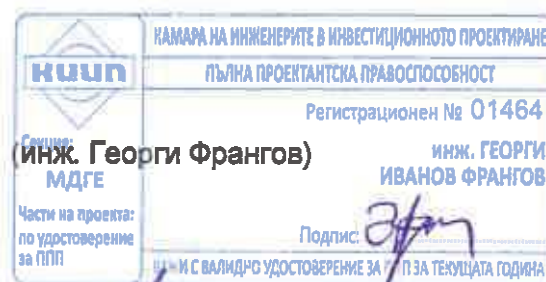


ДОКЛАД ЗА ПРОУЧВАНЕ НА ЗЕМНАТА ОСНОВА

Обект: Нов метантанк и обслужваща сграда на
територията на СПСОВ "Кубратово",
гр. София
Част: Инженерногеоложко проучване
Фаза: Технически проект

Проектанти:

(инж. Стефан Франгов)



Управител:

(инж. Живка Франгова)



София, август, 2017

Съдържание

Увод	3
1. Обща част	3
1.1. Местоположение и геоморфология	3
1.2. Геоложки и тектонски строеж	3
1.3. Хидрогеоложка характеристика	4
1.4. Физико-геоложки явления и процеси	4
2. Специална част	5
2.1. Инженерногеоложки условия и физико-механични показатели на литоложките разновидности	5
2.2. Хидрогеоложки условия	6
3. Условия на фундиране (Заключение)	8

Приложения

Приложение 1. Ситуация на проучваната площадка - М 1 : 250	1 л.
Приложение 2. Литоложки колонки на проучвателните сондажи	2 л.
Приложение 3. Инженерногеоложки профил I - II - М 1 : 100	1 л.
Приложение 4. Протокол от изпитване № 65/10.08.2017 на почвени проби	13 л.
Приложение 5. Протокол с резултати от опитно водоналиване	1 л.
Приложение 6. Протокол от изпитване № А 658/11.11.2015 (арх.) на водна проба	1 л.

Увод

Настоящото проучване е направено във връзка със строителството на нов метантанк и обслужваща сграда на територията на СПСОВ "Кубратово", гр. София. Основна цел на проучването е изясняване на инженерногеоложките и хидрогеоложките условия на площадката, според изискванията на следните нормативни документи:

- Наредба № 1 и Норми за проектиране на плоско фундиране/01.09.1996 г. на МТРС (ДВ, бр. 85/08.10. 1996 г.);
- Основни положения при инженерногеоложките проучвания на строителните обекти" (Норми за проектиране. Сгради, първа част, СЕК, 2002 г.);
- Наредба № 2 за проектиране на сгради и съоръжения в земетръсни райони, 2012;
- БДС EN 1997 – 2 Еврокод 7: Геотехническо проектиране. Част 1: Основни правила; Част 2: Изследване и изпитване на земната основа;
- БДС EN 1998 – 1 Еврокод 8: Проектиране на конструкциите за сеизмични въздействия. Част 1: Общи правила, сеизмични въздействия и правила за сгради. Национално приложение (NA).

Инженерногеоложкото проучване се базира на полеви и лабораторни данни за изследвания терен. Проучвателната работа се проведе в началото на м. август, 2017 г. и включва:

- оглед на терена;
- направа на два проучвателни сондажа с обща дълбочина 25 м;
- изграждане на наблюдателен пиезометър;
- документиране и опробване на преминатите литоложки разновидности;
- лабораторни тестове на 6 бр. почвени проби;
- провеждане на филтрационен опит опитно водоналиване;
- изясняване на хидрогеоложките условия.

Въз основа на набраната информация и нейната интерпретация е изготвен настоящата записка.

1. Обща част

1.1. Местоположение и геоморфология

Проучената строителна площадка се намира североизточно от кв. Бенковски, гр. София. В геоморфоложко отношение районът е част от Софийската котловина.

Площадката е разположена върху незаливна речна тераса. Теренът е спокоен, равнинен, има слабо изразен наклон на североизток. Надморската височина е около 511 м. Релефът на площадката е моделиран от насипи. Районът се отводнява от Владайска река.

1.2. Геоложки и тектонски строеж

В регионален геоложки аспект Софийската котловина е изградена от следните литостратиграфски единици:

Неоген: Пъстра теригенна задруга и Софийска група, представена от Гнилянска, Новиискърска и Лозенецка свита. Най-горният хоризонт – Лозенецката свита се състои от неправилно редуване в хоризонтална и вертикална посока на глини, песъчливи глини, пясъци и чакъли. Преобладават песъчливите и прахови глини, които се проследяват от неиздържани пространствено песъчливи и чакълести пластове и лещи.

Кватернер - по произход седиментите са алувиални и културен слой, а по възраст - плейстоцен и холоцен. Между горния плиоцен и плейстоцена няма ясна граница и затова често преходната зона помежду им се разглежда като плио-плейстоцен.

Теренът е покрит от алувиалните отложения на р. Искър и левия ѝ приток р. Перловска. Мощността им достига до 20 м. Алувият се състои от два хоризонта. Долният е представен от средни до едри чакъли и разнорънсти пясъци. Горният хоризонт е изграден от глини – песъчливи, прахови, рядко с чакъли. Глините най-често са с дебелина 2-5 м.

Холоцен - представен е от черни глини (смолници), кафяви песъчливи глини и културен слой. Последният е съвременен образувание свързано с човешката дейност, имащо извънредно пъстър състав и свойства.

Решаваща роля в тектониката на Софийския грабен играят разломните структури. Най-значителните сред тях са тези с генерална посока югоизток-северозапад и с наклон към котловината, като ограничават грабена от юг и минават северно от Витоша. Тези разседи са засегнали мезозойската подложка на басейна, която тук е дълбоко потънала. Установени са и редица разломи напречни на първите с посока югозапад-североизток. Съществуват данни, че по разломите от тази система са се оформили долините на повечето реки, които се спускат от Витоша - р. Боянска, Драгалевска, Владайска, Въртопо и др.

Силните земетресения в Софийската котловина и оградната рамка с $I_0 > VII$ ст. са с повтаряемост веднъж на 60 години. Дълбочината на земетръсните огнища е 8-10 km. Проучваната площадка попада в зона със сътресяемост IX степен съгласно 1000 год. прогнозно сеизмично райониране (Наредба № 2 за проектиране на сгради и съоръжения в земетръсни райони, 2012).

1.3. Хидрогеоложка характеристика

Важен от строителна гледна точка е водоносният хоризонт формиран в неогенските и кватернерни отложения. Подземните води са порови по тип, като в горната част на разреза имат безнапорен характер, а в дълбочина - напорен. Водоносните пластове са с непостоянна мощност и площно разпространение. Подхранват се от инфилтрация на атмосферни валежи и се дренират от реките.

1.4. Физико-геоложки явления и процеси

В рамките на проучената площадка не са проявени неблагоприятни физико-геоложки явления и процеси, които да предизвикват проблеми по време на строителството и експлоатацията на съоръжението.

2. Специална част

2.1. Инженерногеоложки условия и физико-механични показатели на литоложките разновидности

В зависимост от генезиса, литоложките особености и физико-механичните показатели на разновидностите, установени в проучвателните изработки, са обособени четири инженерно-геоложки пласта.

Пласт 1 – Насип (tQh)

Пластът покрива повсеместно площадката. Установената му дебелината се изменя от 1,0 - 1,5 м в проучвателните сондажи. Представен е от разнородна земна маса и строителни отпадъци. Пласт 1 е негодна земна основа и подлежи на отнемане под фундаментите.

Строителната почва се класифицира като почва „Група В“ съгласно „Норми за проектиране на плоско фундиране, 1996“ и „Група D“ съгласно „Наредба № 2 за проектиране на сгради и съоръжения в земетръсни райони, 2012“.

Категорията при изкопни работи е средна земна.

Устойчивият временен откос на строителните изкопи в дълбочина до 3,0 м при ненатоварена призма е 1 : 1 при динамично натоварена берма - 1 : 1,5.

Пласт 2 – Кватернерна прахова пясъчлива глина (aQp)

Пласт 2 заляга под пласт 1 и като прослойка в пласт 3. Пластът е представен от тъмнокафява до сивочерна прахова пясъчлива глина в твърдопластична консистенция. Установената му дебелина варира от 0,5 - 1,0 м. Характеризира със следните показатели:

- обемна плътност	1,80 g/cm ³
- коефициент на порите	0,87
- показател на консистенция	>1
- ъгъл на вътрешно триене (норм.)	21°
- кохезия (норм.)	8,0 kPa
- компресионен модул	5,0 MPa
- модул на обща деформация	10,0 MPa
- изчислително почвено натоварване	0,200 MPa

Строителната почва се класифицира като почва „Група Б“ съгласно Норми за проектиране на плоско фундиране, 1996 г. и „Група С“ съгласно Наредба № 2 за проектиране на сгради и съоръжения в земетръсни райони, 2012.

Категорията при изкопни работи е средна земна.

Устойчивият временен откос на строителните изкопи в дълбочина до 3,0 м при ненатоварена призма е 1 : 0,67, а при динамично натоварена берма - 1 : 1,25.

Пласт 3 – Чакълест пясък (аQp)

Пласт 3 заляга под пласт 1 в С 1 или под пласт 2 в С 2. Пластът е представен от ръждивокафяв до сивокафяв чакълест пясък, средно сбит, с чакълести прослойки. Установената дебелина е от 6,0 - 6,4 м . Пластът се характеризира със следните показатели:

- обемна плътност	1,86 g/cm ³
- ъгъл на вътрешно триене (норм.)	38°
- модул на обща деформация	30,0 МПа
- изчислително почвено натоварване	0,300 МПа

Строителната почва се класифицира като почва „Група Б“ съгласно „Норми за проектиране на плоско фундиране, 1996“ и „Група С“ съгласно „Наредба № 2 за проектиране на сгради и съоръжения в сеизмични райони, 2012“.

Категорията при изкопни работи е средна земна.

Устойчивият временен откос на строителните изкопи в дълбочина до 3,0 м при ненатоварена призма е 1 : 1, а при динамично натоварена берма - 1 : 1,50.

Пласт 4 – Неогенска прахова пясъчлива глина (IN₂)

Пласт 4 заляга под пласт 3 на дълбочина 8,0 - 8,4 м от терена. Пластът е представен от сивозелена до сивочерна прахова пясъчлива глина до глинест пясъчлив прах, в твърда консистенция. Пълната дебелина на пласта не е премината в сондажите. Характеризира се със следните показатели:

- обемна плътност	1,96 - 2,00 g/cm ³
- коефициент на порите	0,55 - 0,64
- показател на консистенция	>1
- ъгъл на вътрешно триене (лаб.)	17,8°
- кохезия (лаб.)	43,7 kPa
- компресионен модул (лаб.)	9,3 МПа
- модул на обща деформация	30,0 МПа
- изчислително почвено натоварване	0,300 МПа

Строителната почва се класифицира като почва „Група Б“ съгласно Норми за проектиране на плоско фундиране, 1996 г. и „Група С“ съгласно Наредба № 2 за проектиране на сгради и съоръжения в сеизмични райони, 2012.

Категорията при изкопни работи е средна земна.

Поради голямата дълбочина на залягане на тази почва не е определен устойчив временен откос на строителните изкопи.

2.2. Хидрогеоложки условия

Подземните води в обсега на строителната площадка са порови, безнапорни и са акумулирани са в кватернерните чакълесто-пясъчливи отложения. Подхранват се от инфилтрация на атмосферни води и са в хидравлическа връзка с повърхностните в р.

Владайска. Към датата на проучване нивата на подземните води са установени на дълбочина 2,8 - 3,1 м от терена. За определяне на филтрационните свойства на алувиалния водоносен пласт е проведено опитно водоналиване в проучвателен сондаж 1.

Методиката на извършения филтрационен опит е следната. В сондажния отвор бързо се излива определено количество вода до зададено ниво. След това се измерва понижението на водното ниво през определени времеви интервали след наливането. Данните получени от водоналиването са показани в Таблица 1 и Приложение 5.

Таблица 1 Резултати от водоналиване в сондаж

Сондаж	Опит	Изпитван интервал (m)	Литоложко описание (пласт No)	Коефициент на филтрация (m/d)
С 1	Водоналиване	2,0-8,4	<ul style="list-style-type: none"> • 0,0-1,5 м – насип (1) • 1,5-2,0 м – пр. пес. глина (2) • 2,0-8,4 м – чакълест пясък (3) • 8,4-9,7 м - пр. пес. глина (4) 	11,8

Изчислената стойност за коефициент филтрация е $k = 11,8 \text{ m/d}$, което характеризира водоносния пласт като средно водообилен. При направа на строителни изкопи под нивото на подземните води се очакват значителни водопритоци, суфозионно изнасяне на дребните фракции и обрушване на временните откоси на изкопите.

За предотвратяване на проблемите свързани с подземните води при по-дълбоко фундиране (под котата на водното ниво) е необходимо или строителния изкоп да се ограда с водоплътна шпунтова стена, която да се забиے във водоупорния пласт 4 (Неогенска прахова пясъчлива глина) като по този начин се предотвратява страничния водоприток, или предварително да се изгради водопонизителна система, която да започне да функционира достатъчно време преди началото на изкопните работи, за да се създаде необходимото понижение в нивата на подземните води.

Според данните от химичен анализ на водна проба водите са неагресивни към бетона.

3. Условия за фундиране (Заключение)

Изхождайки от конкретните инженерногеоложки и хидрогеоложки условия, могат да се направят следните констатации и препоръки:

3.1. Теренът е изграден от кватернерни и неогенски отложения обособени в четири пласта: Пласт 1 – Насип (tQh); Пласт 2 – Кватернерна прахова пясъчлива глина (aQp); Пласт 3 – Чакълест пясък (aQp); Пласт 4 – Неогенска прахова пясъчлива глина (IN₂). Пласт 1 е негодна земна основа и подлежи на отнемане под фундаментите.

3.2. Изчислителното натоварване на останалите пластовете от земната основа е:
пласт 2 $R_o = 0,200$ МПа; пласт 3 $R_o = 0,300$ МПа; пласт 4 $R_o = 0,300$ МПа.

Според НППФ, 1996, Пласт 1 е група „В“, Пластовете 2, 3 и 4 - група „Б“.

3.3. Към датата на проучване подземните води са установени на дълбочина 2,8 - 3,1 м от терена. Амплитудата на сезонните колебания е около 0,5 - 1,0 м. При по-дълбоко фундиране да се предвиди ограждане на изкопа с водоплътна шпунтова стена или водопонизителна дренажна система за осушаване на изкопа, както и хидроизолация на подземната част на съоръжението.

3.4. В обхвата на проучваната площадка не са установени неблагоприятни физико-геоложки процеси и явления.

3.5. Строителната площадка се отнася към зона с интензивност на земетресенията IX степен по MSK - 64 и при оразмеряване на конструкцията според Наредба № 2 за ПССЗР, 2012 следва да се използва сеизмичен коефициент $K_s=0,27$. Съгласно картата на сеизмична опасност при референтен период на повтаряемост 475 години (Еврокод 8, Национално приложение) строителната площадка се отнася към зона с максимално референтно сеизмично ускорение на земната основа $PY=0,23$. Земната основа е тип „С“.

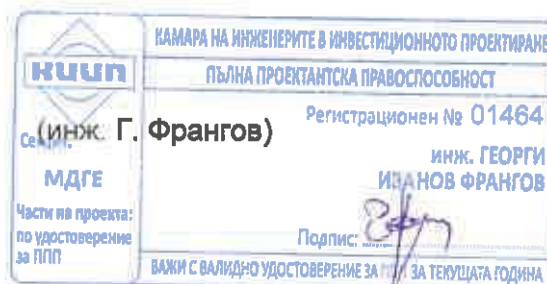
3.6. Максимално допустимият наклон на временните откоси на изкоп с дълбочина до 3,0 м при ненатоварена берма за пластовете 1 и 3 е 1 : 1, за пласт 2 - 1: 0,67.

3.7. След направа на строителния изкоп земната основа да се приеме от инженер-геолог.

София, 18.08.2017 г.

Проектанти:

(инж. Ст. Франгов)





“АКВА ТЕРА КОНСУЛТ” ЕООД

гр. София, ж.к Христо Смирненски, район Слатина, ул. Слътчик № 21
тел. +359 2 971 11 54, факс +3592 4193125, +359898544773,
email: atconsult@abv.bg



Страница 1 от 3

ПРОТОКОЛ № 65/10.08.2017 г.

ЗА РЕЗУЛТАТИТЕ ОТ ЛАБОРАТОРНИТЕ ИЗСЛЕДВАНИЯ НА ЗЕМНИ ПРОБИ

Обект:	Нов метантанк и обслужваща сграда на територията на СПСОВ "Кубратово"
Дата на получаване:	03.08.2017 г.
Фирма заявител:	“СТИВ 88” ЕООД
Вид на пробите:	Ненарушени и нарушени земни проби
Количество на изпитваните образци:	6 броя
Лабораторни номера на изпитваните образци:	Лаб. №№ 522; 523; 524; 525; 526 и 527
Дата на изпитване:	03.08.2017 – 10.08.2017 г.
Използвани стандарти за лабораторните изпитвания:	БДС EN ISO 17892-1:2015; БДС EN ISO 17892-2:2015; БДС EN ISO 17892-3:2016; БДС EN ISO 17892-4:2017; CEN ISO/TS 17892-5:2007; CEN ISO/TS 17892-10:2007; CEN ISO/TS 17892-12:2007; БДС EN ISO 14688-2:2006

Забележка: Получените резултати от лабораторните изследвания се отнасят само за изпитваните образци

Изготвил:

/инж. В. Методиев/



Управител:

/инж. Л. Ангелов/

ЛАБОРАТОРЕН НОМЕР				522	523	524
ПРОУЧВАТЕЛНА ИЗРАБОТКА				C 1	C 1	C 1
ДЪЛБОЧИНА, m				3,8 - 4,0	7,0 - 7,2	9,6 - 9,8
№	ПОКАЗАТЕЛИ ЗА ФИЗИЧЕСКИ СВОЙСТВА		Индекс	Мерна единица		
1	Обемна плътност		ρ_n	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	-	2,00
2	Специфична плътност		ρ_s	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	-	2,56
3	Обемна плътност на скелета		ρ_d	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	-	1,65
4	Обем на порите		n		-	0,356
5	Коефициент на порите		e		-	0,552
6	Водно съдържание		W	%	-	21,55
7	Граница на протичане		W _l	%	-	52,51
8	Граница на източване		W _p	%	-	26,59
9	Показател на пластичност		I _p	%	-	25,91
10	Показател на консистенция		I _c		-	1,19
11	Степен на водонасищане		S _r		-	1,00
12	ЗЪРНОМЕТРИЧЕН СЪСТАВ		Индекс	Размер на фракциите в mm	% на задържаната фракция	% на задържаната фракция
	Много едрозърнеста	Големи валуни	(LBo)	>630	-	-
		Валуни	(Bo)	200-630	-	-
		Камъни	(Co)	63-200	-	-
	Едрозърнеста	Едър чакъл	(CGr)	20-63	-	-
		Среден чакъл	(MGr)	6,3-20	7,77	3,78
		Дребен чакъл	(FGr)	2,0-6,3	12,64	5,58
		Едър пясък	(CSa)	0,63-2,0	38,70	31,10
		Среден пясък	(MSa)	0,2-0,63	36,32	45,20
		Дребен пясък	(FSa)	0,063-0,2	4,48	14,33
		Глина	(Cl)	<0,002	-	-
	Финозърнеста	Едър прах	(CSi)	0,02-0,063	0,09	0,01
		Среден прах	(MSi)	0,0063-0,02	-	-
		Дребен прах	(FSi)	0,002-0,0063	-	-
Глина		(Cl)	<0,002	-	-	
13	Размерите на частиците, съответстващи на ординатите 60%, 30% и 10% от преминаващата маса			D ₆₀ , mm	0,9075	0,6361
				D ₃₀ , mm	0,4650	0,3203
				D ₁₀ , mm	0,2641	0,1374
14	Коефициент на разноръзност C _u			3,4	4,6	-
15	Коефициент на кривината на зърнометричната крива, C _c			0,9	1,2	-
16	Класификация на почви EN ISO			gr Sa	Sa	sa si Cl
17	ПОКАЗАТЕЛИ ЗА ЯКОСТ НА СРЯЗВАНЕ					
	ВЪРХОВА	Ъгъл на вътрешно триене ϕ , °		-	-	17,79
		Кохезия C, kN/m ²		-	-	43,7
18	КОМПРЕСИОННИ МОДУЛИ [MPa]					
	Приложено натоварване, σ	$\sigma = 0,1$ MPa		-	-	-
		$\sigma = 0,2$ MPa		-	-	-
		$\sigma = 0,3$ MPa		-	-	-
	Напрежение на набъбване, σ_{sw} MPa			-	-	-
	Относително набъбване, s_{sw} , %			-	-	-



“АКВА ТЕРА КОНСУЛТ” ЕООД

гр. София, ж.к Христо Смирненски, район Слатина, ул. Слънчик № 21
тел. +359 2 971 11 54, факс +3592 4193125, +359898544773,
email: atconsult@abv.bg



Member of CISQ Federation

RINA
ISO 9001 - ISO 14001
Certified integrated systems



ПРОТОКОЛ № 65/10.08.2017 г.

Страница 3 от 3

ЗА РЕЗУЛТАТИТЕ ОТ ЛАБОРАТОРНИТЕ ИЗСЛЕДВАНИЯ НА ЗЕМНИ ПРОБИ

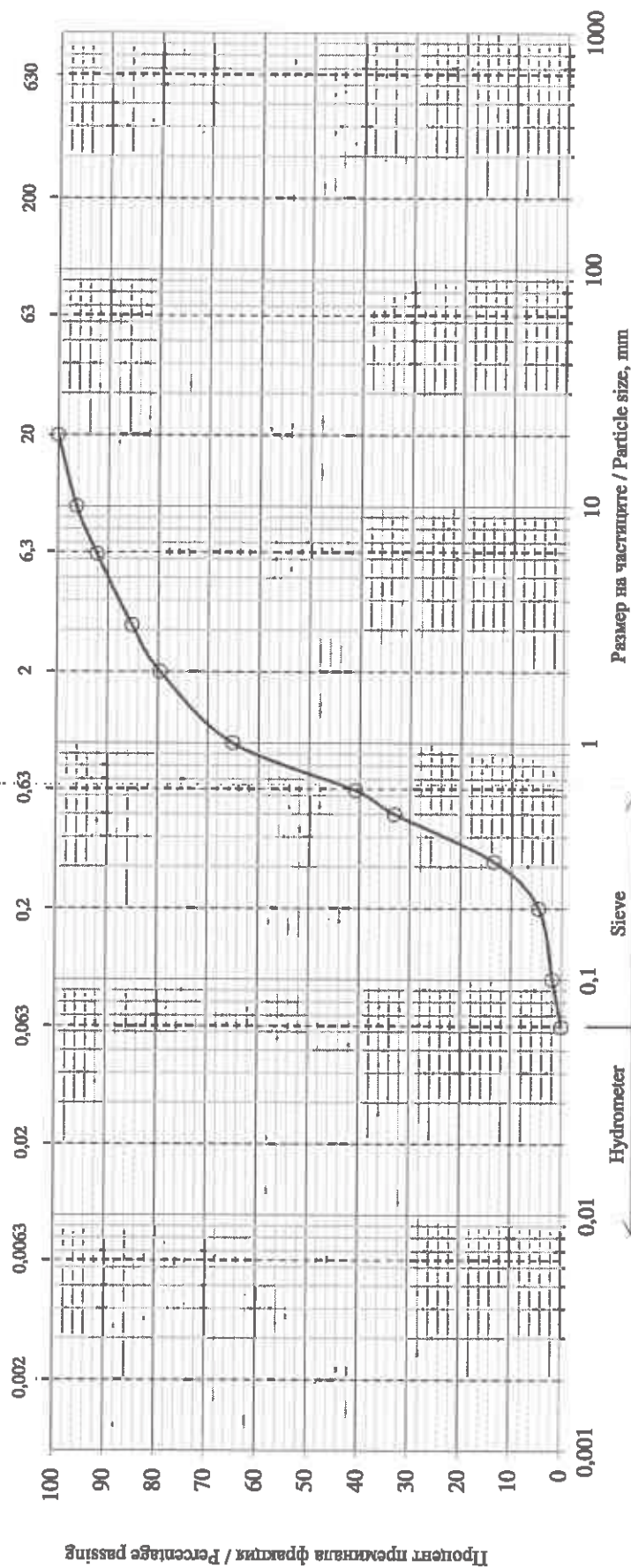
ЛАБОРАТОРЕН НОМЕР				525	526	527
ПРОУЧВАТЕЛНА ИЗРАБОТКА				C 2	C 2	C 2
ДЪЛБОЧИНА, m				2,5 - 2,7	6,0 - 6,2	11,0 – 11,2
№	ПОКАЗАТЕЛИ ЗА ФИЗИЧЕСКИ СВОЙСТВА		Индекс	Мерна единица		
1	Обемна плътност		ρ_n	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	-	1,96
2	Специфична плътност		ρ_s	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	-	2,57
3	Обемна плътност на скелета		ρ_d	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	-	1,57
4	Обем на порите		n		-	0,391
5	Коефициент на порите		e		-	0,642
6	Водно съдържание		W	%	-	24,85
7	Граница на протичане		W _l	%	-	51,49
8	Граница на източване		W _p	%	-	30,08
9	Показател на пластичност		I _p	%	-	21,41
10	Показател на консистенция		I _c		-	1,24
11	Степен на водонасищане		S _r		-	1,00
12	ЗЪРНОМЕТРИЧЕН СЪСТАВ		Индекс	Размер на фракциите в mm	% на задържаната фракция	% на задържаната фракция
	Много едрозърнеста	Големи валуни	(LBo)	>630	-	-
		Валуни	(Bo)	200-630	-	-
		Камъни	(Co)	63-200	-	-
	Едрозърнеста	Едър чакъл	(CGr)	20-63	-	19,57
		Среден чакъл	(MGr)	6,3-20	1,20	28,22
		Дребен чакъл	(FGr)	2,0-6,3	9,87	13,64
		Едър пясък	(CSa)	0,63-2,0	43,48	18,10
		Среден пясък	(MSa)	0,2-0,63	34,16	14,18
		Дребен пясък	(FSa)	0,063-0,2	11,29	6,28
		Глина	(Cl)	<0,002	-	-
	Финозърнеста	Едър прах	(CSi)	0,02-0,063	0,01	0,01
		Среден прах	(MSi)	0,0063-0,02	-	-
		Дребен прах	(FSi)	0,002-0,0063	-	-
					-	-
13	Размерите на частиците, съответстващи на ординатите 60%, 30% и 10% от преминаващата маса			D ₆₀ , mm	0,8535	9,1491
				D ₃₀ , mm	0,3868	0,9932
				D ₁₀ , mm	0,1702	0,2841
14	Коефициент на разноразмерност, C _u			5,0	32,2	-
15	Коефициент на кривината на зърнометричната крива, C _c			1,0	0,4	-
16	Класификация на почви EN ISO			Sa	sa Gr	sa cl Si
17	ПОКАЗАТЕЛИ ЗА ЯКОСТ НА СРЯЗВАНЕ					
	ВЪРХОВА	Ъгъл на вътрешно триене φ , °		-	-	-
		Кохезия C, kN/m ²	-	-	-	
18	КОМПРЕСИОННИ МОДУЛИ [MPa]					
	Приложено натоварване, σ		$\sigma = 0.1$ MPa	-	-	7,25
			$\sigma = 0.2$ MPa	-	-	8,55
			$\sigma = 0.3$ MPa	-	-	10,04
	Напрежение на набъбване, σ_{sw} MPa			-	-	-
Относително набъбване, s_{sw} , %			-	-	0.40	

"АКВА ТЕРА КОНСУЛТ" ЕООД

гр. София, район Слатина, ул. Слънчик № 21
тел. +359 2 971 11 54, факс +3592 4193125, +359898544773,
email: aiconsult@abv.bg

Зърноместрична крива / Particle size distribution

Стандарт на изпитване / Standard method of test	CEN ISO/TS 17892-4	Сондаж / Borehole	C 1
Класификация / Soil Classification:	gr Sa	Лаб. / Lab №	522
		Дълбочина / Depth, m	3,8 - 4,0



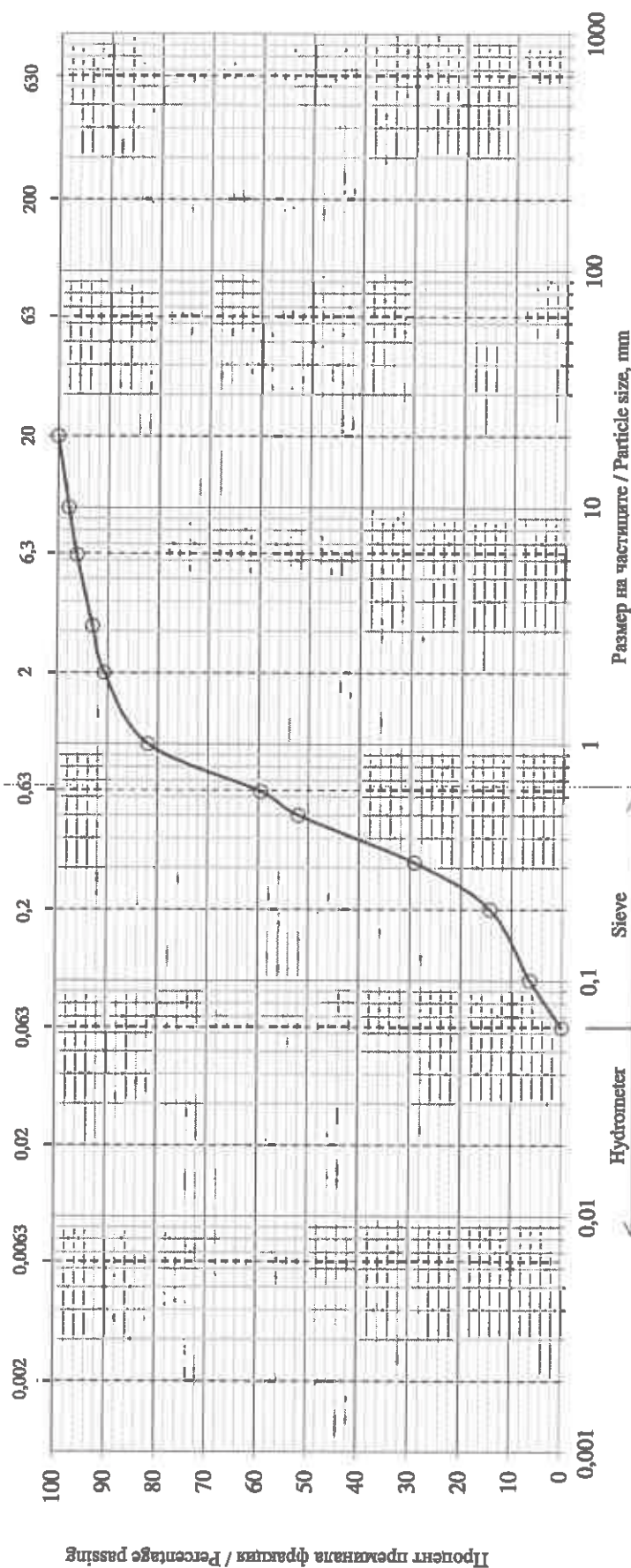
ГЛИНА / CLAY	ИРАХ / SILT			ПЯСЪК / SAND			ЧАКЪЛ / GRAVEL			КАМЪНИ / COBBLES	ВАЛУНИ / BOULDERS	ГОЛЕМИ ВАЛУНИ
	Ситен / Fine	Среден / Medium	Едър / Coarse	Дребен / Fine	Среден / Medium	Едър / Coarse	Дребен / Fine	Среден / Medium	Едър / Coarse			
0,00	0,00	0,00	0,09	4,48	36,32	38,70	12,64	7,77	0,00	0,00	0,00	0,00
% FRACTIONS BY WEIGHT												
GRAVEL	SAND			FINES								
20,41	79,50			0,09								

"АКВА ТЕРА КОНСУЛТ" ЕООД

гр. София, район Слатина, ул. Слънчик № 21
тел. +359 2 971 11 54, факс +3592 4193125, +359898544773,
email: atconsult@abv.bg

Зърнометрична крива / Particle size distribution

Стандарт на изпитване / Standard method of test	CEN ISO/TS 17892-4	Сондаж / Borehole	C1
Класификация / Soil Classification:	Sa	Лаб. / Lab №	523
		Дълбочина / Depth, m	7,0 - 7,2



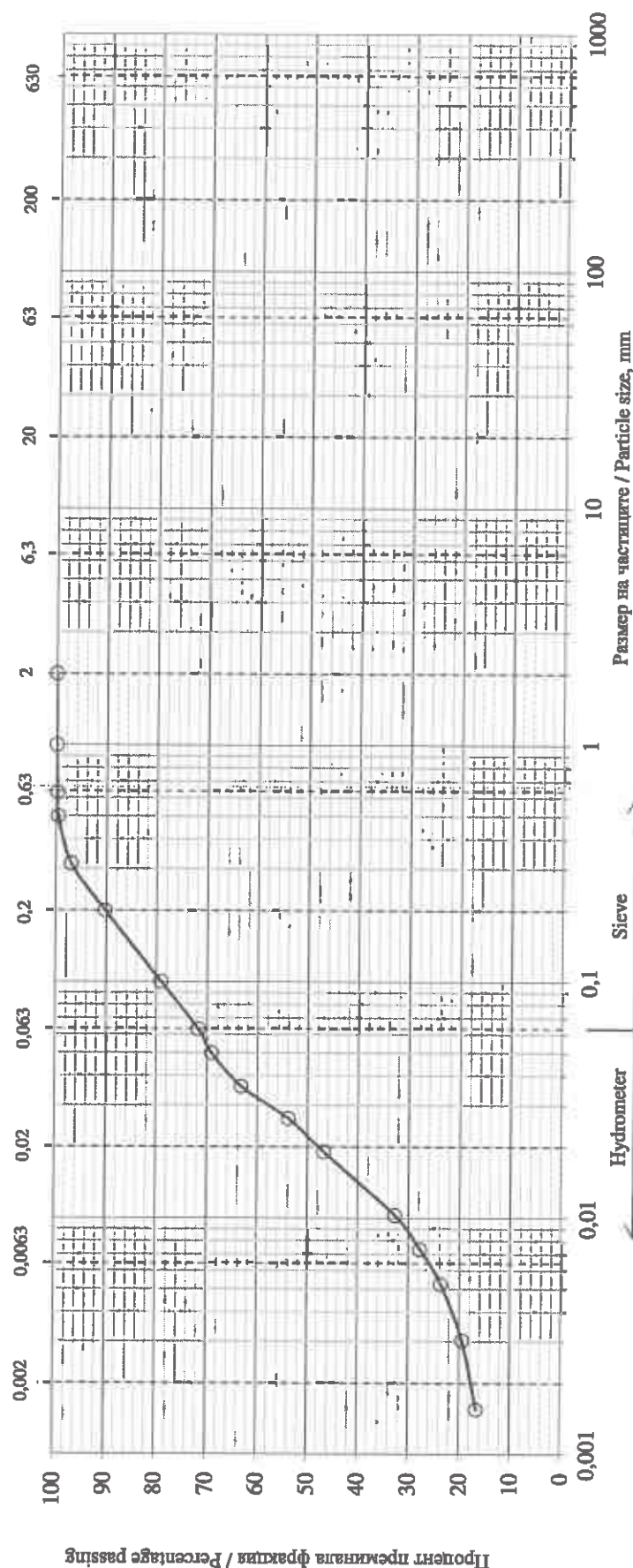
ГЛИНА / CLAY	ПРАХ / SILT		ПЯСЪК / SAND		ЧАКЪЛ / GRAVEL		КАМЪНИ / COBBLES	ВАЛУНИ / BOULDERS	ГОЛЕМИ ВАЛУНИ
	Ситен / Fine	Среден / Medium	Дребен / Fine	Едр / Coarse	Дребен / Fine	Среден / Medium			
0,00	0,00	0,00	14,33	31,10	5,58	3,78	0,00	0,00	0,00
% FRACTIONS BY WEIGHT									
GRAVEL	SAND	FINES		D ₃₀	D ₁₀	C _u	C _c		
9,36	90,63	0,01	0,6361	0,3203	0,1374	4,6	1,2		

"АКВА ТЕРА КОНСУЛТ" ЕООД


гр. София, район Слатина, ул. Слънчик № 21
 тел. +359 2 971 11 54, факс +3592 4193125, +359898544773,
 email: atconsult@abv.bg

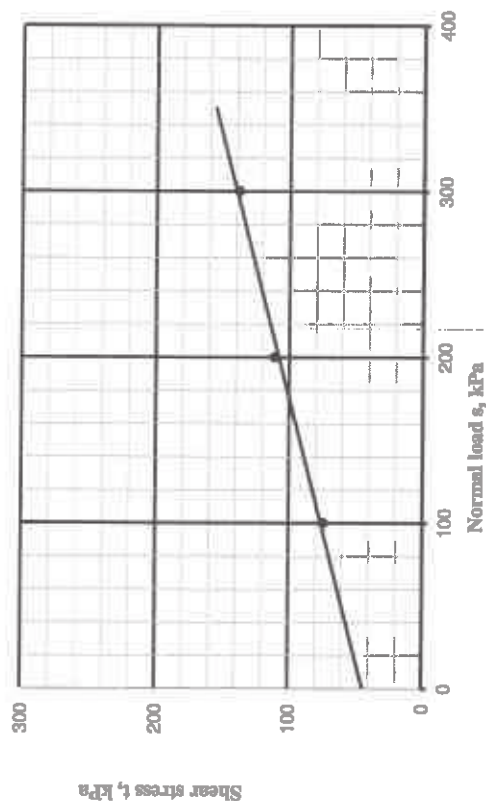
Зърнометрична крива / Particle size distribution

Стандарт на изпитване/Standard method of test	CEN ISO/TS 17892-4	Сондаж / Borehole	C 1
Класификация / Soil Classification:	sa si CI	Лаб. / Lab №	524
		Дълбочина / Depth, m	9,6 - 9,8



ГЛИНА / CLAY	ПРАХ / SILT			ПЕСЪК / SAND			ЧАКЪЛ / GRAVEL			КАМЪНИ / COBBLES	ВАЛУНИ / BOULDERS	ГОЛЕМИ ВАЛУНИ
	Ситен / Fine	Среден / Medium	Едър / Coarse	Дребен / Fine	Среден / Medium	Едър / Coarse	Дребен / Fine	Среден / Medium	Едър / Coarse			
17,87	7,94	22,10	23,83	18,48	9,54	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
% FRACTIONS BY WEIGHT												
GRAVEL	SAND			FINES								
0,00	28,26			71,74								

		"Аквa Тeрa Кoнсулт" EООД гр. София, ж.к. Христо Смирненски, район Слатина, ул. Слънтек № 21 тел. +359 2 971 11 54, факс +3592 4193125, +359898544773, e-mail: atkonsult@abv.bg						
ИЗПИТВАНЕ ЯКОСТТА НА СРЪЗВАНЕ								
Тип якост	Лаб. №	Изработка / Дълбочина, m	Якост на срязване в едноплоскостен апарат			Ъгъл на вътрешно тресне φ (deg)	Кохезия C kPa	
			Нормално напрежение, σ kPa	Тангенциално напрежение, τ kPa	Водно съдържание, W [%] Преди опита След опита			
Върхова	524	C1 9,6 - 9,8	100	74,17	23,05	22,62	17,79	43,7
			200	111,11	23,01	24,07		
			300	138,33	22,83	22,76		
			-	-	-	-		
Остатъчна			-	-	-	-		
			-	-	-	-		



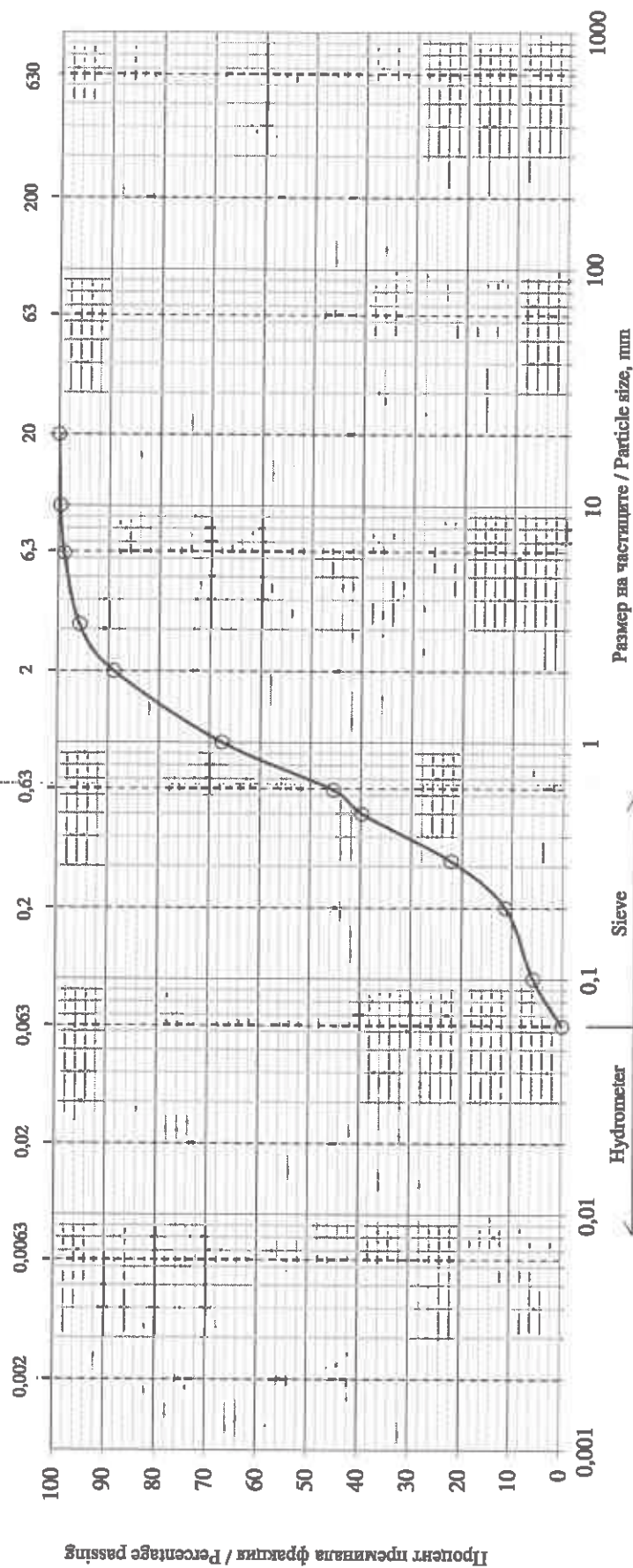
- Забелужки:**
1. Метод на подготовка на пробното тяло - ненарушена зема на проба;
 2. Изпитването е проведено в свързан апарат тип "Taylor" съгласно СД СЕН ISO/TS 17892-10:2007;
 3. Изпитвателните размери на пробните тела са 60x60x20 mm;
 4. Изпитването е проведено в консолидирано състояние при скорост определяна съгласно ISO/TS 17892-10:2007;
 5. Якостните параметри са определени след срязване при три стъпки на нормален товар $\sigma=1.0; 2.0$ и $3.0 \cdot 10^5$ Pa

“АКВА ТЕРА КОНСУЛТ” ЕООД

гр. София, район Слатина, ул. Слънчик № 21
 тел. +359 2 971 11 54, факс +3592 4193125, +359898544773,
 email: atconsult@abv.bg

Зърнометрична крива / Particle size distribution

Стандарт на изпитване / Standard method of test	CEN ISO/TS 17892-4	Сондаж / Borehole	C 2
Класификация / Soil Classification:	Sa	Лаб. / Lab №	525
		Дълбочина / Depth, m	2,5 - 2,7



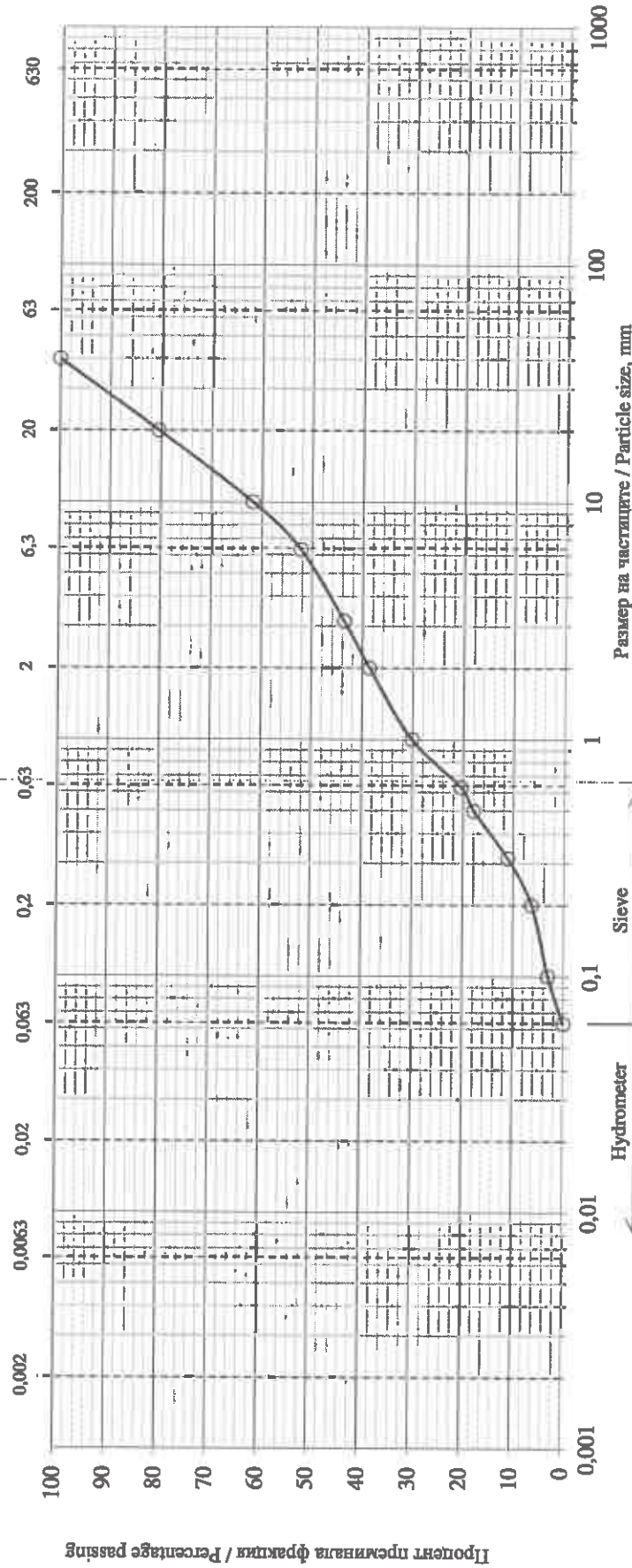
ГЛИНА / CLAY	ПРАХ / SILT		ПЯСЪК / SAND			ЧАКЪЛ / GRAVEL			КАМЪНИ / COBBLES	ВАЛУНИ / BOULDERS	ГОЛЕМИ ВАЛУНИ
	Ситен / Fine	Среден / Medium	Върх / Coarse	Дребен / Fine	Среден / Medium	Върх / Coarse	Дребен / Fine	Среден / Medium			
0,00	0,00	0,00	0,01	11,29	34,16	43,48	9,87	1,20	0,00	0,00	0,00
% FRACTIONS BY WEIGHT											
GRAVEL	FINES				D ₆₀	D ₃₀	D ₁₀	C _u	C _c		
11,06	88,93	0,01			0,8535	0,3868	0,1702	5,0	1,0		

"АКВА ТЕРА КОНСУЛТ" ЕООД

гр. София, район Слатина, ул. Слънчик № 21
тел. +359 2 971 11 54, факс +3592 4193125, +359898544773,
email: atconsult@abv.bg

Зърнометрична крива / Particle size distribution

Стандарт на изпитване / Standard method of test	CEN ISO/TS 17892-4	Сондаж / Borehole	C 2
Класификация / Soil Classification:	sa Gr	Лаб. / Lab №	526
		Дълбочина / Depth, m	6,0 - 6,2



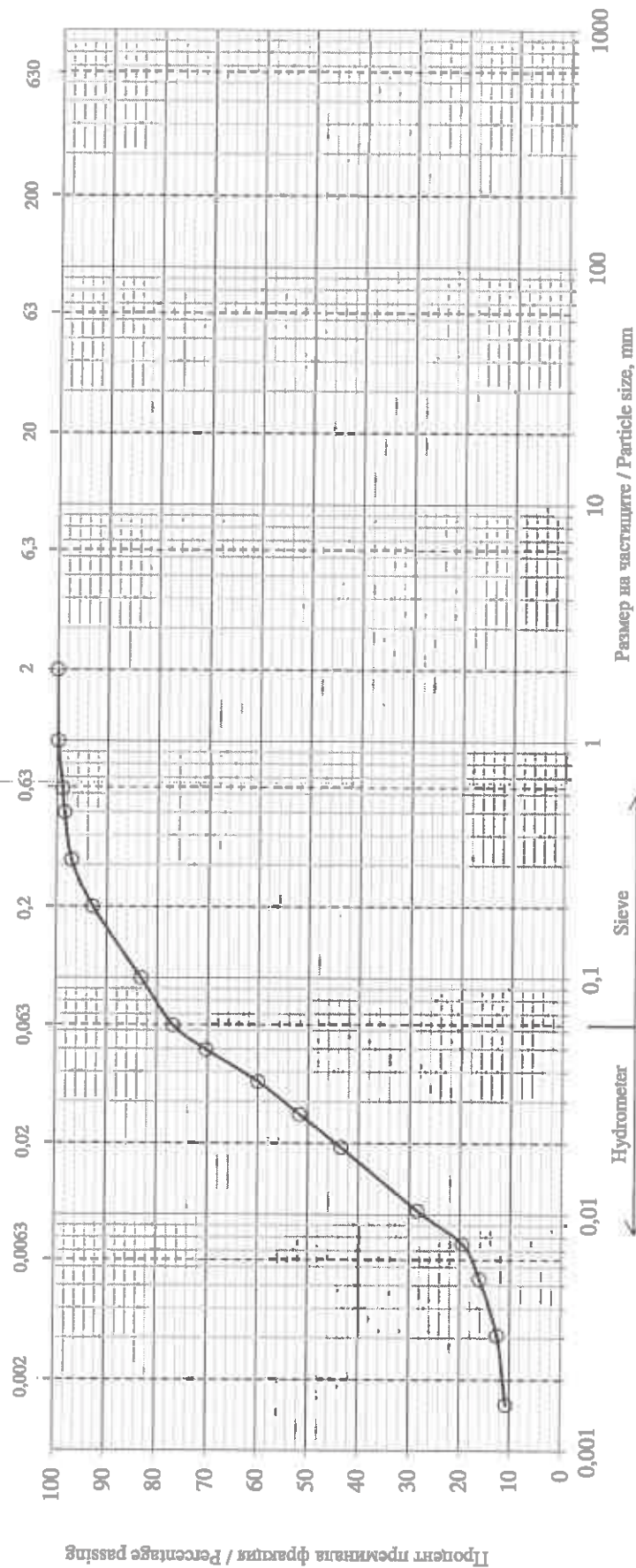
ГЛИНА / CLAY	ПРАХ / SILT			ПЕСЪК / SAND			ЧАКЪЛ / GRAVEL			КАМЪНИ / COBBLES	ВАЛУНИ / BOULDERS	ГОЛЕМИ ВАЛУНИ
	Ситен / Fine	Среден / Medium	Едър / Coarse	Дребен / Fine	Среден / Medium	Едър / Coarse	Дребен / Fine	Среден / Medium	Едър / Coarse			
0,00	0,00	0,00	0,01	6,28	14,18	18,10	13,64	28,22	19,57	0,00	0,00	0,00
% FRACTIONS BY WEIGHT												
GRAVEL	FINES			D ₆₀			D ₃₀			C _u		
61,43	38,56			9,1491			0,9932			32,2		
	0,01			0,2841			0,4					

"АКВА ТЕРА КОНСУЛТ" ЕООД

гр. София, район Слатина, ул. Слънчак № 21
 тел. +359 2 971 11 54, факс +3592 4193125, +359898544773,
 email: atconsult@abv.bg

Зърнометрична крива / Particle size distribution

Стандарт на изпитване/Standard method of test	CEN ISO/TS 17892-4	Сондаж / Borehole	C 2
Класификация / Soil Classification:	sa cl Si	Лаб. / Lab №	527
		Дълбочина / Depth, m	11,0 - 11,2



ГЛИНА / CLAY	ПРАХ / SILT		ПЯСЪК / SAND		ЧАКЪЛ / GRAVEL			КАМЪНИ / COBBLES	ВАЛУНИ / BOULDERS	ГОЛЕМИ ВАЛУНИ
	Ситен / Fine	Среден / Medium	Дребен / Fine	Среден / Medium	Върх / Coarse	Дребен / Fine	Среден / Medium			
11,34	6,30	27,37	15,92	6,10	1,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
% FRACTIONS BY WEIGHT										
GRAVEL	SAND	FINES				D ₁₀	C _u			
0,00	23,15	76,85				mm				
				0,0364	0,0111					



"Аква Тера Консулт" ЕООД

гр. София, ж.к Христо Смирненски, район Слатина, ул. Спътник № 21

тел. +359 2 971 11 54, факс +3592 4193125, +359898544773,

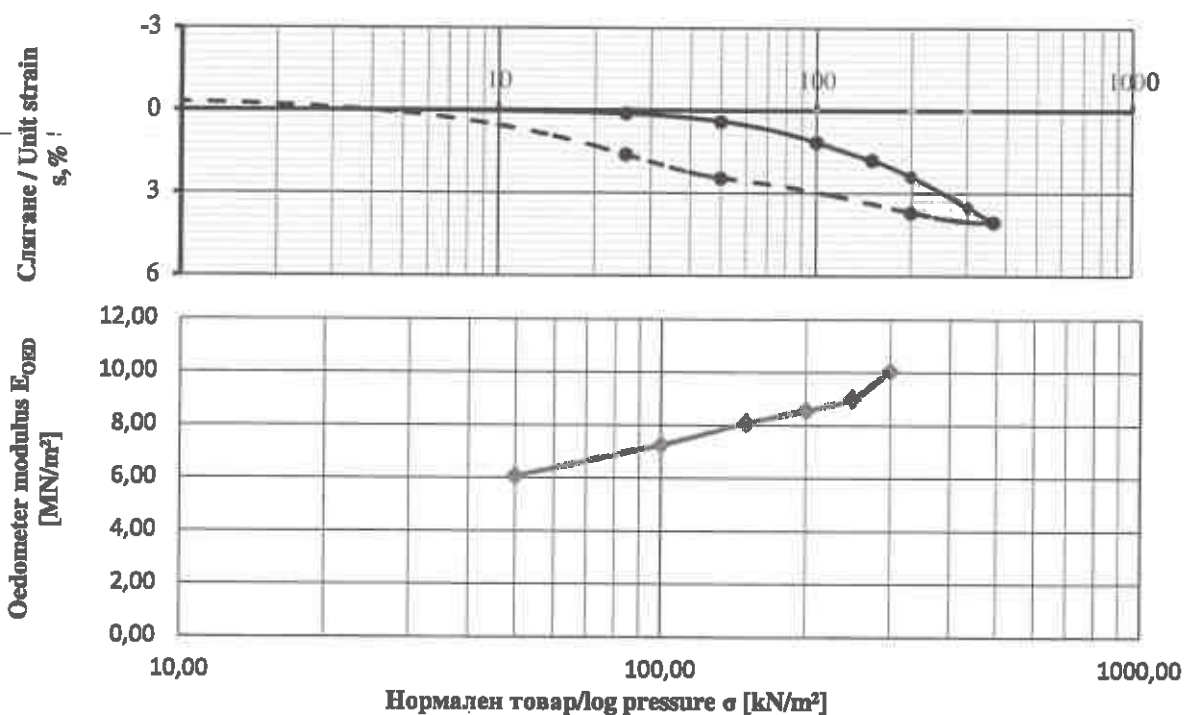
e-mail: atconsult@abv.bg

ИЗПИТВАНЕ С ОЕДОМЕТЪР ПРИ НАРАСТВАЩО НАТОВАРВАНЕ INCREMENTAL LOADING OEDOMETER TEST

CEN ISO/TS 17892-5

Проучвателна изработка / Location	C 2	Размери на пробата (h/d) / Dimension of sample	20/70
Проба № / Sample №	527	Стъпка на натоварване / Load step	24 h
Дълбочина / Depth	11,0 - 11,3	Дата на започване работа / Date of start lab work	4.8.2017
Класификация на почвата / Soil type	sa Cl	Начален коефициент на порите / Initial void ratio [e]	0,642
Начално водно съдържание / Initial water content [W, %]	29,22	Изпитването е проведено с фиксиран пръстен, с двоен дренаж, с използване на филтърна хартия и без смазване на пръстена на компресионния апарат	
Краино водно съдържание / Final water content [W, %]	29,96		

Нормален товар/log pressure σ [kN/m²]



Stress [kN/m ²]	50	100	150	200	250	300
Oedometer tangent modulus E_{OED} [MN/m ²]	6,07	7,25	8,08	8,55	9,01	10,04

**"Аква Тера Консулт" ЕООД**

гр. София, ж.к Христо Смирненски, район Слатина, ул. Спътник № 21
тел. +359 2 971 11 54, факс +3592 4193125, +359898544773,
e-mail: atconsult@abv.bg

ИЗПИТВАНЕ С ОЕДОМЕТЪР ПРИ НАРАСТВАЩО НАТОВАРВАНЕ
INCREMENTAL LOADING OEDOMETER TEST
CEN ISO/TS 17892-5

Проучвателна изработка / Location	C 2	Размери на пробата (h/d) / Dimension of sample	20/70
Проба № / Sample №	527	Съпка на натоварване / Load step	24 h
Дълбочина / Depth	11,0 - 11,2	Дата на започване работа / Date of start lab work	4.8.2017
Класификация на почвата / Soil type	sa Cl	Начален коефициент на порите / Initial void ratio [e]	0,642
Начално водно съдържание / Initial water content [W, %]	29,22		
Краино водно съдържание / Final water content [W, %]	29,96		

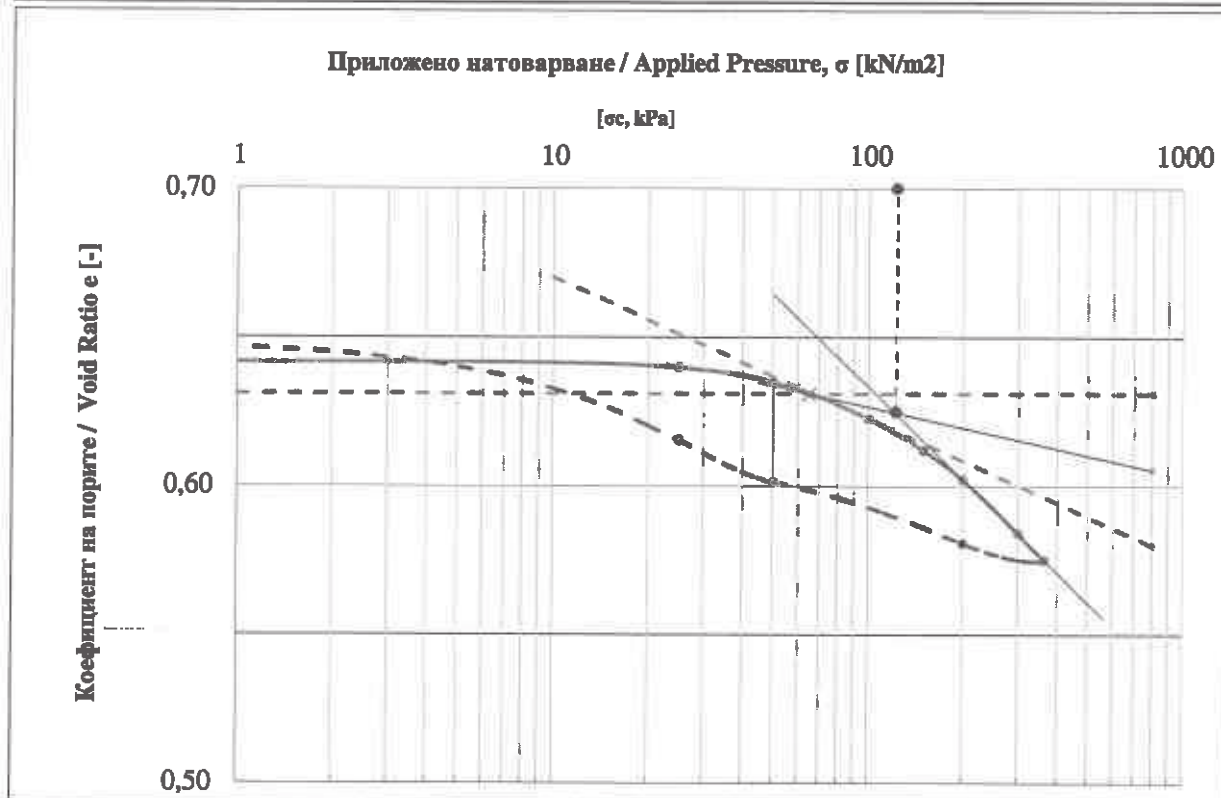
Приложено натоварване / Applied Pressure, σ [kN/m ²]	Краен отчет / Final Dial Reading [mm]	Промяна на височината на образеца / Change in specimen height [mm]	Височина на образеца в края на всяко стъпало / Final specimen height [mm]	Специфично слягане / Specific settlement, [%]	Коефициент на порите / Void Ratio, e [-]	Коефициент на уплътняване / Coefficient of volume change m_v [MN/m ²] ⁻¹
0	0,000	0,000	20,000	0,00	0,642	0,000
25	0,020	0,020	19,980	0,10	0,640	0,040
50	0,080	0,060	19,920	0,40	0,635	0,120
100	0,230	0,150	19,770	1,15	0,623	0,151
150	0,360	0,130	19,640	1,80	0,612	0,132
200	0,480	0,120	19,520	2,40	0,602	0,122
300	0,700	0,220	19,300	3,50	0,584	0,113
365	0,810	0,110	19,190	4,05	0,575	0,088
200	0,740	-0,070	19,260	3,70	0,581	0,022
50	0,490	-0,250	19,510	2,45	0,601	0,087
25	0,320	-0,170	19,680	1,60	0,615	0,348
0	-0,080	-0,400	20,080	-0,40	0,648	0,813



"Аква Тера Консулт" ЕООД

гр. София, ж.к Христо Смирненски, район Слатина, ул. Спътник № 21
 тел. +359 2 971 11 54, факс +3592 4193125, +359898544773,
 e-mail: atconsult@abv.b

ИЗПИТВАНЕ С ОЕДОМЕТЪР ПРИ НАРАСТВАЩО НАТОВАРВАНЕ INCREMENTAL LOADING OEDOMETER TEST CEN ISO/TS 17892-5



Начално водно съдържание / Initial water content [W, %]	29,22	Коефициент на консолидация / Coefficient of consolidation [Cv x 10 ⁻⁴ m ² /min]	мин / min	-
Краино водно съдържание / Final water content [W, %]	29,96		макс / max	-
Специфична плътност / Particle density - ρ_s [kg/m ³]	2,57	Привидно налягане на преконсолидация / Preconsolidation pressure [σ_c kPa]		122,00
Начален коефициент на порите / Initial void ratio [e_0]	0,642	Коефициент на разуплътняване / Swelling index Cs		0,030
Краен коефициент на порите / Initial void ratio [e_f]	0,648	Напрежение на набъбване / Swelling pressure σ_{sw} , kN/m ²		-
Коефициент на компресия / Compression index [Cc]	0,087	Относително набъбване / Relative swelling, S_{sw} , %		0,40

ПРОТОКОЛ

за резултатите и обработката на данните от опитно водоналиване
в сондаж 1 (С-1) в интервала 2,0 – 8,4 м

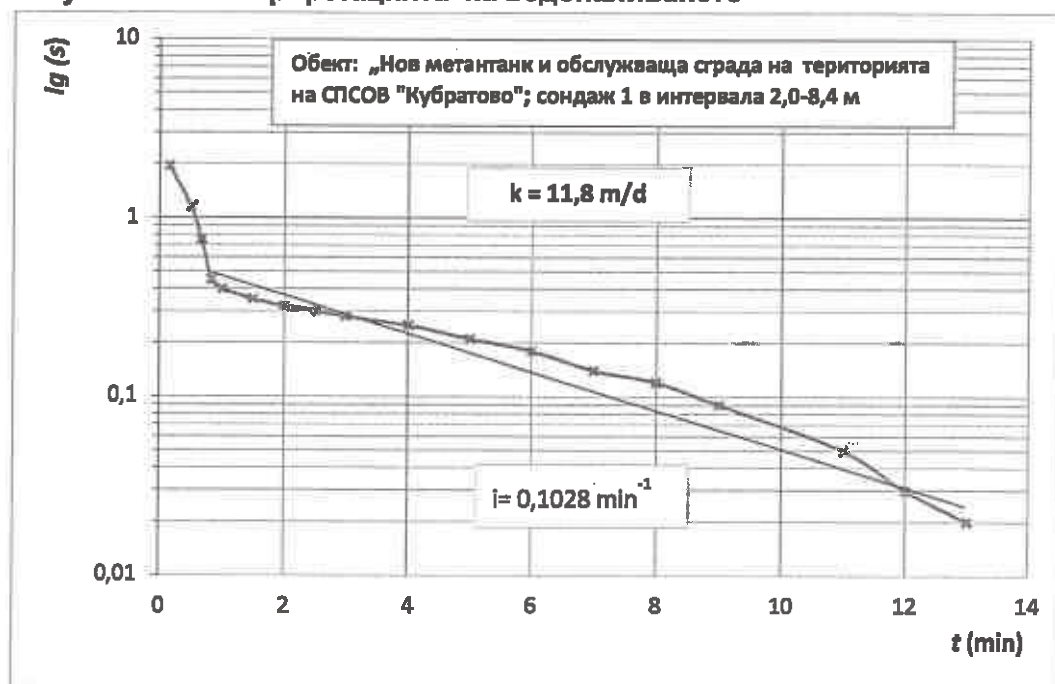
1. Условия на провеждане на изпитването

Вид на опита	Диаметър на сондажа (m)	Дълбочина на сондажа (m)	Начално СВН (m)	ДВН след водоналиване (m)	Изпитван интервал (m)
водоналиване	0,12	9,5	3,5	0,00	2,0-8,4

2. Данни от водоналиването

t (min)	h (m)	t (min)	h (m)	t (min)	h (m)
0	0	2	0,32	8	0,12
0,16	1,95	2,5	0,3	9	0,09
0,5	1,15	3	0,28	11	0,05
0,67	0,75	4	0,25	12	0,08
0,83	0,45	5	0,21	13	0,02
1	0,4	6	0,18		
1,5	0,35	7	0,14		

3. Резултати от интерпретацията на водоналиването



**ЛАБОРАТОРИЯ ЗА ЕКОЛОГИЯ И ТЕХНИЧЕСКИ ИЗПИТВАНЯ „АКВАТЕРАТЕСТ“
при ИССЕ ООД**

София, ул. "Слатинска" № 23, тел. (02)4200604; 0887 103254, e-mail: aquaterratest@abv.bg

Сертификат за акредитация рег. № 130 ЛИ/30.01.2013, валиден до 31.01.2017
Издаден от ИА БСА, съгласно БДС EN ISO/IEC 17025:2006

ПРОТОКОЛ ОТ ИЗПИТВАНЕ № А 658/11.11.2015

1. Продукт за изпитване – вода

(наименование на продукта - тип, марка, вид и др.)

2. Заявител на изпитването : „СТИВ 88“ ЕООД, гр. София

(наименование на заявителя, номер и дата на протокола за взимане на проби)

3. Метод за изпитване: БДС 17.1.4.27:1980, БДС EN ISO 9963-1:2000, БДС 3546:1977

БДС EN ISO 10304-1:2009; БДС EN ISO 11885:2009; БДС EN 13577:2007

(наименование и номер на стандартите или валидираните вътрешно лабораторни методи)

4. Дата на получаване на пробите за изпитване в лабораторията: 04.11.2015г.

5. Количество на изпитваните образци: 1,5 dm³ проба вода, предоставена от клиента, в РЕ опаковка, обект: ПСОВ Кубратово, Газхолдер

(номер на образците, количество на пробите и тяхната маса, количество на партидите, дата на производство)

6. Дата на извършване на изпитването: 04.11 – 11.11.2015 г.

7. Резултати от изпитването:

№ по ред	Наименование на показателя	Единица на величината	Методи стандартизирани/вътрешно лабораторни	№ на образца	Резултат от изпитването (неопределеност)	Стойност и допуск на показателя по метода	Условия на изпитване
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Сух остатък	mg/dm ³	БДС 3546	ПСОВ Кубратово Газхолдер	473 ± 19	-	Т 22.0±0.1°C
2	Активна реакция рН	-	БДС 17.1.4.27		7,81 ± 0,05	-	
3	Сульфати	mg/dm ³	БДС EN ISO 10304-1		82,64 ± 2,58	-	
4	Хлориди	mg/dm ³	БДС EN ISO 10304-1		8,33 ± 0,27	-	
5	Хидрогенкарбонат	mg/dm ³	БДС EN ISO 9963-1		311,20 ± 18,10	-	
6	Алкалност (Ар)	mmol/dm ³	БДС EN ISO 9963-1		<0,4	-	
7	Агресивен въглероден диоксид CO ₂	mg/dm ³	БДС EN 13577		<10	-	
8	Калций	mg/dm ³	БДС EN ISO11885		113,76 ± 3,38	-	
9	Магнезий	mg/dm ³	БДС EN ISO11885		15,65 ± 0,49	-	
10	Желязо	mg/dm ³	БДС EN ISO11885		<0,005	-	

ЗАБЕЛЕЖКА I: Ако е необходимо, протоколът от изпитване може да включва мнения и интерпретации за определени изпитвания (заклучения не се допускат) само в съответствие с изискванията на т.5.10.5. от БДС EN ISO/IEC 17025

ЗАБЕЛЕЖКА II: Резултатите от изпитванията се отнасят само за изпитваните образци. Извлечения от изпитвателния протокол не могат да се размножават без писмено съгласие на ЛЕТИ АКВАТЕРАТЕСТ.

ЗАБЕЛЕЖКА III: Посочената разширена неопределеност от изпитвателния протокол не могат да се размножават без писмено съгласие на ЛЕТИ АКВАТЕРАТЕСТ.

ЗАБЕЛЕЖКА IV: Коефициент за преизчисляване съдържанието на хидрогенкарбонат от mg/dm³ в mgeqv/dm³ е 0,0164;

Коефициент за преизчисляване съдържанието на алкалност от mmol/dm³ в mg/dm³ основи е 17.

ПРОВЕЛ ИЗПИТВАНЕТО:

РЪКОВОДИТЕЛ ЛАБОРАТОРИЯ:

/Красимира Каменска/

/Диана Прибойска/

/Лилия Чакърова/