

## **С Ъ Д Ъ Р Ж А Н И Е**

- I. Въведение
- II. Инженерногеоложки условия
- III. Хидрогеоложки условия
- IV. Заключение

### Приложения:

- 1. Ситуация с местоположение на проучвателните изработки – М 1:500
- 2. Инженерногеоложки профили – М  $\frac{H\ 1:200}{L\ 1:300}$  – 2 листа
- 3. Сондажни колонки – М 1:100 – 4 листа
- 4. Резултати от динамичните пенетрации
- 5. Протокол № 465/21.11.2017 г. – Научноизследователска геоложка лаборатория “ГЕОЛАБ”, Геологически Институт при БАН “Страшимир Димитров” – София

## **I. ВЪВЕДЕНИЕ**

Настоящото инженерногеоложко проучване е проведено за обект: „Сгради със смесено предназначение в УПИ XII-126, XIII-100,126, XIV-100, кв. 11, в имот инд. № 07079.603.100 и 07079.603.126, по плана на ПЗ “Север”, гр. Бургас“.

За целта са извършени следните проучвателни работи:

1. Прокарани са 4 проучвателни сондажа за определяне на геолого-литоложкия строеж на земната основа в дълбочина. На приложената ситуация са означени със С-1÷С-4.

2. Направени са две динамични пенетрации свръх тежък тип. Означени с DPH-1÷DPH-2 на приложената ситуация.

3. Вzeti са земни проби за лабораторно определяне на физико-механичните им показатели. Изследванията са извършени в Научноизследователска геоложка лаборатория “ГЕОЛАБ”, Геологически Институт при БАН “Страшимир Димитров” – София.

## **II. ИНЖЕНЕРНОГЕОЛОЖКИ УСЛОВИЯ**

В геоложкия строеж на района участват палеогенски седименти на Мугриската свита /mg Pg<sub>2</sub><sup>3</sup> – Pg<sub>3</sub>/ и залягащите над тях кватернерни – Q.

Мугриската свита е изградена от мергели, в сред които се срещат глини, пясъчници, мергелни глини, варовици и конгломерати.

Кватернерните отложения са представени от пясъци, пясъчливи глини и глини.

Въз основа на проведените полеви и лабораторни изследвания, земната основа е поделена на следните пластове:

**1. Пласт 1** – насипи и почвен слой.

Пластът е установен във всички сондажи. Дебелината му е 0,50÷1,40 м. При строителството ще се отстрани.

**2. Пласт 2** – светлокафява глина с варовити петна.

Установен е във всички сондажи. Заляга под пласт 1, като долната му граница е на дълбочина 4,40÷6,40 м от терена.

От изследваните проби лабораторно са определени:

Показател	Означение, дименсия	Стойност
Обемна плътност	$\rho_n, \text{g/cm}^3$	1,84
Специфична плътност	$\rho_s, \text{g/cm}^3$	2,76
Водно съдържание	$W_n, \%$	25,95
Обемна плътност на скелета	$\rho_d, \text{g/cm}^3$	1,46
Обем на порите	n	0,47
Порен коефициент	e	0,89
Степен на водонасищане	$S_r$	0,81
Показател на пластичност	$I_p, \%$	26,45
Показател на консистенция	$I_c$	0,91
Класификация	БДС 676-85	глина, твърдопластична, много влажна
Ъгъл на вътрешно триене	$\phi_{и}/\phi_{н}, \dots^\circ$	15,6/18,7
Кохезия	$c_{и}/c_{н}, \text{kPa}$	22,9/36,7

Компресионен модул MPa	Нормален товар MPa
6,0	0,1
6,9	0,2
8,2	0,3

Напрежение на набъбване  $\sigma_n = 25$  kPa.

Напреженията под фундаментите не трябва да са по малки от напрежението на набъбване.

Съгл. НППФ-1996 г, чл. 46, допуска се стойностите на компресионните модули да се увеличат два пъти.

Така се получава:

- модул на обща деформация  $E_o = 15$  MPa

Специфичното слягане при нормален товар  $p = 0,3$  MPa е  $S = 4,3$  %.

Строителната почва е силно слегаема.

От динамичните пенетрации са определени:

 приведен брой на ударите  $N_{spt} = 9 \div 13$  – плътна

 недренирана кохезия  $c_u = 86,5 \div 125,5$  kPa

 деформационен модул  $E_y = 8,8 \div 12,8$  MPa

Въз основа на горе изложените резултати определям:

✓ Изчислително натоварване  $R_o = 0,20$  MPa

**3. Пласт 3** – сивобяла глина със сивозелени прослойки, варовита с различни по размер мергелни ядки.

Пластът е установен и в двата сондажа. Заляга под глините от пласт 2, като до 13,00 м не е преминат.

От изследваните проби лабораторно са определени:

Показател	Означение, дименсия	Стойност
Обемна плътност	$\rho_n, \text{g/cm}^3$	1,71
Специфична плътност	$\rho_s, \text{g/cm}^3$	2,77
Водно съдържание	$W_n, \%$	39,35
Обемна плътност на скелета	$\rho_d, \text{g/cm}^3$	1,23
Обем на порите	$n$	0,56

Порен коефициент	e	1,26
Степен на водонасищане	$S_r$	0,87
Показател на пластичност	$I_p$ , %	35,30
Показател на консистенция	$I_c$	1,09
Класификация	БДС 676-85	глина, твърда, много влажна
Ъгъл на вътрешно триене	$\phi_H/\phi_H, \dots^\circ$	15,8/18,9
Кохезия	$c_H/c_H, \text{kPa}$	20,8/33,2

Компресионен модул MPa	Нормален товар MPa
8,8	0,1
9,1	0,2
10,2	0,3

Напрежение на набъбване  $\sigma_H = 18,8 \div 198 \text{ kPa}$ .

Напреженията под фундаментите не трябва да са по малки от напрежението на набъбване.

Съгл. НППФ-1996 г, чл. 46, допуска се стойностите на компресионните модули да се увеличат два пъти.


Така се получава:

- модул на обща деформация  $E_0 = 29 \text{ MPa}$

Специфичното слягане при нормален товар  $p = 0,3 \text{ MPa}$  е  $S = 0,9 \div 4,0 \%$ .

Строителната почва е средно до силно слегаема.

От динамичните пенетрации са определени:

 приведен брой на ударите  
плътна

$N_{spt} = 16 \div 28$  – много

 недренирана кохезия

$c_u = 155 \div 273 \text{ kPa}$



деформационен модул

$$E_y = 15,7 \div 27,5 \text{ МПа}$$

Пенетрациите спират в мергелните ядки.

Въз основа на горе изложените резултати определям:

✓ Изчислително натоварване

$$R_o = 0,25 \text{ МПа}$$

### **III. ХИДРОГЕОЛОЖКИ УСЛОВИЯ**

По време на проучването не е регистрирано ниво на подземни води в сондажите. Това е благоприятно условие за строителството в хидрогеоложко отношение.

Препоръчвам да се предвиди хидроизолация на подземната част на сградата за защита от временни повърхностни води инфилтриращи се в дълбочина.

### **IV. ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

1. При строителството насипите и почвения слой трябва да се отстранят.
2. За долу лежащите литоложки видове, въз основа на проведените полско-проучвателни работи и лабораторни изследвания, определям следните стойности за изчислителното натоварване:

✓ пласт 2

$$R_o = 0,20 \text{ МПа}$$

✓ пласт 3

$$R_o = 0,25 \text{ МПа}$$

Разположението на пластовете е посочено на графичните приложения.

Стойността на изчислителното натоварване е валидна за дълбочина на фундиране 2 м. При по-малка дълбочина тя трябва да се намали, съгл. НППФ-1996 г, прил. 3, т. 3<sup>а</sup>, ф-ла 1. Съгл. НППФ-1996 г., чл. 50, ал. 2, минималната дълбочина на вкопаване на фундаментите в носимоспособния пласт е 0,20 м.

3. При изкопни работи без укрепване, най-стръмните допустими наклони на откосите, съгл. БСА кн. 6/1988 г., прил. 19, са следните:

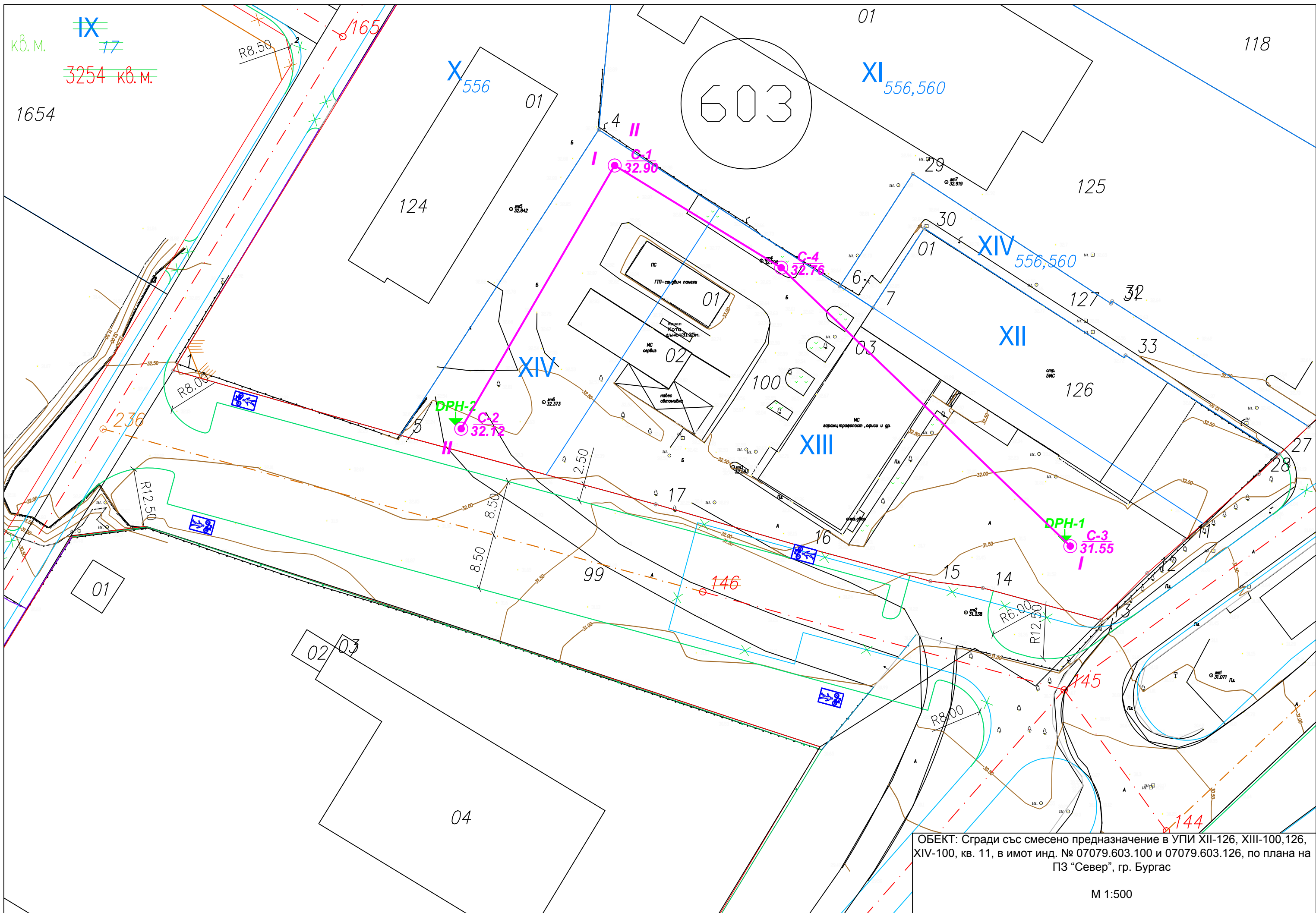
До 3 м	Глина
Ненатоварена берма	1:0,25
Статично натоварване	1:0,50
Динамично натоварване	1:0,50
От 3 до 6 м	1:0,75

Натоварването трябва да е на разстояние не по-малко от 0,50 м от горния ръб на откоса. Ако не се спазят тези наклони на откосите и при изкопни работи под фундаментите на съществуващи сгради изкопа трябва да се укрепва.

4. Съгл. НАРЕДБА № РД-02-20-2 от 27.01.2012 г. за ПССЗР табл. 1, почвения профил спада към група “С”.

5. В сеизмично отношение, районът е VII степен сеизмична интензивност, със сеизмичен коефициент  $k_c = 0,10$ .

Бургас, XI. 2017 г.



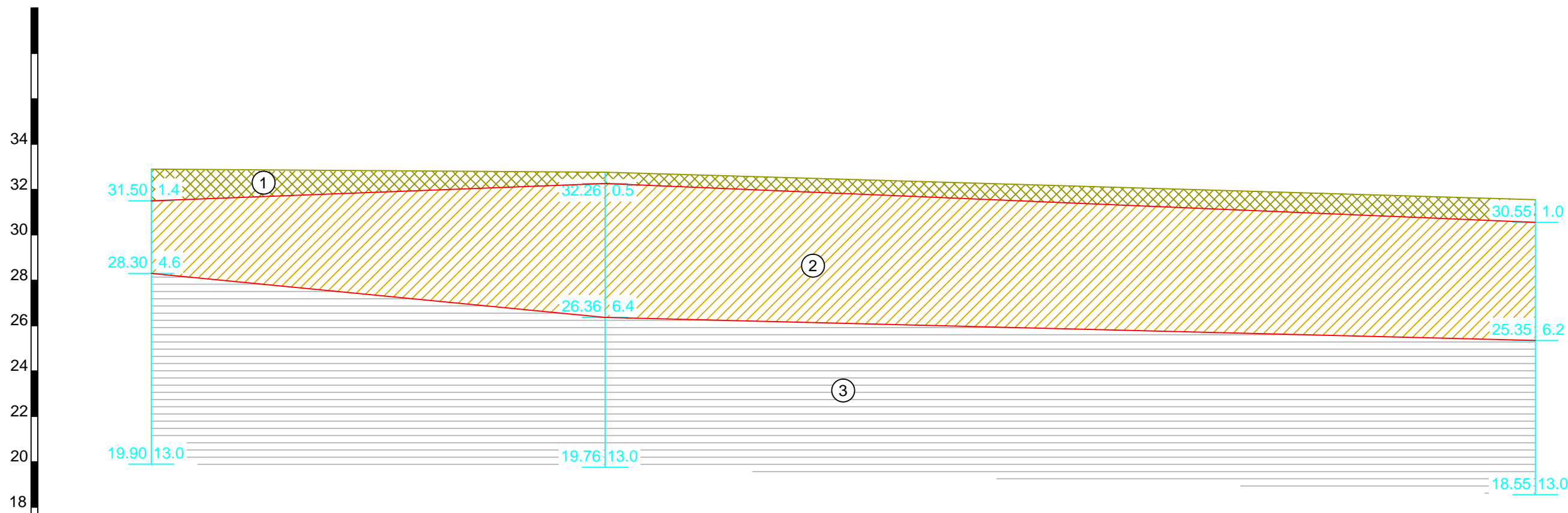
ОБЕКТ: Сгради със смесено предназначение в УПИ XII-126, XIII-100, 126, XIV-100, кв. 11, в имот инд. № 07079.603.100 и 07079.603.126, по плана на ПЗ "Север", гр. Бургас

М 1:500



ИНЖЕНЕРНОГЕОЛОЖКИ ПРОФИЛ I - I

M H 1:200  
L 1:300



- ① насипи и почвен слой
- ② светлокафява глина с варовити петна, плътна
- ③ сивобяла глина със сивозелени прослойки, варовита с мергелни ядки

проучвателен сондаж

19.90 13.0 - дълбочина от терена  
- кота

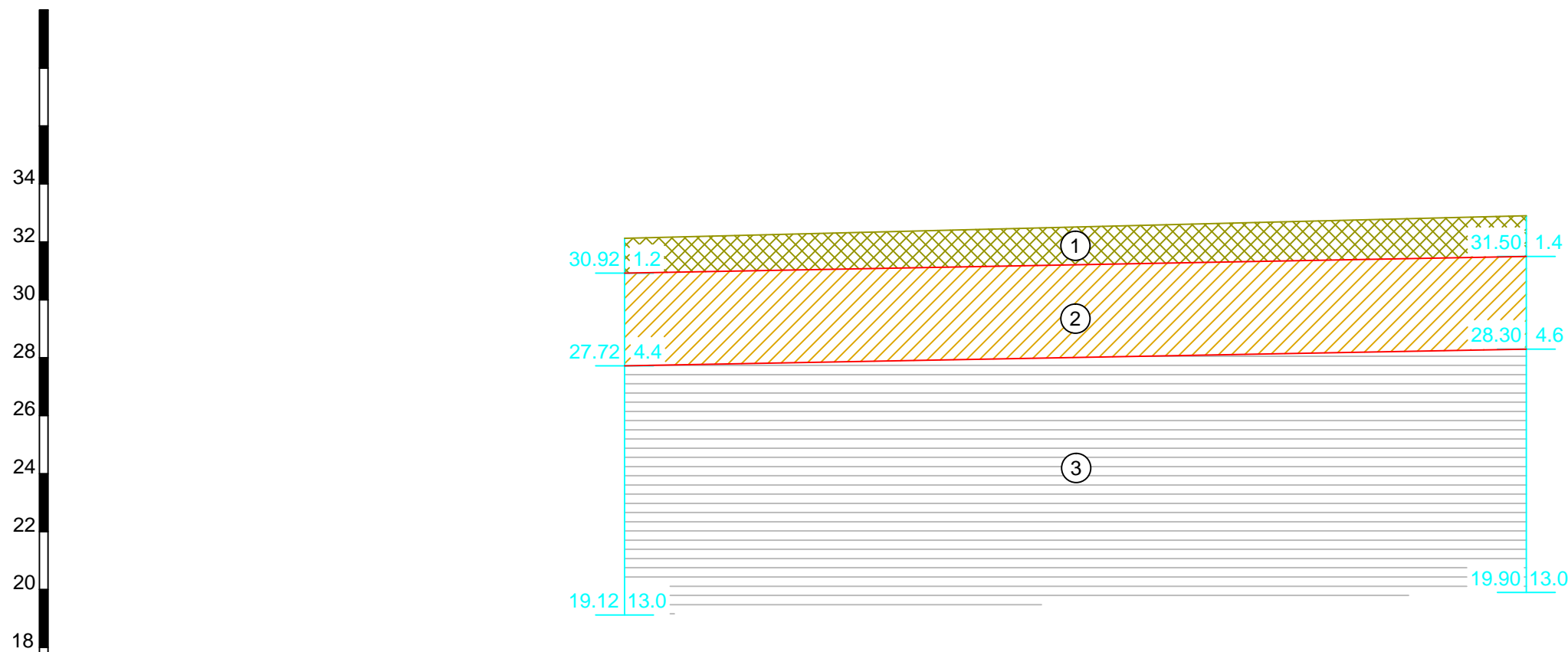
ОБЕКТ: Сгради със смесено предназначение в УПИ XII-126, XIII-100,126, XIV-100, кв. 11, в имот инд. № 07079.603.100 и 07079.603.126, по плана на ПЗ “Север”, гр. Бургас

Бургас, XI. 2017 г.

кота	32.90	32.76	31.55
сондаж №	1	4	3
разст., м	30	61.5	
ниво на П.В., м			

ИНЖЕНЕРНОГЕОЛОЖКИ ПРОФИЛ II - II

M H 1:200  
L 1:300



- ① насыпи и почвен слой
- ② светлокафява глина с варовити петна, плътна
- ③ сивобяла глина със сивозелени прослойки, варовита с мергелни ядки

проучвателен сондаж

19.12 13.0 - дълбочина от терена  
- кота

ОБЕКТ: Сгради със смесено предназначение в  
УПИ XII-126, XIII-100,126, XIV-100, кв. 11, в имот  
инд. № 07079.603.100 и 07079.603.126, по плана  
на ПЗ “Север”, гр. Бургас

Бургас, XI. 2017 г.

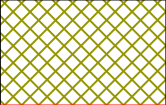


кота	32.12	32.90
сондаж №	2	1
разст., м	46.7	
ниво на П.В., м		

## СОНДАЖНА КОЛОНКА № 1

ОБЕКТ: Сгради със смесено предназначение в УПИ XII-126, XIII-100,126, XIV-100, кв. 11, в имот инд. № 07079.603.100 и 07079.603.126, по плана на ПЗ "Север", гр. Бургас

кота: 32.90

М 1:100

пласт №	кота, м	дълбочина от терена, м	дебелина на пласта, м	литоложки разрез	литолошко описание	геоложки индекс	поява на вода, м	ниво на водата, м	взета проба, м
1	31.50	1.4	1.4		насипи и почвен слой, отгоре 20 см бетон	Q			
2	28.30	4.6	3.2		светлокафява глина с варовити петна, плътна				
3	19.90	13.0	8.4		сиво бяла глина, варовита с мергелни ядки	Pg <sup>3</sup> <sub>2</sub> -Pg <sub>3</sub>			7.6 №7846 7.8

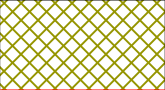


Бургас, XI. 2017 г.

## СОНДАЖНА КОЛОНКА № 2

ОБЕКТ: Сгради със смесено предназначение в УПИ XII-126, XIII-100,126, XIV-100, кв. 11, в имот инд. № 07079.603.100 и 07079.603.126, по плана на ПЗ "Север", гр. Бургас

кота: 32.12

М 1:100

пласт №	кота, м	дълбочина от терена, м	дебелина на пласта, м	литоложки разрез	литолошко описание	геоложки индекс	поява на вода, м	ниво на водата, м	взета проба, м
1	30.92	1.2	1.2		насипи бетон, чакъл и почвен слой	Q			
2	27.72	4.4	3.2		светлокафява глина с варовити петна, плътна				
3	19.12	13.0	8.6		сивобяла глина със сивозелени прослойки, варовита с мергелни ядки	<sup>3</sup> Pg <sub>2</sub> -Pg <sub>3</sub>			3.6 <span style="background-color: red; color: white;">№7847</span> 3.8



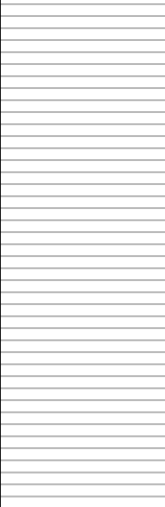
Бургас, XI. 2017 г.

## СОНДАЖНА КОЛОНКА № 3

ОБЕКТ: Сгради със смесено предназначение в УПИ XII-126, XIII-100,126, XIV-100, кв. 11, в имот инд. № 07079.603.100 и 07079.603.126, по плана на ПЗ "Север", гр. Бургас

кота: 31.55

М 1:100

пласт №	кота, м	дълбочина от терена, м	дебелина на пласта, м	литоложки разрез	литолошко описание	геоложки индекс	поява на вода, м	ниво на водата, м	взета проба, м
1	30.55	1.0	1.0		насип-чакъли (0,70 м) и почвен слой	Q			
2	25.35	6.2	5.2		светлокафява глина с варовити петна, плътна				
3	18.55	13.0	6.8		сивобяла глина със сивозелени прослойки, варовита с мергелни ядки	<sup>3</sup> Pg <sub>2</sub> -Pg <sub>3</sub>			9.2 <span style="background-color: red; color: white;">№7848</span> 9.4




Бургас, XI. 2017 г.

## СОНДАЖНА КОЛОНКА № 4

ОБЕКТ: Сгради със смесено предназначение в УПИ XII-126, XIII-100,126, XIV-100, кв. 11, в имот инд. № 07079.603.100 и 07079.603.126, по плана на ПЗ "Север", гр. Бургас

кота: 32.76

М 1:100

пласт №	кота, м	дълбочина от терена, м	дебелина на пласта, м	литоложки разрез	литолошко описание	геоложки индекс	поява на вода, м	ниво на водата, м	взета проба, м
1	32.26	0.5	0.5		насип, глина и чакъли	Q			
					светлокафява глина с варовити петна, плътна				
2	26.36	6.4	5.9			Pg <sub>2</sub> -Pg <sub>3</sub>			4.4 №7849 4.6
					сивобяла глина със сивозелени прослойки, варовита с мергелни ядки				
3	19.76	13.0	6.6						

Бургас, XI. 2017 г.

## DYNAMIC PENETROMETRIC TEST

ОБЕКТ: Сгради със смесено предназначение в УПИ XII-126, XIII-100,126, XIV-100, кв. 11, в имот инд. № 07079.603.100 и 07079.603.126, по плана на ПЗ “Север”, гр. Бургас

### Technical Probing equipment characteristics DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)

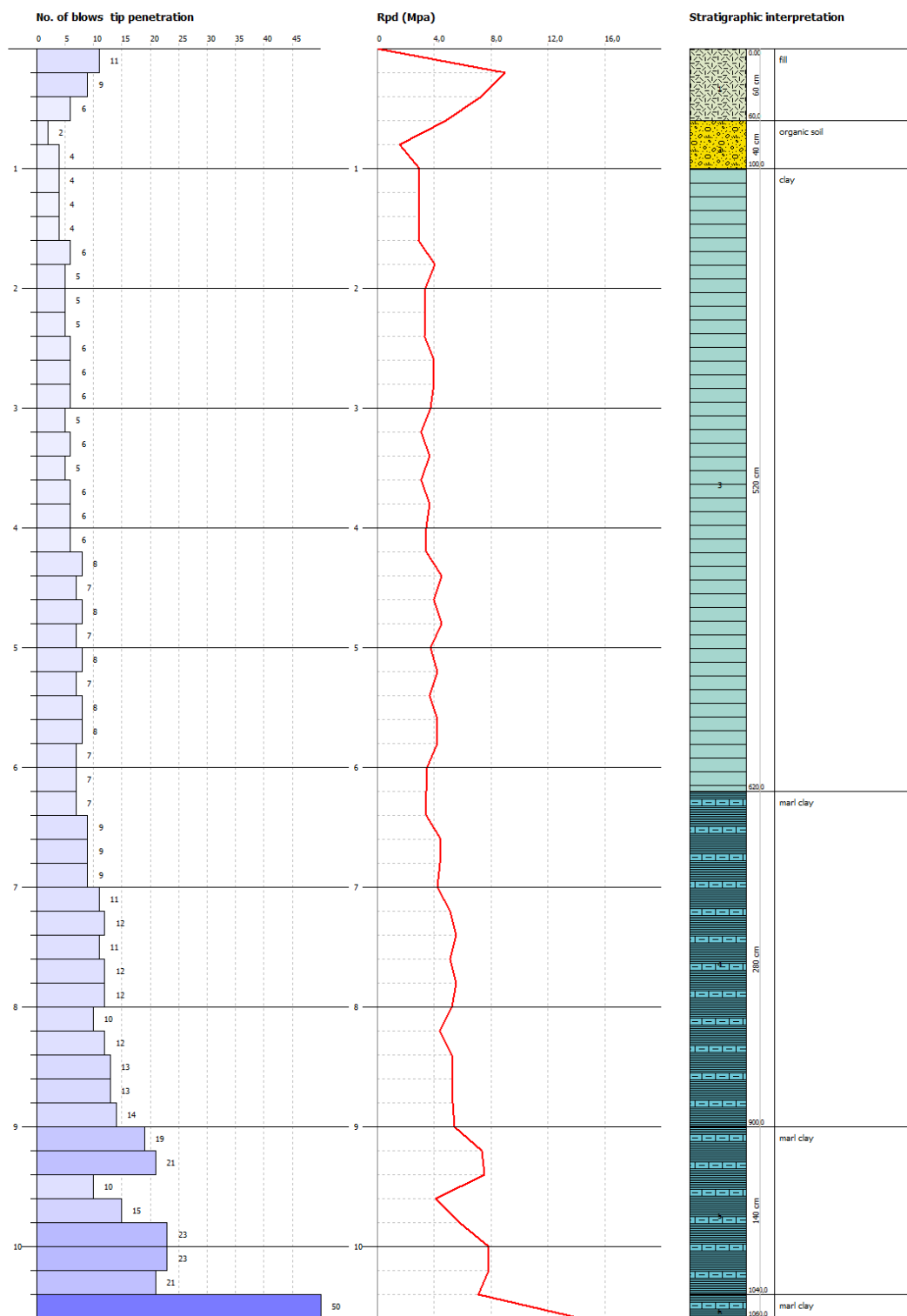
Regulation ref.	DIN 4094
Weight of striking mass	63,5 Kg
Freefall height	0,75 m
Weight of striking system	8 Kg
Diameter of cone tip	50,46 mm
Area of tip base	20 cm <sup>2</sup>
Rod length	1 m
Weight of rods /mt.	6,3 Kg/m
Depth first rod joint	0,80 m
Tip penetration	0,20 m
Number of blow by tip	N(20)
Correlation coeff.	1,504
Coating/Slurries	No
Cone tip angle	90 °

**DYNAMIC PENETROMETRIC TEST Nr.1**  
Utilised equipment... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)  
**NO. OF BLOWS PER TIP DIAGRAM-Rpd**

Customer :  
Site : Смесена сграда в УПИ XII, XIII, XIV, кв. 11  
Location : ПЗ "Север", гр. Бургас

Date :24.10.2017

Scale 1:47





**TEST... Nr.1**

Utilised equipment... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)  
 Test performed on 24.10.2017 г.  
 Test depth 10,60 mt  
 Elevation 31,55 mt  
 No GWT found

Depth (m)	No. of blows	Calculation Chi probe reduction coeff.	Reduced dyn. resistance (MPa)	Dynamic resistance (MPa)	Reduced allowable pressure (kPa)	Allowable Pressure (kPa)
0,20	11	0,855	8,96	10,48	447,95	524,15
0,40	9	0,851	7,30	8,58	364,85	428,85
0,60	6	0,847	4,84	5,72	242,16	285,90
0,80	2	0,843	1,61	1,91	80,37	95,30
1,00	4	0,840	2,96	3,53	148,07	176,32
1,20	4	0,836	2,95	3,53	147,45	176,32
1,40	4	0,833	2,94	3,53	146,85	176,32
1,60	4	0,830	2,93	3,53	146,27	176,32
1,80	6	0,826	4,37	5,29	218,55	264,48
2,00	5	0,823	3,38	4,10	168,79	205,04
2,20	5	0,820	3,36	4,10	168,16	205,04
2,40	5	0,817	3,35	4,10	167,55	205,04
2,60	6	0,814	4,01	4,92	200,34	246,05
2,80	6	0,811	3,99	4,92	199,65	246,05
3,00	6	0,809	3,72	4,60	186,01	230,02
3,20	5	0,806	3,09	3,83	154,50	191,68
3,40	6	0,803	3,70	4,60	184,80	230,02
3,60	5	0,801	3,07	3,83	153,51	191,68
3,80	6	0,798	3,67	4,60	183,65	230,02
4,00	6	0,796	3,44	4,32	171,90	215,95
4,20	6	0,794	3,43	4,32	171,40	215,95
4,40	8	0,791	4,56	5,76	227,88	287,93
4,60	7	0,789	3,98	5,04	198,84	251,94
4,80	8	0,787	4,53	5,76	226,63	287,93
5,00	7	0,785	3,73	4,75	186,38	237,42
5,20	8	0,783	4,25	5,43	212,46	271,34
5,40	7	0,781	3,71	4,75	185,44	237,42
5,60	8	0,779	4,23	5,43	211,41	271,34
5,80	8	0,777	4,22	5,43	210,90	271,34
6,00	7	0,775	3,48	4,49	174,08	224,48
6,20	7	0,774	3,47	4,49	173,69	224,48
6,40	7	0,772	3,47	4,49	173,30	224,48
6,60	9	0,770	4,45	5,77	222,34	288,62
6,80	9	0,769	4,44	5,77	221,87	288,62
7,00	9	0,767	4,20	5,47	209,98	273,70
7,20	11	0,766	5,12	6,69	256,13	334,52
7,40	12	0,764	5,58	7,30	278,87	364,94
7,60	11	0,763	5,10	6,69	255,14	334,52
7,80	12	0,761	5,56	7,30	277,82	364,94
8,00	12	0,760	5,27	6,94	263,69	347,00
8,20	10	0,759	4,39	5,78	219,35	289,17
8,40	12	0,757	5,26	6,94	262,77	347,00
8,60	13	0,706	5,31	7,52	265,39	375,92
8,80	13	0,705	5,30	7,52	264,92	375,92
9,00	14	0,703	5,43	7,72	271,46	385,87
9,20	19	0,702	7,36	10,47	367,78	523,69
9,40	21	0,651	7,54	11,58	376,87	578,81
9,60	10	0,750	4,13	5,51	206,70	275,62
9,80	15	0,699	5,78	8,27	288,92	413,44
10,00	23	0,648	7,84	12,11	392,23	605,57
10,20	23	0,647	7,83	12,11	391,56	605,57
10,40	21	0,646	7,14	11,06	356,91	552,91
10,60	50	0,544	14,33	26,33	716,74	1316,46

## ESTIMATE TEST GEOTECHNIC PARAMETERS Nr.1

### COHESIVE SOILS

#### Undrained cohesion

	Nspt	Layer Depth (m)	Correlation	Cu (kPa)
Layer 1	13	0,60	Schmertmann 1975	125,53
Layer 2	4	1,00	Schmertmann 1975	38,05
Layer 3	9	6,20	Schmertmann 1975	86,49
Layer 4	16	9,00	Schmertmann 1975	154,85
Layer 5	28	10,40	Schmertmann 1975	272,82
Layer 6	75	10,60	Schmertmann 1975	739,32

#### Qc (CPT Cone resistance)

	Nspt	Layer Depth (m)	Correlation	Qc (MPa)
Layer 1	13	0,60	Robertson (1983)	2,55
Layer 2	4	1,00	Robertson (1983)	0,78
Layer 3	9	6,20	Robertson (1983)	1,77
Layer 4	16	9,00	Robertson (1983)	3,14
Layer 5	28	10,40	Robertson (1983)	5,49
Layer 6	75	10,60	Robertson (1983)	14,71

#### Young's modulus

	Nspt	Layer Depth (m)	Correlation	Ey (MPa)
Layer 1	13	0,60	Apollonia	12,75
Layer 2	4	1,00	Apollonia	3,92
Layer 3	9	6,20	Apollonia	8,83
Layer 4	16	9,00	Apollonia	15,69
Layer 5	28	10,40	Apollonia	27,46
Layer 6	75	10,60	Apollonia	73,55

#### Unit volume weight

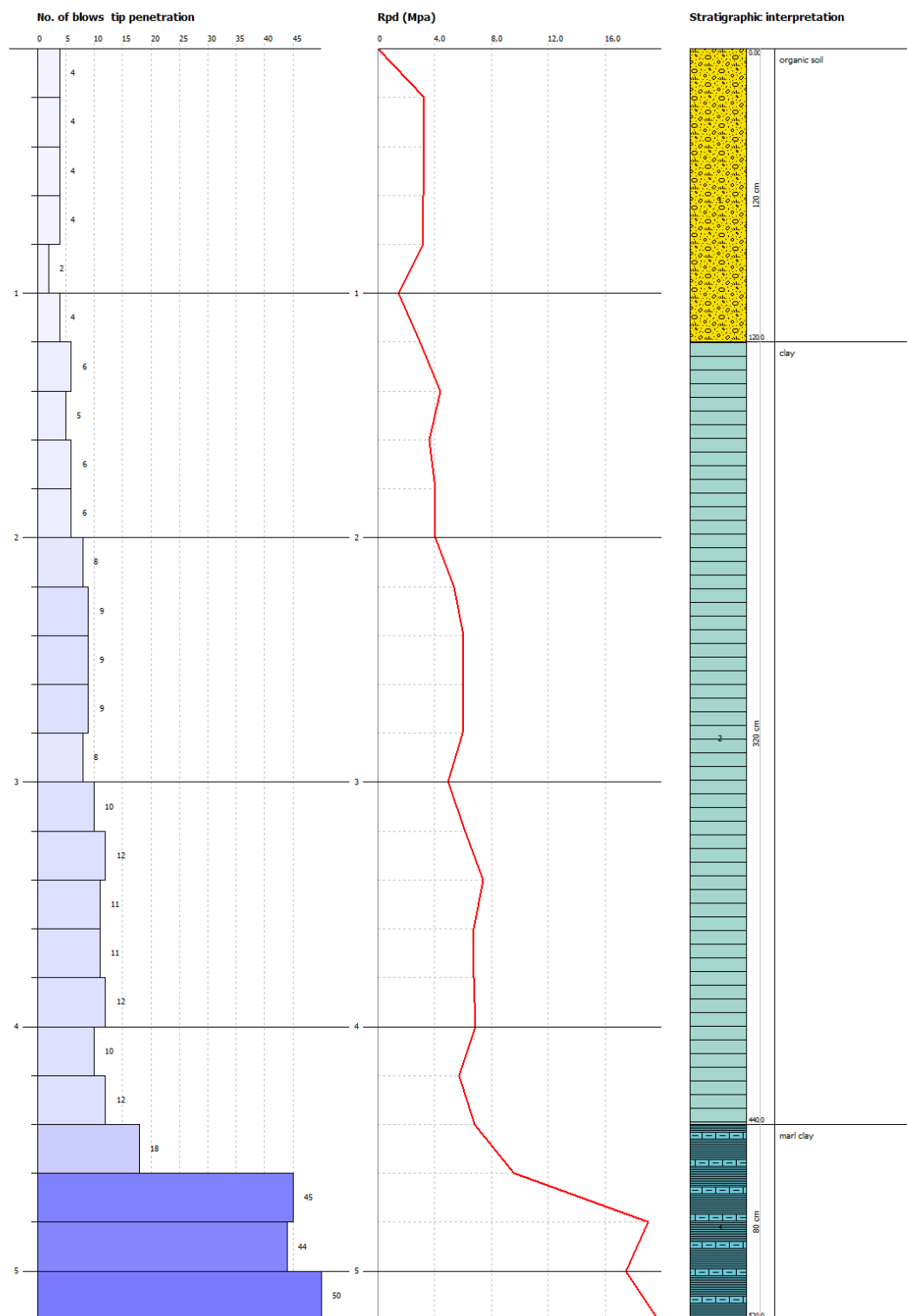
	Nspt	Layer Depth (m)	Correlation	Unit volume weight (kN/m <sup>3</sup> )
Layer 1	13	0,60	Meyerhof ed altri	20,01
Layer 2	4	1,00	Meyerhof ed altri	16,67
Layer 3	9	6,20	Meyerhof ed altri	19,02
Layer 4	16	9,00	Meyerhof ed altri	20,40
Layer 5	28	10,40	Meyerhof ed altri	20,99
Layer 6	75	10,60	Meyerhof ed altri	24,52

**DYNAMIC PENETROMETRIC TEST Nr.2**  
 Utilised equipment... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)  
 NO. OF BLOWS PER TIP DIAGRAM-Rpd

Customer :  
 Site : Снесена сграда в УПИ XII, XIII, XIV, кв. 11  
 Location : ПЗ "Север", гр. Бургас

Date :24.10.2017

Scale 1:23



## TEST... Nr.2

Utilised equipment... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)  
 Test performed on 24.10.2017 г.  
 Test depth 5,20 mt  
 Elevation 32,12 mt  
 No GWT found

Depth (m)	No. of blows	Calculation Chi probe reduction coeff.	Reduced dyn. resistance (MPa)	Dynamic resistance (MPa)	Reduced allowable pressure (kPa)	Allowable Pressure (kPa)
0,20	4	0,855	3,26	3,81	162,89	190,60
0,40	4	0,851	3,24	3,81	162,16	190,60
0,60	4	0,847	3,23	3,81	161,44	190,60
0,80	4	0,843	3,21	3,81	160,74	190,60
1,00	2	0,840	1,48	1,76	74,03	88,16
1,20	4	0,836	2,95	3,53	147,45	176,32
1,40	6	0,833	4,41	5,29	220,28	264,48
1,60	5	0,830	3,66	4,41	182,83	220,40
1,80	6	0,826	4,37	5,29	218,55	264,48
2,00	6	0,823	4,05	4,92	202,54	246,05
2,20	8	0,820	5,38	6,56	269,05	328,07
2,40	9	0,817	6,03	7,38	301,59	369,07
2,60	9	0,814	6,01	7,38	300,52	369,07
2,80	9	0,811	5,99	7,38	299,47	369,07
3,00	8	0,809	4,96	6,13	248,01	306,69
3,20	10	0,806	6,18	7,67	308,99	383,37
3,40	12	0,803	7,39	9,20	369,60	460,04
3,60	11	0,801	6,75	8,43	337,73	421,70
3,80	11	0,798	6,73	8,43	336,69	421,70
4,00	12	0,796	6,88	8,64	343,80	431,90
4,20	10	0,794	5,71	7,20	285,66	359,92
4,40	12	0,791	6,84	8,64	341,82	431,90
4,60	18	0,739	9,58	12,96	478,92	647,85
4,80	45	0,587	19,02	32,39	950,88	1619,63
5,00	44	0,585	17,46	29,85	873,06	1492,35
5,20	50	0,583	19,77	33,92	988,69	1695,86

## ESTIMATE TEST GEOTECHNIC PARAMETERS Nr.2

### COHESIVE SOILS

#### Undrained cohesion

	Nspt	Layer Depth (m)	Correlation	Cu (kPa)
Layer 1	5	1,20	Schmertmann 1975	47,76
Layer 2	13	4,40	Schmertmann 1975	125,53
Layer 3	59	5,20	Schmertmann 1975	579,97

#### Qc (CPT Cone resistance)

	Nspt	Layer Depth (m)	Correlation	Qc (MPa)
Layer 1	5	1,20	Robertson (1983)	0,98
Layer 2	13	4,40	Robertson (1983)	2,55
Layer 3	59	5,20	Robertson (1983)	11,57

#### Young's modulus

	Nspt	Layer Depth (m)	Correlation	Ey (MPa)
Layer 1	5	1,20	Apollonia	4,90
Layer 2	13	4,40	Apollonia	12,75
Layer 3	59	5,20	Apollonia	57,86

**Unit volume weight**

	Nspt	Layer Depth (m)	Correlation	Unit volume weight (kN/m <sup>3</sup> )
Layer 1	5	1,20	Meyerhof ed altri	17,26
Layer 2	13	4,40	Meyerhof ed altri	20,01
Layer 3	59	5,20	Meyerhof ed altri	24,52



## ПРОТОКОЛ № 465/21.11.2017 г. ОТ ИЗПИТВАНЕ НА ПОЧВЕНИ ПРОБИ

Този протокол съдържа резултатите от лабораторните изпитвания на физико-механичните свойства на 4 броя почвени проби с лабораторни №№ 7846-7849.

**Обект:** "Смесена сграда в УПИ XII, XIII, XIV, кв. 11, по плана на ПЗ "Север", гр. Бургас"

- 1. Заявител на изпитването:** ЕТ „Геоинжинеринг - Виделина Попова”, - гр. Бургас, ул. „Болярска” № 11
- 2. Методи за изпитване:** БДС 646-81, БДС 647-83, БДС 644-83, БДС 648-84, БДС 676-85, БДС 2761-86, БДС 10188-82, БДС 8992-84.
- 3. Дата на получаване на пробите:** 30.10.2017 г.
- 4. Вид на пробите:** 4 ненарушени почвени проби.
- 5. Дата на извършване на изпитването:** 03.11.2017 г. – 20.11.2017 г.

Изпитванията са извършени съгласно Българския държавен стандарт (БДС). Определени са обемната плътност (БДС 647-83), специфичната плътност (БДС 646-81), естественото водно съдържание (БДС 644-83), границата на източване (БДС 648-84), границата на протичане (БДС 648-84), якостта на срязване (БДС 10188-82) и компресионните модули (БДС 8992-84).

Към настоящия протокол е приложена:

- Диаграми на якостта на срязване на 4 броя почвени проби;
- Диаграми на слягане на 4 броя почвени проби.

### Забележка:

Този протокол е издаден в 3 еднакви екземпляра;

Пробите са предоставени от заявителя на изпитването;

Методите и начините на изпитване са според изискванията на заявителя;

Получените резултати се отнасят само за изпитваните образци.

Съставил:

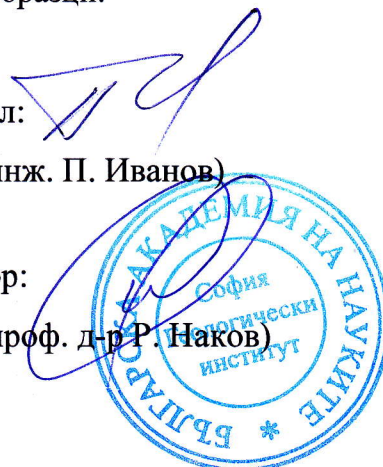
(инж. П. Иванов)

София,

21.11.2017 г.

Директор:

(проф. д-р Р. Наков)



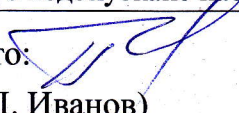


### РЕЗУЛТАТИ ОТ ИЗПИТВАНЕТО на проба лаб. № 7846

Обект: Смесена сграда в УПИ XII, XIII, XIV, кв. 11, по плана на ПЗ "Север", гр. Бургас  
Проучвателна изработка: МС-1  
Проба №: 1  
Дълбочина: 7,60 – 7,80 m  
Вид на пробата: ненарушена

№	Показатели		Единици	Стойност	Нормативен документ	
1.	Специфична плътност		$\rho_s$	g/cm <sup>3</sup>	2,79	БДС 646-81
2.	Обемна плътност		$\rho_n$	g/cm <sup>3</sup>	1,65	БДС 647-83
3.	Обемна плътност на скелета		$\rho_d$	g/cm <sup>3</sup>	1,17	БДС 647-83
4.	Обем на порите		$n$	%	58,1	БДС 647-83
5.	Коефициент на порите		$e$	-	1,38	БДС 647-83
6.	Ест. водно съдържание		$w_n$	%	40,9	БДС 644-83
7.	Граница на протичане		$w_l$	%	76,6	БДС 648-84
8.	Граница на източване		$w_p$	%	39,8	БДС 648-84
9.	Показател на пластичност		$I_p$	%	36,8	БДС 648-84
10.	Показател на консистенция		$I_c$	-	0,97	БДС 2761-86
11.	Степен на водонасищане		$S_r$	%	82	БДС 648-84
12.	Зърнометричен състав:					БДС 2762-83
	чакъл 2 – 200 mm			%	-	
	пясък 0,10 – 2 mm			%	-	
	прах 0,005 – 0,10 mm			%	-	
	глина < 0,005 mm			%	-	
13.	Коефициент на разнозърност		$U$	-	-	БДС 2762-83
14.	Наименование (по $I_p$ )			-	глина	БДС 676-85
15.	Якост на срязване:					БДС 10188-82
	върхова	кохезия	$c'$	kPa	23,7	дренирано-консолидирано
		ъгъл на вътрешно триене	$\varphi'$	deg	23,6	
	оста-тъчна	кохезия	$c_r$	kPa	-	
		ъгъл на вътрешно триене	$\varphi_r$	deg	-	
16.	Компресионен модул при:					БДС 8992-84
	100 kPa		$M_{100}$	MPa	6,7	
	200 kPa		$M_{200}$	MPa	7,3	
	300 kPa		$M_{300}$	MPa	8,4	
17.	Напрежение на набъбване		$\sigma_n$	kPa	18,8	с недопускане на наб.

София,  
21.11.2017 г.

Провел изпитването:   
(инж. П. Иванов)



## РЕЗУЛТАТИ ОТ ИЗПИТВАНЕТО на проба лаб. № 7847

Обект: Смесена сграда в УПИ XII, XIII, XIV, кв. 11, по плана на ПЗ "Север", гр. Бургас

Проучвателна изработка: МС-2

Проба №: 2

Дълбочина: 3,60 – 3,80 m

Вид на пробата: ненарушена

№	Показатели		Единици	Стойност	Нормативен документ	
1.	Специфична плътност		$\rho_s$	g/cm <sup>3</sup>	2,75	БДС 646-81
2.	Обемна плътност		$\rho_n$	g/cm <sup>3</sup>	1,86	БДС 647-83
3.	Обемна плътност на скелета		$\rho_d$	g/cm <sup>3</sup>	1,49	БДС 647-83
4.	Обем на порите		$n$	%	45,8	БДС 647-83
5.	Коефициент на порите		$e$	-	0,85	БДС 647-83
6.	Ест. водно съдържание		$w_n$	%	24,9	БДС 644-83
7.	Граница на протичане		$w_l$	%	52,9	БДС 648-84
8.	Граница на източване		$w_p$	%	20,8	БДС 648-84
9.	Показател на пластичност		$I_p$	%	32,1	БДС 648-84
10.	Показател на консистенция		$I_c$	-	0,87	БДС 2761-86
11.	Степен на водонасищане		$S_r$	%	81	БДС 648-84
12.	Зърнометричен състав:					БДС 2762-83
	чакъл 2 – 200 mm			%	-	
	пясък 0,10 – 2 mm			%	-	
	прах 0,005 – 0,10 mm			%	-	
	глина < 0,005 mm			%	-	
13.	Коефициент на разноръност		$U$	-	-	БДС 2762-83
14.	Наименование			-	глина	БДС 676-85
15.	Якост на срязване:					БДС 10188-82
	върхова	кохезия	$c'$	kPa	38,3	дренирано-консолидирано
		ъгъл на вътрешно триене	$\varphi'$	deg	15,7	
	оста-тъчна	кохезия	$c_r$	kPa	-	
		ъгъл на вътрешно триене	$\varphi_r$	deg	-	
16.	Компресионен модул при:					БДС 8992-84
	100 kPa		$M_{100}$	MPa	6,7	
	200 kPa		$M_{200}$	MPa	6,7	
	300 kPa		$M_{300}$	MPa	7,5	
17.	Напрежение на набъбване		$\sigma_n$	kPa	25	с недопускане наб.

София,  
21.11.2017 г.Провел изпитването:  
(инж. П. Иванов)



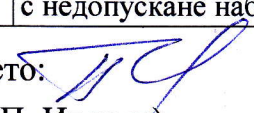


**РЕЗУЛТАТИ ОТ ИЗПИТВАНЕТО на проба лаб. № 7848**

Обект: Смесена сграда в УПИ XII, XIII, XIV, кв. 11, по плана на ПЗ "Север", гр. Бургас  
Проучвателна изработка: МС-3  
Проба №: 3  
Дълбочина: 9,20 – 9,40 m  
Вид на пробата: ненарушена

№	Показатели		Единици	Стойност	Нормативен документ	
1.	Специфична плътност		$\rho_s$	g/cm <sup>3</sup>	2,74	БДС 646-81
2.	Обемна плътност		$\rho_n$	g/cm <sup>3</sup>	1,76	БДС 647-83
3.	Обемна плътност на скелета		$\rho_d$	g/cm <sup>3</sup>	1,28	БДС 647-83
4.	Обем на порите		$n$	%	53,3	БДС 647-83
5.	Коефициент на порите		$e$	-	1,14	БДС 647-83
6.	Ест. водно съдържание		$w_n$	%	37,8	БДС 644-83
7.	Граница на протичане		$w_l$	%	78,7	БДС 648-84
8.	Граница на източване		$w_p$	%	44,9	БДС 648-84
9.	Показател на пластичност		$I_p$	%	33,8	БДС 648-84
10.	Показател на консистенция		$I_c$	-	1,21	БДС 2761-86
11.	Степен на водонасищане		$S_r$	%	91	БДС 648-84
12.	Зърнометричен състав:					БДС 2762-83
	чакъл 2 – 200 mm			%	-	
	пясък 0,10 – 2 mm			%	-	
	прах 0,005 – 0,10 mm			%	-	
	глина < 0,005 mm			%	-	
13.	Коефициент на разнорънност		$U$	-	-	БДС 2762-83
14.	Наименование			-	глина	БДС 676-85
15.	Якост на срязване:					БДС 10188-82
	върхова	кохезия	$c'$	kPa	42,7	дренирано-консолидирано
		ъгъл на вътрешно триене	$\varphi'$	deg	14,2	
	оста-тъчна	кохезия	$c_r$	kPa	-	
		ъгъл на вътрешно триене	$\varphi_r$	deg	-	
16.	Компресионен модул при:					БДС 8992-84
	100 kPa		$M_{100}$	MPa	10,8	
	200 kPa		$M_{200}$	MPa	10,9	
	300 kPa		$M_{300}$	MPa	12,0	
17.	Напрежение на набъбване		$\sigma_n$	kPa	198	с недопускане наб.

София,  
21.11.2017 г.

Провел изпитването:   
(инж. П. Иванов)




**РЕЗУЛТАТИ ОТ ИЗПИТВАНЕТО на проба лаб. № 7849**

Обект: Смесена сграда в УПИ XII, XIII, XIV, кв. 11, по плана на ПЗ "Север", гр. Бургас  
Проучвателна изработка: МС-4  
Проба №: 4  
Дълбочина: 4,40 – 4,60 m  
Вид на пробата: ненарушена

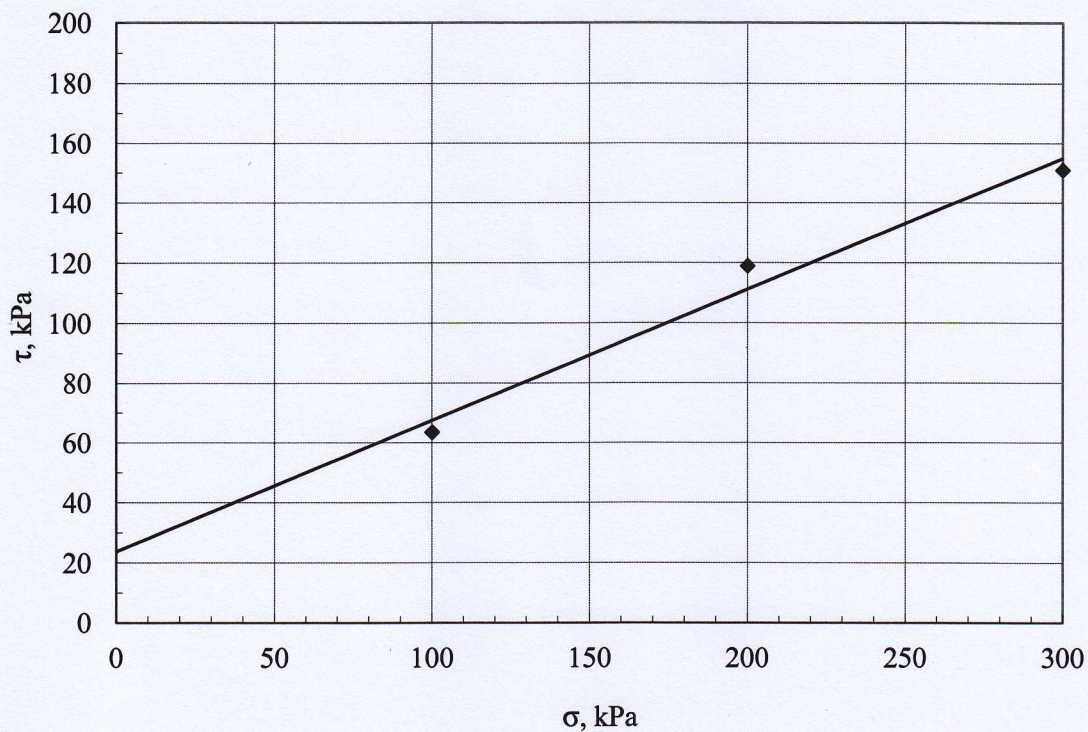
№	Показатели		Единици	Стойност	Нормативен документ	
1.	Специфична плътност		$\rho_s$	g/cm <sup>3</sup>	2,76	БДС 646-81
2.	Обемна плътност		$\rho_n$	g/cm <sup>3</sup>	1,81	БДС 647-83
3.	Обемна плътност на скелета		$\rho_d$	g/cm <sup>3</sup>	1,43	БДС 647-83
4.	Обем на порите		$n$	%	48,2	БДС 647-83
5.	Коефициент на порите		$e$	-	0,93	БДС 647-83
6.	Ест. водно съдържание		$w_n$	%	27,0	БДС 644-83
7.	Граница на протичане		$w_l$	%	46,9	БДС 648-84
8.	Граница на източване		$w_p$	%	26,1	БДС 648-84
9.	Показател на пластичност		$I_p$	%	20,8	БДС 648-84
10.	Показател на консистенция		$I_c$	-	0,96	БДС 2761-86
11.	Степен на водонасищане		$S_r$	%	80	БДС 648-84
12.	Зърнометричен състав:					БДС 2762-83
	чакъл 2 – 200 mm			%	-	
	пясък 0,10 – 2 mm			%	-	
	прах 0,005 – 0,10 mm			%	-	
	глина < 0,005 mm			%	-	
13.	Коефициент на разноръност		$U$	-	-	БДС 2762-83
14.	Наименование			-	глина	БДС 676-85
15.	Якост на срязване:					БДС 10188-82
	върхова	кохезия	$c'$	kPa	35,0	дренирано-консолидирано
		ъгъл на вътрешно триене	$\varphi'$	deg	21,6	
	оста-тъчна	кохезия	$c_r$	kPa	-	
		ъгъл на вътрешно триене	$\varphi_r$	deg	-	
16.	Компресионен модул при:					БДС 8992-84
	100 kPa		$M_{100}$	MPa	5,3	
	200 kPa		$M_{200}$	MPa	7,0	
	300 kPa		$M_{300}$	MPa	8,8	
17.	Напрежение на набъбване		$\sigma_n$	kPa	-	с недопускане наб.

София,  
21.11.2017 г.

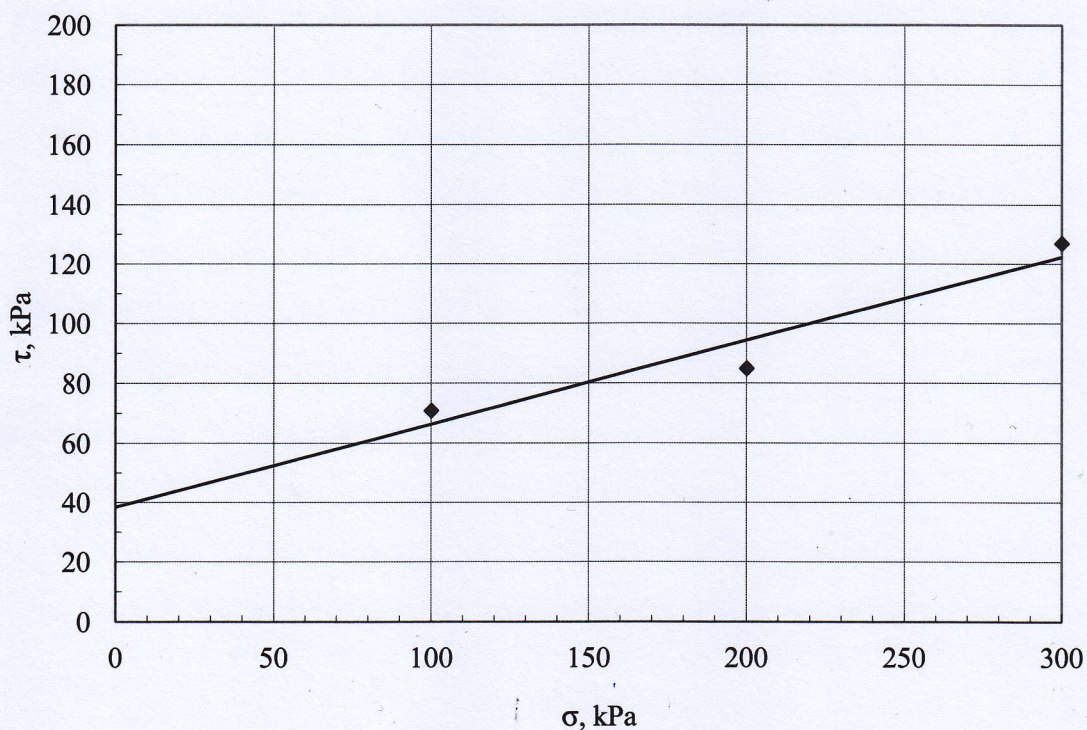
Провел изпитването:   
(инж. П. Иванов)



**ЯКОСТ НА СРЯЗВАНЕ**



—◆— върхова якост (дренирано-консолидирано срязване)  
МС-1, дълбочина 7,60 – 7,80 m, лаб. № 7846



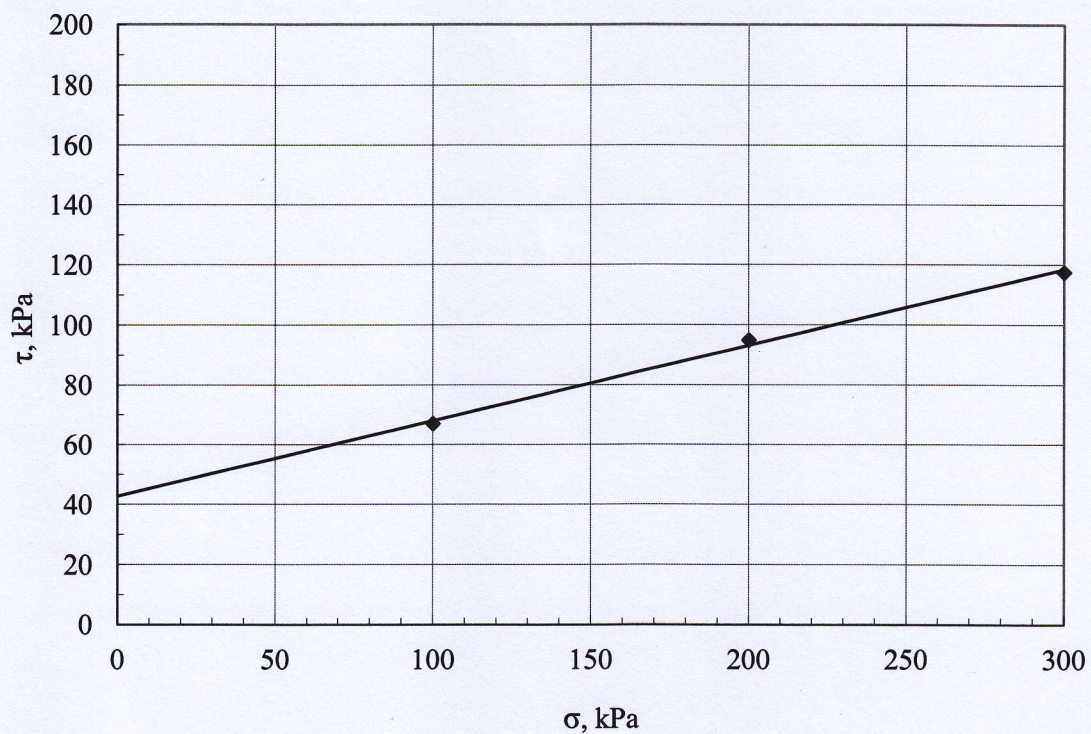
—◆— върхова якост (дренирано-консолидирано срязване)  
МС-2, дълбочина 3,60 – 3,80 m, лаб. № 7847

София,  
20.11.2017 г.

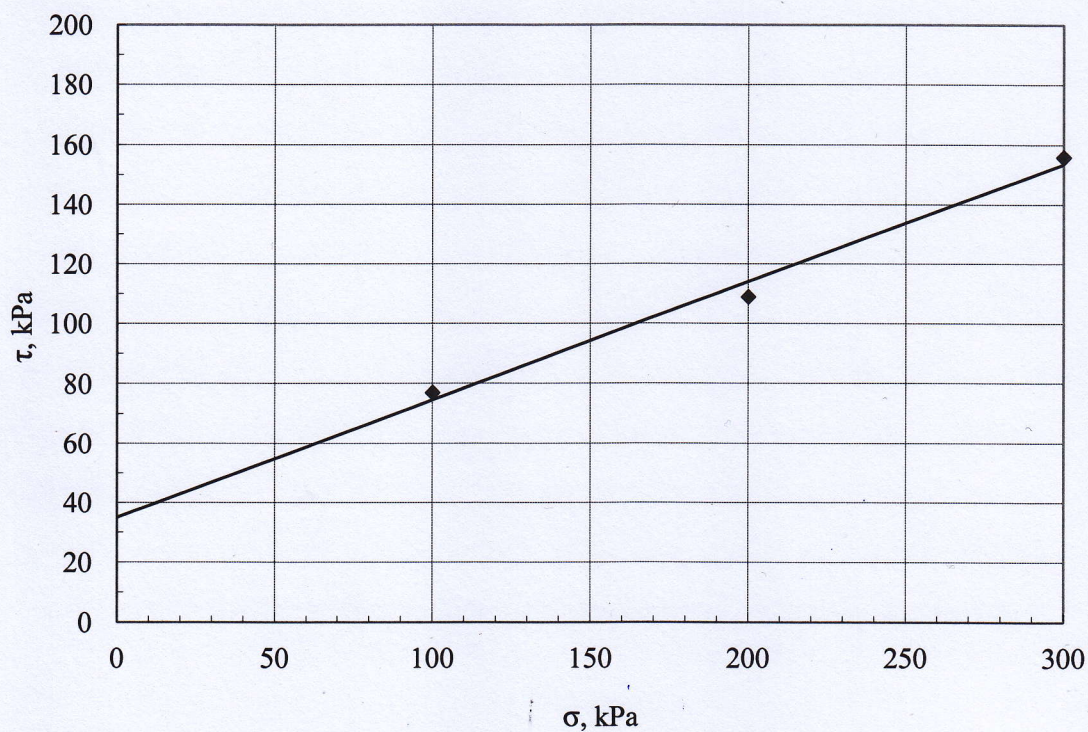
Провел изпитването:  
(инж. П. Иванов)



**ЯКОСТ НА СРЯЗВАНЕ**

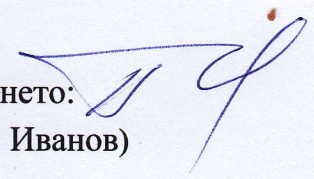


—◆— върхова якост (дренирано-консолидирано срязване)  
МС-3, дълбочина 9,20 – 9,40 m, лаб. № 7848



—◆— върхова якост (дренирано-консолидирано срязване)  
МС-4, дълбочина 4,40 – 4,60 m, лаб. № 7849

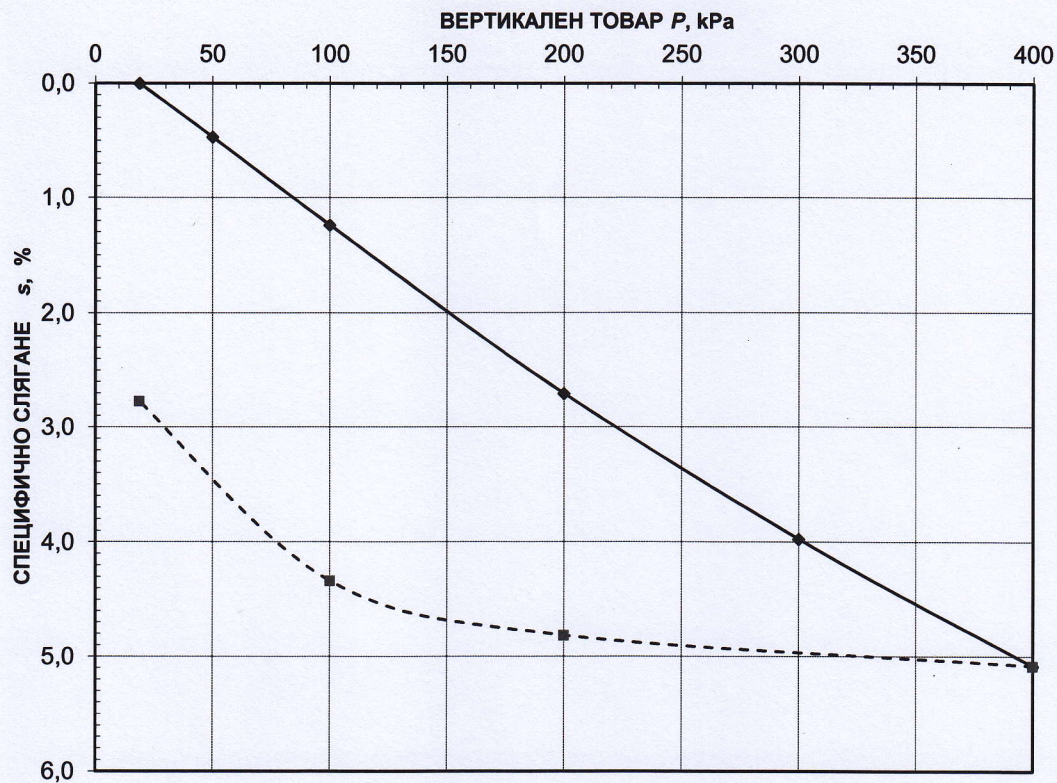
София,  
20.11.2017 г.

Провел изпитването:   
(инж. П. Иванов)

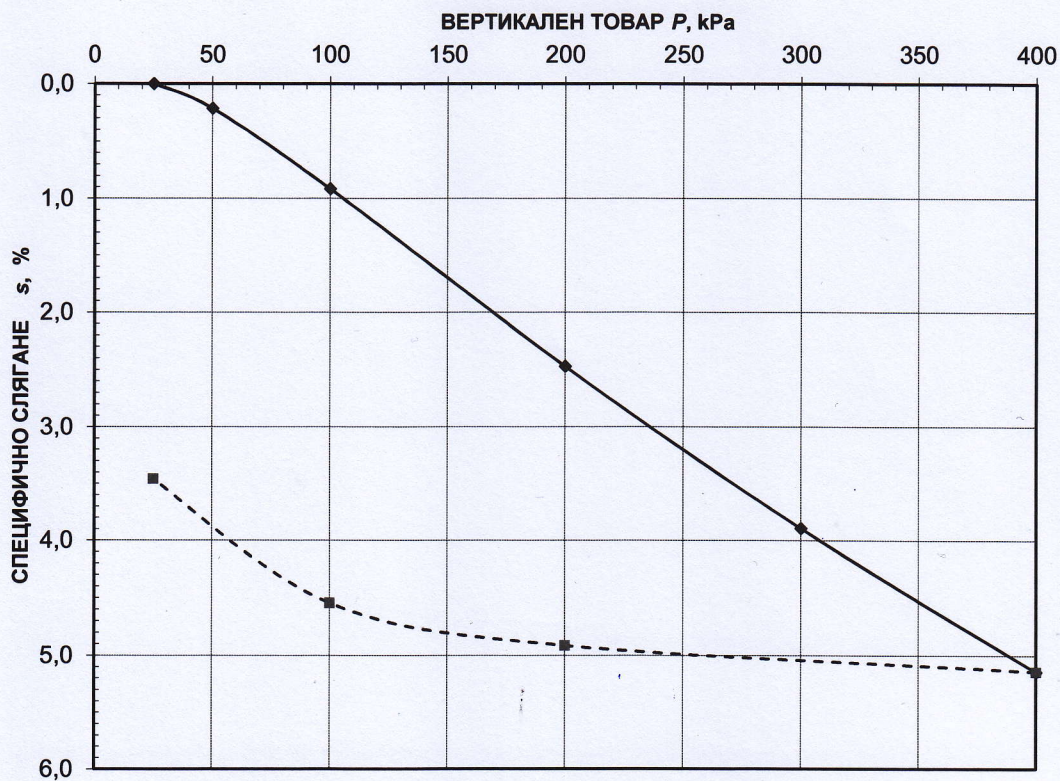


Обект: Смесена сграда в УПИ XII, XIII, XIV, кв. 11, по плана на ПЗ "Север", гр. Бургас

### ДИАГРАМИ НА СЛЯГАНЕ



МС-1, дълбочина 7,60 – 7,80 m, лаб. № 7846



МС-2, дълбочина 3,60 – 3,80 m, лаб. № 7847

София,  
20.11.2017 г.

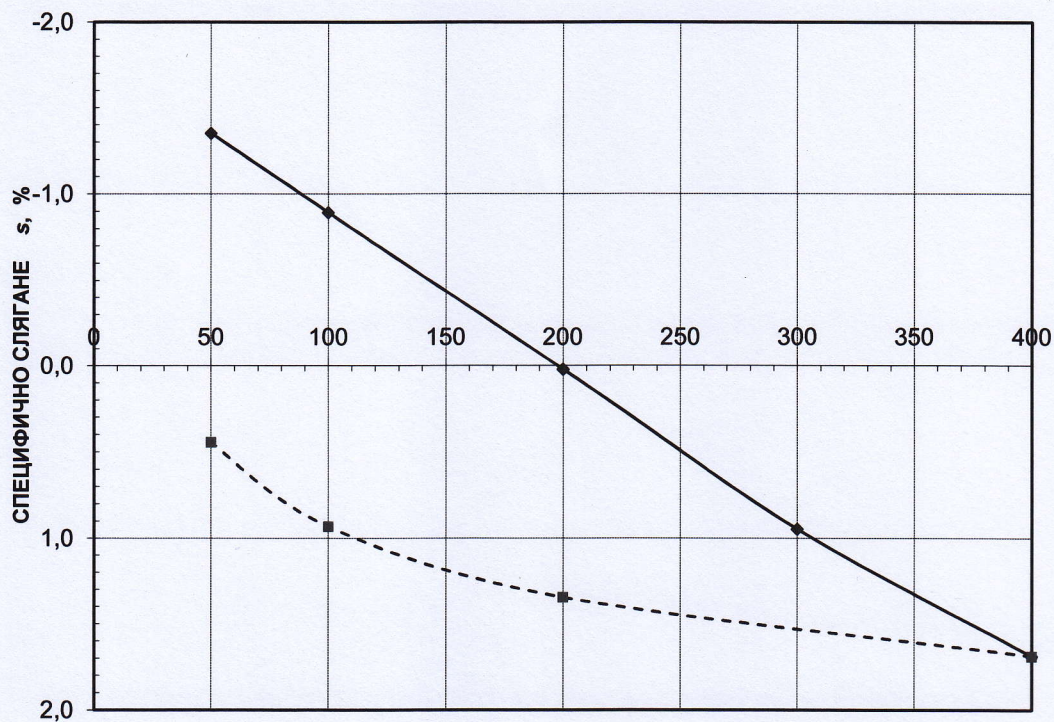
Провел изпитването:  
(инж. П. Иванов)



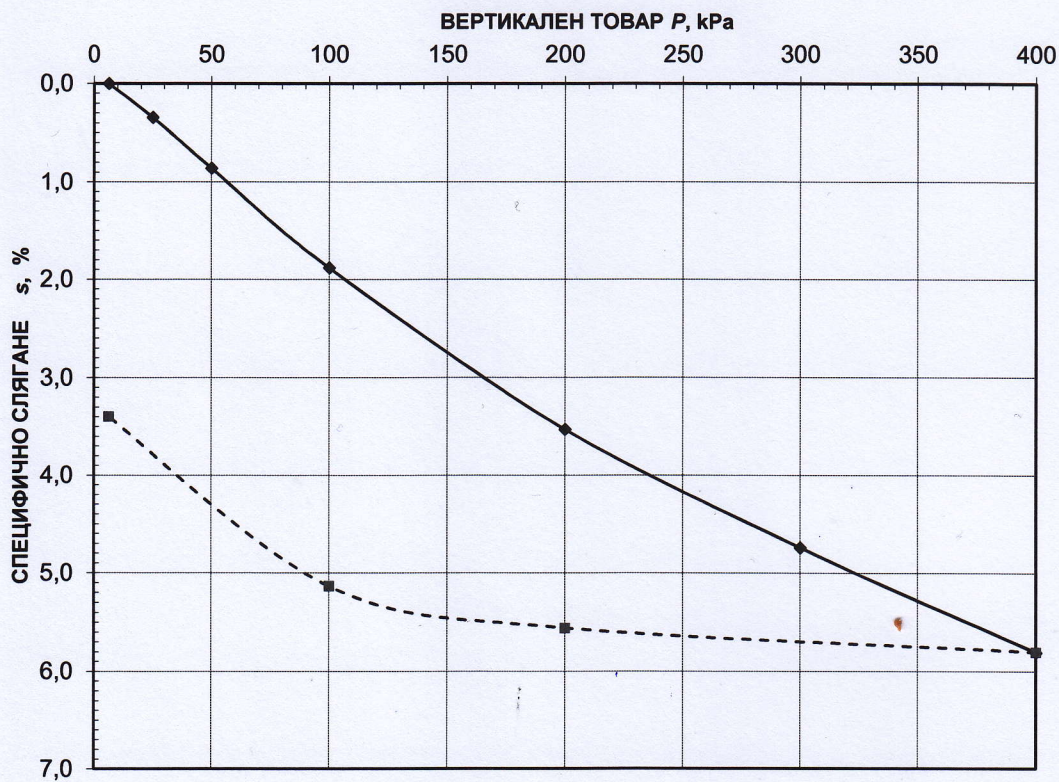
Обект: Смесена сграда в УПИ XII, XIII, XIV, кв. 11, по плана на ПЗ "Север", гр. Бургас

### ДИАГРАМИ НА СЛЯГАНЕ

ВЕРТИКАЛЕН ТОВАР  $P$ , kPa



МС-3, дълбочина 9,20 – 9,40 m, лаб. № 7848



МС-4, дълбочина 4,40 – 4,60 m, лаб. № 7849

София,  
20.11.2017 г.

Провел изпитването:  
(инж. П. Иванов)