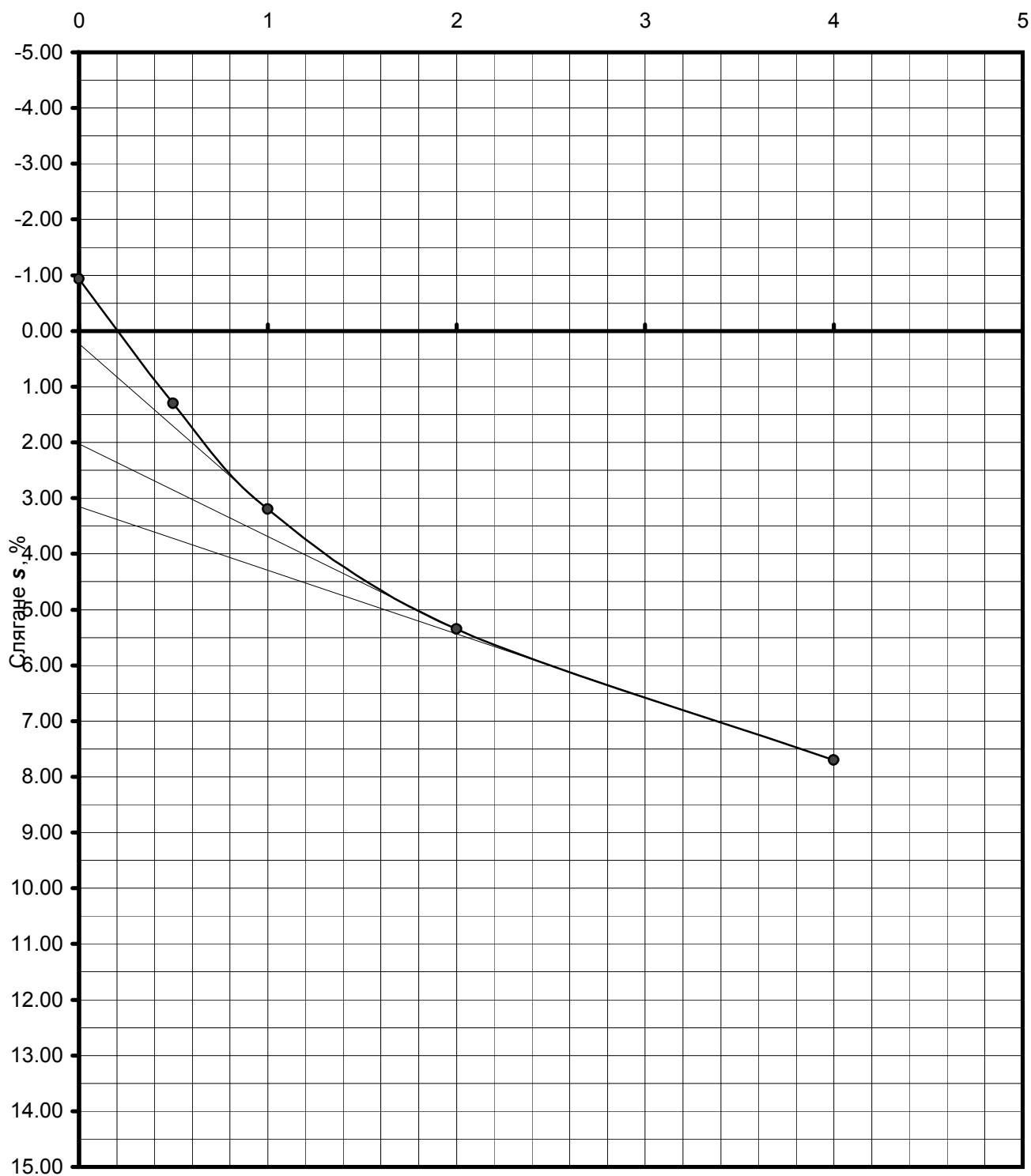
инж. Н. Рангелова

### ДИАГРАМА НА УПЛЪТНЯВАНЕ

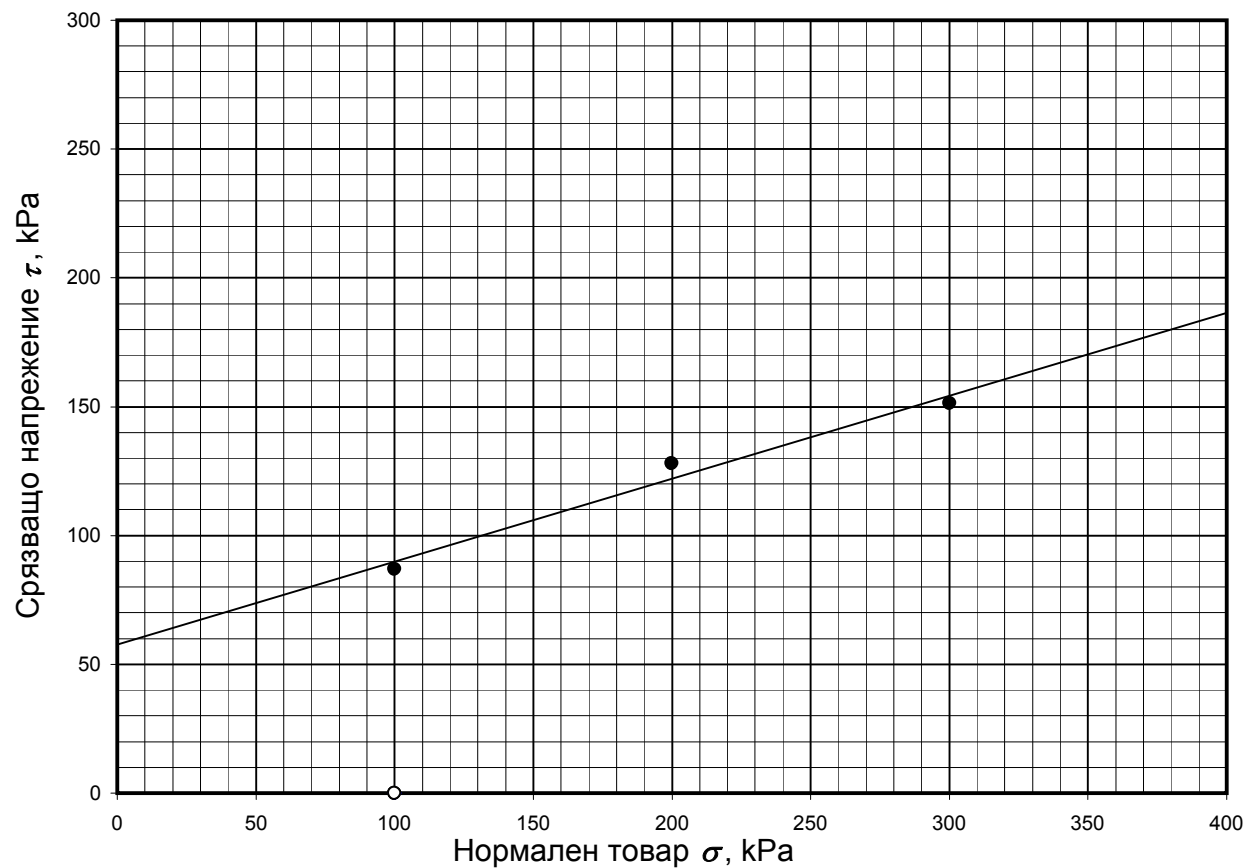


### ДИАГРАМА НА СЛЯГАНЕ

Нормален товар  $p$ ,  $10^5 \text{Pa}$



**ЯКОСТ НА СРЯЗВАНЕ**  
**определена в срязващ апарат тип "Taylor"**



Проба лаб. № **3888**

Върхова якост:

$$\phi_{\text{върх.}} = 18^{\circ}$$

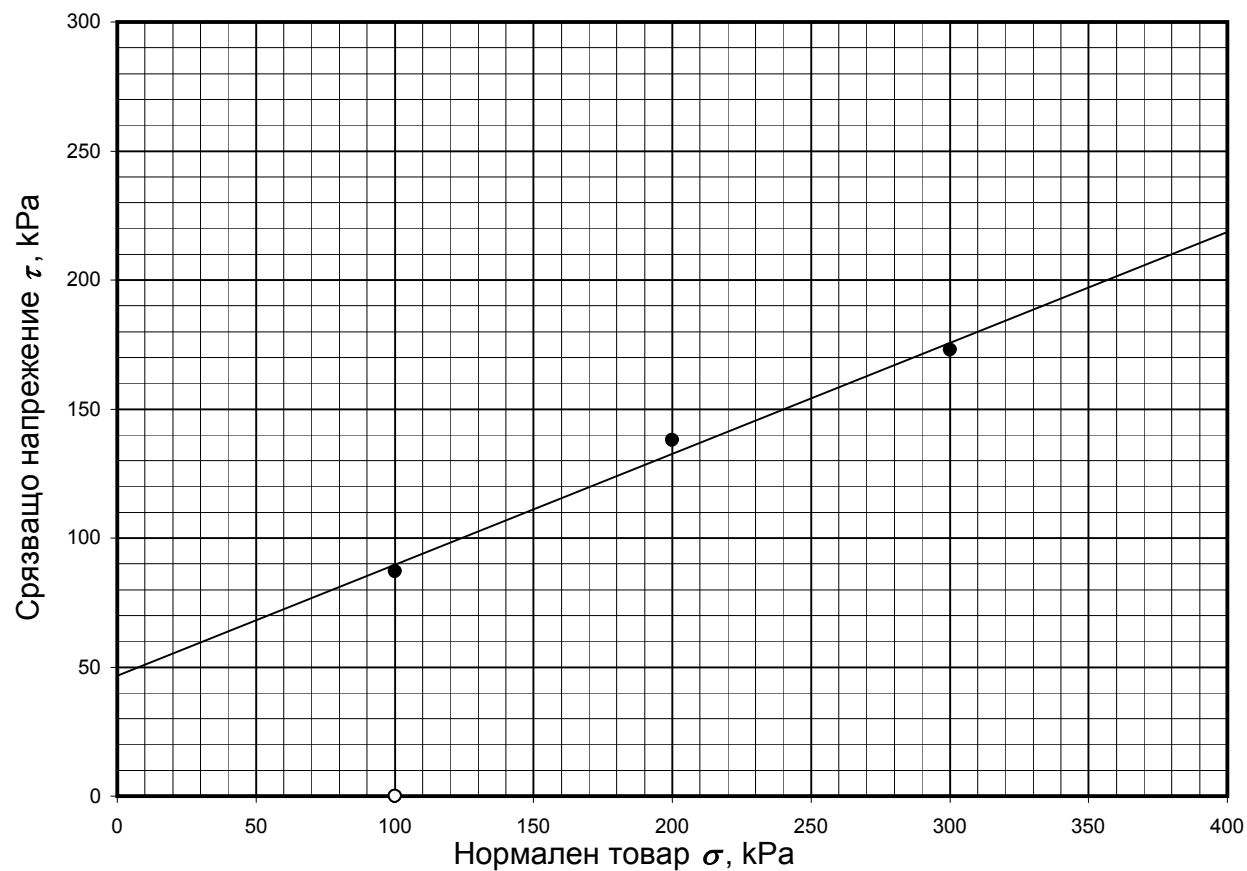
$$C_{\text{върх.}} = 57.8 \text{ kPa}$$

Остатъчна якост:

$$\phi_{\text{ост.}} = -^{\circ}$$

$$C_{\text{ост.}} = - \text{ kPa}$$

**ЯКОСТ НА СРЯЗВАНЕ**  
**определена в срязващ апарат тип "Taylor"**



Проба лаб. № **3891**

Върхова якост:

$$\phi_{\text{върх.}} = 23^{\circ}$$

$$C_{\text{върх.}} = 46.7 \text{ kPa}$$

Остатъчна якост:

$$\phi_{\text{ост.}} = -^{\circ}$$

$$C_{\text{ост.}} = - \text{ kPa}$$

"ГЕОТЕХНИКА - АБС" - С О Ф И Я

**МГУ - Лаборатория по инженерна геология**

ПРОТОКОЛ № 0656 / 07.07.2014

за резултати от лабораторни изследвания на 5 бр. ненарушени земни проби от обект:  
„Регионална система за управление на отпадъците в регион Велико Търново”

Лабораторен №	3892	3893	3895	3896	3897
Пореден №	6	7	8	9	10
Изработка №	МС 13	МС 14	МС 17	МС 17	МС 18
Проба №	1	1	2	3	1
Дълбочина, m	5,30 - 5,60	0,70 - 1,00	6,50 - 6,70	11,50 - 11,8	2,00 - 2,30
Водно съдържание W <sub>n</sub> , %	15.79	19.92	16.51	19.47	18.85
Граница на протичане W <sub>l</sub> , %	29.2	34.8	22.5	26.4	40.5
Граница на източване W <sub>p</sub> , %	14.8	15.7	13.4	15.2	16.5
П-л на пластичност I <sub>p</sub> , %	14.4	19.1	9.1	11.2	24.0
П-л на консистенция I <sub>c</sub>	0.93	0.78	0.66	0.62	0.90
<b>Наименование по БДС 676</b>	прахова песъчлива глина	прахова глина	чакълеста песъчлива глина	прахова песъчлива глина	прахова глина
Специфична плътност ρ <sub>s</sub> , g/cm <sup>3</sup>	2.68	2.66	2.71	2.68	2.67
Обемна плътност ρ <sub>n</sub> , g/cm <sup>3</sup>	2.07	1.94	2.01	2.03	1.88
Порен коефициент, e	0.499	0.644	0.571	0.577	0.688
<b>Зърнометричен състав</b>					
Чакъл (> 2 mm), %	13	5	36	-	2
Пясък (2 - 0,1 mm), %	9	8	17	3	3
Прах (0,1 - 0,005 mm), %	58	57	32	77	73
Глина < 0,005 mm, %	20	30	15	20	22
<b>Компресионни модули в 10<sup>5</sup>Pa при нормален товар</b>					
100 kPa	63	-	35	37	-
200 kPa	99	-	58	70	-
300 kPa	140	-	77	111	-
Свободно набъбване, S <sub>н</sub> , %	0.70	-	-	0.79	-
Напрежение на набъбване, σ <sub>н</sub> , 10 <sup>5</sup> Pa	0.33	-	-	0.14	-
<b>Якостни параметри</b>	върхова				
Ъгъл на вътрешно триене φ, deg	-	-	-	-	17
Кохезия C, kPa	-	-	-	-	61.0
<b>Якостни параметри</b>	остатъчна				
Ъгъл на вътрешно триене φ, deg	-	-	-	-	-
Кохезия C, kPa	-	-	-	-	-

Забележка: Якостните параметри на срязване са определени с апарат тип "Taylor" в недренирано - неконсолидирано състояние, при вертикален товар 100; 200 и 300 kPa и скорост на срязване 0,1 mm/мин.

Извършил анализа:  
инж. Н. Рангелова

Съставил:  
инж. Н. Рангелова

ПРОТОКОЛ ОТ ИЗВЪРШЕНО КОМПРЕСИОННО ИЗСЛЕДВАНЕ			
Обект: „Регионална система за управление на отпадъците в регион Велико Търново“			
Проба лаб. №	3892		
Изработка	МС13		
Проба №	1		
Дълбочина	5,30 - 5,60		
От диаграмата на уплътняване			
Начален порен коефициент $e_0$	0.510		
Нормален товар $p$ , $10^5$ Pa	1.00	2.00	3.00
Порен коефициент $e_p$	0.479	0.461	0.449
Коефициент на уплътняване $a$ , $10^5 \text{ Pa}^{-1}$	0.024	0.015	0.011
Компресионен модул $M=(1+e_0)/a$ , $10^5$ Pa	63	99	140
От диаграмата на слягане			
Нормален товар $p$ , $10^5$ Pa	1.00	2.00	3.00
Слягане $s$ , %	1.31	2.56	3.36
Компресионен модул $M$ , $10^5$ Pa	63	99	140
Свободно набъбване, $S_{н.}$ , %	0.70		
Напрежение на набъбване, $\sigma_{н.}$ , $10^5$ Pa	0.33		

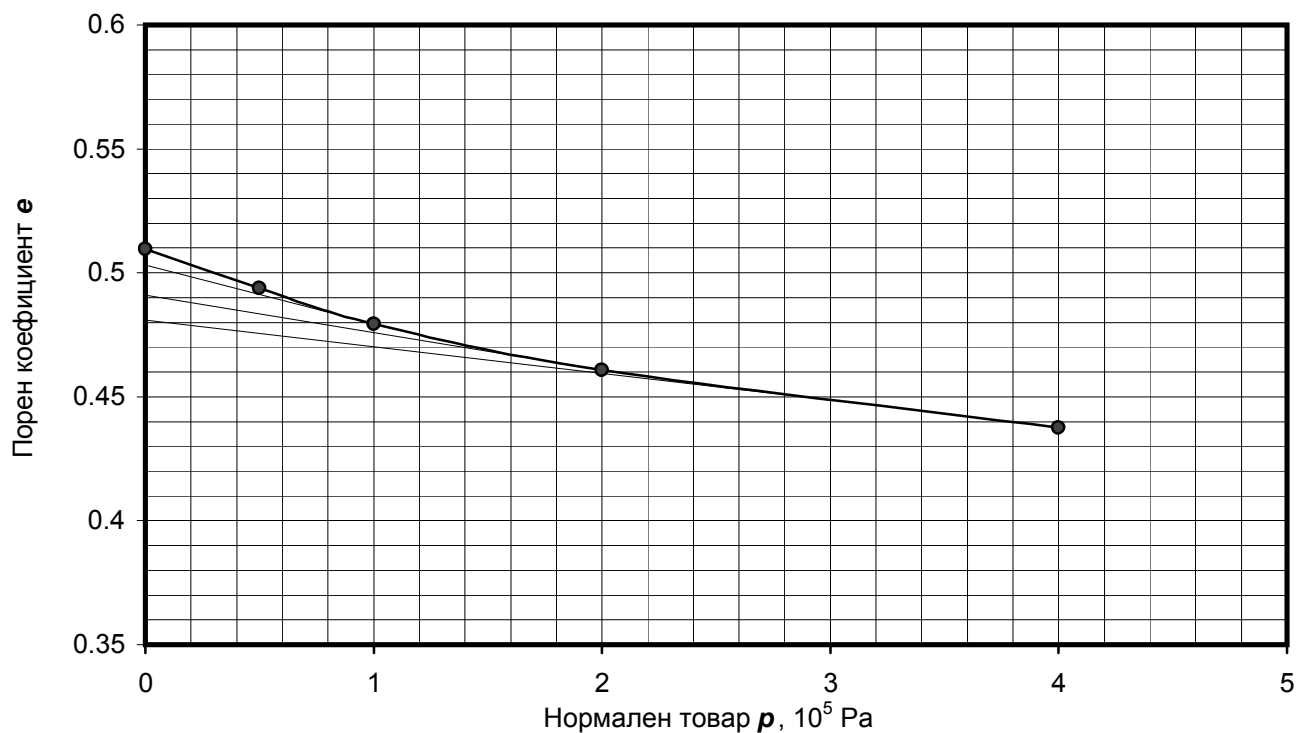
Извършил анализа:

инж. Ив. Пешев

Съставил:

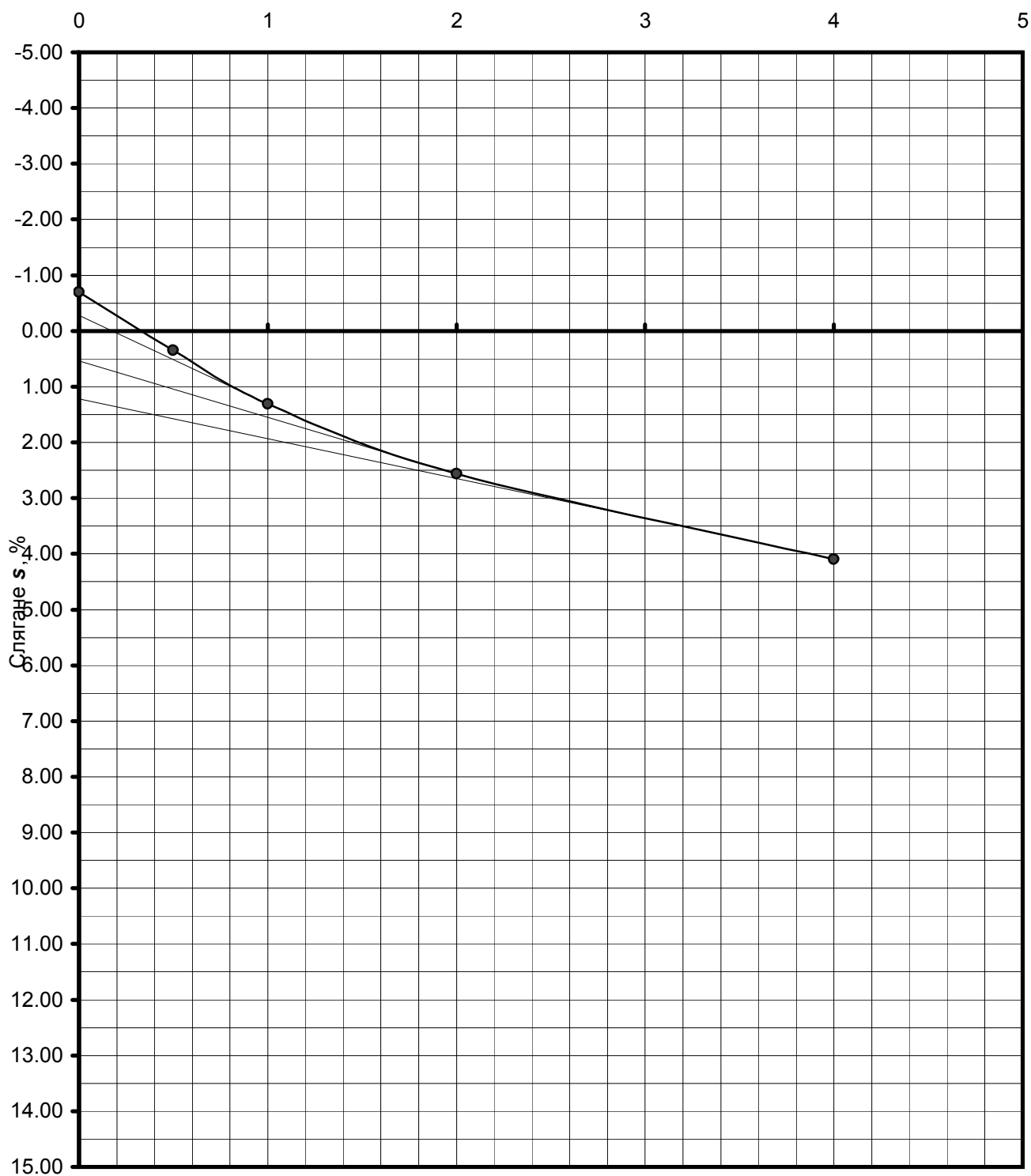
инж. Н. Рангелова

### ДИАГРАМА НА УПЛЪТНЯВАНЕ



### ДИАГРАМА НА СЛЯГАНЕ

Нормален товар  $p$ ,  $10^5 \text{Pa}$





ПРОТОКОЛ ОТ ИЗВЪРШЕНО КОМПРЕСИОННО ИЗСЛЕДВАНЕ			
Обект: „Регионална система за управление на отпадъците в регион Велико Търново“			
Проба лаб. №	3895		
Изработка	МС17		
Проба №	2		
Дълбочина	6,50 - 6,70		
От диаграмата на уплътняване			
Начален порен коефициент $e_0$	0.571		
Нормален товар $p$ , $10^5$ Pa	1.00	2.00	3.00
Порен коефициент $e_p$	0.492	0.459	0.438
Коефициент на уплътняване $a$ , $10^5$ Pa <sup>-1</sup>	0.045	0.027	0.020
Компресионен модул $M=(1+e_0)/a$ , $10^5$ Pa	35	58	77
От диаграмата на слягане			
Нормален товар $p$ , $10^5$ Pa	1.00	2.00	3.00
Слягане $s$ , %	5.00	7.12	8.49
Компресионен модул $M$ , $10^5$ Pa	35	58	77
Свободно набъбване, $S_{н.}$ , %	-		
Напрежение на набъбване, $\sigma_{н.}$ , $10^5$ Pa	-		

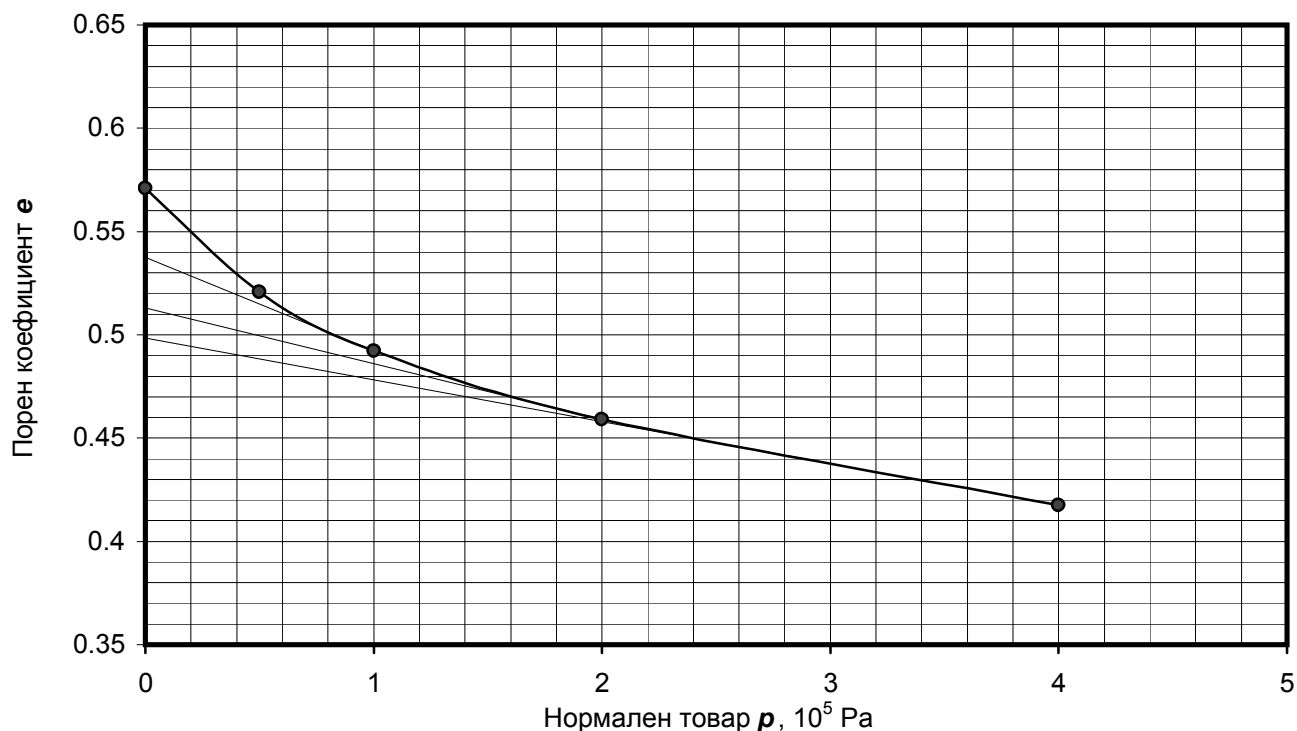
Извършил анализа:

инж. Ив. Пешев

Съставил:

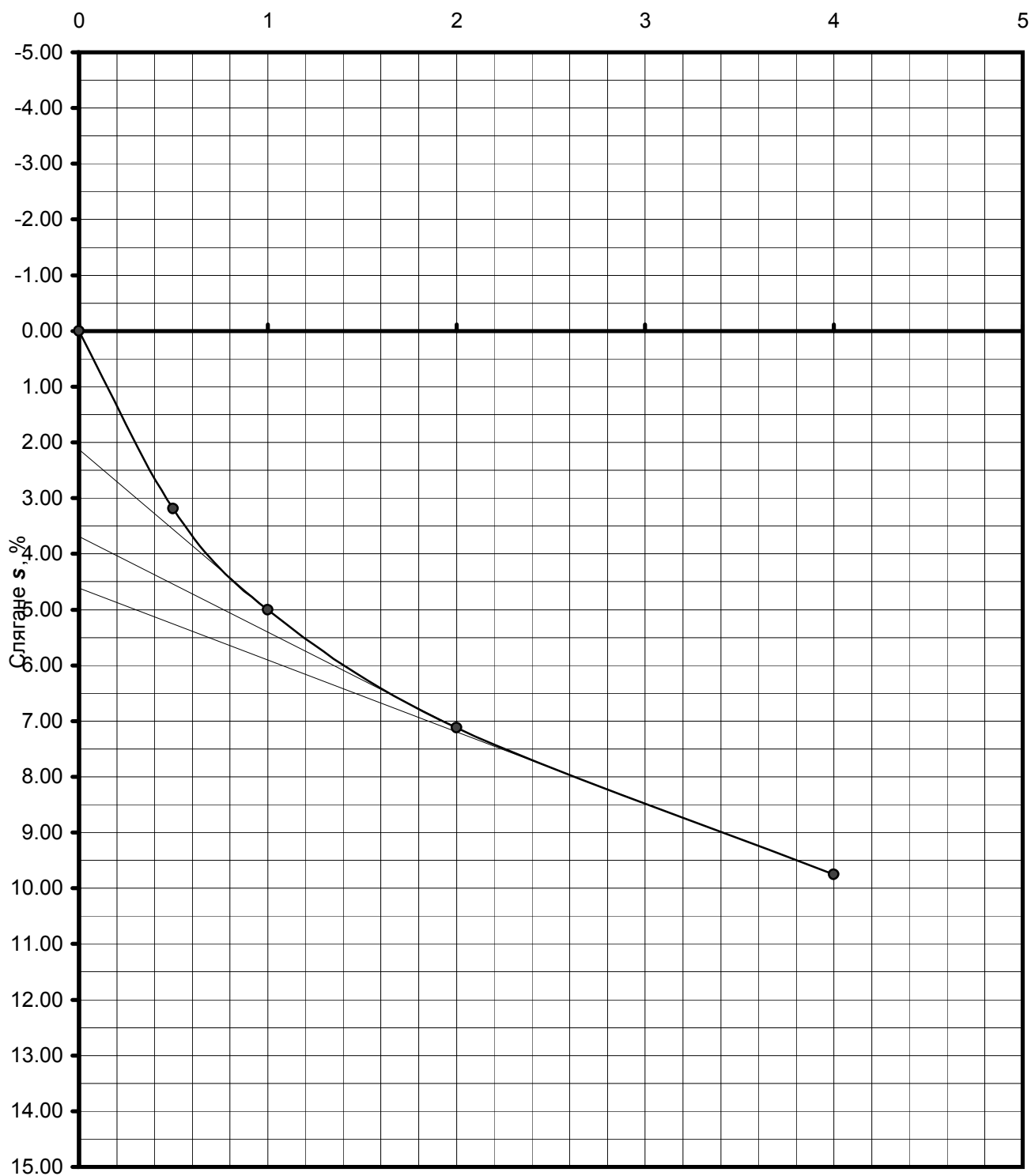
инж. Н. Рангелова

### ДИАГРАМА НА УПЛЪТНЯВАНЕ



### ДИАГРАМА НА СЛЯГАНЕ

Нормален товар  $p$ ,  $10^5 \text{Pa}$



ПРОТОКОЛ ОТ ИЗВЪРШЕНО КОМПРЕСИОННО ИЗСЛЕДВАНЕ			
Обект: „Регионална система за управление на отпадъците в регион Велико Търново“			
Проба лаб. №	3896		
Изработка	МС17		
Проба №	3		
Дълбочина	11,50 - 11,8		
От диаграмата на уплътняване			
Начален порен коефициент $e_0$	0.590		
Нормален товар $p$ , $10^5$ Pa	1.00	2.00	3.00
Порен коефициент $e_p$	0.516	0.486	0.470
Коефициент на уплътняване $a$ , $10^5 \text{ Pa}^{-1}$	0.043	0.023	0.014
Компресионен модул $M=(1+e_0)/a$ , $10^5$ Pa	37	70	111
От диаграмата на слягане			
Нормален товар $p$ , $10^5$ Pa	1.00	2.00	3.00
Слягане $s$ , %	3.90	5.79	6.81
Компресионен модул $M$ , $10^5$ Pa	37	70	111
Свободно набъбване, $S_{н.}$ , %	0.79		
Напрежение на набъбване, $\sigma_{н.}$ , $10^5$ Pa	0.14		

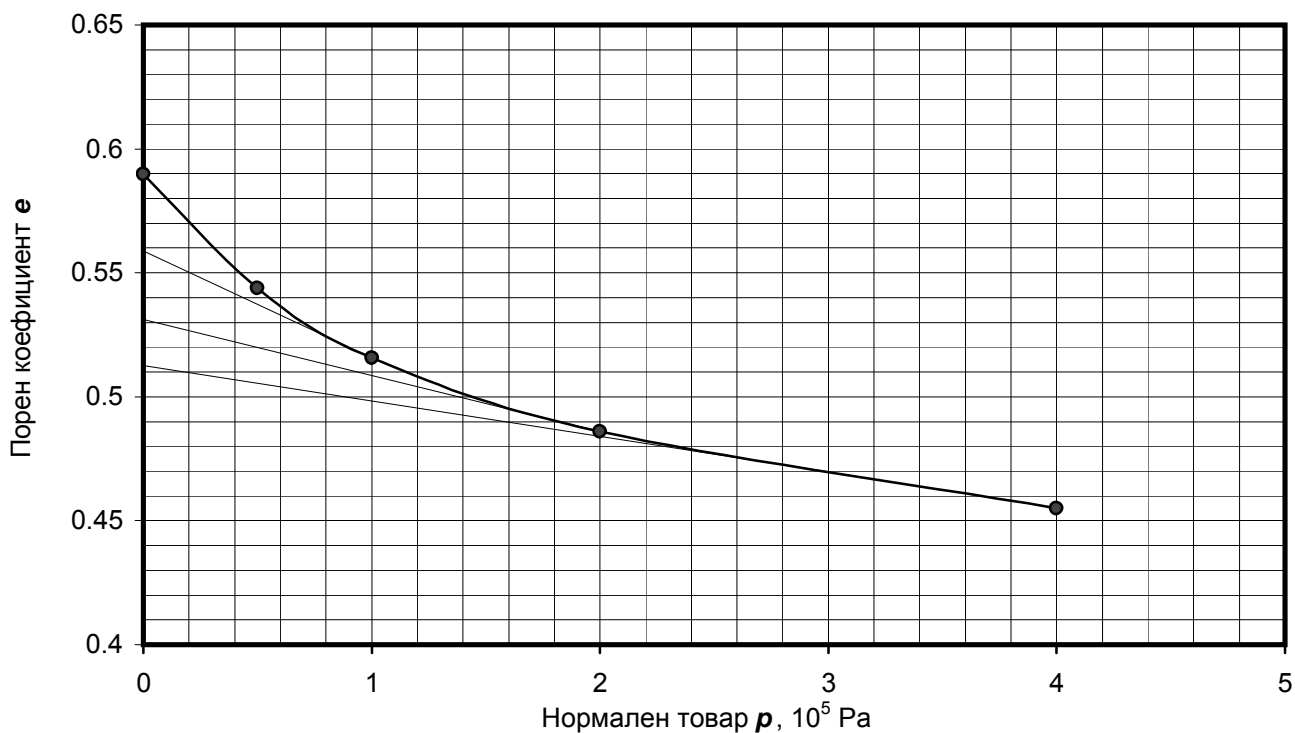
Извършил анализа:

инж. Ив. Пешев

Съставил:

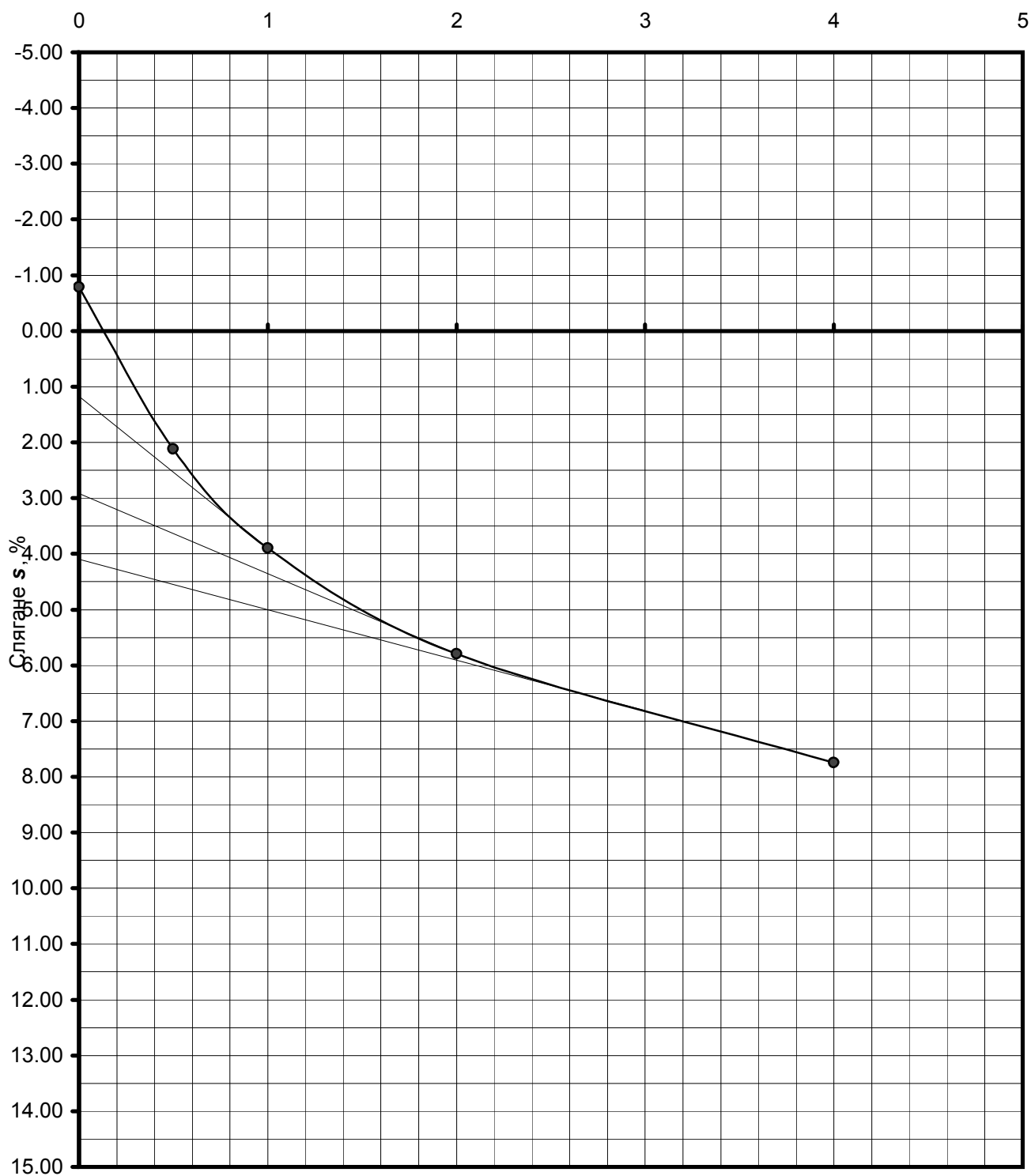
инж. Н. Рангелова

### ДИАГРАМА НА УПЛЪТНЯВАНЕ

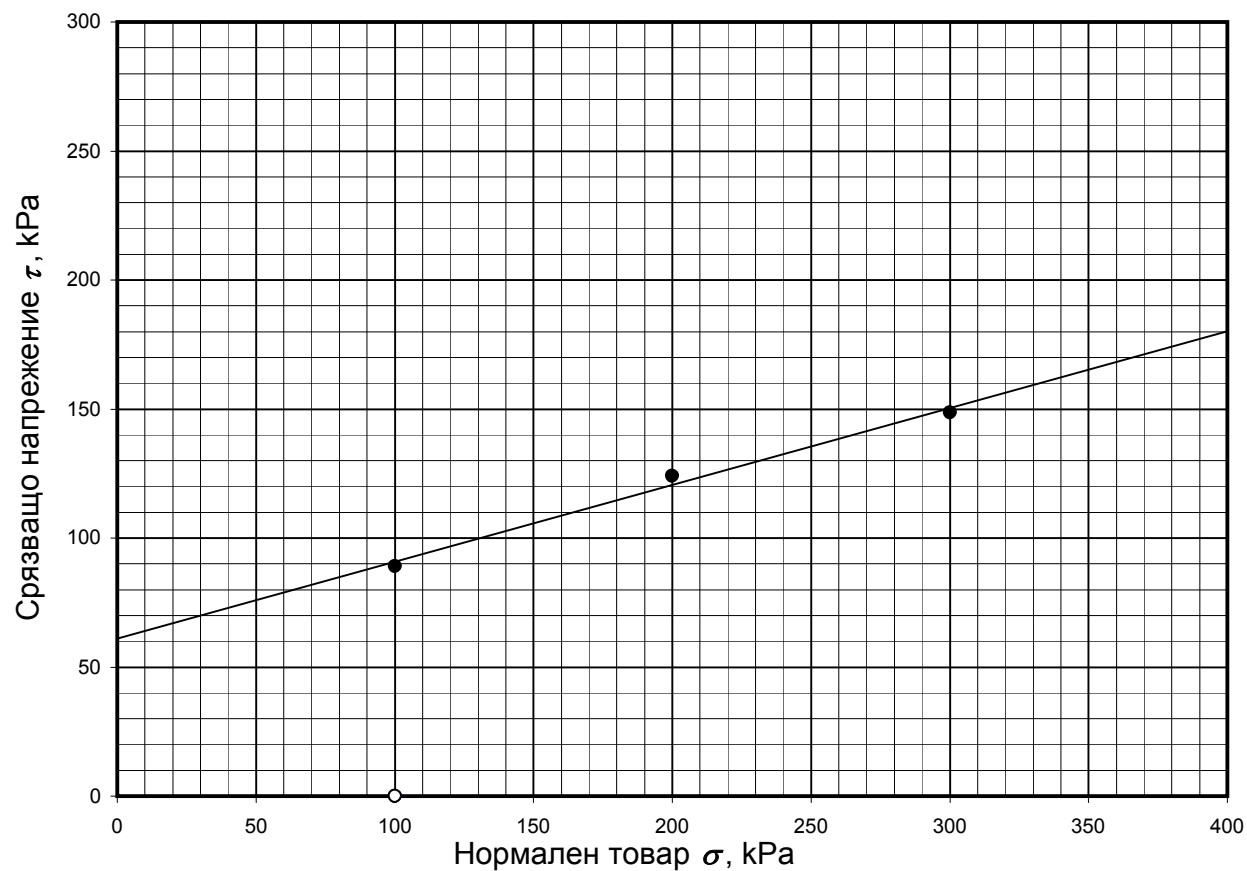


### ДИАГРАМА НА СЛЯГАНЕ

Нормален товар  $p$ ,  $10^5 \text{Pa}$



**ЯКОСТ НА СРЯЗВАНЕ**  
**определена в срязващ апарат тип "Taylor"**



Проба лаб. № **3897**

Върхова якост:

$$\phi_{\text{върх.}} = 17^{\circ}$$

$$C_{\text{върх.}} = 61.0 \text{ kPa}$$

Остатъчна якост:

$$\phi_{\text{ост.}} = -^{\circ}$$

$$C_{\text{ост.}} = - \text{ kPa}$$

"ГЕОТЕХНИКА - АБС" - С О Ф И Я

**МГУ - Лаборатория по инженерна геология**

ПРОТОКОЛ № 065в / 07.07.2014

за резултати от лабораторни изследвания на 5 бр. ненарушени земни проби от обект:  
„Регионална система за управление на отпадъците в регион Велико Търново”

Лабораторен №	3898	3899	3889	3901	3902
Пореден №	11	12	13	14	15
Изработка №	МС 18	МС 19	МС 5	Разкритие	Разкритие
Проба №	2	1	1	Т 1	Т2
Дълбочина, m	9,5 - 9,7	4,70 - 5,00	1,40 - 1,50	-	-
Водно съдържание W <sub>n</sub> , %	23.19	20.94	-	-	-
Граница на протичане W <sub>l</sub> , %	30.1	33.4	-	-	-
Граница на източване W <sub>p</sub> , %	15.2	15.2	-	-	-
П-л на пластичност I <sub>p</sub> , %	14.9	18.2	-	-	-
П-л на консистенция I <sub>c</sub>	0.46	0.68	-	-	-
Наименование по БДС 676	прахова песъчлива глина	прахова глина	-	-	-
Специфична плътност ρ <sub>s</sub> , g/cm <sup>3</sup>	2.70	2.66	-	-	-
Обемна плътност ρ <sub>n</sub> , g/cm <sup>3</sup>	1.88	1.98	2.36	2.71	2.58
Порен коефициент, e	0.769	0.625	-	-	-
<b>Зърнометричен състав</b>					
Чакъл (> 2 mm), %	1	-	-	-	-
Пясък (2 - 0,1 mm), %	2	7	-	-	-
Прах (0,1 - 0,005 mm), %	65	66	-	-	-
Глина < 0,005 mm, %	32	27	-	-	-
<b>Компресионни модули в 10<sup>5</sup>Pa при нормален товар</b>					
100 kPa	36	34	-	-	-
200 kPa	65	60	-	-	-
300 kPa	96	84	-	-	-
Свободно набъбване, S <sub>н</sub> , %	0.28	0.25	-	-	-
Напрежение на набъбване, σ <sub>н</sub> , 10 <sup>5</sup> Pa	0.05	0.04	-	-	-
<b>Якостни параметри върхова</b>					
Ъгъл на вътрешно триене φ, deg	-	23	-	-	-
Кохезия C, kPa	-	34.7	-	-	-
<b>Якостни параметри остатъчна</b>					
Ъгъл на вътрешно триене φ, deg	-	-	-	-	-
Кохезия C, kPa	-	-	-	-	-

Забележка: Якостните параметри на срязване са определени с апарат тип "Taylor" в недренирано - неконсолидирано състояние, при вертикален товар 500; 100 и 150 kPa и скорост на срязване 0,1 mm/мин.

Извършил анализа:  
инж. Н. Рангелова

Съставил:  
инж. Н. Рангелова

ПРОТОКОЛ ОТ ИЗВЪРШЕНО КОМПРЕСИОННО ИЗСЛЕДВАНЕ			
Обект: „Регионална система за управление на отпадъците в регион Велико Търново“			
Проба лаб. №	3898		
Изработка	МС18		
Проба №	2		
Дълбочина	9,5 - 9,7		
От диаграмата на уплътняване			
Начален порен коефициент $e_0$	0.774		
Нормален товар $p$ , $10^5$ Pa	1.00	2.00	3.00
Порен коефициент $e_p$	0.691	0.655	0.635
Коефициент на уплътняване $a$ , $10^5 \text{ Pa}^{-1}$	0.049	0.027	0.018
Компресионен модул $M=(1+e_0)/a$ , $10^5$ Pa	36	65	96
От диаграмата на слягане			
Нормален товар $p$ , $10^5$ Pa	1.00	2.00	3.00
Слягане $s$ , %	4.44	6.48	7.61
Компресионен модул $M$ , $10^5$ Pa	36	65	96
Свободно набъбване, $S_{н.}$ , %	0.28		
Напрежение на набъбване, $\sigma_{н.}$ , $10^5$ Pa	0.05		

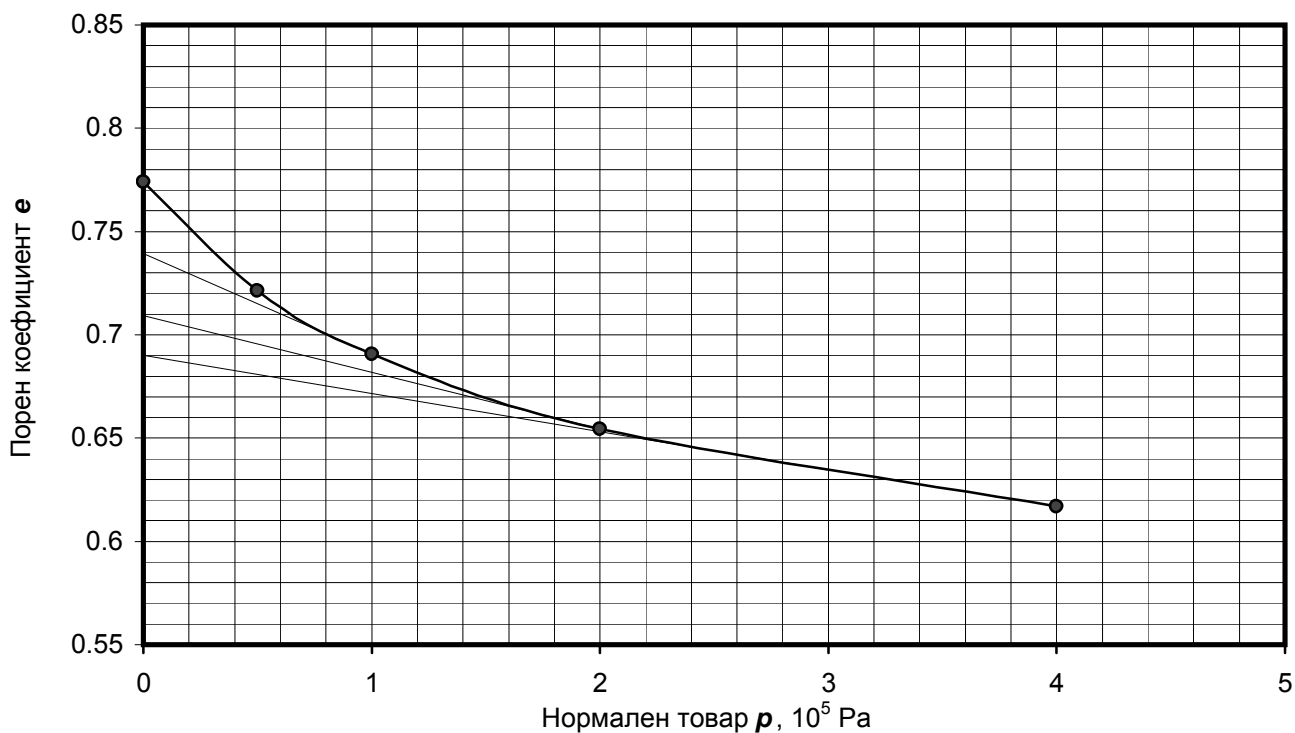
Извършил анализа:

инж. Ив. Пешев

Съставил:

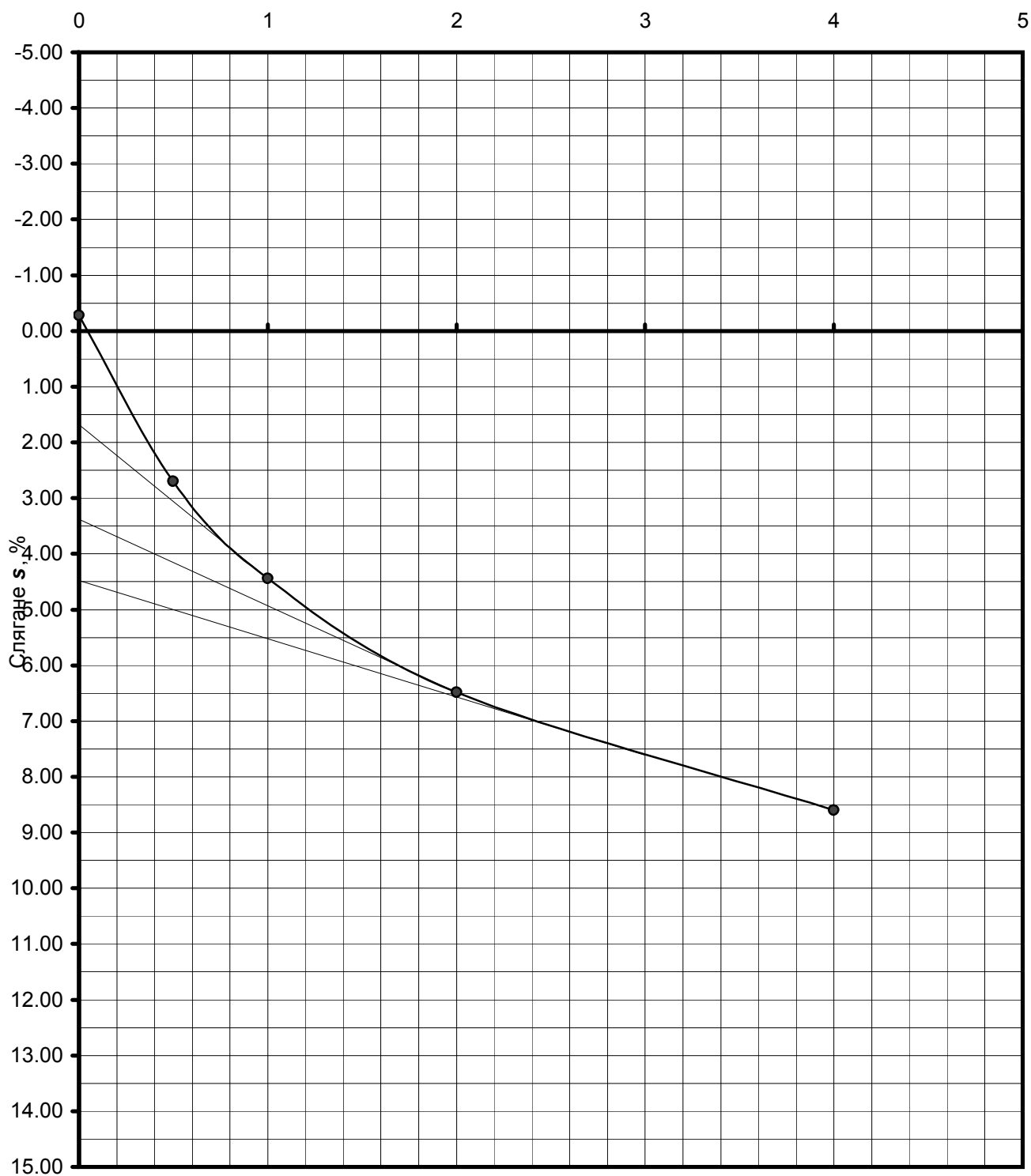
инж. Н. Рангелова

### ДИАГРАМА НА УПЛЪТНЯВАНЕ



### ДИАГРАМА НА СЛЯГАНЕ

Нормален товар  $p$ ,  $10^5 \text{Pa}$





ПРОТОКОЛ ОТ ИЗВЪРШЕНО КОМПРЕСИОННО ИЗСЛЕДВАНЕ			
Обект: „Регионална система за управление на отпадъците в регион Велико Търново“			
Проба лаб. №	3899		
Изработка	МС19		
Проба №	1		
Дълбочина	4,70 - 5,00		
От диаграмата на уплътняване			
Начален порен коефициент $e_0$	0.629		
Нормален товар $p$ , $10^5$ Pa	1.00	2.00	3.00
Порен коефициент $e_p$	0.548	0.514	0.493
Коефициент на уплътняване $a$ , $10^5$ Pa <sup>-1</sup>	0.047	0.027	0.019
Компресионен модул $M=(1+e_0)/a$ , $10^5$ Pa	34	60	84
От диаграмата на слягане			
Нормален товар $p$ , $10^5$ Pa	1.00	2.00	3.00
Слягане $s$ , %	4.70	6.80	8.09
Компресионен модул $M$ , $10^5$ Pa	34	60	84
Свободно набъбване, $S_{н.}$ , %	0.25		
Напрежение на набъбване, $\sigma_{н.}$ , $10^5$ Pa	0.04		

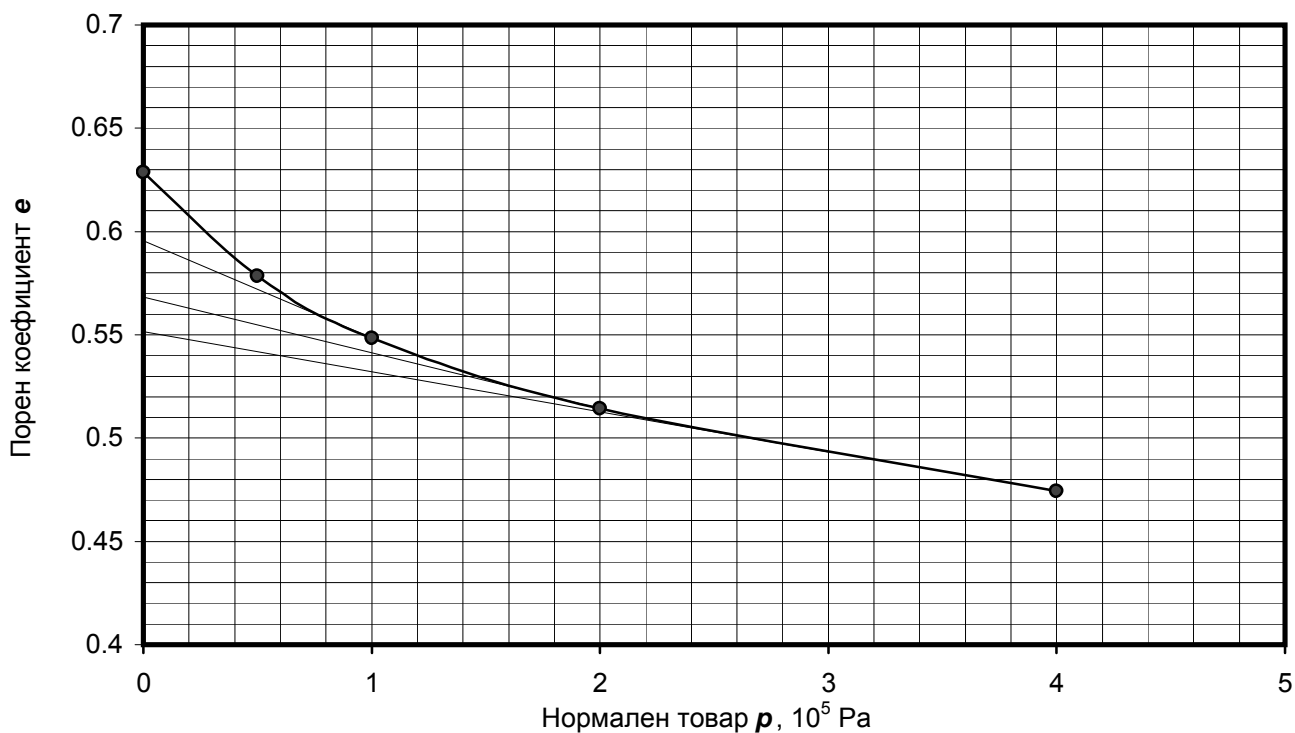
Извършил анализа:

инж. Ив. Пешев

Съставил:

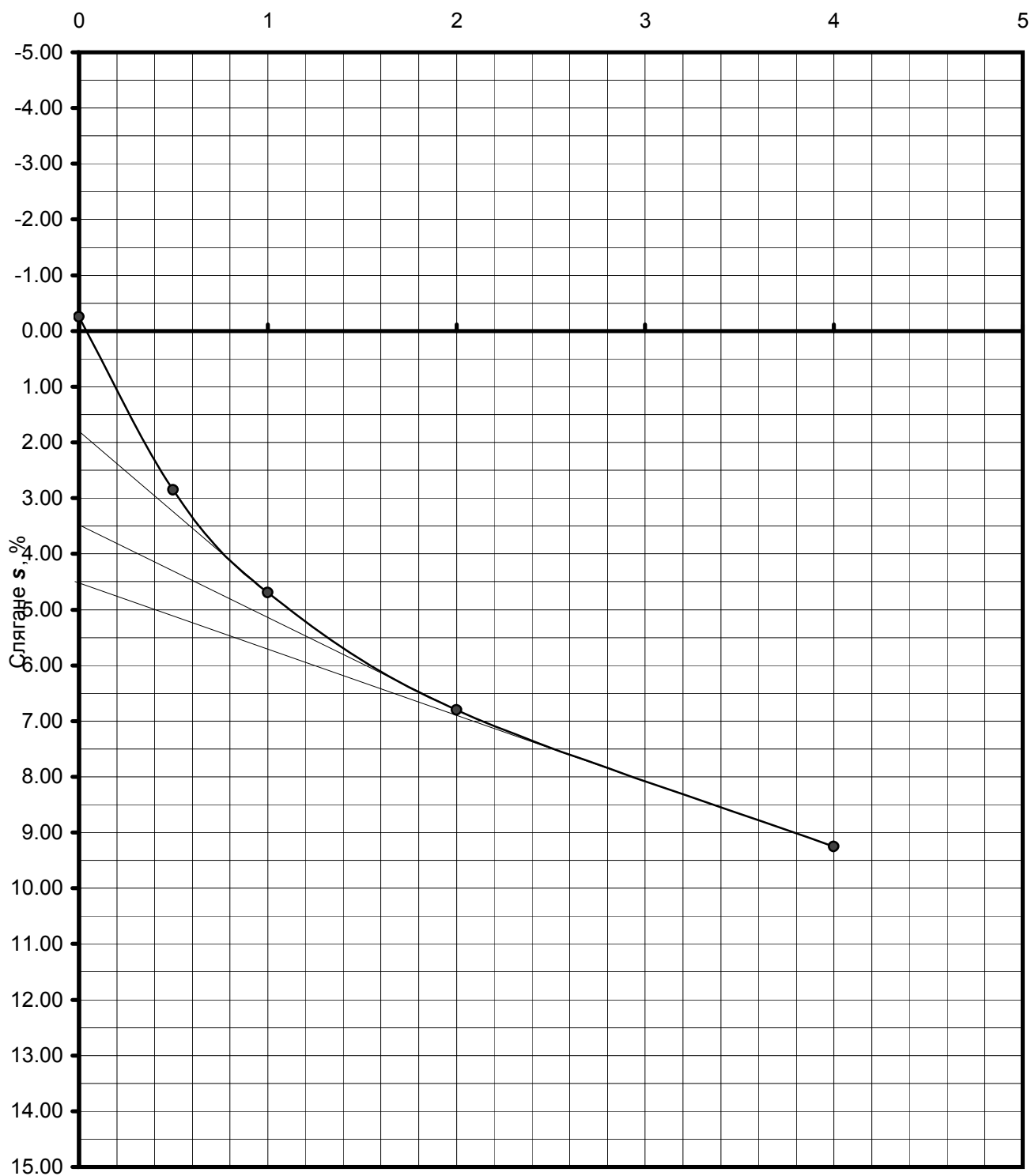
инж. Н. Рангелова

### ДИАГРАМА НА УПЛЪТНЯВАНЕ

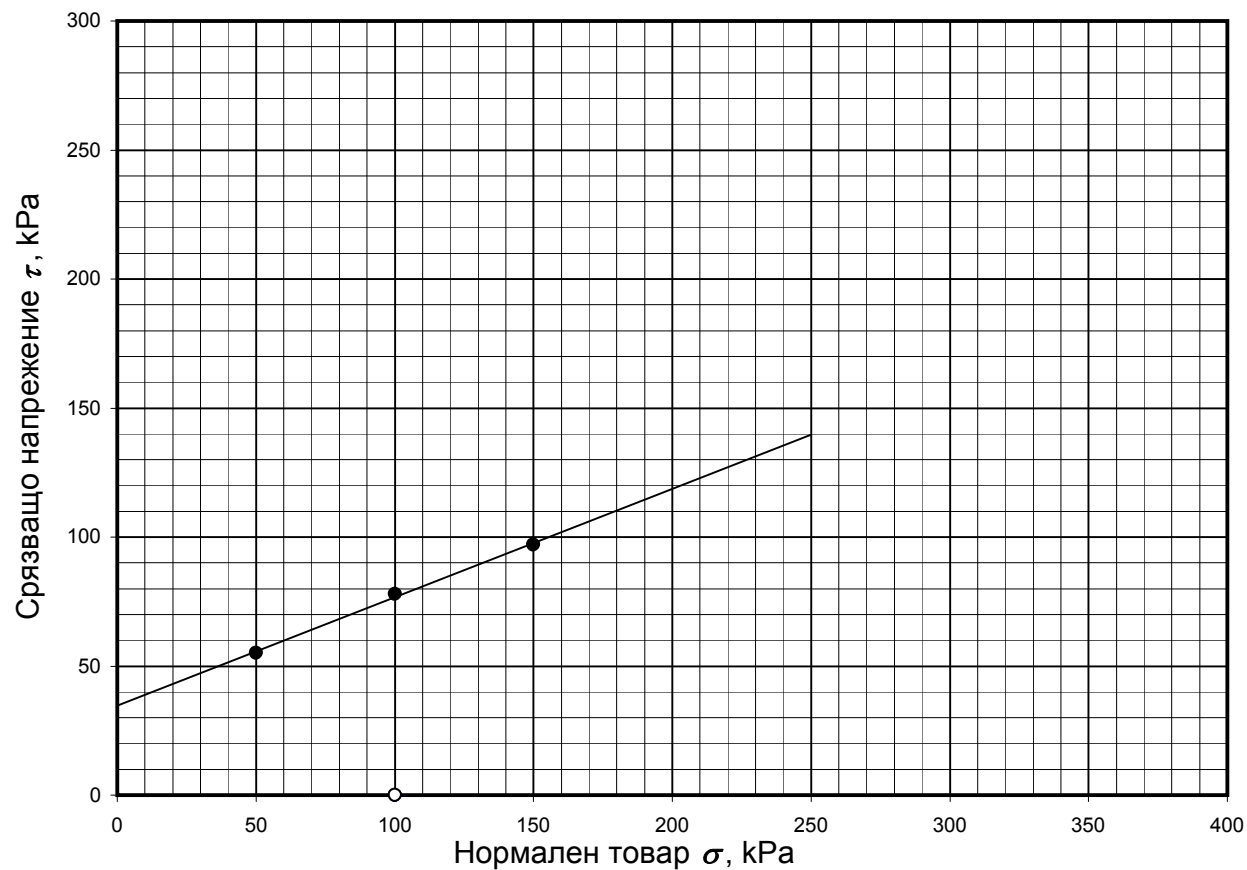


### ДИАГРАМА НА СЛЯГАНЕ

Нормален товар  $p$ ,  $10^5 \text{Pa}$



**ЯКОСТ НА СРЯЗВАНЕ**  
**определена в срязващ апарат тип "Taylor"**



Проба лаб. № **3899**

Върхова якост:

$$\phi_{\text{върх.}} = 23^{\circ}$$

$$C_{\text{върх.}} = 34.7 \text{ kPa}$$

Остатъчна якост:

$$\phi_{\text{ост.}} = -^{\circ}$$

$$C_{\text{ост.}} = - \text{ kPa}$$

"ГЕОТЕХНИКА - АБС" - С О Ф И Я

**МГУ - Лаборатория по инженерна геология**

ПРОТОКОЛ № 065г / 07.07.2014

за резултати от лабораторни изследвания на 5 бр. ненарушени земни проби от обект:  
„Регионална система за управление на отпадъците в регион Велико Търново”

Лабораторен №	4016	4017	4018	4019	4020
Пореден №	16	17	18	19	20
Изработка №	МС 1	МС 1	МС 9	МС 9	МС 12
Проба №	1	2	1	2	1
Дълбочина, m	3.10 - 3.40	6.10 - 6.40	1.70 - 1.90	4.80 - 5.00	2.30 - 2.50
Водно съдържание W <sub>n</sub> , %	17.23	21.28	16.03	9.41	18.34
Граница на протичане W <sub>l</sub> , %	32.1	31.6	29.2	29.5	39.8
Граница на източване W <sub>p</sub> , %	15.0	17.1	16.0	16.6	15.7
П-л на пластичност I <sub>p</sub> , %	17.1	14.5	13.2	12.9	24.1
П-л на консистенция I <sub>c</sub>	0.87	0.71	1.00	1.56	0.89
<b>Наименование по БДС 676</b>	прахова глина	прахова песъчлива глина	прахова песъчлива глина	прахова песъчлива глина	прахова глина
Специфична плътност ρ <sub>s</sub> , g/cm <sup>3</sup>	2.69	2.71	2.69	2.70	2.65
Обемна плътност ρ <sub>n</sub> , g/cm <sup>3</sup>	1.97	2.04	2.08	2.2	2.1
Порен коефициент, e	0.601	0.611	0.501	0.343	0.493
<b>Зърнометричен състав</b>					
Чакъл (> 2 mm), %	2	1	4	-	4
Пясък (2 - 0,1 mm), %	5	7	7	3	6
Прах (0,1 - 0,005 mm), %	58	65	63	67	60
Глина < 0,005 mm, %	35	27	26	30	30
<b>Компресионни модули в 10<sup>5</sup>Pa при нормален товар</b>					
100 kPa	-	41	-	-	-
200 kPa	-	70	-	118	66
300 kPa	-	93	-	142	87
Свободно набъбване, S <sub>н</sub> , %	-	0.40	-	2.85	5.85
Напрежение на набъбване, σ <sub>н</sub> , 10 <sup>5</sup> Pa	-	0.06	-	1.30	1.55
<b>Якостни параметри</b>	върхова				
Ъгъл на вътрешно триене φ, deg	-	25	-	-	-
Кохезия C, kPa	-	22.3	-	-	-
<b>Якостни параметри</b>	остатъчна				
Ъгъл на вътрешно триене φ, deg	-	-	-	-	-
Кохезия C, kPa	-	-	-	-	-

Забележка: Якостните параметри на срязване са определени с апарат тип "Taylor" в недренирано - неконсолидирано състояние, при вертикален товар 100; 200 и 300 kPa и скорост на срязване 0,1 mm/мин.

Извършил анализа:  
инж. Н. Рангелова

Съставил:  
инж. Н. Рангелова

ПРОТОКОЛ ОТ ИЗВЪРШЕНО КОМПРЕСИОННО ИЗСЛЕДВАНЕ			
Обект: „Регионална система за управление на отпадъците в регион Велико Търново“			
Проба лаб. №	4017		
Изработка	МС1		
Проба №	2		
Дълбочина	6.10 - 6.40		
От диаграмата на уплътняване			
Начален порен коефициент $e_0$	0.618		
Нормален товар $p$ , $10^5$ Pa	1.00	2.00	3.00
Порен коефициент $e_p$	0.541	0.512	0.494
Коефициент на уплътняване $a$ , $10^5 \text{ Pa}^{-1}$	0.039	0.023	0.017
Компресионен модул $M=(1+e_0)/a$ , $10^5$ Pa	41	70	93
От диаграмата на слягане			
Нормален товар $p$ , $10^5$ Pa	1.00	2.00	3.00
Слягане $s$ , %	4.35	6.15	7.28
Компресионен модул $M$ , $10^5$ Pa	41	70	93
Свободно набъбване, $S_{н.}$ , %	0.40		
Напрежение на набъбване, $\sigma_{н.}$ , $10^5$ Pa	0.06		

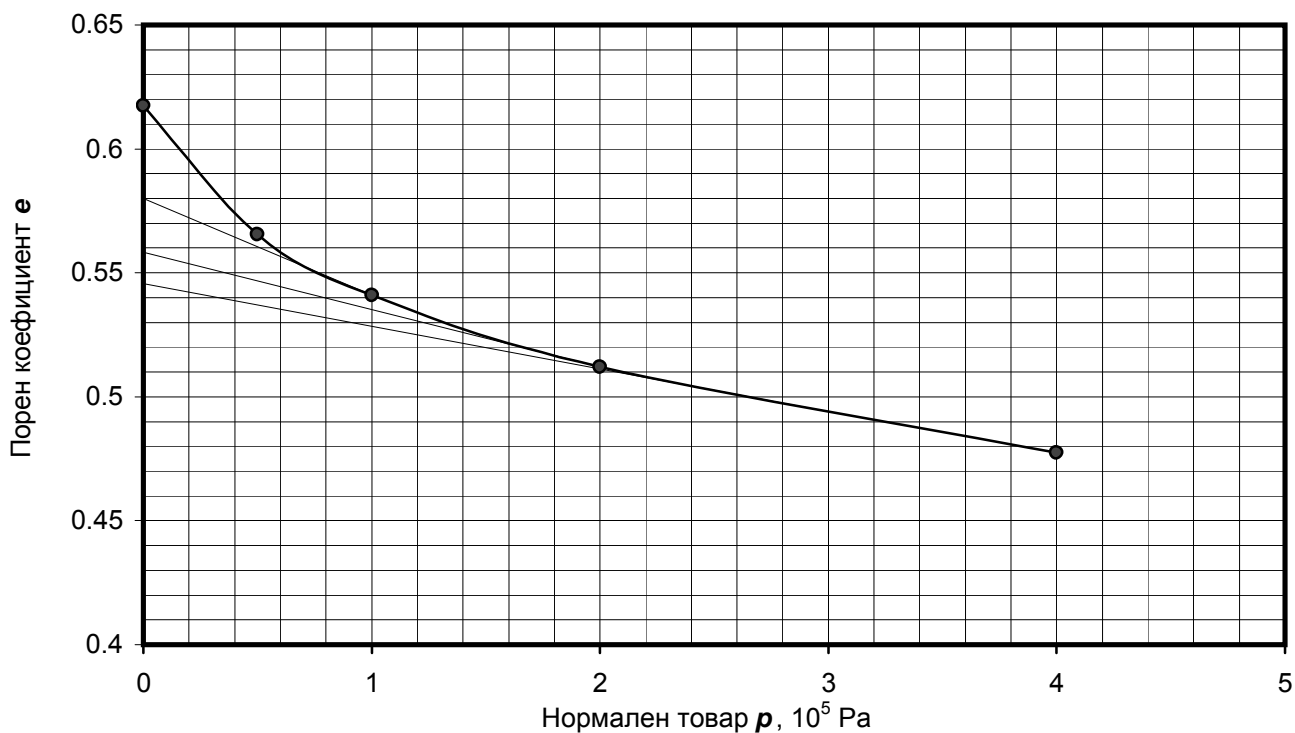
Извършил анализа:

инж. Ив. Пешев

Съставил:

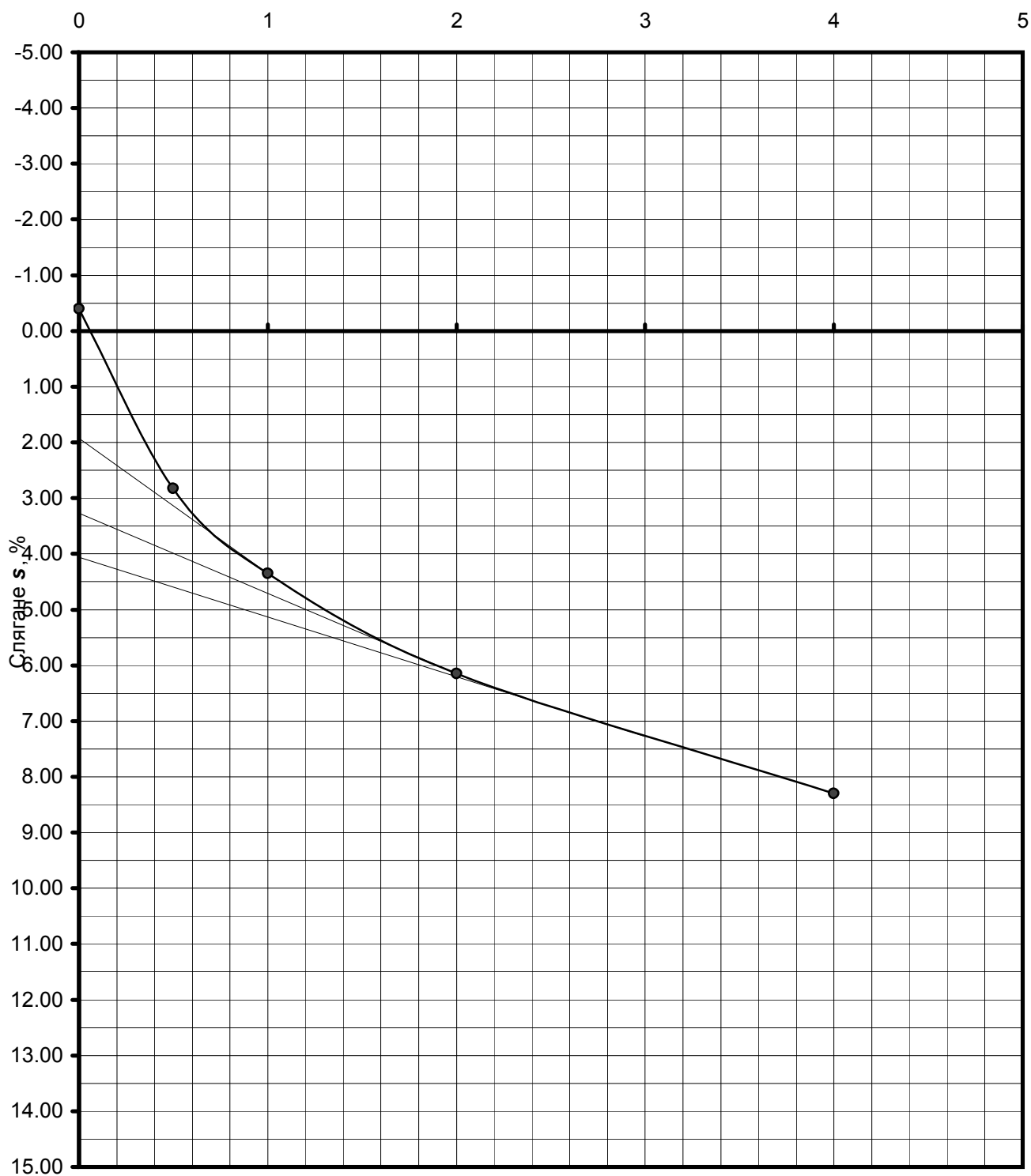
инж. Н. Рангелова

### ДИАГРАМА НА УПЛЪТНЯВАНЕ

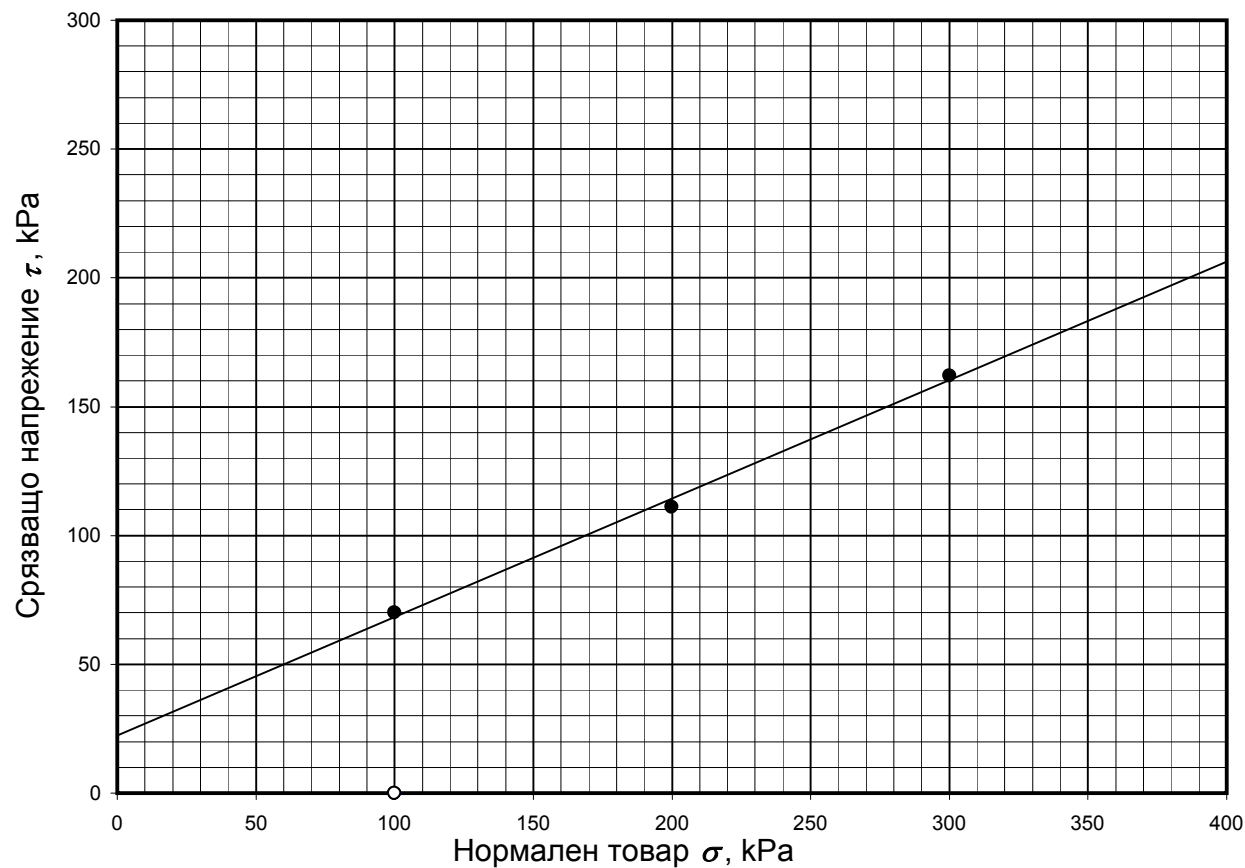


### ДИАГРАМА НА СЛЯГАНЕ

Нормален товар  $p$ ,  $10^5 \text{Pa}$



**ЯКОСТ НА СРЯЗВАНЕ**  
**определена в срязващ апарат тип "Taylor"**



Проба лаб. № **4017**

Върхова якост:

$$\phi_{\text{върх.}} = 25^{\circ}$$

$$C_{\text{върх.}} = 22.3 \text{ kPa}$$

Остатъчна якост:

$$\phi_{\text{ост.}} = -^{\circ}$$

$$C_{\text{ост.}} = - \text{ kPa}$$

ПРОТОКОЛ ОТ ИЗВЪРШЕНО КОМПРЕСИОННО ИЗСЛЕДВАНЕ			
Обект: „Регионална система за управление на отпадъците в регион Велико Търново“			
Проба лаб. №	4019		
Изработка	МС9		
Проба №	2		
Дълбочина	4.80 - 5.00		
От диаграмата на уплътняване			
Начален порен коефициент $e_0$	0.381		
Нормален товар $p$ , $10^5$ Pa	1.00	2.00	3.00
Порен коефициент $e_p$	0.347	0.333	0.324
Коефициент на уплътняване $a$ , $10^5$ Pa <sup>-1</sup>	0.020	0.011	0.009
Компресионен модул $M=(1+e_0)/a$ , $10^5$ Pa	-	118	142
От диаграмата на слягане			
Нормален товар $p$ , $10^5$ Pa	1.00	2.00	3.00
Слягане $s$ , %	-0.30	0.70	1.40
Компресионен модул $M$ , $10^5$ Pa	-	118	142
Свободно набъбване, $S_{н,}$ %	2.85		
Напрежение на набъбване, $\sigma_{н,}$ , $10^5$ Pa	1.30		

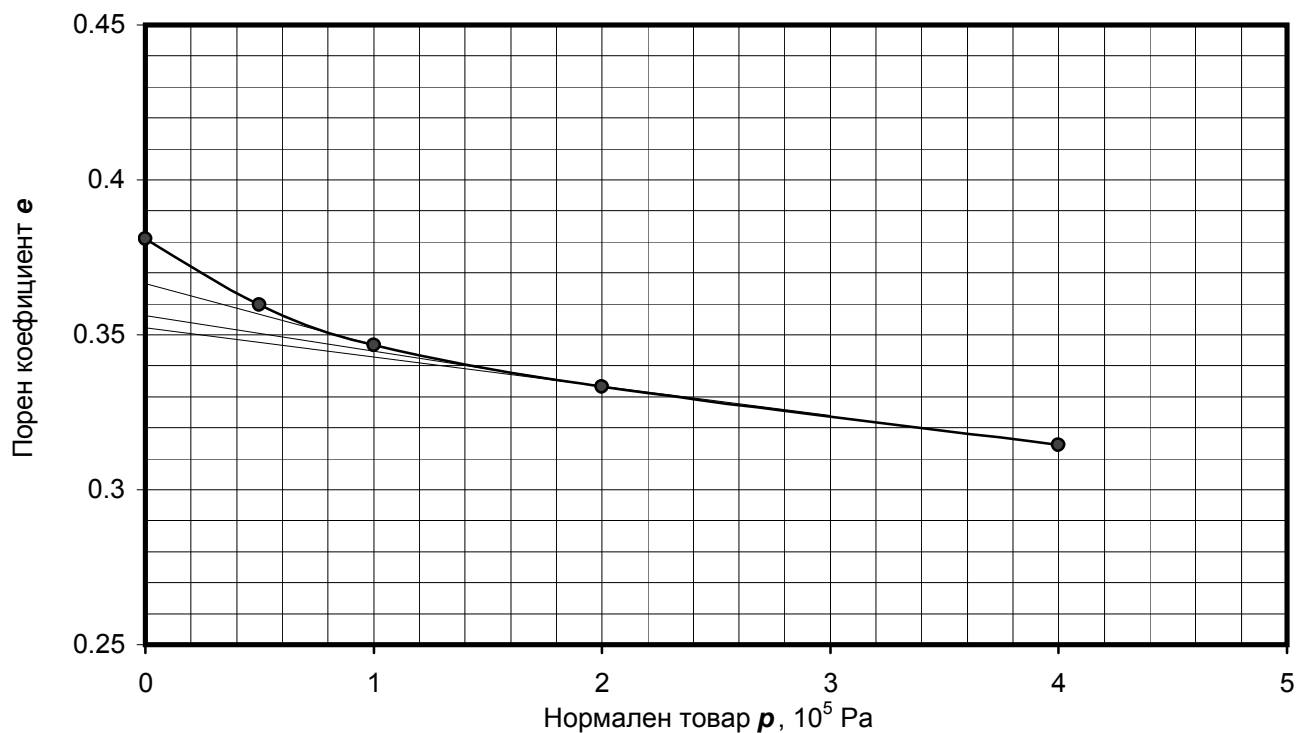
Извършил анализа:

инж. Ив. Пешев

Съставил:

инж. Н. Рангелова

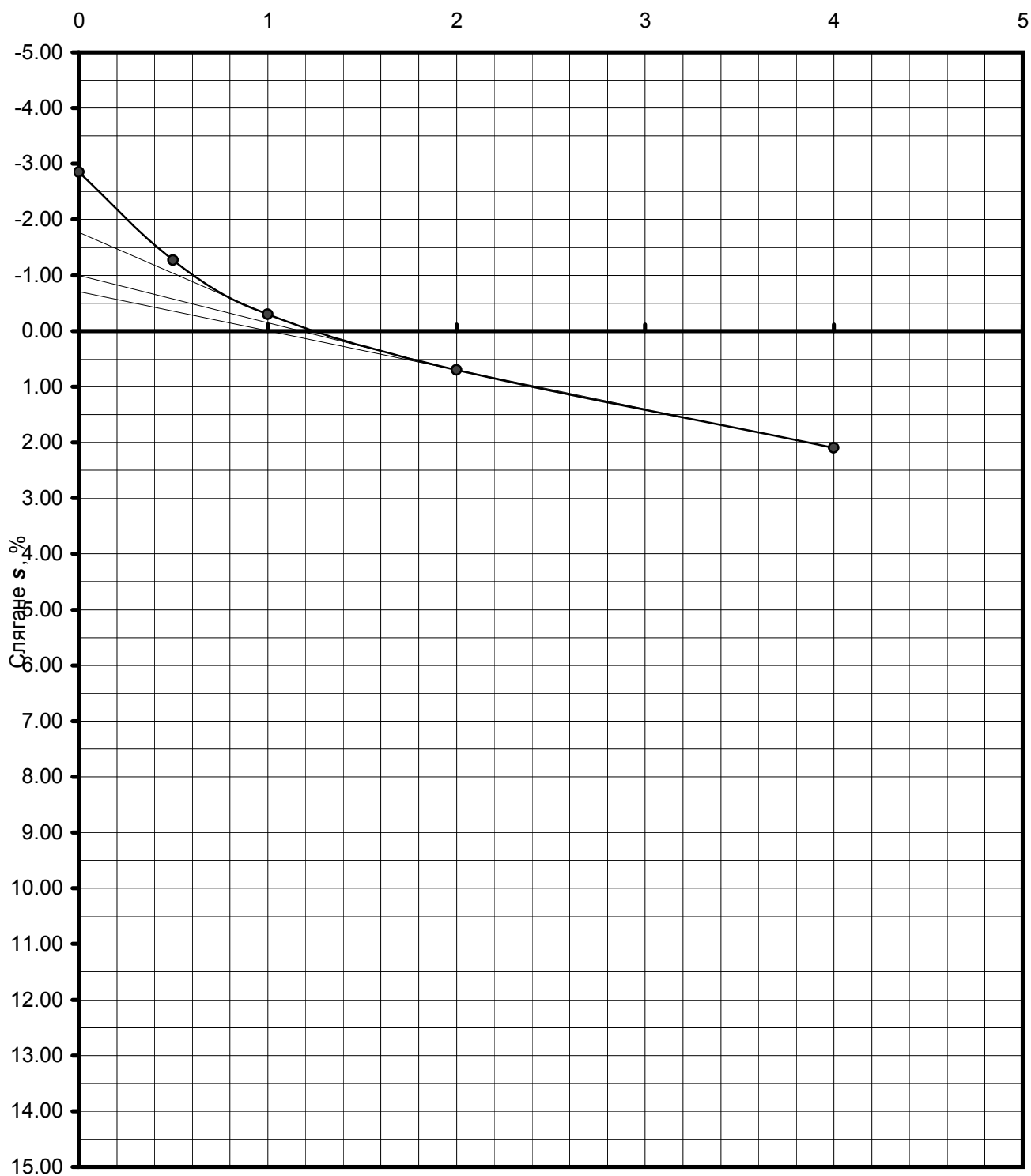
### ДИАГРАМА НА УПЛЪТНЯВАНЕ





### ДИАГРАМА НА СЛЯГАНЕ

Нормален товар  $p$ ,  $10^5 \text{Pa}$



ПРОТОКОЛ ОТ ИЗВЪРШЕНО КОМПРЕСИОННО ИЗСЛЕДВАНЕ			
Обект: „Регионална система за управление на отпадъците в регион Велико Търново“			
Проба лаб. №	4020		
Изработка	МС12		
Проба №	1		
Дълбочина	2.30 - 2.50		
От диаграмата на уплътняване			
Начален порен коефициент $e_0$	0.581		
Нормален товар $p$ , $10^5$ Pa	1.00	2.00	3.00
Порен коефициент $e_p$	0.509	0.481	0.463
Коефициент на уплътняване $a$ , $10^5 \text{ Pa}^{-1}$	0.037	0.023	0.017
Компресионен модул $M=(1+e_0)/a$ , $10^5$ Pa	-	66	87
От диаграмата на слягане			
Нормален товар $p$ , $10^5$ Pa	1.00	2.00	3.00
Слягане $s$ , %	-1.05	0.85	2.04
Компресионен модул $M$ , $10^5$ Pa	-	66	87
Свободно набъбване, $S_{н.}$ , %	5.85		
Напрежение на набъбване, $\sigma_{н.}$ , $10^5$ Pa	1.55		

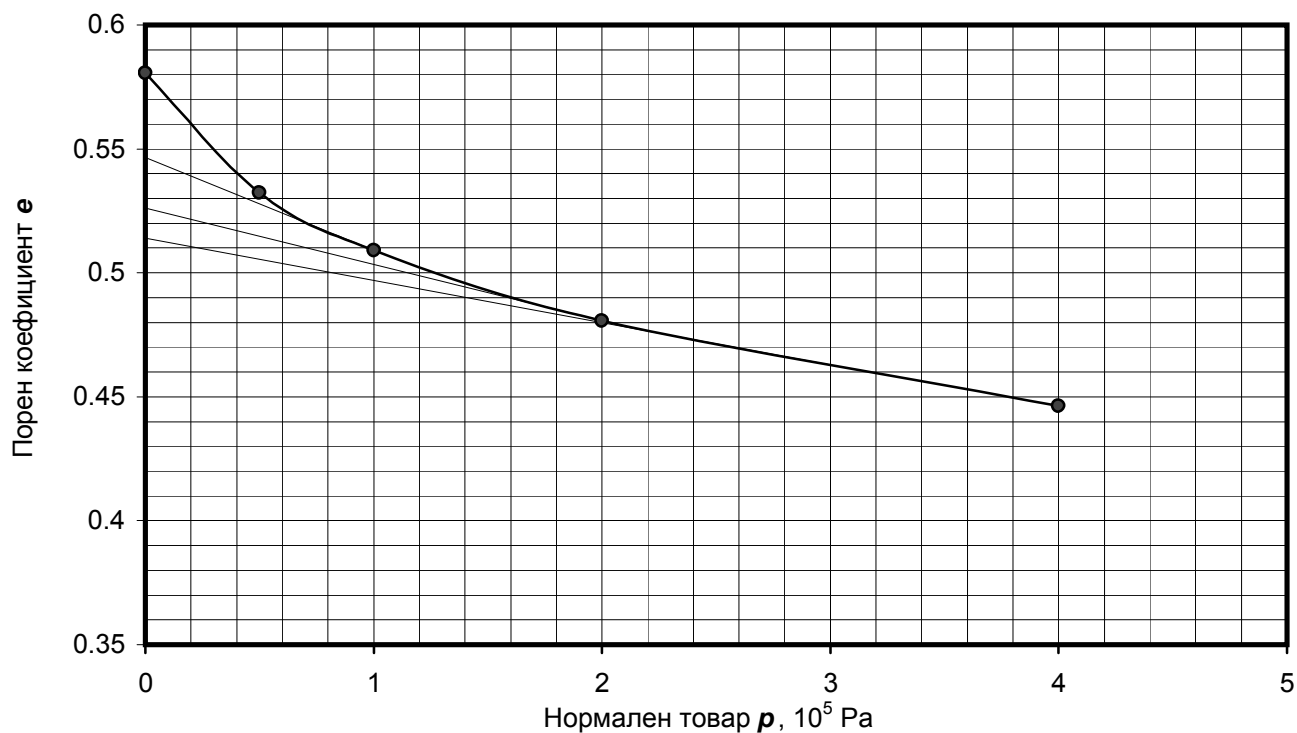
Извършил анализа:

инж. Ив. Пешев

Съставил:

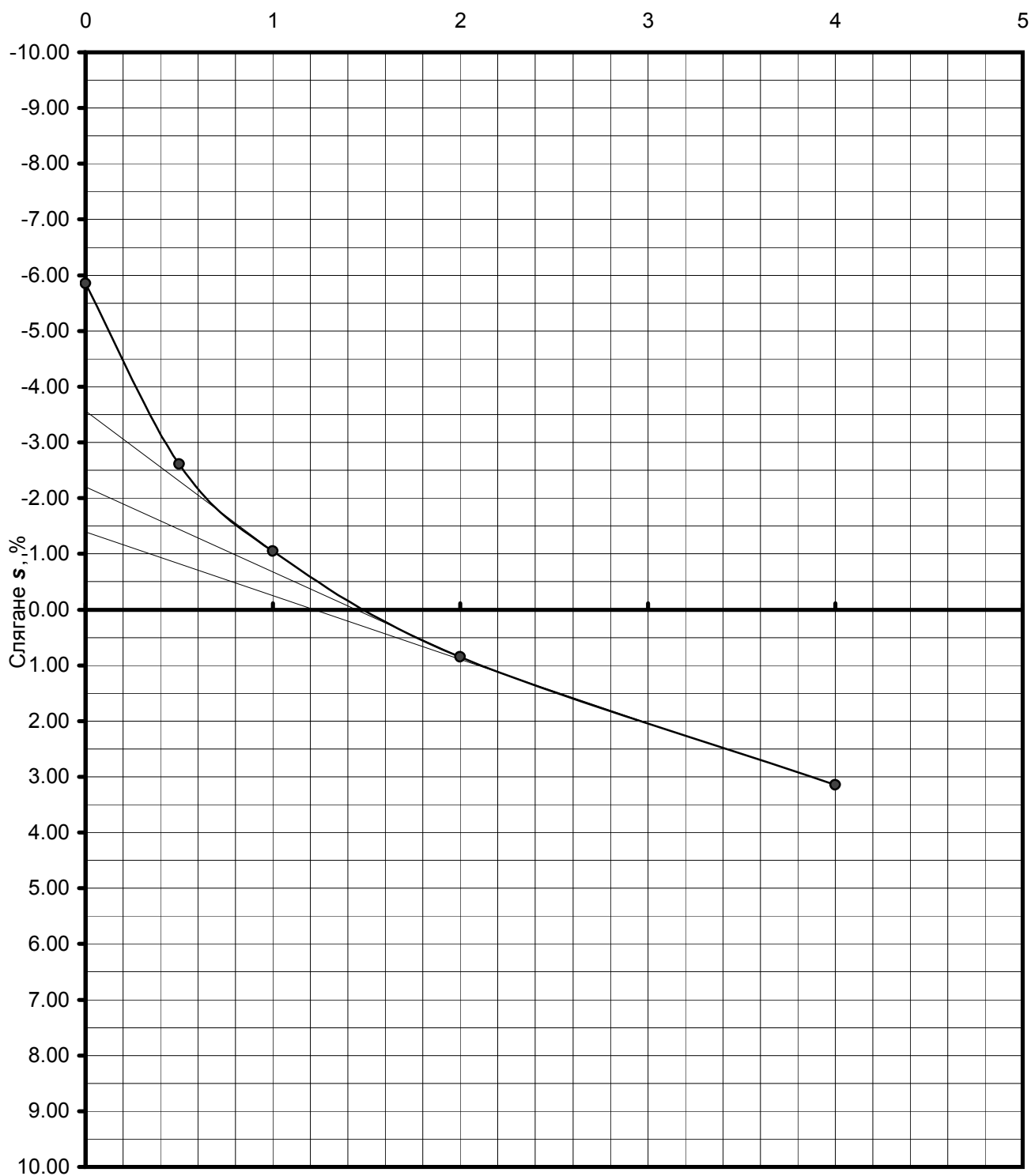
инж. Н. Рангелова

### ДИАГРАМА НА УПЛЪТНЯВАНЕ



### ДИАГРАМА НА СЛЯГАНЕ

Нормален товар  $p$ ,  $10^5 \text{Pa}$



"ГЕОТЕХНИКА - АБС" - С О Ф И Я

**МГУ - Лаборатория по инженерна геология**

ПРОТОКОЛ № 065д / 07.07.2014

за резултати от лабораторни изследвания на 5 бр. ненарушени земни проби от обект:  
„Регионална система за управление на отпадъците в регион Велико Търново”

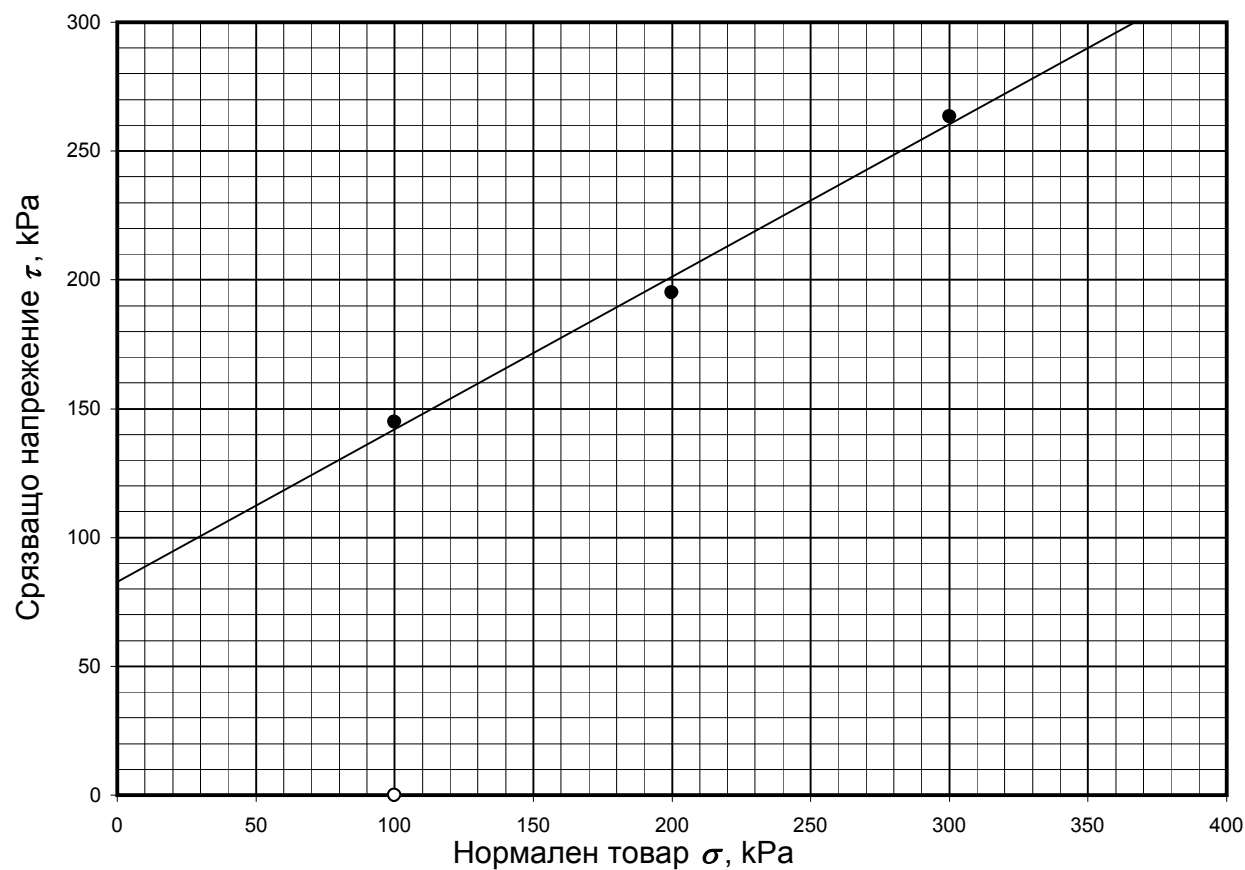
Лабораторен №	4021	4022	4023	4024	4025
Пореден №	21	22	23	24	25
Изработка №	МС 12	МС 14	МС 14	МС 15	МС 15
Проба №	2	2	3	1	2
Дълбочина, m	4.80 - 5.00	4.10 - 4.40	8.00 - 8.30	5.50 - 5.70	9.80 - 10.2
Водно съдържание W <sub>n</sub> , %	11.74	20.90	19.23	22.39	17.77
Граница на протичане W <sub>l</sub> , %	29.5	34.7	22.6	26.7	25.9
Граница на източване W <sub>p</sub> , %	16.3	16.6	16.4	17.5	16.9
П-л на пластичност I <sub>p</sub> , %	13.2	18.1	6.3	9.2	8.9
П-л на консистенция I <sub>c</sub>	1.35	0.76	0.54	0.47	0.91
<b>Наименование по БДС 676</b>	прахова песъчлива глина	прахова глина	прахов глинест пясък	прахова песъчлива глина	прахова песъчлива глина
Специфична плътност ρ <sub>s</sub> , g/cm <sup>3</sup>	2.70	2.66	2.69	2.69	2.69
Обемна плътност ρ <sub>n</sub> , g/cm <sup>3</sup>	1.95	2.03	2.02	2.05	1.98
Порен коефициент, e	0.547	0.584	0.588	0.606	0.600
<b>Зърнометричен състав</b>					
Чакъл (> 2 mm), %	6	2	-	1	-
Пясък (2 - 0,1 mm), %	10	6	9	4	10
Прах (0,1 - 0,005 mm), %	57	56	76	74	72
Глина < 0,005 mm, %	27	36	15	21	18
<b>Компресионни модули в 10<sup>5</sup>Pa при нормален товар</b>					
100 kPa	-	-	69	-	-
200 kPa	-	-	110	-	-
300 kPa	-	-	147	-	-
Свободно набъбване, S <sub>н</sub> , %	-	-	-	-	-
Напрежение на набъбване, σ <sub>н</sub> , 10 <sup>5</sup> Pa	-	-	-	-	-
<b>Якостни параметри</b>	върхова				
Ъгъл на вътрешно триене φ, deg	31	-	20	-	-
Кохезия C, kPa	82.7	-	77.7	-	-
<b>Якостни параметри</b>	остатъчна				
Ъгъл на вътрешно триене φ, deg	-	-	-	-	-
Кохезия C, kPa	-	-	-	-	-

Забележка: Якостните параметри на срязване са определени с апарат тип "Taylor" в недренирано - неконсолидирано състояние, при вертикален товар 100; 200 и 300 kPa и скорост на срязване 0,1 mm/мин.

Извършил анализа:  
инж. Н. Рангелова

Съставил:  
инж. Н. Рангелова

**ЯКОСТ НА СРЯЗВАНЕ**  
**определена в срязващ апарат тип "Taylor"**



Проба лаб. № **4021**

Върхова якост:

$$\phi_{\text{върх.}} = 31^{\circ}$$

$$C_{\text{върх.}} = 82.7 \text{ kPa}$$

Остатъчна якост:

$$\phi_{\text{ост.}} = -^{\circ}$$

$$C_{\text{ост.}} = - \text{ kPa}$$

ПРОТОКОЛ ОТ ИЗВЪРШЕНО КОМПРЕСИОННО ИЗСЛЕДВАНЕ			
Обект: „Регионална система за управление на отпадъците в регион Велико Търново“			
Проба лаб. №	4023		
Изработка	МС14		
Проба №	3		
Дълбочина	8.00 - 8.30		
От диаграмата на уплътняване			
Начален порен коефициент $e_0$	0.588		
Нормален товар $p$ , $10^5$ Pa	1.00	2.00	3.00
Порен коефициент $e_p$	0.542	0.524	0.513
Коефициент на уплътняване $a$ , $10^5$ Pa <sup>-1</sup>	0.023	0.014	0.011
Компресионен модул $M=(1+e_0)/a$ , $10^5$ Pa	69	110	147
От диаграмата на слягане			
Нормален товар $p$ , $10^5$ Pa	1.00	2.00	3.00
Слягане $s$ , %	2.90	4.00	4.73
Компресионен модул $M$ , $10^5$ Pa	69	110	147
Свободно набъбване, $S_{н,}$ %	-		
Напрежение на набъбване, $\sigma_{н,}$ , $10^5$ Pa	-		

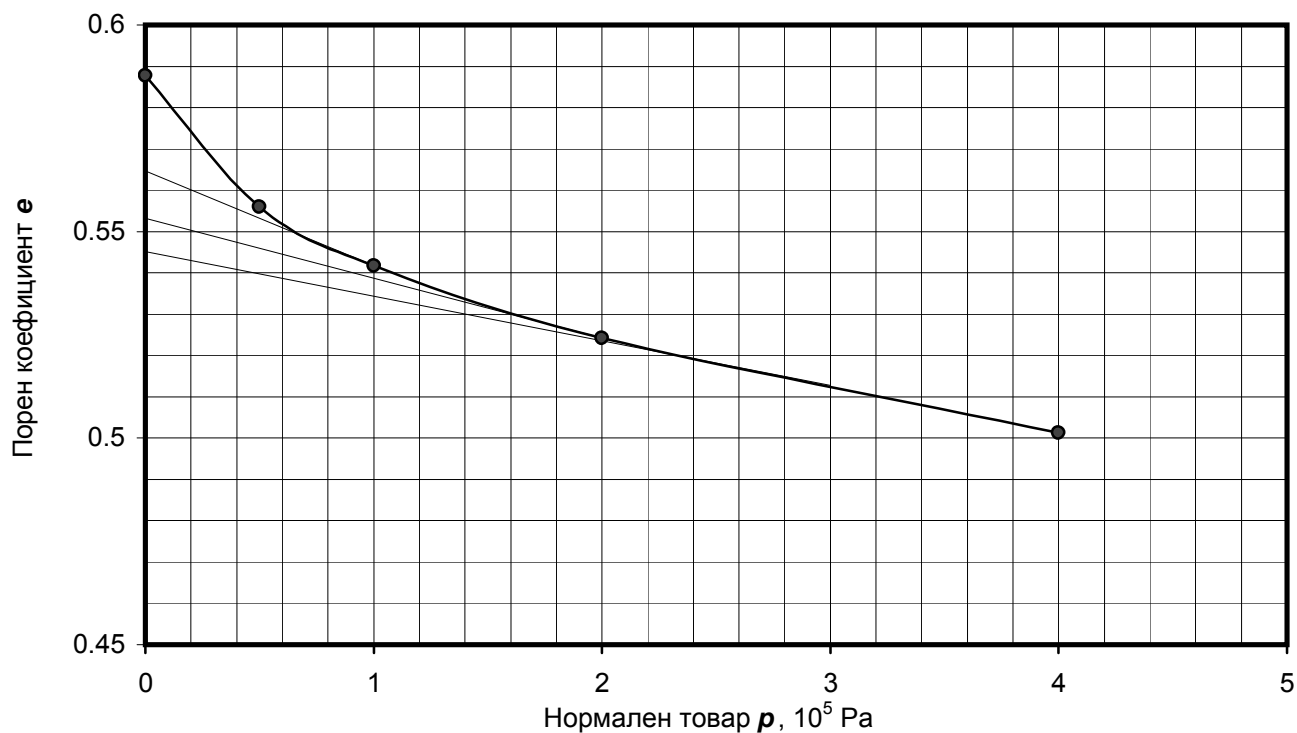
Извършил анализа:

инж. Ив. Пешев

Съставил:

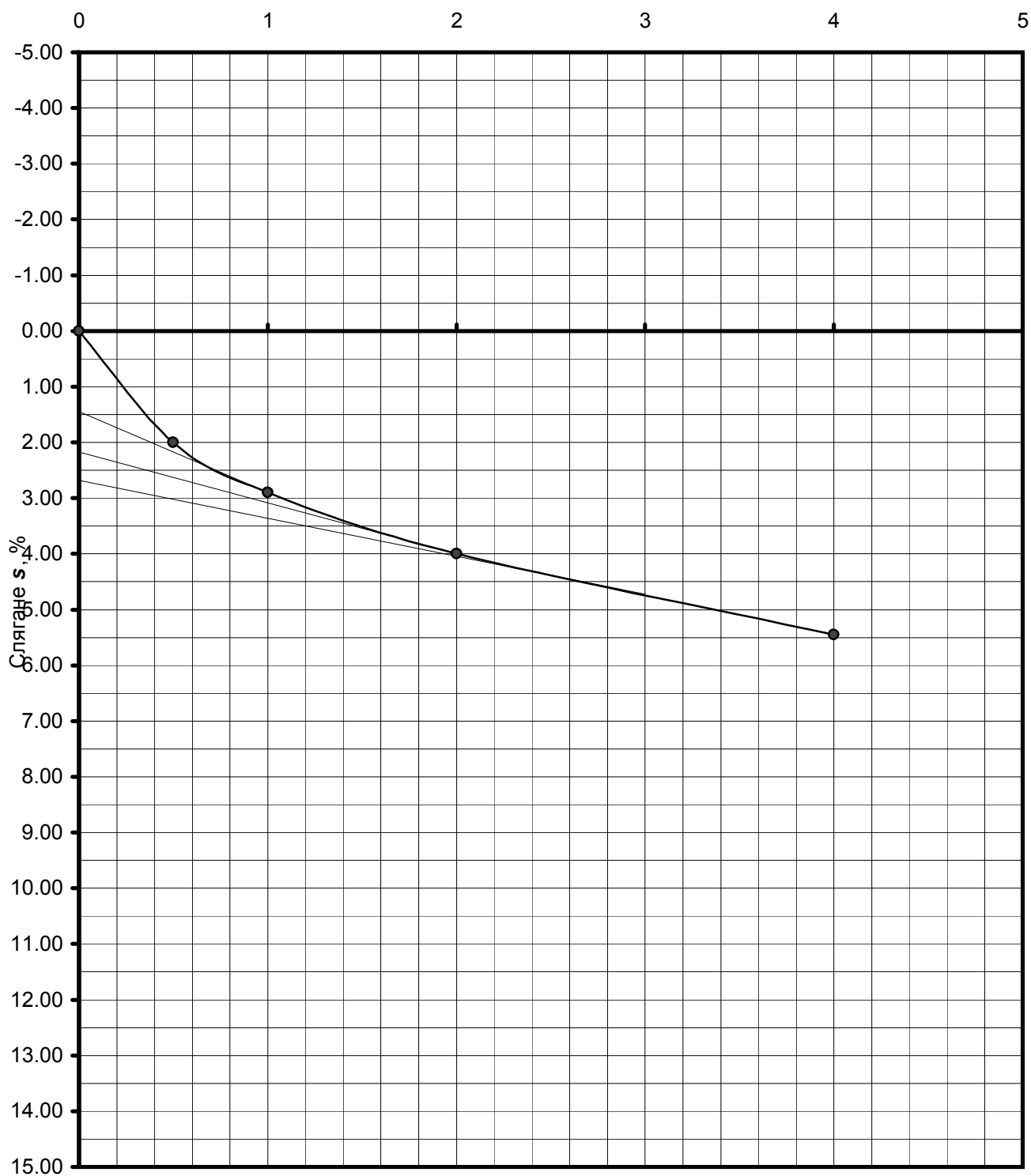
инж. Н. Рангелова

### ДИАГРАМА НА УПЛЪТНЯВАНЕ

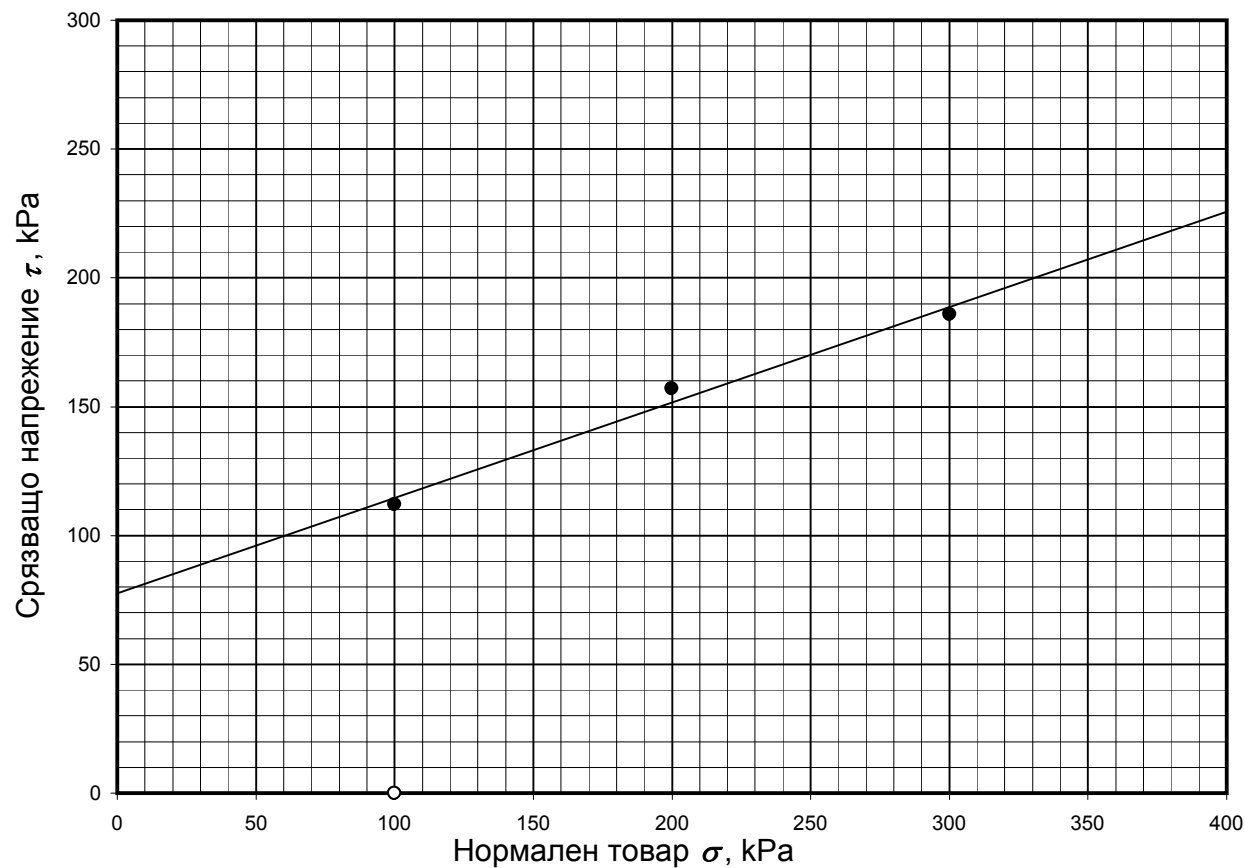


### ДИАГРАМА НА СЛЯГАНЕ

Нормален товар  $p$ ,  $10^5 \text{Pa}$



**ЯКОСТ НА СРЯЗВАНЕ**  
**определена в срязващ апарат тип "Taylor"**



Проба лаб. № **4023**

Върхова якост:

$$\phi_{\text{върх.}} = 20^{\circ}$$

$$C_{\text{върх.}} = 77.7 \text{ kPa}$$

Остатъчна якост:

$$\phi_{\text{ост.}} = -^{\circ}$$

$$C_{\text{ост.}} = - \text{ kPa}$$



"ГЕОТЕХНИКА - АБС" - С О Ф И Я

**МГУ - Лаборатория по инженерна геология**

ПРОТОКОЛ № 065е / 07.07.2014

за резултати от лабораторни изследвания на 5 бр. ненарушени земни проби от обект:  
„Регионална система за управление на отпадъците в регион Велико Търново”

Лабораторен №	4026	4027	4035	4036	4037
Пореден №	26	27	28	29	30
Изработка №	МС 17	МС 17	МС 8	МС 10	МС 16
Проба №	4	5	1	1	1
Дълбочина, m	14.6 - 14.8	18.5 - 18.8	2.40 - 2.60	2.50 - 2.80	1.60 - 1.80
Водно съдържание $W_n$ , %	14.47	9.84	16.20	20.78	19.56
Граница на протичане $W_l$ , %	32.8	28.5	34.8	40.9	35.2
Граница на източване $W_p$ , %	17.8	16.9	15.5	16.5	15.4
П-л на пластичност $I_p$ , %	15.0	11.6	19.3	24.4	19.8
П-л на консистенция $I_c$	1.22	1.61	0.96	0.82	0.79
<b>Наименование по БДС 676</b>	прахова песъчлива глина	прахова песъчлива глина	прахова глина	прахова глина	прахова глина
Специфична плътност $\rho_s$ , g/cm <sup>3</sup>	2.70	2.71	2.66	2.64	2.66
Обемна плътност $\rho_n$ , g/cm <sup>3</sup>	2.00	2.2	2.05	2.03	1.92
Порен коефициент, e	0.545	0.353	0.508	0.571	0.656
<b>Зърнометричен състав</b>					
Чакъл (> 2 mm), %	-	11	4	-	1
Пясък (2 - 0,1 mm), %	4	14	7	2	6
Прах (0,1 - 0,005 mm), %	76	49	53	67	60
Глина < 0,005 mm, %	20	26	36	31	33
<b>Компресионни модули в 10<sup>5</sup>Pa при нормален товар</b>					
100 kPa	58	58	-	-	-
200 kPa	91	99	-	-	-
300 kPa	108	125	-	-	-
Свободно набъбване, $S_{H,1}$ , %	2.40	2.63	-	-	-
Напрежение на набъбване, $\sigma_{H,1}$ , 10 <sup>5</sup> Pa	0.93	0.41	-	-	-
<b>Якостни параметри</b>	върхова				
Ъгъл на вътрешно триене $\varphi$ , deg	35	-	-	-	-
Кохезия $C$ , kPa	71.3	-	-	-	-
<b>Якостни параметри</b>	остатъчна				
Ъгъл на вътрешно триене $\varphi$ , deg	-	-	-	-	-
Кохезия $C$ , kPa	-	-	-	-	-

Забележка: Якостните параметри на срязване са определени с апарат тип "Taylor" в недренирано - неконсолидирано състояние, при вертикален товар 100; 200 и 300 kPa и скорост на срязване 0,1 mm/мин.

Извършил анализа:  
инж. Н. Рангелова

Съставил:  
инж. Н. Рангелова

ПРОТОКОЛ ОТ ИЗВЪРШЕНО КОМПРЕСИОННО ИЗСЛЕДВАНЕ			
Обект: „Регионална система за управление на отпадъците в регион Велико Търново“			
Проба лаб. №	4026		
Изработка	МС17		
Проба №	4		
Дълбочина	14.6 - 14.8		
От диаграмата на уплътняване			
Начален порен коефициент $e_0$	0.582		
Нормален товар $p$ , $10^5$ Pa	1.00	2.00	3.00
Порен коефициент $e_p$	0.543	0.524	0.509
Коефициент на уплътняване $a$ , $10^5$ Pa <sup>-1</sup>	0.027	0.017	0.014
Компресионен модул $M=(1+e_0)/a$ , $10^5$ Pa	58	91	108
От диаграмата на слягане			
Нормален товар $p$ , $10^5$ Pa	1.00	2.00	3.00
Слягане $s$ , %	0.15	1.40	2.38
Компресионен модул $M$ , $10^5$ Pa	58	91	108
Свободно набъбване, $S_{н.}$ , %	2.40		
Напрежение на набъбване, $\sigma_{н.}$ , $10^5$ Pa	0.93		

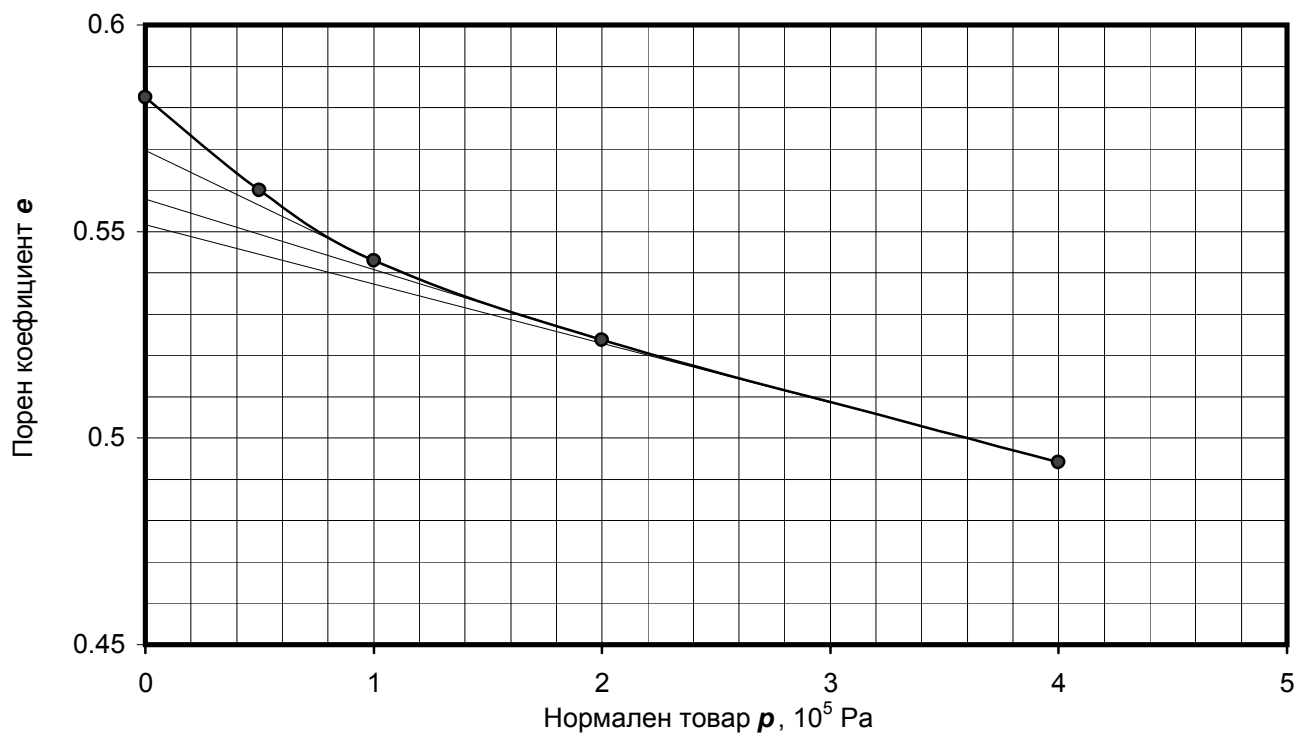
Извършил анализа:

инж. Ив. Пешев

Съставил:

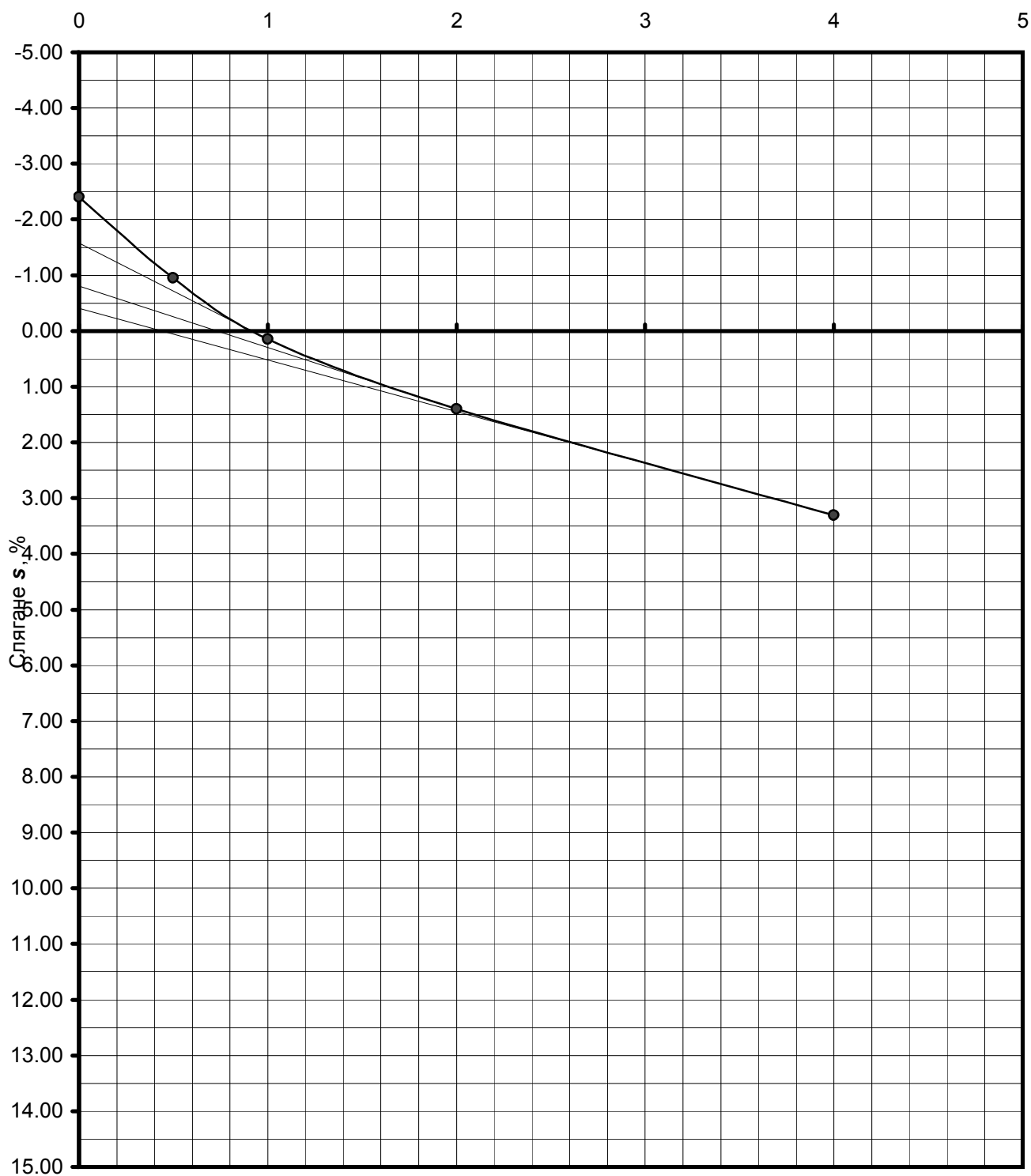
инж. Н. Рангелова

### ДИАГРАМА НА УПЛЪТНЯВАНЕ

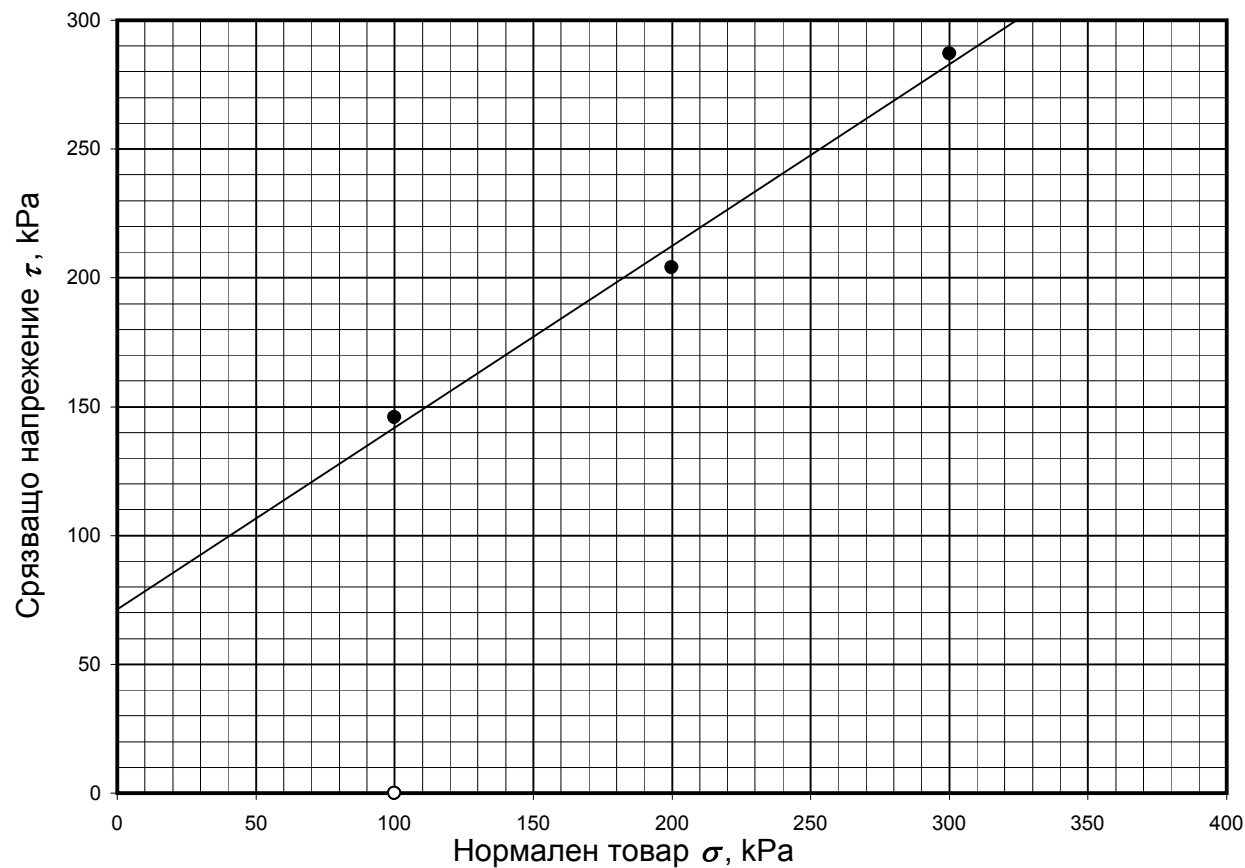


### ДИАГРАМА НА СЛЯГАНЕ

Нормален товар  $p$ ,  $10^5 \text{Pa}$



**ЯКОСТ НА СРЯЗВАНЕ**  
**определена в срязващ апарат тип "Taylor"**



Проба лаб. № **4026**

Върхова якост:

$$\phi_{\text{върх.}} = 35^{\circ}$$

$$C_{\text{върх.}} = 71.3 \text{ kPa}$$

Остатъчна якост:

$$\phi_{\text{ост.}} = -^{\circ}$$

$$C_{\text{ост.}} = - \text{ kPa}$$

ПРОТОКОЛ ОТ ИЗВЪРШЕНО КОМПРЕСИОННО ИЗСЛЕДВАНЕ			
Обект: „Регионална система за управление на отпадъците в регион Велико Търново“			
Проба лаб. №	4027		
Изработка	МС17		
Проба №	5		
Дълбочина	18.5 - 18.8		
От диаграмата на уплътняване			
Начален порен коефициент $e_0$	0.389		
Нормален товар $p$ , $10^5$ Pa	1.00	2.00	3.00
Порен коефициент $e_p$	0.330	0.314	0.303
Коефициент на уплътняване $a$ , $10^5 \text{ Pa}^{-1}$	0.023	0.014	0.011
Компресионен модул $M=(1+e_0)/a$ , $10^5$ Pa	58	99	125
От диаграмата на слягане			
Нормален товар $p$ , $10^5$ Pa	1.00	2.00	3.00
Слягане $s$ , %	1.67	2.89	3.72
Компресионен модул $M$ , $10^5$ Pa	58	99	125
Свободно набъбване, $S_{н.}$ , %	2.63		
Напрежение на набъбване, $\sigma_{н.}$ , $10^5$ Pa	0.41		

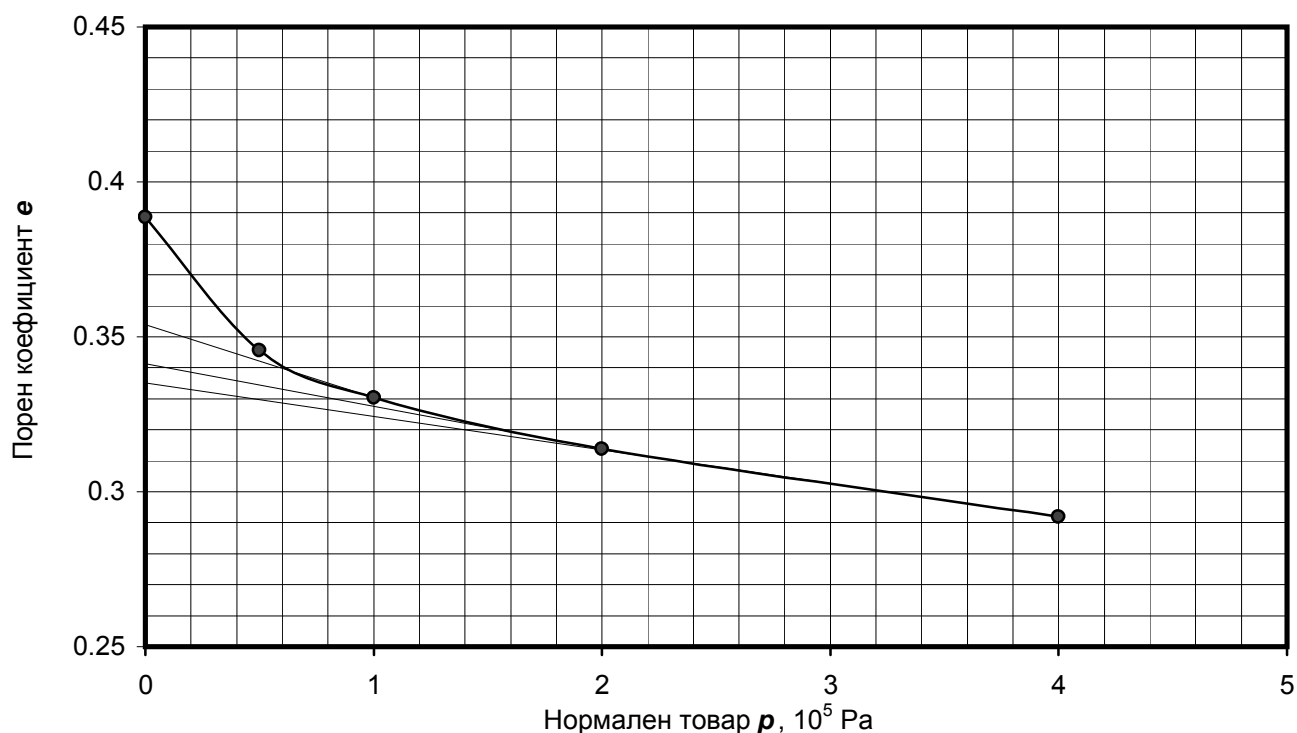
Извършил анализа:

инж. Ив. Пешев

Съставил:

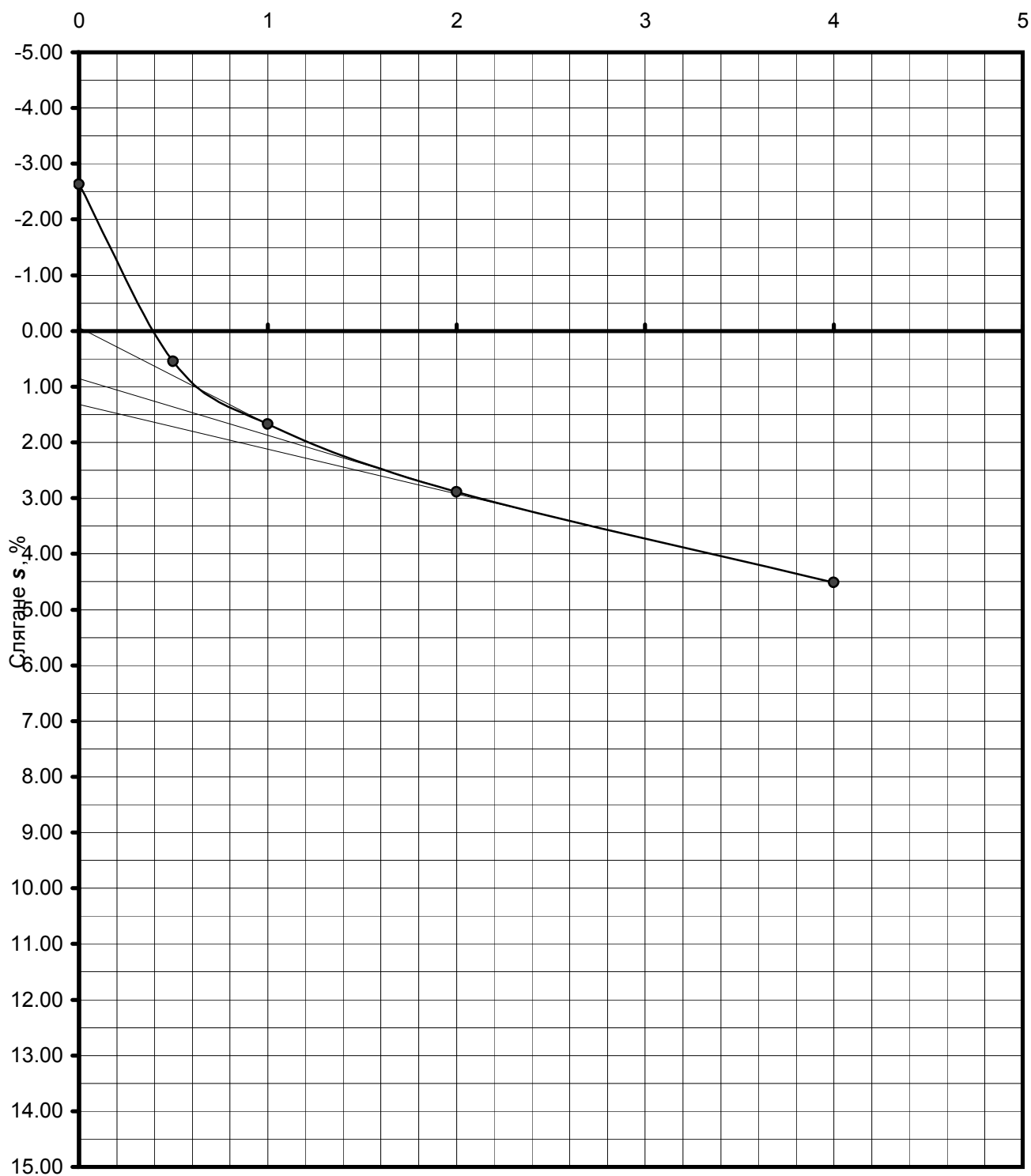
инж. Н. Рангелова

### ДИАГРАМА НА УПЛЪТНЯВАНЕ



### ДИАГРАМА НА СЛЯГАНЕ

Нормален товар  $p$ ,  $10^5 \text{Pa}$



"ГЕОТЕХНИКА - АБС" - С О Ф И Я

**МГУ - Лаборатория по инженерна геология**

ПРОТОКОЛ № 065ж / 07.07.2014

за резултати от лабораторни изследвания на 5 бр. ненарушени земни проби от обект:  
„Регионална система за управление на отпадъците в регион Велико Търново”

Лабораторен №	4038	4039	4040	4041	4042
Пореден №	31	32	33	34	35
Изработка №	МС 16	МС 16	МС 16	МС 16	МС 20
Проба №	2	3	4	5	1
Дълбочина, m	7.40 - 7.60	8.20 - 8.40	11.2 - 11.3	12.6 - 12.8	2.20 - 2.50
Водно съдържание $W_n$ , %	15.10	11.62	-	18.83	20.31
Граница на протичане $W_l$ , %	31.5	32.9	-	27.2	37.2
Граница на източване $W_p$ , %	17.5	17.3	-	14.0	15.9
П-л на пластичност $I_p$ , %	14.0	15.6	-	13.2	21.3
П-л на консистенция $I_c$	1.17	1.36	-	0.63	0.79
<b>Наименование по БДС 676</b>	прахова песъчлива глина	прахова песъчлива глина	-	прахова песъчлива глина	прахова глина
Специфична плътност $\rho_s$ , g/cm <sup>3</sup>	2.68	2.67	-	2.69	2.70
Обемна плътност $\rho_n$ , g/cm <sup>3</sup>	2.09	2.11	2.42	2.03	1.95
Порен коефициент, e	0.476	0.412	-	0.575	0.666
<b>Зърнометричен състав</b>					
Чакъл (> 2 mm), %	-	-	-	1	11
Пясък (2 - 0,1 mm), %	2	2	-	17	7
Прах (0,1 - 0,005 mm), %	67	68	-	48	54
Глина < 0,005 mm, %	31	30	-	34	28
<b>Компресионни модули в 10<sup>5</sup> Pa при нормален товар</b>					
100 kPa	-	-	-	-	-
200 kPa	-	-	-	-	-
300 kPa	-	-	-	-	-
Свободно набъбване, $S_{H,1}$ , %	-	-	-	-	-
Напрежение на набъбване, $\sigma_{H,1}$ , 10 <sup>5</sup> Pa	-	-	-	-	-
<b>Якостни параметри</b>	върхова				
Ъгъл на вътрешно триене $\varphi$ , deg	-	-	-	-	-
Кохезия $C$ , kPa	-	-	-	-	-
<b>Якостни параметри</b>	остатъчна				
Ъгъл на вътрешно триене $\varphi$ , deg	-	-	-	-	-
Кохезия $C$ , kPa	-	-	-	-	-

Забележка: Якостните параметри на срязване са определени с апарат тип "Taylor" в недренирано - неконсолидирано състояние, при вертикален товар 100; 200 и 300 kPa и скорост на срязване 0,1 mm/мин.

Извършил анализа:  
инж. Н. Рангелова

Съставил:  
инж. Н. Рангелова

"ГЕОТЕХНИКА - АБС" - С О Ф И Я

**МГУ - Лаборатория по инженерна геология**

ПРОТОКОЛ № 065з / 07.07.2014

за резултати от лабораторни изследвания на 2 бр. ненарушени земни проби от обект:  
„Регионална система за управление на отпадъците в регион Велико Търново”

<b>Лабораторен №</b>	4043	4044	-	-	-
Пореден №	36	37	-	-	-
Изработка №	МС 20	МС 20	-	-	-
Проба №	2	3	-	-	-
Дълбочина, m	9.10 - 9.40	13.2 - 13.5	-	-	-
Водно съдържание $W_n$ , %	16.01	12.03	-	-	-
Граница на протичане $W_l$ , %	31.4	31.3	-	-	-
Граница на източване $W_p$ , %	15.8	15.5	-	-	-
П-л на пластичност $I_p$ , %	15.6	15.8	-	-	-
П-л на консистенция $I_c$	0.99	1.22	-	-	-
<b>Наименование по БДС 676</b>	прахова песъчлива глина	прахова песъчлива глина	-	-	-
Специфична плътност $\rho_s$ , g/cm <sup>3</sup>	2.67	2.68	-	-	-
Обемна плътност $\rho_n$ , g/cm <sup>3</sup>	2.15	2.16	-	-	-
Порен коефициент, e	0.441	0.390	-	-	-
<b>Зърнометричен състав</b>					
Чакъл (> 2 mm), %	-	-	-	-	-
Пясък (2 - 0,1 mm), %	3	5	-	-	-
Прах (0,1 - 0,005 mm), %	56	57	-	-	-
Глина < 0,005 mm, %	41	38	-	-	-
<b>Компресионни модули в 10<sup>5</sup>Pa при нормален товар</b>					
100 kPa	-	-	-	-	-
200 kPa	-	-	-	-	-
300 kPa	-	-	-	-	-
Свободно набъбване, $S_{H,1}$ , %	-	-	-	-	-
Напрежение на набъбване, $\sigma_{H,1}$ , 10 <sup>5</sup> Pa	-	-	-	-	-
<b>Якостни параметри</b>	върхова				
Ъгъл на вътрешно триене $\varphi$ , deg	-	-	-	-	-
Кохезия $C$ , kPa	-	-	-	-	-
<b>Якостни параметри</b>	остатъчна				
Ъгъл на вътрешно триене $\varphi$ , deg	-	-	-	-	-
Кохезия $C$ , kPa	-	-	-	-	-

Забележка: Якостните параметри на срязване са определени с апарат тип "Taylor" в недренирано - неконсолидирано състояние, при вертикален товар 100; 200 и 300 kPa и скорост на срязване 0,1 mm/мин.

Извършил анализа:  
инж. Н. Рангелова

Съставил:  
инж. Н. Рангелова



"ГЕОТЕХНИКА - АБС" - С О Ф И Я

**МГУ - Лаборатория по инженерна геология**

ПРОТОКОЛ № 065и (нарушени) / 07.07.2014

за резултати от лабораторни изследвания на 1 бр. нарушени земни проби от обект:  
„Регионална система за управление на отпадъците в регион Велико Търново”

<b>Лабораторен №</b>	3894	-	-	-	-
Пореден номер	1	-	-	-	-
Изработка №	МС 17	-	-	-	-
Проба №	1	-	-	-	-
Дълбочина, m	4,10 - 4,30	-	-	-	-
Водно съдържание $W_n$ , %	17.83	-	-	-	-
Граница на протичане $W_L$ , %	25.2	-	-	-	-
Граница на източване $W_p$ , %	14.2	-	-	-	-
П-л на пластичност $I_p$ , %	11.00	-	-	-	-
П-л на консистенция $I_c$	0.67	-	-	-	-
<b>Наименование по БДС 676</b>	чакълеста песъчлива глина	-	-	-	-
Специфична плътност $\rho_s$ , g/cm <sup>3</sup>	2.71	-	-	-	-
Обемна плътност $\rho_n$ , g/cm <sup>3</sup>	-	-	-	-	-
Порен коефициент, e	-	-	-	-	-
Обемна плътност $\rho_{d,min}$ g/cm <sup>3</sup>	-	-	-	-	-
Обемна плътност $\rho_{d,max}$ g/cm <sup>3</sup>	-	-	-	-	-
<b>Зърнометричен състав</b>		-	-	-	-
(Чакъл - едър) 200 - 20 mm, %	10	-	-	-	-
(Чакъл - среден) 20 - 5 mm, %	21	-	-	-	-
(Чакъл - дребен) 5 - 2 mm, %	4	-	-	-	-
(Пясък - едър) 2 - 0,5 mm, %	5	-	-	-	-
(Пясък - среден) 0,5 - 0,25 mm, %	2	-	-	-	-
(Пясък - дребен) 0,25 - 0,1 mm, %	5	-	-	-	-
(Прах) 0,1 - 0,005 mm, %	40	-	-	-	-
(Глина) < 0,005 mm, %	13	-	-	-	-
$D_{60}$ , mm	0.5	-	-	-	-
$D_{50}$ , mm	0.08	-	-	-	-
$D_{10}$ , mm	0.003	-	-	-	-
Коефициент на разноразмерност $U = d_{60}/d_{10}$	146.9	-	-	-	-

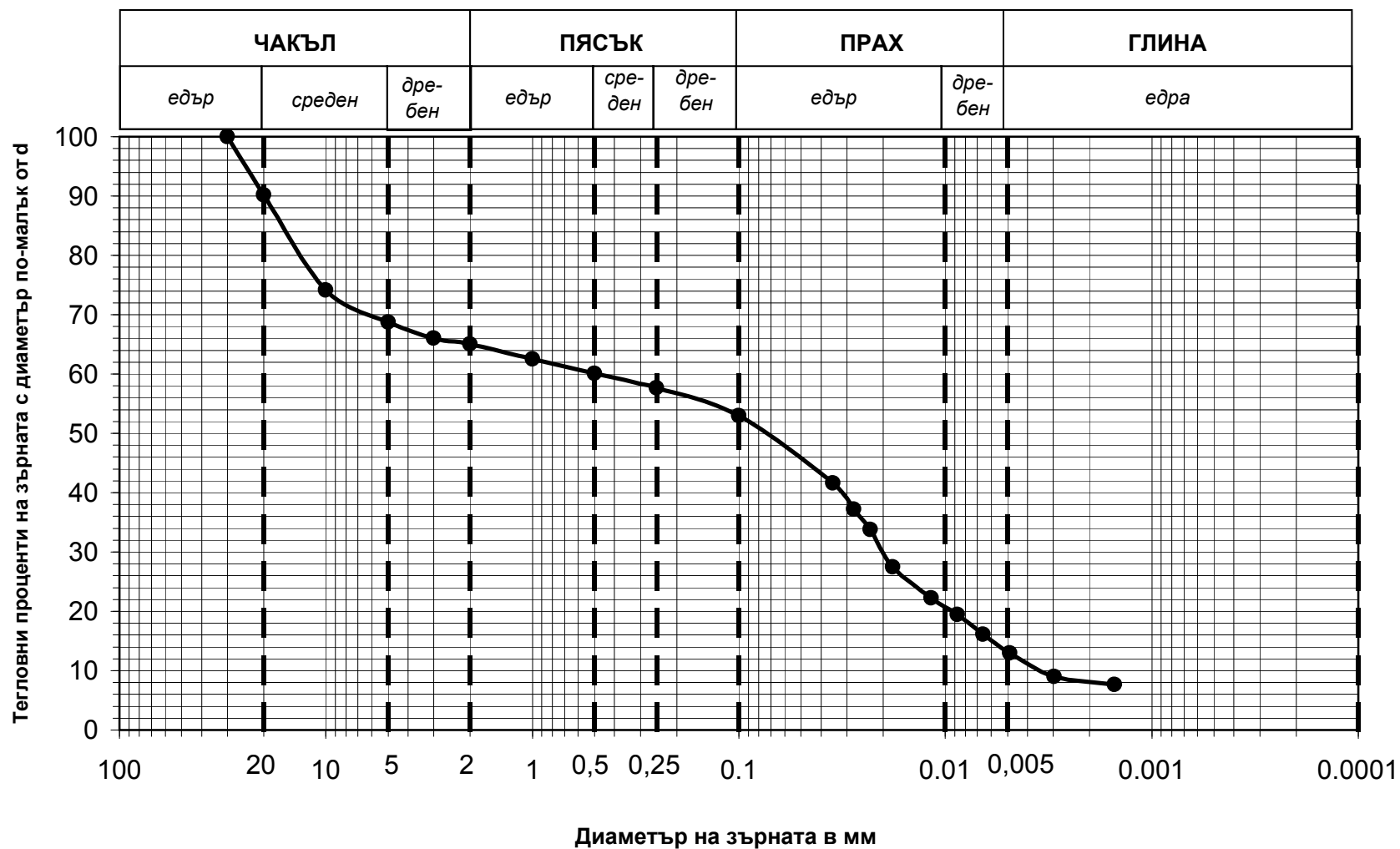
Извършил анализа:

инж. Н. Рангелова

Съставил:

инж. Н. Рангелова

### Зърнометричен състав



Коефициент на разноразмерност  $U = d_{60}/d_{10} = 147$

"ГЕОТЕХНИКА - АБС" - С О Ф И Я  
МГУ - Лаборатория по инженерна геология

ПРОТОКОЛ № 065 /07.07.2014 г.

за резултати от лабораторни изследвания на 3 бр. скални проби от обект: „Регионална система за управление на отпадъците в регион Велико Търново”				
Лабораторен №	3889	3901	3902	-
Пореден №	1	2	3	-
Изработка №	МС 5	Разкритие	Разкритие	-
Проба №	1	Т 1	Т 2	-
Дълбочина, m	1.40 - 1.50	-	-	-
Обемна плътност $\rho_n$ , g/cm <sup>3</sup>	2.34	2.71	2.58	-
Якост на натиск $R_n$ , МПа	47.30	23.50	31.50	-

Извършил анализа:

инж. А. Гинин

Съставил:

инж. В. Чернева