



„БОНДИС” ООД

София 1700, кв. Витоша, ул. „проф. Г. Златарски” №11  
тел./факс 02/ 868 53 77; e-mail: [office@bondys.bg](mailto:office@bondys.bg)

# Доклад

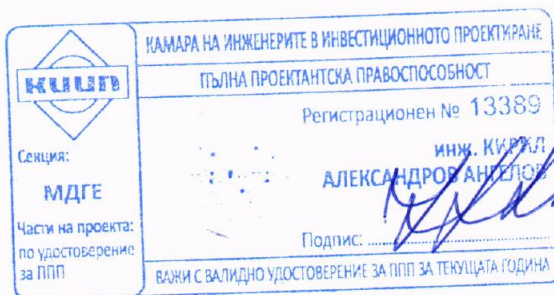
Обект: “Инженерногеоложки проучвания и технически проект за укрепване на свлачище с. Караманово, община Ценово, област Русе”



Възложител: Община Ценово  
Част: Инженерногеоложки проучвания

Изготвили:

- 1.....  
/доц. д-р К. Ангелов/
- 2.....  
/инж. Д. Бакърджиев /
- 3.....  
/инж. Ст. Ангелова/



Управител на “БОНДИС” ООД:

/доц. д-р К. Ангелов/



гр.София, септември, 2015г.





# УДОСТОВЕРЕНИЕ

ЗА ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ

Регистрационен номер № 13389

Важи за 2018 година

**ИНЖ. КИРИЛ АЛЕКСАНДРОВ АНГЕЛОВ**

ОБРАЗОВАТЕЛНО-КВАЛИФИКАЦИОННА СТЕПЕН

**МАГИСТЪР**

ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ

**ИНЖЕНЕР ГЕОЛОГ ПО ИНЖЕНЕРНА ГЕОЛОГИЯ И ХИДРОГЕОЛОГИЯ**

включен в регистъра на КИИП за лицата с пълна проектантска правоспособност  
с протоколно решение на УС на КИИП 49/27.06.2008 г. по части:

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОЖКА И ХИДРОГЕОЛОЖКА. ЗЕМНА ОСНОВА

Председател на РК

инж. Г. Кордов



Председател на УС на КИИП

инж. И. Каралеев

Председател на КР

инж. А. Чипев



## СЪДЪРЖАНИЕ:

I. ВЪВЕДЕНИЕ:.....	3
II. ОБЩА ЧАСТ.....	4
1. Геоложки условия.....	5
III. СПЕЦИАЛНА ЧАСТ.....	7
1. Обем и методика на полевите и лабораторните изследвания .....	7
2. Инженерногеоложки разновидности .....	8
3. Геодинамични процеси и явления .....	14
4. Анализ на устойчивостта на склоновете терен .....	14
4.1. Избор на методика за изследване на устойчивостта на склона.....	14
4.2. Анализ на получените резултати: .....	15
5. Изводи от инженерногеоложките проучвания и препоръки за укрепване .....	16
5.1. Изводи:.....	16
5.2. Препоръки за укрепване на склоновете процеси .....	17
ЛИТЕРАТУРА:.....	18

### Приложения:

#### А. Текстови

1. Литоложки колонки
2. Протоколи от лабораторните изследвания
3. Протокол от изпитване на водна проба
4. Стабилитетни изчисления

#### Б. Графични

- |                                  |         |
|----------------------------------|---------|
| 1. Ситуационен план              | М 1:250 |
| 2. Инженерно-геоложки профил I   | М 1:200 |
| 3. Инженерно-геоложки профил II  | М 1:200 |
| 4. Инженерно-геоложки профил III | М 1:200 |

## **I. ВЪВЕДЕНИЕ:**

Настоящото инженерногеоложко проучване е реализирано въз основа на договор с предмет: **“Инженерногеоложки проучвания и технически проект за укрепване на свлачище с. Караманово, община Ценово, област Русе“** между **Община Ценово** в качеството си на **ВЪЗЛОЖИТЕЛ** и фирма **“БОНДИС” ООД - ИЗПЪЛНИТЕЛ**.

Целта на проучването е да се изяснят геоложките, инженерногеоложките условия, характера и параметрите на активизирания се свлачищен участък, физико-механичните показатели, характеризиращи поведението на земните пластове и да се избере най-ефективният метод за неговото стабилизиране и укрепване.

В началото на месец февруари 2015 г., в резултат на обилни валежи, се е активизирал деформационен процес на улица „Генерал Радецки“ в с. Караманово, община Ценово. Този процес е довел до напукване на асфалтовата покривка и формиране на свлачищен отстъп в банкета на улицата. Свлачищните процеси са засегнали цялото пътно платно в участъка от 120м. Най-активната зона от свлачището е около 36, 5 м. *снимка 1.*

Непосредствено под свлачищния отстъп на пътя има изградена подпорна стена с височина около 3,5 - 4,00м и дължина около 70м, която вероятно е имала укрепителни функции на този наклонен терен, който представлява десен бряг на течащото покрай улицата дере.



*Снимка 1. Вторични пукнатини и компрометиран пътен насип*



Съществуващата опорна стена под пътя е видимо наклонена и огъната (снимка 2).



*Снимка 2. Компрометирана опорна стена*

Липсват данни за проведени инженерногеоложки проучвания и проекти за изграждането на подпорната стена, както и за причините за нейното изграждане.

Състоянието на стената (и особено явните признаци за нейното дестабилизиране от активния свлачищен натиск) може да бъде много лесно нарушено и свлачищния процес може да обхване част от жилищните сгради над улицата. Това обстоятелство налага изграждането на укрепителни и дренажни съоръжения, които да спрат свлачищно-деформационните процеси.

Последствията от тези процеси могат да доведат до преграждане на дерето и образуване на изкуствено езеро зад него при евентуалното преливане на това езеро пораженията са непредвидими за живущите надолу по дерето.

Тези опасности очевидно са били основание на ръководството на община Ценово за възлагането на тази задача за инженерногеоложки проучвания и съставяне на геотехнически проект за укрепване на участъка.

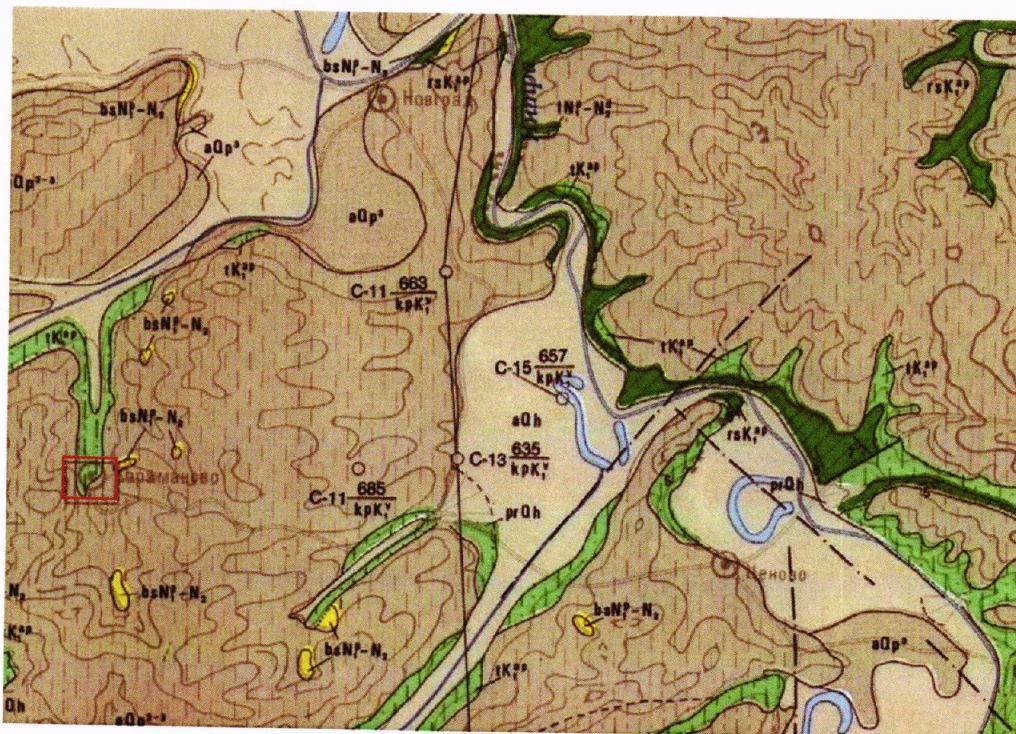


## II. ОБЩА ЧАСТ

### 1. Геоложки условия

Описанието на геоложките условия е извършено подробно от различни изследователи, които са съставили геоложката карта на България в М 1: 100 000 за този район. Тази карта и описанието към нея сме използвали в настоящия доклад.

Районът на изследвания участък попада в обхвата на централните части на Дунавската равнина, играден от преотложен лъос и глинест лъос. На *фигура 1* е показан фрагмент от геоложката карта на България в М 1: 100 000.

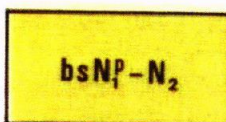


Фиг. 1 - Фрагмент от геоложката карта М 1: 100 000 – картен лист Бяла

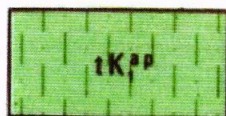


лъос

глинест лъос



Белослатинска свита (пясъци с прослойки и леци от чакъли и глин)



Тръмбешка свита (мергели с прослойки от варовици и пясъчници)

#### 1.1 Геоложки свити

##### КРЕДА

В този картен лист кредната система е представена само от долнокредната серия, чиито седименти се разкриват широко на повърхността.



### **Тръмбешка свита ( $tK_1^{ap}$ )**

Наименованието на свитата е въведено от Бончев (1957), а рангът на единицата е определен по-късно от Николов (1969б) с лектотипов разрез при гр. Полски Тръмбеш.

Тръмбешката свита се разкрива предимно на запад от р. Янтра. Границите с отдолулежащите Горнооряховска свита на повърхността и Разградска свита са нормални с бърз литоложки преход. Латералните преходи на изток с Ковачевската свита и на север с Русенската свита не са много ясни.

Тръмбешката свита в района на типовия си разрез е представена от тънкослойни сивосинкави, на места по-песъчливи мергели. Съдържат дребни лимонитни конкреции, обгълени растителни останки и по-рядко пиритни зърна. Те се проследяват от варовити пясъчници, сивобелезникави до сивосинкави на цвят. Като прослойки се явяват здрави, белезникави до кремавожълти, дребно до финозърнести варовици. От юг на север варовитите прослойки се увеличават.

Дебелината на Тръмбешката свита се променя от 10м на север до 370м на юг. Възрастта ѝ е средно-горно-аптска.

## **НЕОГЕН**

Неогенската система е представена от два типа седименти – морски и континентални. Морските седименти имат ограничено разпространение в северозападните отдели на к.л. Бяла.

### **Белослатинска свита ( $bsN_1^p-N_2$ )**

Свитата е въведена от Коюмджиева, Попов (1988) с типов разрез в изоставените кариери, североизточно от гр. Бяла Слатина. Навсякъде седиментите изграждащи Белослатинската свита се разполагат върху размитата повърхност на Тръмбешката, Русенската и Разградската свита. Те се покриват от кватернерните образувания.

Белослатинската свита е представена от континентални алувиални отложения – средно до грубозърнести пясъци с прослойки и лещи от чакъли. Последните са изградени предимно от добре огладени варовикови и флинтови късове. Наблюдават се изклинващи прослойки от песъчливи глини и характерната за алувиалните материали коса слоистост. Белослатинската свита се явява във вид на единични изоличани разкрития в околностите на селата Караманово, Пиперково, Босилковци, Широково, Острица и др. Нейната дебелина варира от 2 до 25м. Хроностратиграфският ѝ обхват е късен миоцен (понт) – плиоцен.

## **КВАТЕРНЕР**

### **Еолични образувания ( $eQr^{2-3}$ )**

Еоличните образувания са с широко разпространение и изграждат лъсовия комплекс. Следват с постепен преход червените глини, които обикновено се явяват тяхна подложка. От север на юг глинестата компонента в лъса се увеличава. Въз основа на съотношението на изграждащите го компоненти се установяват типичен и глинест лъос. Типичният е развит северно от линията, свързваща с. Ценово на р. Янтра и с. Широково на Черни Лом. На юг той постепенно прехождат в глинест лъос.

Лъосът представлява белезникаво-жълтеникава до сиво-вълтеникава на цвят, финозърнеста, лека, слабо споена поръозна глинесто-алевролитова скала. Съдържа калциев карбонат под формата на единични зърна, кори или конкреции с най-



различна форма и големина. При навлажняване льосът се доуплътнява и се образуват негативни форми.

Произходът на льоса се счита за еоличен, като основен източник на материал най-вероятно са били разливите на р. Дунав. Възрастта на льосовия комплекс се приема за средно-горноплейстоценска.

## **1.2. Тектонска характеристика**

В тектонско отношение площта на к.л. Бяла попада в източните отдели на Мизийската платформа. Тя обхваща части от западния склон на Севернобългарското сводово издигане, където широко е представен мергелно-карбонатния тип платформен фациес на горноюрските и долнокредни седименти.

## **1.3. Хидрогеоложки условия**

В изследвания район засегнат от геодинамични процеси подземните води са от пукнатинен тип. Формираната в льосово-глинестия комплекс пукнатинна вода е с ненапорен характер. Подхранването на подземните води е изключително за сметка на инфилтрацията от валежи.

## **1.4. Сеизмични условия**

Според данни взети от картата за сеизмично райониране на територията на Република България изследвания район се характеризира с коефициент на сеизмичност  $K_s=0,15$ .

# **III. Специална част**

## **1. Обем и методика на полевите и лабораторните изследвания**

Инженерногеоложките проучвания бяха реализирани през месец август 2015 г. Те имаха за цел да изяснят инженерногеоложката обстановка и причината за формирането на активните свлачищни процеси.

Полеви изследвания - направени бяха геодезически заснемания на терена и рекогносцировъчни наблюдения. За изясняване на геоморфоложките особености на засегнатия от геодинамични процеси участък бяха направени 7 бр. проучвателни изработки, съответно 4 бр. моторни сондажа и 3 бр. проучвателни шурфа (*текст. прил. №1- литоложки колонки*).

Лабораторни изследвания са извършени върху 14 броя ненарушени земни проби, взети от проучвателните шурфове, с лабораторни номера съответно от 978 до 991 включително (*текст. прил. №2 – протоколи от лабораторни изследвания*).

Якостните параметри (ъгъл на вътрешно триене и кохезия) на строителните почви са определени съгласно БДС 10188-82. Срязването е извършено на плоскостен апарат тип "ТЕЙЛЪР" във водонаситено, недренирано, неконсолидирано състояние. Бяха получени стойности за върховата и остатъчна якост, като изчислителните показатели са определени по формулите:

$$\operatorname{tg} \varphi_{\text{изч}} = \frac{\operatorname{tg} \varphi_{\text{н}}}{\gamma_{\text{ф}}}, \quad c_{\text{изч}} = \frac{c_{\text{н}}}{\gamma_{\text{с}}},$$



където  $\gamma_\phi$ ,  $\gamma_c$  са съответно коефициентите на сигурност за ъгъла на вътрешно триене и кохезията.

Статистическата обработка на резултатите е направена съгласно изискванията на Наредба №12 от 3 юли 2001 г. за проектиране на геозащитни строежи, сгради и съоръжения в свлачищни райони.

Взета е водна проба за изследване на агресивност спрямо бетон, *текст. прил. №3*.

## **2. Инженерногеоложки разновидности**

Въз основа на резултатите от проведения оглед на терена, изпълненото ядрово сондиране (*текст. прил. №1*) и по резултатите от проведените лабораторни изследвания (*текст. прил. №2*) са определени следните инженерногеоложки разновидности:

### **2.1. Насип ( $Q_{antr}$ )**

Тази инженерногеоложка разновидност се проследява във всички проучвателни изработки. Представена е от насип от строителни материали и тъмно-кафява глина. Дебелината на пласта достига до 1.20 м от повърхността на терена, *текст. прил. №1*.

От него не са взети земни проби поради това, че същата разновидност е силно разнородна с много включения от строителни материали – отпадъци.

### **2.2. Глина, льосовидна, кафява, пластична ( $eQp^{2-3}$ )**

Тази инженерногеоложка разновидност заляга непосредствено под ИГРазн. 1 и се проследява във всички моторни сондажи. Дебелината на пласта в просондираните интервали варира от около 6,40 до 8,00 м. Тази разновидност е представена от пластична кафява льосовидна глина. От нея са взети 9 бр. ненарушени земни проби с лабораторни номера 978, 979, 981, 982, 983, 984, 989, 990 и 991 (*текст. прил. №2*). Определени са физико-механичните показатели на тази разновидност, отразени в *таблица 1*.

Съгласно описанието на тази разновидност и показателя на консистенция същата се отнася към група Б, съгласно чл. 13 от нормите за плоско фундиране НППФ.

Категория на почвата – леки земни почви.

### **2.3. Глина, светло-кафява с пясъчливи прослойки и отделни чакълести включения ( $bsN_1^p-N_2$ )**

Тази инженерногеоложка разновидност заляга непосредствено под ИГРазн. 2 и се проследява във всички моторни сондажи. Дебелината на пласта варира между 0,40 и 3,00 м. Тази разновидност е представена от светло-кафява глина с пясъчливи прослойки и на места отделни чакълести включения.

Взети са 4 бр. ненарушени земни проби с лабораторни номера 980, 985, 986 и 987 (*текст. прил. №2*). Определени са физико-механичните показатели на тази разновидност, отразени в *таблица 1*.

Съгласно описанието на тази разновидност и показателя на консистенция същата се отнася към група Б, съгласно чл. 13 от нормите за плоско фундиране НППФ.



Категория на почвата – леки земни почви.

#### **2.4. Глина, мергелна, сива с отделни късове от варовици ( $tK_1^{ap}$ )**

Тази инженерногеоложка разновидност заляга под инженерно-геоложка разновидност 3 и се проследява в моторен сондаж МС2. Дебелината на пласта е 0,60 м. Представена е от мергелна глина, сива на цвят като на места има отделни късове от варовици.

Взета е 1 ненарушена земна проба с лабораторен номер 988 (*текст. прил. №2*). Определени са физико-механичните показатели на тази разновидност, отразени в *таблица 1*.

Съгласно описанието на тази разновидност и показателя на консистенция същата се отнася към група Б, съгласно чл. 13 от нормите за плоско фундиране НППФ.

Категория на почвата – леки земни почви.



Таблица 1. Обобщена таблица на физико-механичните показатели на ИГРазп.2 – Глина, льосовидна, кафява, пластична ( $e_{Qp}^{2-3}$ )

Лабораторен номер	Специфична плътност	Обемна плътност	Обемна плътност на скелета	Обем на порите	Коефициент на порите	Водно съдържание	Граница на протичане	Граница на източване	Показател на пластичност	Показател на консистенция	Степен на водонасищане	Върхова якост на срязване		Остатъчна якост на срязване	
												Ъгъл на вътрешно триене	Кохезия	Ъгъл на вътрешно триене	Кохезия
№	$\rho_s$ [g/cm <sup>3</sup> ]	$\rho_n$ [g/cm <sup>3</sup> ]	$\rho_d$ [g/cm <sup>3</sup> ]	n [-]	e [-]	W [%]	Wl [%]	Wp [%]	Ip [%]	Ic [-]	Sr [-]	$\varphi$ [°]	c [*10 <sup>5</sup> Pa]	$\varphi$ [°]	c [*10 <sup>5</sup> Pa]
978	2.69	1.95	1.59	0.411	0.697	23.01	29.31	15.85	13.46	0.47	0.89	24.28	0.20	22.78	0.15
979	2.69	1.91	1.56	0.420	0.725	22.46	30.24	16.70	13.54	0.57	0.83	27.59	0.23	26.74	0.13
981	2.70	1.62	1.31	0.514	1.057	23.42	34.17	16.97	17.20	0.63	0.60	26.46	0.34	25.74	0.14
982	2.69	1.93	1.59	0.411	0.696	21.71	32.22	16.53	15.69	0.67	0.84	22.78	0.27	22.40	0.12
983	2.69	1.87	1.51	0.438	0.779	23.64	29.23	16.09	13.14	0.43	0.82	28.56	0.28	25.01	0.09



Таблица 1. Обобщена таблица на физико-механичните показатели на ИГРазн.2 – Глина, лъсовидна, кафява, пластична ( $eQp^{2-3}$ )

Лабораторен номер	Специфична плътност	Обемна плътност	Обемна плътност на скелета	Обем на порите	Коефициент на порите	Водно съдържание	Граница на протичане	Граница на източване	Показател на пластичност	Показател на консистенция	Степен на водонасищане	Върхова якост на срязване		Остатъчна якост на срязване	
												Ъгъл на вътрешно триене	Кохезия	Ъгъл на вътрешно триене	Кохезия
№	$\rho_s$ [g/cm <sup>3</sup> ]	$\rho_n$ [g/cm <sup>3</sup> ]	$\rho_d$ [g/cm <sup>3</sup> ]	n [-]	e [-]	W [%]	Wl [%]	Wp [%]	Ip [%]	Ic [-]	Sr [-]	$\phi$ [°]	c [*10 <sup>5</sup> Pa]	$\phi$ [°]	c [*10 <sup>5</sup> Pa]
984	2.68	1.96	1.60	0.403	0.676	22.54	41.73	18.24	23.49	0.82	0.89	25.74	0.17	23.16	0.08
989	2.70	1.62	1.38	0.490	0.962	17.73	30.65	18.96	11.69	1.11	0.50	27.52	0.38	26.46	0.11
990	2.70	1.71	1.42	0.474	0.900	20.34	30.80	19.30	11.50	0.91	0.61	23.08	0.32	22.02	0.12
991	2.70	1.90	1.58	0.416	0.713	20.54	27.60	16.56	11.04	0.64	0.78	23.76	0.22	22.93	0.10
изчислителна стойност	2.69	1.83	1.50	0.442	0.800	21.71	31.77	17.24	14.53	0.69	0.75	21.47	0.136	20.63	0.07



Таблица 2. Обобщена таблица на физико-механичните показатели на ИГРазн.3 – Глина, светло-кафява с пясъчливи прослойки и отделни чакълести включения (bsN1p-N2)

Лабораторен номер	Специфична плътност	Обемна плътност	Обемна плътност на скелета	Обем на порите	Коефициент на порите	Водно съдържание	Граница на протичане	Граница на източване	Показател на пластичност	Показател на консистенция	Степен на водонаситане	Върхова якост на срязване		Остатъчна якост на срязване	
												Ъгъл на вътрешно триене	Кохезия	Ъгъл на вътрешно триене	Кохезия
№	$\rho_s$ [g/cm <sup>3</sup> ]	$\rho_n$ [g/cm <sup>3</sup> ]	$\rho_d$ [g/cm <sup>3</sup> ]	n [-]	e [-]	W [%]	Wl [%]	Wp [%]	Ip [%]	Ic [-]	Sr [-]	$\varphi$ [°]	c [*10 <sup>5</sup> Pa]	$\varphi$ [°]	c [*10 <sup>5</sup> Pa]
980	2.70	2.02	1.68	0.379	0.611	20.50	36.19	16.01	20.18	0.78	0.91	23.00	0.38	22.02	0.20
985	2.70	1.98	1.66	0.384	0.622	18.98	34.02	15.95	18.07	0.83	0.82	24.28	0.53	23.90	0.28
986	2.69	1.99	1.65	0.388	0.634	20.88	32.20	17.41	14.79	0.77	0.89	27.87	0.19	25.74	0.13
987	2.70	2.01	1.70	0.370	0.586	18.08	25.20	13.63	11.57	0.62	0.83	29.24	0.41	25.01	0.23
изчислителна стойност	2.70	2.00	1.67	0.380	0.613	19.61	31.90	15.75	16.15	0.75	0.86	21.75	0.24	20.14	0.13

Таблица 3. Обобщена таблица на физико-механичните показатели на ИГРазн.2 – Глина, мергелна, сива с отделни късове от варовици ( $tK_1^{ap}$ )

Лабораторен номер	Специфична плътност	Обемна плътност	Обемна плътност на скелета	Обем на порите	Коефициент на порите	Водно съдържание	Граница на протичане	Граница на източване	Показател на пластичност	Показател на консистенция	Степен на водонаситане	Върхова якост на срязване		Остатъчна якост на срязване	
												Ъгъл на вътрешно триене	Кохезия	Ъгъл на вътрешно триене	Кохезия
№	$\rho_s$ [g/cm <sup>3</sup> ]	$\rho_n$ [g/cm <sup>3</sup> ]	$\rho_d$ [g/cm <sup>3</sup> ]	n [-]	e [-]	W [%]	Wl [%]	Wp [%]	Ip [%]	Ic [-]	Sr [-]	$\phi$ [°]	c [*10 <sup>5</sup> Pa]	$\phi$ [°]	c [*10 <sup>5</sup> Pa]
988	2.69	1.97	1.63	0.394	0.651	20.89	45.87	22.84	23.03	1.08	0.86	22.40	0.68	21.79	0.33
изчислителна стойност	2.69	1.97	1.63	0.394	0.651	20.89	45.87	22.84	23.03	1.08	0.86	18.66	0.425	18.16	0.206



### 3. Геодинамични процеси и явления

В началото на месец февруари 2015 г., в резултат на обилни валежи, се е активизирал деформационен процес на улица „Генерал Радецки“ в с. Караманово, община Ценово. Този процес е довел до напукване на асфалтовата покривка и формиране на свлачищен отстъп в банката на улицата. Свлачищните процеси са засегнали цялото пътно платно в участъка от 120м. Най-активната зона от свлачището е около 36, 5 м. *снимка 1.*

Непосредствено под свлачищния отстъп на пътя има изградена подпорна стена с височина около 3,5 - 4,00м и дължина около 70м, която вероятно е имала укрепителни функции на този наклонен терен, който представлява десен бряг на течащото покрай улицата дере. Съществуващата опорна стена под пътя е видимо наклонена и огъната (*снимка 2*).

Свлачищните процеси са развити по хлъзгателни зони (повърхнини), които са близки до кръгово-цилиндричните. Вероятно части от тях са прави линии, тъй като в подобни льосовидни разновидности се формират такива повърхнини в склонови участъци. Това обстоятелство има особено значение за избора на метод за оценка на устойчивостта, което е направено в т.5 от настоящия доклад.

Особено важно е да се отбележи, че състоянието на стената (и по-специално явните признаци за нейното дестабилизиране от активния свлачищен натиск) може да бъде много лесно нарушено. В такъв случай свлачищния процес може да обхване част от жилищните сгради над улицата. Това обстоятелство налага изграждането на укрепителни и дренажни съоръжения, които да спрат свлачищно-деформационните процеси.

Деформационният процес е развит изцяло в материалите на ИГРазн. 2 - **Глина, льосовидна, кафява, пластична.** Причина за активизиране е преовлажняването на същата литоложка разновидност, съпроводено с преминаването ѝ в мекопластична консистенция и значителното понижаване на якостните ѝ параметри (*граф. прил. №2, 3 и 4 – инженергеоложки профили*).

Параметрите на участъка от пътя, засегнат от деформационни процеси, е съответно дължина 120 м, ширината до петата е 20,0 м, а приблизителният обем, при средна дълбочина на пропадане от 5,00 м, е 12 000 м<sup>3</sup> (*граф. прил. №1*).

Според наредба 12 за проектиране на геозащитни строежи, сгради и съоръжения в свлачищни райони, в зависимост от площта на засегнатия терен, дълбочината на деформационния процес и важността на застрашения обект, попада в III клас, категория Г.

### 4. Анализ на устойчивостта на свлачищния участък

#### 4.1. Избор на методика за изследване на устойчивостта

За анализ на инженерногеоложките условия бяха съставени 3 броя напречни профила, по които бяха определени активните сили на склона *граф. прил. №1 – ситуационен план, граф. прил. №2, 3 и 4 – инженергеоложки профили*.

Профилите са съставени по данни от проведеното проучвателно сондиране и проучвателни шурфове (*текс. прил. №1*). Използвани са също събраните архивни данни и проведени теренни наблюдения с проведена инженерногеоложка картировка. Дълбочината на хлъзгателната повърхнина е около 5,00 – 6,00 м и е развита в ИГРазн. 2 - **Глина, льосовидна, кафява, пластична.**

Анализът на инженерногеоложките проучвания показва, че най-подходящия метод за оценката на устойчивостта е „метода на Шахунянц“, съгласно Наредба 12 за проектиране на геозащитни строежи, сгради и съоръжения в свлачищни райони.

При извършването на анализа на устойчивостта по всеки профил, тялото на активизирания участък е разделено на ламели и за всяка една е определен действащия свлачищен натиск.

При определянето на устойчивостта са отчетени всички външни товари и сили, които оказват влияние на терена, като динамичният товар от преминаващи превозни средства. Взето е предвид сеизмичното въздействие и е направена оценка на устойчивостта при особено съчетание на силите.

За оценка на устойчивостта на свлачището са направени следните варианти:

1. **Вариант №1 - Естествено състояние на масива**
2. **Вариант №2 – Водонаситено състояние на масива**
3. **Вариант №3 - Особено съчетание на силите със сеизмично въздействие**

#### 4.2. Анализ на получените резултати

Резултатите от стабилитетните изчисления, получени по трите профила, са отразени подробно в *текстово прил. №3*. В *таблица 4* са показани обобщени данни за вариантите и получените стойности за коеф. на устойчивост, активния натиск при банкета на пътя за основната повърхнина на свличане и активният натиск при съществуващата опорна стена по вторичната повърхнина на свличане. Също така е отчетено влиянието на укрепителна конструкция. Активната сила отговаря на коефициент на устойчивост от 1.20 който е необходимо да бъде осигурен според **Наредба №12/ 3.VII.2001 за проектиране на геозащитни строежи, сгради и съоръжения в свлачищни райони**. За изчисленията при особено съчетание на силите (според същата наредба) коефициентът на устойчивост е 1.10.

**Таблица 4**

Профил №	Повърхнина №	Вариант №	Куст. F	Активната сила при банкета на пътя E [kN/m]	Активната сила при съществуващата опорна стена E [kN/m]
1-1	1	1	1,04	246,39	
		2	0,70	280,10	
		3	0,86	209,79	
2-2	1 -основна	1	1,06	234,32	
		2	0,67	<b>288,63</b>	
		3	0,80	211,15	
	2 -вторична	1	1,10		99,40
		2	0,68		<b>222,73</b>
		3	0,87		171,59
3-3	1 -основна	1	1,16	241,52	
		2	0,74	287,72	
		3	0,86	210,91	
	2 -вторична	1	1,04		22,69
		2	0,64		196,40
		3	0,79		153,80



При естествено състояние на масива, склонът е в сравнително устойчиво състояние, като устойчивостта по профил 1-1 и 2-2 е близка до граничното равновесие. При водонасищане на терена, същият преминава в неустойчиво състояние. Очевидно това водонасищане е довело до активизиране на свлачищни процеси.

Основните напрежения са реализирани по профил 2-2, вариант 2, като при банкета на пътя се получава и най-висок натиск, който е 288,33 kN/m, а при съществуващата опорна стена, съответно 222,73 kN/m.

При особено съчетание на масива, коефициентът на устойчивост също пада под граничното равновесие, но активната сила е по-малка и при оразмеряване на силовата укрепителна конструкция трябва да се вземат предвид по-високите активни сили за съответния участък.

## **5. Изводи от инженерногеоложките проучвания и препоръки за укрепване**

### **5.1. Изводи:**

- Обект на изследване е активизирал се деформационен процес на улица „Генерал Радецки“ в с. Караманово, община Ценово. Този процес е довел до напукване на асфалтовата покривка и формиране на свлачищен отстъп в банкета на улицата. Свлачищните процеси са засегнали цялото пътно платно в участъка от 120м.
- Инженерногеоложката и геодинамичната обстановка в района на проучвания деформиран участък е анализирана на базата на рекогносцировъчни наблюдения, бяха направени 7 броя проучвателни изработки, съответно 4 бр. моторни сондажа и 3 бр. проучвателни шурфа (*текст. прил. №1- литоложки колонки*). Лабораторни изследвания са извършени върху 14 броя ненарушени земни проби, взети от шурфовите изработки, с лабораторни номера съответно от 978 до 991 включително (*текст. прил. №2 – протоколи от лабораторни изследвания*).
- Въз основа на резултатите от проведения оглед на терена, изпълненото ядково сондиране (*текст. прил. №1*) и по резултатите от проведените лабораторни изследвания (*текст.прил. №2*) са определени следните инженерногеоложки разновидности:
  - ИГРазн. №1 – **Насип ( $Q_{antr}$ )**
  - ИГРазн. №2– **Глина, льосовидна, кафява, пластична ( $eQr^{2-3}$ )**
  - ИГРазн. №3– **Глина, светло-кафява с пясъчливи прослойки и отделни чакълести включения ( $bsN_1^p-N_2$ )**
  - ИГРазн. №4– **Глина, мергелна, сива с отделни късове от варовици ( $tK_1^{ap}$ )**
- В началото на месец февруари 2015 г., в резултат на обилни валежи, се е активизирал деформационен процес на улица „Генерал Радецки“ в с. Караманово, община Ценово. Този процес е довел до напукване на асфалтовата покривка и формиране на свлачищен отстъп в банкета на улицата. Свлачищните процеси са засегнали цялото пътно платно.
- Непосредствено под свлачищния отстъп на пътя има изградена подпорна стена с височина около 3,5 - 4,00м и дължина около 70м, която вероятно е имала укрепителни функции. Съществуващата опорна стена под пътя е видимо наклонена и огъната.

- Деформационният процес е развит изцяло в материалите на ИГРазн. 2 - **Глина, льосовидна, кафява, пластична**. Причина за активизиране е преовлажняването на същата литоложка разновидност, съпроводено с преминаването ѝ в мекопластична консистенция и значителното понижаване на якостните ѝ параметри.
- Параметрите на участъка от пътя, засегнат от деформационни процеси, е съответно дължина 120 м, ширината до петата е 20,0 м, а приблизителният обем, при средна дълбочина на пропадане от 5,00 м, е 12 000 м<sup>3</sup> (*граф. прил. №1*).
- Резултатите от стабилитетните изчисления показват, че в естествено състояние на масива, склонът е в сравнително устойчиво състояние, като устойчивостта по профил 1-1 и 2-2 е близка до граничното равновесие. При водонасищане на терена, същият преминава в неустойчиво състояние. Основните напрежения са реализирани по профил 2-2, вариант 2, като при банкета на пътя се получава и най-висок натиск, който е 288,33 kN/m, а при съществуващата опорна стена, съответно 222,73 kN/m.

## 5.2. Препоръки за укрепване на склоновете процеси

- Да се проектира и изгради силова укрепителна конструкция, която да стабилизира трайно компрометираният участък от улицата. В случая могат да се разгледат варианти на пилотно-анкерни системи, които обикновено решават радикално въпросите за устойчивостта.
- Да се изчисти склона от строителни отпадъци, като се коригира коритото на дерето с редени скални блокове, за да се възпрепятства бързия отток на повърхностните води при интензивни валежи.

Изготвили:

 Секция: <b>МДГЕ</b> Част на проекта: по удостоверение за ППР	КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРОЕКТИРАНЕ
	ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ
	Регистрационен № 13389
	инж. КИРИЛ АЛЕКСАНДРОВ АНГЕЛОВ
	Подпис: _____
	ВАЖИ С ВАЛИДНО УДОСТОВЕРЕНИЕ ДО ППР ЗА ТЕКУЩАТА ГОДИНА

1.....  
/доц. д-р К. Ангелов/

2.....  
/инж. Д. Бакърджиев /

3.....  
/инж. Ст. Ангелова/

УПРАВИТЕЛ НА "БОНДИС" ООД:

/доц. д-р Кирил Ангелов/





#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Наредба №12 от 3 юли 2001 г. за проектиране на геозащитни строежи, сгради и съоръжения в свлачищни райони – издадена от министъра на регионалното развитие и благоустройство, обн., ДВ, бр. 68 от 3.08.2000 г.
2. Геоложка карта на България М 1:100 000, картен лист Бяла, обяснителна записка, "Геология и геофизика АД", София 1994 г.
3. Инженерногеоложко райониране на България, Б. Каменов и Ил. Илиев, София 1963


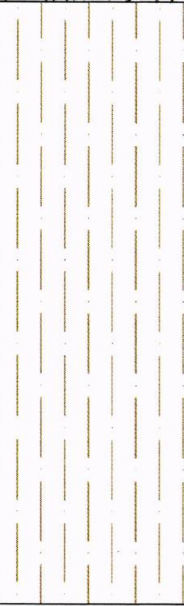

**Инженерногеоложки проучвания и технически проект за  
укрепване на свлачище  
с. Караманово, община Ценово, област Русе**

**ЛИТОЛОЖКА КОЛОНКА**

кота 67.61

**М 1:100**

**Моторен сондаж 1**

Плост №	Дълбочина, m		Дебелина на пласта, m	Литоложки разрез	Литолошко описание	Геоложки индекс	Взета проба, лаб №	ПВН/УВН, m	Забележка
	от	до							
1	0.00	1.00	1.00		Насип от строителни материали и глина тъмно-кафява	Qantr			
2	1.00	9.00	8.00		Глина, льосовидна, кафява, пластична	eQp2-3	№ 978 5.00-5.20m  № 979 7.00-7.20m		
3	9.00	9.40	0.40		Глина, светло-кафява с песъчливи прослойки и отделни чакълести включения	bsNip-N:	№ 980 9.10-9.30m		



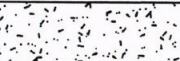
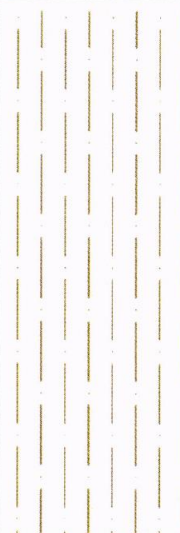
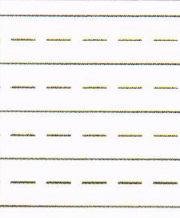

**Инженерногеоложки проучвания и технически проект за  
укрепване на свлачище  
с. Караманово, община Ценово, област Русе**

**ЛИТОЛОЖКА КОЛОНКА**

кота 67.95

**М 1:100**

**Моторен сондаж 2**

Пласт №	Дълбочина, m		Дебелина на пласта, m	Литоложки разрез	Литолошко описание	Геоложки индекс	Взета проба, лаб №	ПВН/УВН, m	Забележка
	от	до							
1	0.00	0.80	0.80		Насип от строителни материали и глина тъмно-кафява	Qantr			
2	0.80	8.00	7.20		Глина, льосовидна, кафява, пластична	eQp2-3	№ 981 3.10-3.30m № 982 3.70-3.90m № 983 5.50-5.70m № 984 7.80-8.00m		
3	8.00	11.00	3.00		Глина, светло-кафява с песъчливи прослойки и отделни чакълести включения	bsNip-Ni	№ 985 9.00-9.20m № 986 10.10-10.30m № 987 10.60-10.80m		
4	11.00	11.60	0.60		Глина, мергелна, сива с отделни късове от варовици	tKiap	№ 988 11.20-11.40m		

**Инженерногеоложки проучвания и технически проект за  
укрепване на свлачище  
с. Караманово, община Ценово, област Русе**

**ЛИТОЛОЖКА КОЛОНКА**

кота 68.02

**М 1:100**

**Моторен сондаж 3**

Пласт №	Дълбочина, m		Дебелина на пласта, m	Литоложки разрез	Литолошко описание	Геоложки индекс	Взета проба, лаб №	ПВН/УВН, m	Забележка
	от	до							
1	0.00	1.00	1.00		Насип от строителни материали и глина тъмно-кафява	Qantr			
2	1.00	8.00	7.00		Глина, льосовидна, кафява, пластична	eQp2-3	<div> <div></div> <div>№ 989</div> <div>3.60-3.80m</div> </div>		
3	8.00	8.50	0.50		Глина, светло-кафява с песъчливи прослойки и отделни чакълести включения	bsNp-Nz			



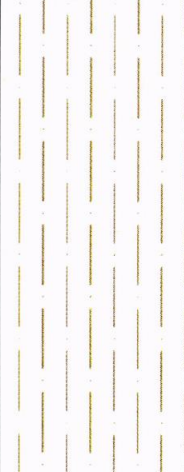
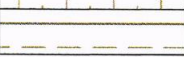
**Инженерногеоложки проучвания и технически проект за  
укрепване на свлачище  
с. Караманово, община Ценово, област Русе**

**ЛИТОЛОЖКА КОЛОНКА**

кота 67.46

**М 1:100**

**Моторен сондаж 4**


Пласт №	Дълбочина, m		Дебелина на пласта, m	Литоложки разрез	Литолошко описание	Геоложки индекс	Взета проба, лаб №	ПВН/УВН, m	Забелжка
	от	до							
1	0.00	1.00	1.00		Насип от строителни материали и глина тъмно-кафява	Qantr			
2	1.00	7.40	6.40		Глина, льосовидна, кафява, пластична	eQp2-3	<div> <div>■</div> <div>№ 990 3.00-3.20m</div> </div> <div> <div>■</div> <div>№ 991 3.80-4.00m</div> </div>		
3	7.40	8.00	0.60		Глина, светло-кафява с песъчливи прослойки и отделни чакълести включения	bsN <sub>ip</sub> -N <sub>i</sub>			

**Инженерногеоложки проучвания и технически проект за  
укрепване на свлачище  
с. Караманово, община Ценово, област Русе**

**ЛИТОЛОЖКА КОЛОНКА**


**М 1:50**

**ШУРФ 1**

Пласт №	Дълбочина, m		Дебелина на пласта, m	Литоложки разрез	Литоложко описание	Геоложки индекс	Взета проба, лаб №	ПВН/УВН, m	Забележка
	от	до							
2	0.00	0.50	0.50		Глина, льосовидна, кафява, пластична	dQh			

**М 1:50**

**ШУРФ 2**

Пласт №	Дълбочина, m		Дебелина на пласта, m	Литоложки разрез	Литоложко описание	Геоложки индекс	Взета проба, лаб №	ПВН/УВН, m	Забележка
	от	до							
2	0.00	0.50	0.50		Глина, льосовидна, кафява, пластична	dQh			

**М 1:50**

**ШУРФ 3**

Пласт №	Дълбочина, m		Дебелина на пласта, m	Литоложки разрез	Литоложко описание	Геоложки индекс	Взета проба, лаб №	ПВН/УВН, m	Забележка
	от	до							
2	0.00	0.50	0.50		Глина, льосовидна, кафява, пластична	dQh			



**"ГЕОЛОБИ" ООД**

гр. София 1700, кв. Витоша, бл. 10, ет.1, ап.1, тел/факс:02/8685377; E-mail:geolobby@gmail.com

**ПРОТОКОЛ №17 / 28.08.2015 г./**

За резултатите от лабораторните изследвания на 14 броя земни проби от:

**Обект: „ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОЖКИ ПРОУЧВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИ ПРОЕКТ ЗА УКРЕПВАНЕ НА СВЛАЧИЩЕ С. КАРАМАНОВО, ОБЩИНА ЦЕНОВО, ОБЛАСТ РУСЕ“**

Лабораторен №			Стандарти	978	979	980
Моторен сондаж №				MC1	MC1	MC1
Дълбочина	h	m		5,00-5,20	7,00-7,20	9,10-9,30
Специфична плътност	$\rho_s$	g/cm <sup>3</sup>	БДС 646-81	2.69	2.69	2.70
Обемна плътност	$\rho_n$	g/cm <sup>3</sup>	БДС 647-83	1.95	1.91	2.02
Обемна плътност на скелета	$\rho_d$	g/cm <sup>3</sup>	БДС 647-83	1.59	1.56	1.68
Обем на порите	n	-	БДС 647-83	0.411	0.420	0.379
Коефициент на порите	e	-	БДС 647-83	0.697	0.725	0.611
Водно съдържание	W	%	БДС 644-83	23.01	22.46	20.50
Граница на протичане	Wl	%	БДС 648-84	29.31	30.24	36.19
Граница на източване	Wp	%	БДС 648-84	15.85	16.70	16.01
Показател на пластичност	Ip	%		13.46	13.54	20.18
Показател на консистенция	Ic	-		0.47	0.57	0.78
Степен на водонасищане	Sr	-		0.89	0.83	0.91
Зърнометричен състав			БДС 2762-83			
Чакъл: 200-2мм		%		0	0	0
Пясък: 2-0,1мм		%		0	0	0
Прах: 0,1-0,005мм		%		76	78	72
Глина: <0,005мм		%		24	22	28
Наименование			БДС 676-85	Прахова	Прахова	Прахова
				пес.глина	пес.глина	глина
Коефициент на разнорънност	U	-		-	-	-
ЯКОСТ НА СРЯЗВАНЕ - ВЪРХОВА			БДС 10188-82			
Ъгъл на вътрешно триене	$\phi$	Градуси		24.28	27.59	23.00
Кохезия	C	10 <sup>5</sup> Pa		0.20	0.23	0.38
ЯКОСТ НА СРЯЗВАНЕ - ОСТАТЪЧНА			БДС 10188-82			
Ъгъл на вътрешно триене	$\phi$	Градуси		22.78	26.74	22.02
Кохезия	C	10 <sup>5</sup> Pa		0.15	0.13	0.20
КОМПРЕСИОННИ МОДУЛИ	M	10 <sup>5</sup> Pa	БДС 8992-84			
При 1.10 <sup>5</sup> Pa				-	-	-
При 2.10 <sup>5</sup> Pa				-	-	-
При 3.10 <sup>5</sup> Pa				-	-	-

Съставил: .....  
(инж. Д. Бакърджиев)

**"ГЕОЛОБИ" ООД**

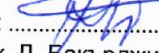
гр. София 1700, кв. Витоша, бл. 10, ет.1, ап.1, тел/факс:02/8685377; E-mail:geolobby@gmail.com

**ПРОТОКОЛ №17 / 28.08.2015 г./**

За резултатите от лабораторните изследвания на 14 броя земни проби от:

**Обект: „ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОЖКИ ПРОУЧВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИ ПРОЕКТ ЗА УКРЕПВАНЕ НА СВЛАЧИЩЕ С. КАРАМАНОВО, ОБЩИНА ЦЕНОВО, ОБЛАСТ РУСЕ“**

Лабораторен №			Стандарти	981	982	983
Моторен сондаж №				MC2	MC2	MC2
Дълбочина	h	m		3,10-3,30	3,70-3,90	5,50-5,70
Специфична плътност	$\rho_s$	g/cm <sup>3</sup>	БДС 646-81	2.70	2.69	2.69
Обемна плътност	$\rho_n$	g/cm <sup>3</sup>	БДС 647-83	1.62	1.93	1.87
Обемна плътност на скелета	$\rho_d$	g/cm <sup>3</sup>	БДС 647-83	1.31	1.59	1.51
Обем на порите	n	-	БДС 647-83	0.514	0.411	0.438
Коефициент на порите	e	-	БДС 647-83	1.057	0.696	0.779
Водно съдържание	W	%	БДС 644-83	23.42	21.71	23.64
Граница на протичане	W <sub>l</sub>	%	БДС 648-84	34.17	32.22	29.23
Граница на източване	W <sub>p</sub>	%	БДС 648-84	16.97	16.53	16.09
Показател на пластичност	I <sub>p</sub>	%		17.20	15.69	13.14
Показател на консистенция	I <sub>c</sub>	-		0.63	0.67	0.43
Степен на водонасищане	S <sub>r</sub>	-		0.60	0.84	0.82
Зърнометричен състав			БДС 2762-83			
Чакъл: 200-2мм		%		0	0	0
Пясък: 2-0,1мм		%		0	1	0
Прах: 0,1-0,005мм		%		74	72	78
Глина: <0,005мм		%		26	27	22
Наименование			БДС 676-85	Прахова	Прахова	Прахова
				глина	пес глина	пес глина
Коефициент на разнорънност	U	-		-	-	-
ЯКОСТ НА СРЯЗВАНЕ - ВЪРХОВА			БДС 10188-82			
Ъгъл на вътрешно триене	$\phi$	Градуси		26.46	22.78	28.56
Кохезия	C	10 <sup>5</sup> Pa		0.34	0.27	0.28
ЯКОСТ НА СРЯЗВАНЕ - ОСТАТЪЧНА			БДС 10188-82			
Ъгъл на вътрешно триене	$\phi$	Градуси		25.74	22.40	25.01
Кохезия	C	10 <sup>5</sup> Pa		0.14	0.12	0.09
КОМПРЕСИОННИ МОДУЛИ	M	10 <sup>5</sup> Pa	БДС 8992-84			
При 1.10 <sup>5</sup> Pa				-	-	-
При 2.10 <sup>5</sup> Pa				-	-	-
При 3.10 <sup>5</sup> Pa				-	-	-

Съставил:   
(инж. Д. Бакърджиев)



**"ГЕОЛОБИ" ООД**

гр. София 1700, кв. Витоша, бл. 10, ет. 1, ап. 1, тел/факс: 02/8685377; E-mail: geolobby@gmail.com

**ПРОТОКОЛ №17 / 28.08.2015 г./**

За резултатите от лабораторните изследвания на 14 броя земни проби от:

**Обект: „ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОЖКИ ПРОУЧВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИ ПРОЕКТ ЗА УКРЕПВАНЕ НА СВЛАЧИЩЕ С. КАРАМАНОВО, ОБЩИНА ЦЕНОВО, ОБЛАСТ РУСЕ“**

Лабораторен №			Стандарти	984	985	986
Моторен сондаж №				MC2	MC2	MC2
Дълбочина	h	m		7,80-8,00	9,00-9,20	10,10-10,30
Специфична плътност	$\rho_s$	g/cm <sup>3</sup>	БДС 646-81	2.68	2.70	2.69
Обемна плътност	$\rho_n$	g/cm <sup>3</sup>	БДС 647-83	1.96	1.98	1.99
Обемна плътност на скелета	$\rho_d$	g/cm <sup>3</sup>	БДС 647-83	1.60	1.66	1.65
Обем на порите	n	-	БДС 647-83	0.403	0.384	0.388
Коефициент на порите	e	-	БДС 647-83	0.676	0.622	0.634
Водно съдържание	W	%	БДС 644-83	22.54	18.98	20.88
Граница на протичане	Wl	%	БДС 648-84	41.73	34.02	32.20
Граница на източване	Wp	%	БДС 648-84	18.24	15.95	17.41
Показател на пластичност	Ip	%		23.49	18.07	14.79
Показател на консистенция	Ic	-		0.82	0.83	0.77
Степен на водонасищане	Sr	-		0.89	0.82	0.89
Зърнометричен състав			БДС 2762-83			
Чакъл: 200-2мм		%		0	1	0
Пясък: 2-0,1мм		%		0	1	4
Прах: 0,1-0,005мм		%		66	68	70
Глина: <0,005мм		%		34	30	26
Наименование			БДС 676-85	Прахова	Прахова	Прахова
				глина	глина	пес. глина
Коефициент на разнорънност	U	-		-	-	-
ЯКОСТ НА СРЯЗВАНЕ - ВЪРХОВА			БДС 10188-82			
Ъгъл на вътрешно триене	$\phi$	Градуси		25.74	24.28	27.87
Кохезия	C	10 <sup>5</sup> Pa		0.17	0.53	0.19
ЯКОСТ НА СРЯЗВАНЕ - ОСТАТЪЧНА			БДС 10188-82			
Ъгъл на вътрешно триене	$\phi$	Градуси		23.16	23.90	25.74
Кохезия	C	10 <sup>5</sup> Pa		0.08	0.28	0.13
КОМПРЕСИОННИ МОДУЛИ	M	10 <sup>5</sup> Pa	БДС 8992-84			
При 1.10 <sup>5</sup> Pa				-	-	-
При 2.10 <sup>5</sup> Pa				-	-	-
При 3.10 <sup>5</sup> Pa				-	-	-

Съставил: .....  
(инж. Д. Бакърджиев)

**"ГЕОЛОБИ" ООД**

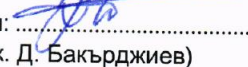
гр. София 1700, кв. Витоша, бл. 10, ет.1, ап.1, тел/факс:02/8685377; E-mail:geolobby@gmail.com

**ПРОТОКОЛ №17 / 28.08.2015 г./**

За резултатите от лабораторните изследвания на 14 броя земни проби от:

**Обект: „ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОЖКИ ПРОУЧВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИ ПРОЕКТ ЗА УКРЕПВАНЕ НА СВЛАЧИЩЕ С. КАРАМАНОВО, ОБЩИНА ЦЕНОВО, ОБЛАСТ РУСЕ“**

Лабораторен №			Стандарти	987	988	989
Моторен сондаж №				MC2	MC2	MC3
Дълбочина	h	m		10,60-10,80	11,20-11,40	3,60-3,80
Специфична плътност	$\rho_s$	g/cm <sup>3</sup>	БДС 646-81	2.70	2.69	2.70
Обемна плътност	$\rho_n$	g/cm <sup>3</sup>	БДС 647-83	2.01	1.97	1.62
Обемна плътност на скелета	$\rho_d$	g/cm <sup>3</sup>	БДС 647-83	1.70	1.63	1.38
Обем на порите	n	-	БДС 647-83	0.370	0.394	0.490
Коефициент на порите	e	-	БДС 647-83	0.586	0.651	0.962
Водно съдържание	W	%	БДС 644-83	18.08	20.89	17.73
Граница на протичане	Wl	%	БДС 648-84	25.20	45.87	30.65
Граница на източване	Wp	%	БДС 648-84	13.63	22.84	18.96
Показател на пластичност	Ip	%		11.57	23.03	11.69
Показател на консистенция	Ic	-		0.62	1.08	1.11
Степен на водонасищане	Sr	-		0.83	0.86	0.50
Зърнометричен състав			БДС 2762-83			
Чакъл: 200-2мм		%		22	0	0
Пясък: 2-0,1мм		%		41	0	1
Прах: 0,1-0,005мм		%		26	64	77
Глина: <0,005мм		%		11	36	22
Наименование			БДС 676-85		Прахова	Прахова
				пес. глина	глина	пес. глина
Коефициент на разнорънност	U	-		-	-	-
ЯКОСТ НА СРЯЗВАНЕ - ВЪРХОВА			БДС 10188-82			
Ъгъл на вътрешно триене	$\phi$	Градуси		29.24	22.40	27.52
Кохезия	C	10 <sup>5</sup> Pa		0.41	0.68	0.38
ЯКОСТ НА СРЯЗВАНЕ - ОСТАТЪЧНА			БДС 10188-82			
Ъгъл на вътрешно триене	$\phi$	Градуси		25.01	21.79	26.46
Кохезия	C	10 <sup>5</sup> Pa		0.23	0.33	0.11
КОМПРЕСИОННИ МОДУЛИ	M	10 <sup>5</sup> Pa	БДС 8992-84			
При 1.10 <sup>5</sup> Pa				-	-	-
При 2.10 <sup>5</sup> Pa				-	-	-
При 3.10 <sup>5</sup> Pa				-	-	-

Съставил:   
(инж. Д. Бакърджиев)



**"ГЕОЛОБИ" ООД**

гр. София 1700, кв. Витоша, бл. 10, ет.1, ап.1, тел/факс:02/8685377; E-mail:geolobby@gmail.com

**ПРОТОКОЛ №17 / 28.08.2015 г./**

За резултатите от лабораторните изследвания на 14 броя земни проби от:

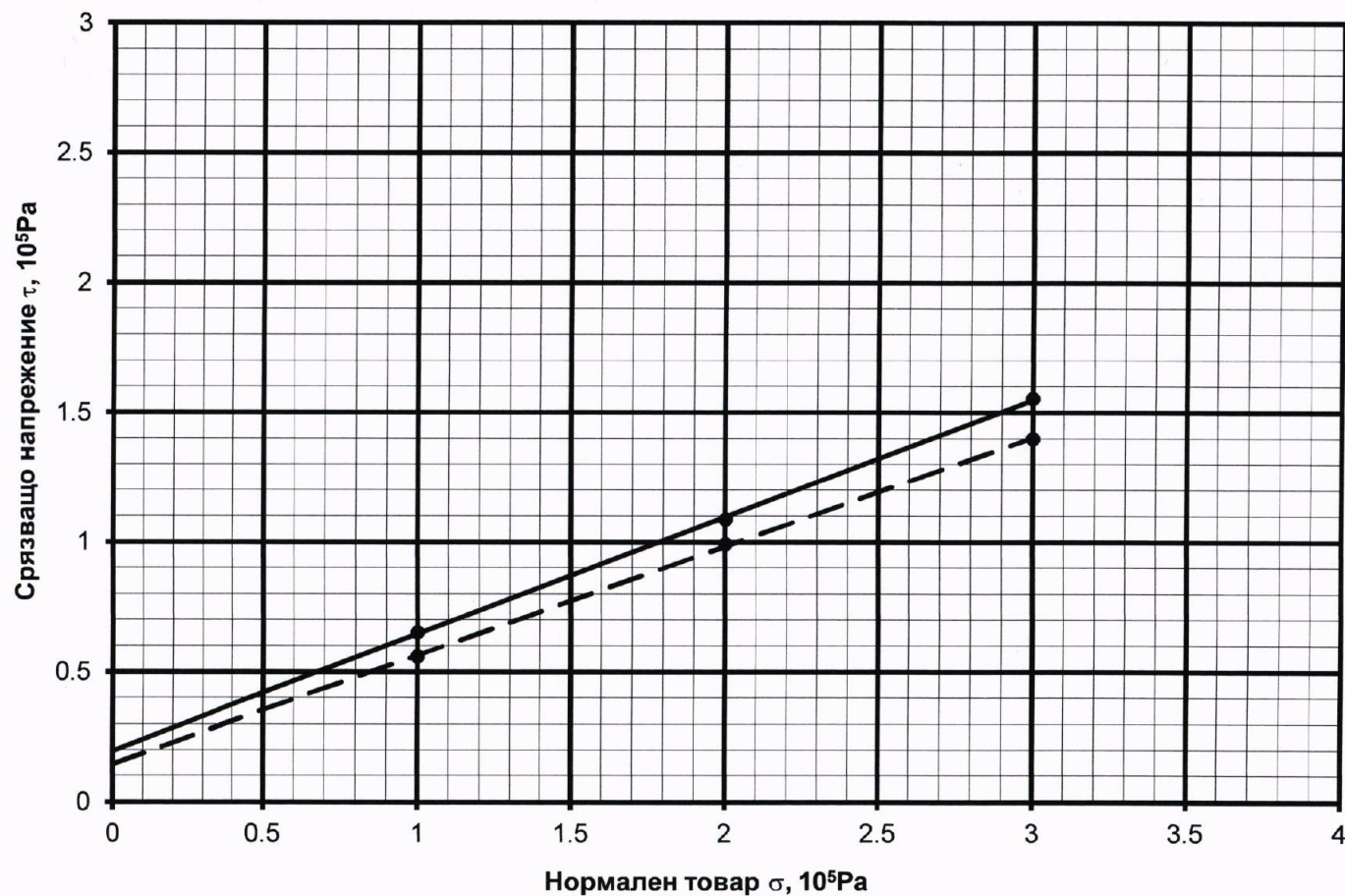
**Обект: „ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОЖКИ ПРОУЧВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИ ПРОЕКТ ЗА УКРЕПВАНЕ НА СВЛАЧИЩЕ С. КАРАМАНОВО, ОБЩИНА ЦЕНОВО, ОБЛАСТ РУСЕ“**

Лабораторен №			Стандарти	990	991	
Моторен сондаж №				MC4	MC4	
Дълбочина	h	m		3,00-3,20	3,80-4,00	
Специфична плътност	$\rho_s$	g/cm <sup>3</sup>	БДС 646-81	2.70	2.70	
Обемна плътност	$\rho_n$	g/cm <sup>3</sup>	БДС 647-83	1.71	1.90	
Обемна плътност на скелета	$\rho_d$	g/cm <sup>3</sup>	БДС 647-83	1.42	1.58	
Обем на порите	n	-	БДС 647-83	0.474	0.416	
Коефициент на порите	e	-	БДС 647-83	0.900	0.713	
Водно съдържание	W	%	БДС 644-83	20.34	20.54	
Граница на протичане	Wl	%	БДС 648-84	30.80	27.60	
Граница на източване	Wp	%	БДС 648-84	19.30	16.56	
Показател на пластичност	Ip	%		11.50	11.04	
Показател на консистенция	Ic	-		0.91	0.64	
Степен на водонасищане	Sr	-		0.61	0.78	
Зърнометричен състав			БДС 2762-83			
Чакъл: 200-2мм		%		0	0	
Пясък: 2-0,1мм		%		0	0	
Прах: 0,1-0,005мм		%		82	83	
Глина: <0,005мм		%		18	17	
Наименование			БДС 676-85	Прахова	Прахова	
				пес. глина	пес. глина	
Коефициент на разнорънност	U	-		-	-	
ЯКОСТ НА СРЯЗВАНЕ - ВЪРХОВА			БДС 10188-82			
Ъгъл на вътрешно триене	$\phi$	Градуси		23.08	23.76	
Кохезия	C	10 <sup>5</sup> Pa		0.32	0.22	
ЯКОСТ НА СРЯЗВАНЕ - ОСТАТЪЧНА			БДС 10188-82			
Ъгъл на вътрешно триене	$\phi$	Градуси		22.02	22.93	
Кохезия	C	10 <sup>5</sup> Pa		0.12	0.10	
КОМПРЕСИОННИ МОДУЛИ	M	10 <sup>5</sup> Pa	БДС 8992-84			
При 1.10 <sup>5</sup> Pa				-	-	
При 2.10 <sup>5</sup> Pa				-	-	
При 3.10 <sup>5</sup> Pa				-	-	

Съставил: .....  
(инж. Д. Бакърджиев)



Якост на срязване определена на срязващ апарат тип "Taylor"



**Забележка:**

1. Якостните параметри са определени след срязване при три степени на нормален товар  $\sigma=1.0; 2.0$  и  $3.0, 10^5$  Pa
2. Изпитването е проведено в недренирано, неконсолидирано, водонаситено състояние
3. Изпитването е проведено в срязващ апарат тип "Taylor" съгласно БДС 10188 - 82

Обект: „ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОЖКИ  
ПРОУЧВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИ  
ПРОЕКТ ЗА УКРЕПВАНЕ НА  
СВЛАЧИЩЕ С. КАРАМАНОВО,  
ОБЩИНА ЦЕНОВО, ОБЛАСТ РУСЕ“

Проба лаб. № 978

**Върхова якост**


$$\phi_{\text{върх.}} = 24.28^\circ$$

$$c_{\text{върх.}} = 0.20 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

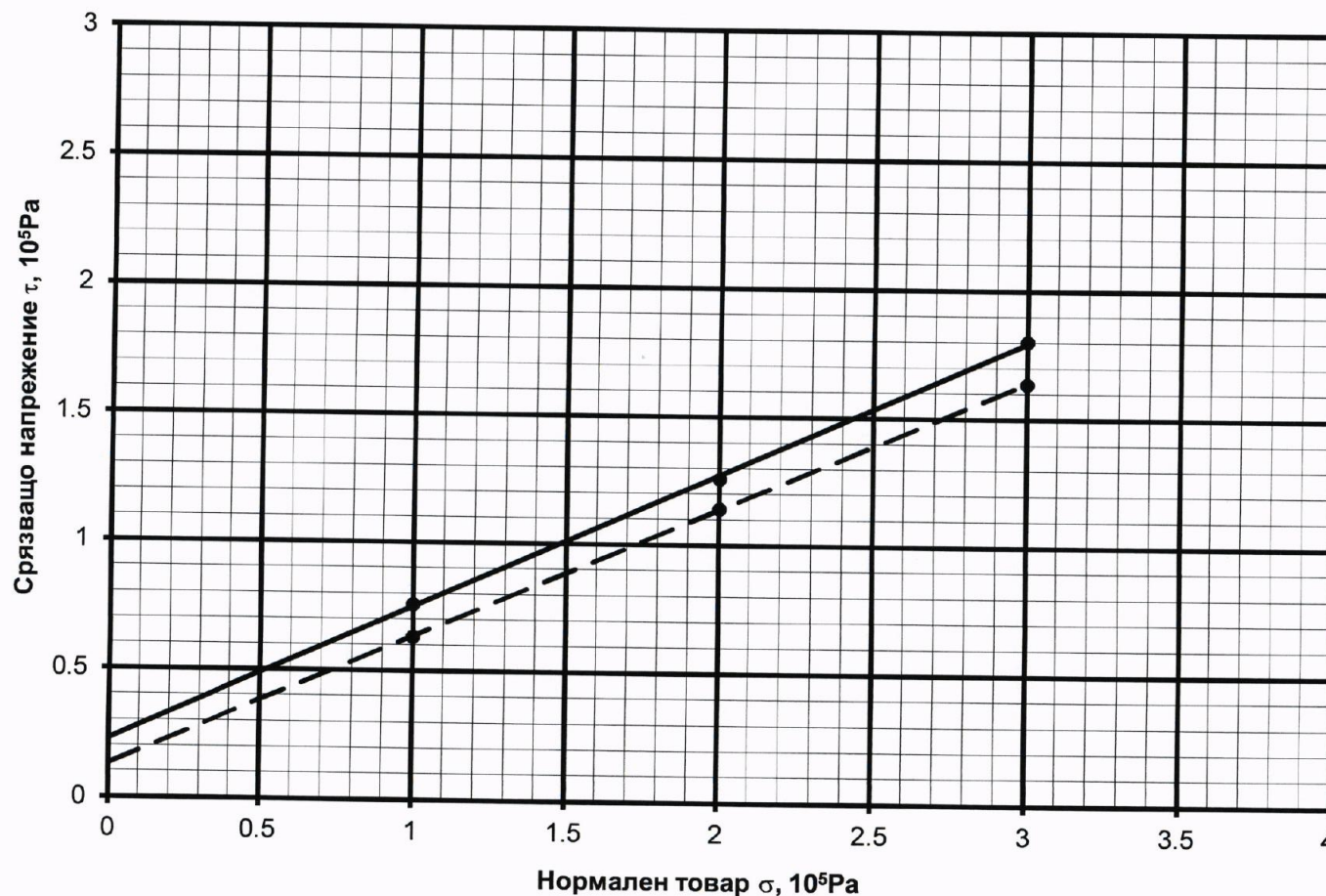
**Остатъчна якост**

$$\phi_{\text{ост.}} = 22.78^\circ$$

$$c_{\text{ост.}} = 0.15 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

Изготвил:   
/инж. Д. Бакърджиев/

Якост на срязване определена на срязващ апарат тип "Taylor"



**Забележка:**

1. Якостните параметри са определени след срязване при три степени на нормален товар  $\sigma=1.0; 2.0$  и  $3.0, 10^5$  Pa
2. Изпитването е проведено в недренирано, неконсолидирано, водонаситено състояние
3. Изпитването е проведено в срязващ апарат тип "Taylor" съгласно БДС 10188 - 82

Обект: „ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОЖКИ  
ПРОУЧВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИ  
ПРОЕКТ ЗА УКРЕПВАНЕ НА  
СВЛАЧИЩЕ С. КАРАМАНОВО,  
ОБЩИНА ЦЕНОВО, ОБЛАСТ РУСЕ“

Проба лаб. № 979

**Върхова якост**

$$\phi_{\text{върх.}} = 27.59^\circ$$

$$c_{\text{върх.}} = 0.23 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

**Остатъчна якост**

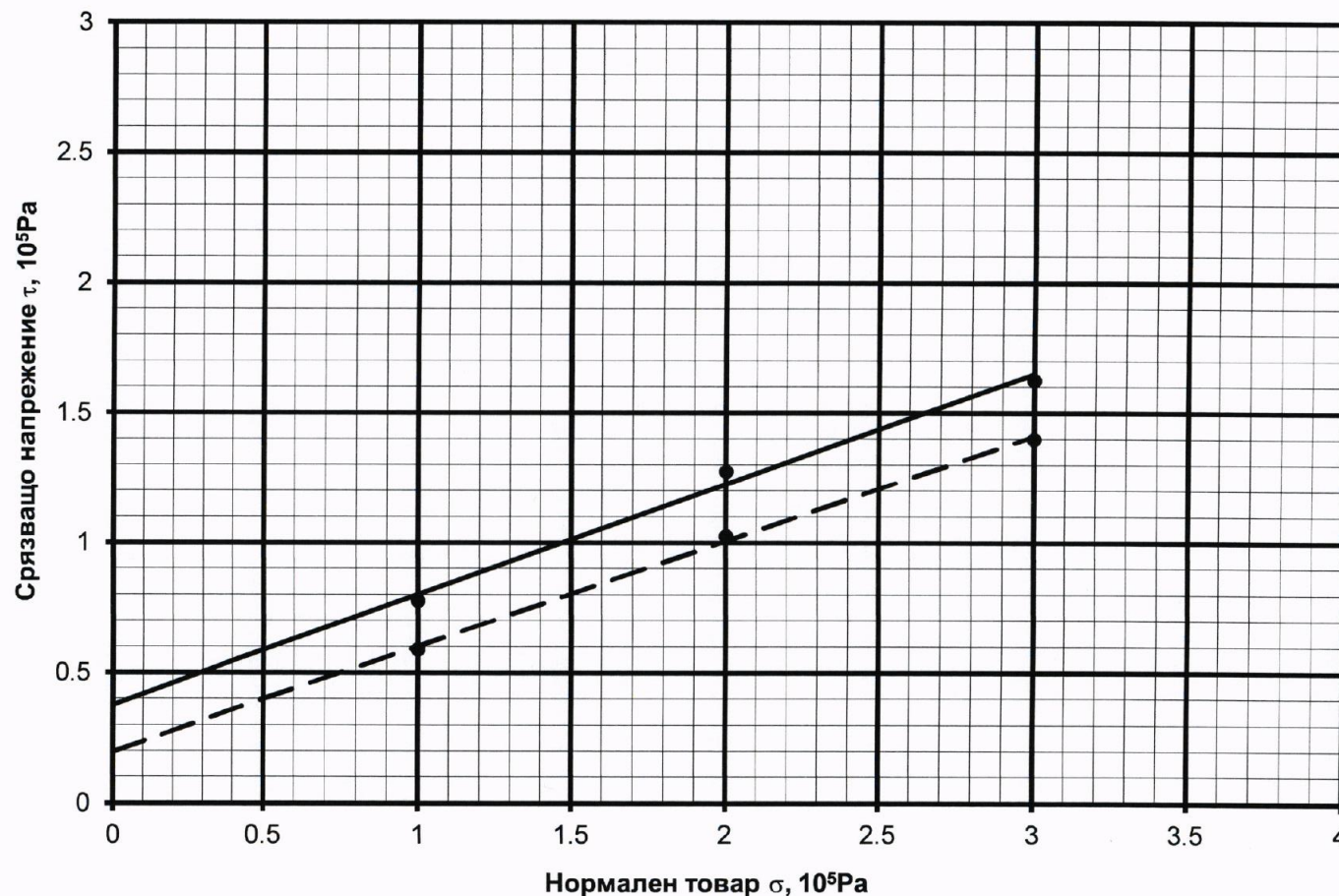
$$\phi_{\text{ост.}} = 26.74^\circ$$

$$c_{\text{ост.}} = 0.13 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

Изготвил:   
/инж. Д. Бакърджиев/



Якост на срязване определена на срязващ апарат тип "Taylor"



**Забележка:**

1. Якостните параметри са определени след срязване при три степени на нормален товар  $\sigma = 1.0; 2.0$  и  $3.0, 10^5 \text{ Pa}$
2. Изпитването е проведено в недренирано, неконсолидирано, водонаситено състояние
3. Изпитването е проведено в срязващ апарат тип "Taylor" съгласно БДС 10188 - 82

Обект: „ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОЖКИ  
ПРОУЧВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИ  
ПРОЕКТ ЗА УКРЕПВАНЕ НА  
СВЛАЧИЩЕ С. КАРАМАНОВО,  
ОБЩИНА ЦЕНОВО, ОБЛАСТ РУСЕ“

Проба лаб. № 980

**Върхова якост**


$$\phi_{\text{върх.}} = 23.00^\circ$$

$$c_{\text{върх.}} = 0.38 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

**Остатъчна якост**

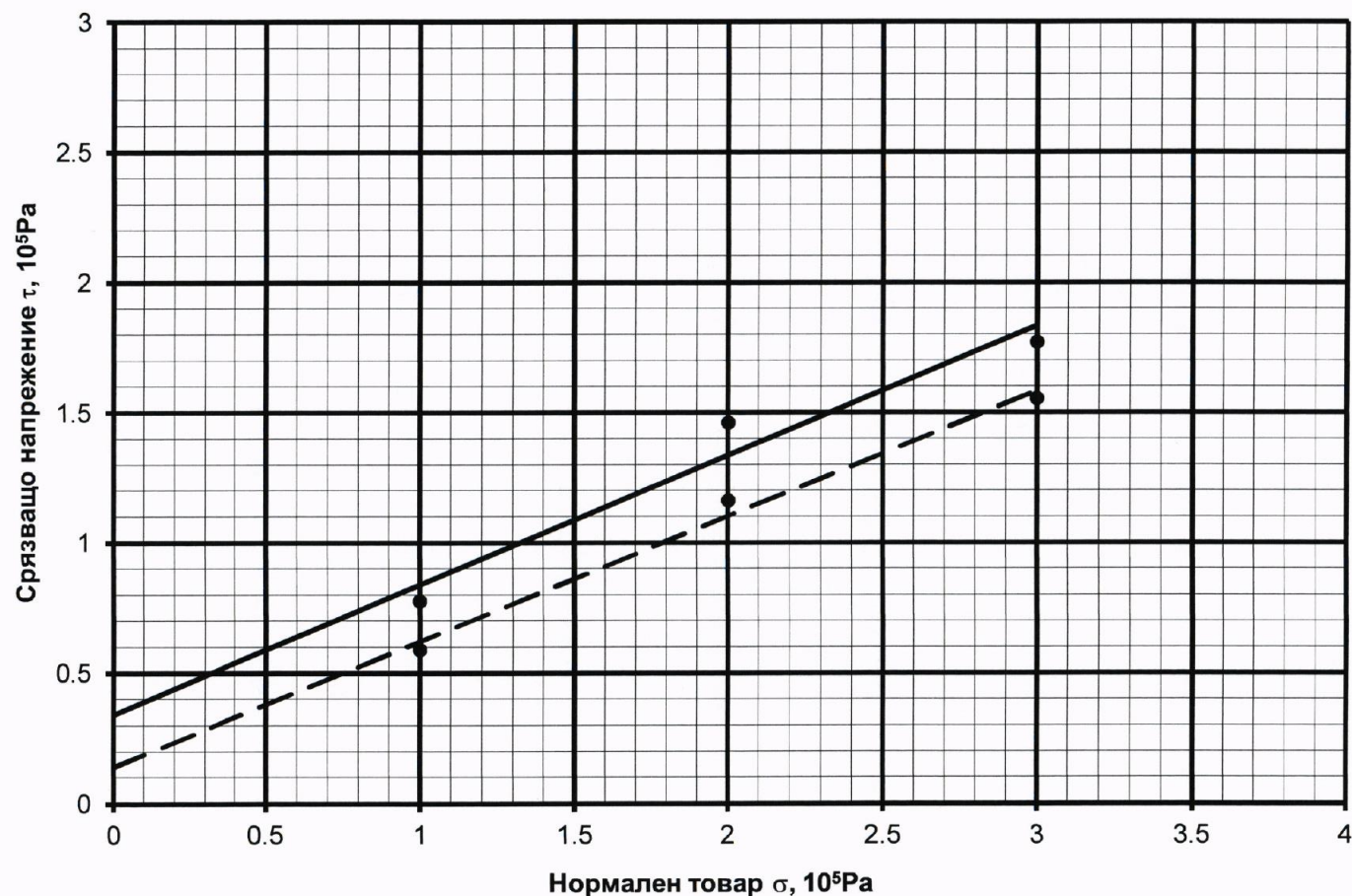
$$\phi_{\text{ост.}} = 22.02^\circ$$

$$c_{\text{ост.}} = 0.20 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

Изготвил:   
/инж. Д. Бакърджиев/



Якост на срязване определена на срязващ апарат тип "Taylor"



**Забележка:**

1. Якостните параметри са определени след срязване при три степени на нормален товар  $\sigma=1.0; 2.0$  и  $3.0, 10^5 \text{ Pa}$
2. Изпитването е проведено в недренирано, неконсолидирано, водонаситено състояние
3. Изпитването е проведено в срязващ апарат тип "Taylor" съгласно БДС 10188 - 82

Обект: „ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОЖКИ  
ПРОУЧВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИ  
ПРОЕКТ ЗА УКРЕПВАНЕ НА  
СВЛАЧИЩЕ С. КАРАМАНОВО,  
ОБЩИНА ЦЕНОВО, ОБЛАСТ РУСЕ“

Проба лаб. № 981

**Върхова якост**

$$\phi_{\text{върх.}} = 26.46^\circ$$

$$c_{\text{върх.}} = 0.34 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

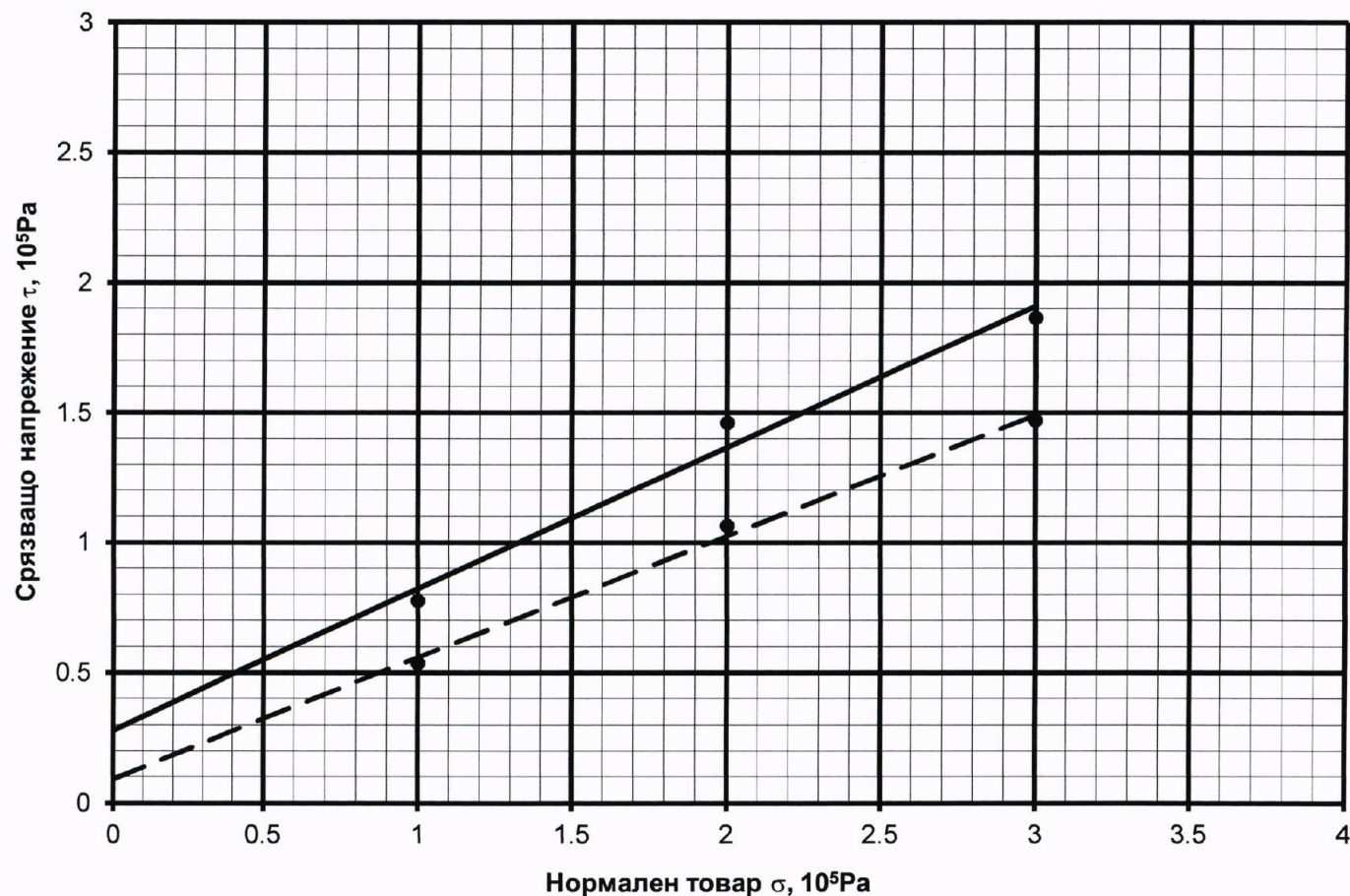
**Остатъчна якост**

$$\phi_{\text{ост.}} = 25.74^\circ$$

$$c_{\text{ост.}} = 0.14 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

Изготвил:   
/инж. Д. Бакърджиев/

Якост на срязване определена на срязващ апарат тип "Taylor"



Забележка:

1. Якостните параметри са определени след срязване при три степени на нормален товар  $\sigma=1.0; 2.0$  и  $3.0, 10^5 \text{ Pa}$
2. Изпитването е проведено в недренирано, неконсолидирано, водонаситено състояние
3. Изпитването е проведено в срязващ апарат тип "Taylor" съгласно БДС 10188 - 82

Обект: „ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОЖКИ  
ПРОУЧВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИ  
ПРОЕКТ ЗА УКРЕПВАНЕ НА  
СВЛАЧИЩЕ С. КАРАМАНОВО,  
ОБЩИНА ЦЕНОВО, ОБЛАСТ РУСЕ“

Проба лаб. № 983

**Върхова якост**

$$\phi_{\text{върх.}} = 28.56^\circ$$

$$c_{\text{върх.}} = 0.28 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

**Остатъчна якост**

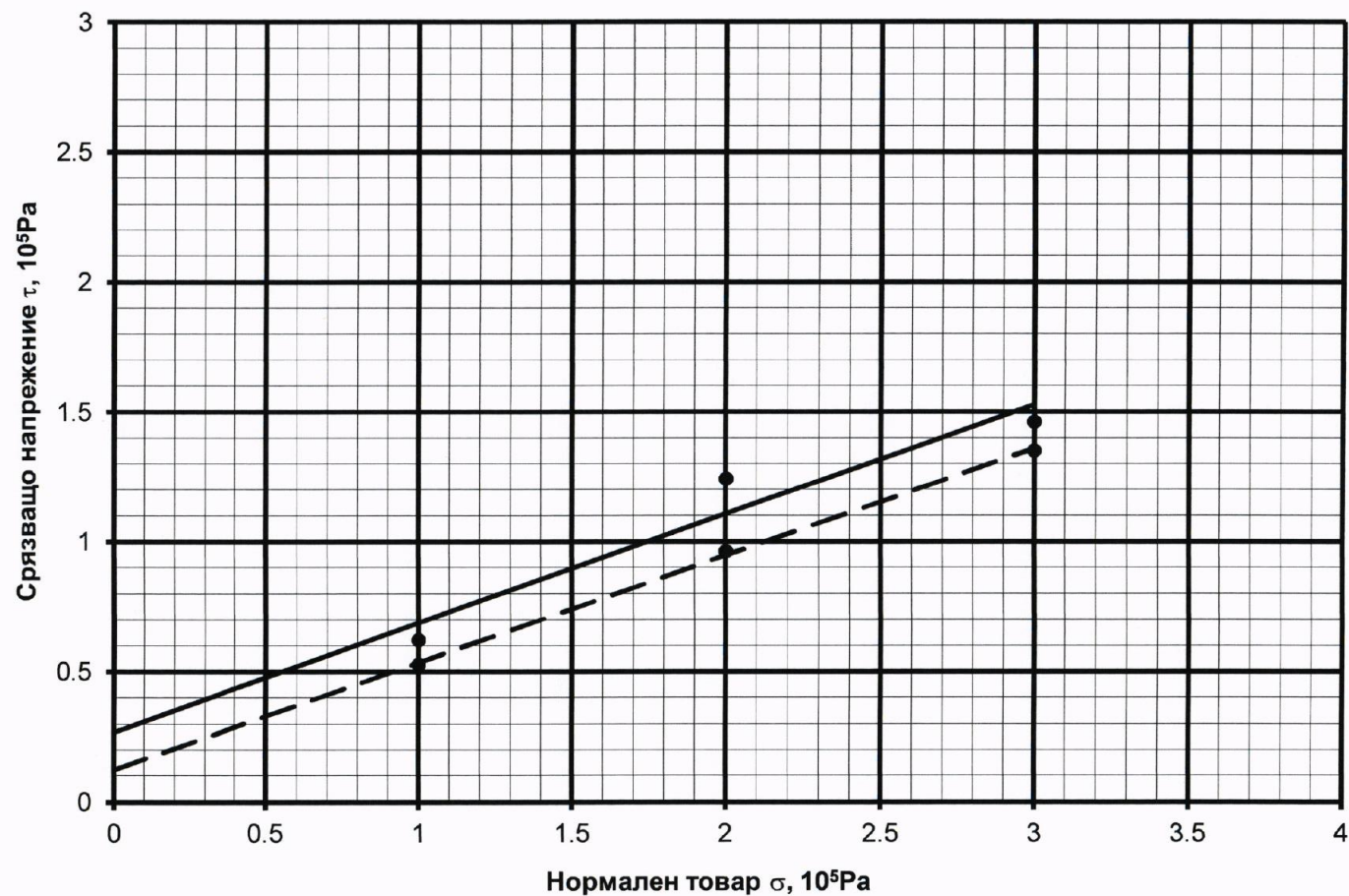
$$\phi_{\text{ост.}} = 25.01^\circ$$

$$c_{\text{ост.}} = 0.09 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

Изготвил:   
/инж. Д. Бакърджиев/



Якост на срязване определена на срязващ апарат тип "Taylor"



**Забележка:**

1. Якостните параметри са определени след срязване при три степени на нормален товар  $\sigma=1.0; 2.0$  и  $3.0, 10^5 \text{ Pa}$
2. Изпитването е проведено в недренирано, неконсолидирано, водонаситено състояние
3. Изпитването е проведено в срязващ апарат тип "Taylor" съгласно БДС 10188 - 82

Обект: „ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОЖКИ  
ПРОУЧВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИ  
ПРОЕКТ ЗА УКРЕПВАНЕ НА  
СВЛАЧИЩЕ С. КАРАМАНОВО,  
ОБЩИНА ЦЕНОВО, ОБЛАСТ РУСЕ“

Проба лаб. № 982

**Върхова якост**

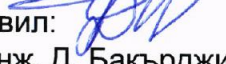
$$\phi_{\text{върх.}} = 22.78^\circ$$

$$c_{\text{върх.}} = 0.27 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

**Остатъчна якост**

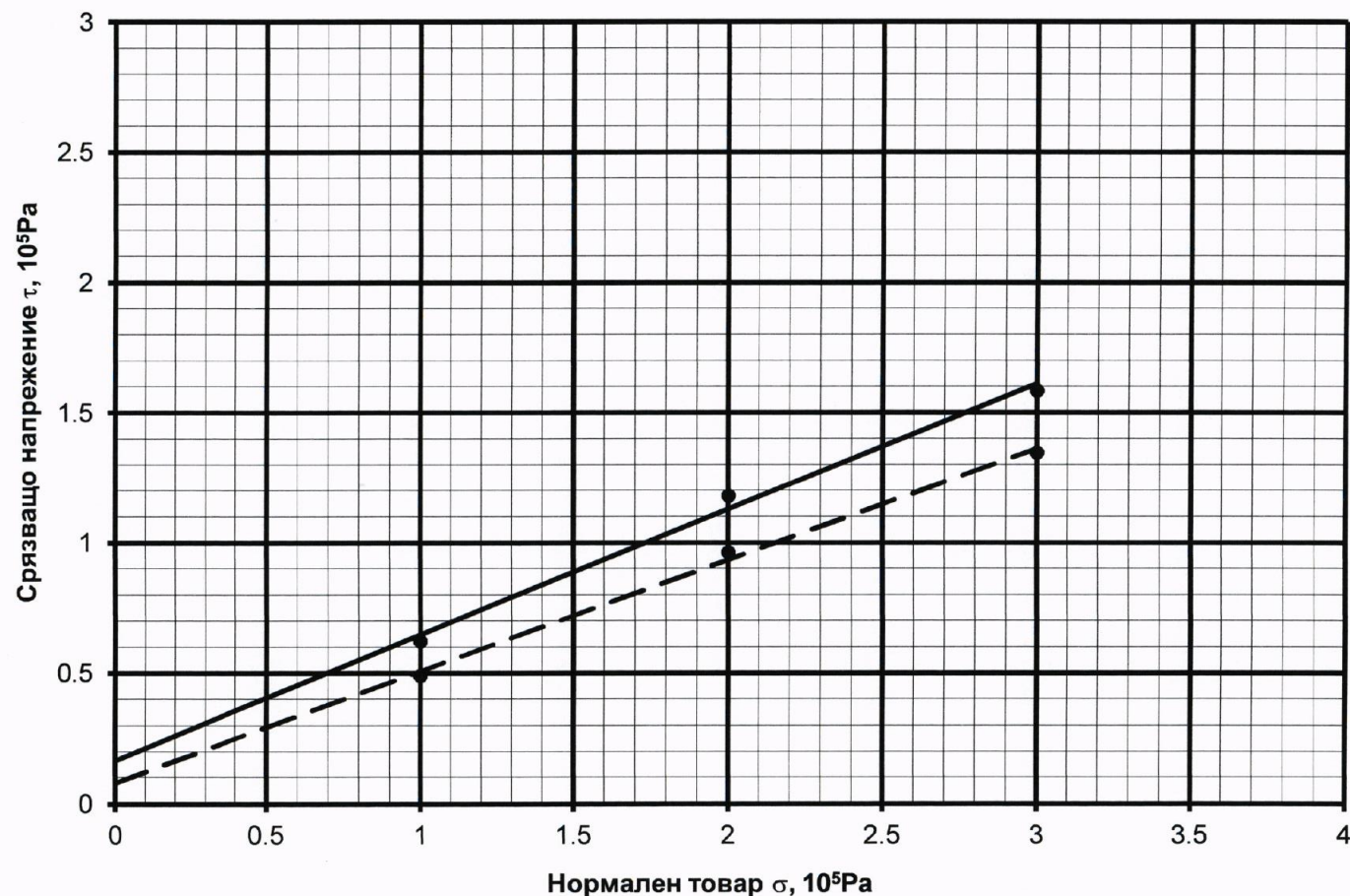
$$\phi_{\text{ост.}} = 22.40^\circ$$

$$c_{\text{ост.}} = 0.12 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

Изготвил:   
/инж. Д. Бакърджиев/



Якост на срязване определена на срязващ апарат тип "Taylor"



**Забележка:**

1. Якостните параметри са определени след срязване при три степени на нормален товар  $\sigma=1.0; 2.0$  и  $3.0, 10^5$  Pa
2. Изпитването е проведено в недренирано, неконсолидирано, водонаситено състояние
3. Изпитването е проведено в срязващ апарат тип "Taylor" съгласно БДС 10188 - 82

Обект: „ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОЖКИ  
ПРОУЧВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИ  
ПРОЕКТ ЗА УКРЕПВАНЕ НА  
СВЛАЧИЩЕ С. КАРАМАНОВО,  
ОБЩИНА ЦЕНОВО, ОБЛАСТ РУСЕ“

Проба лаб. № 984

**Върхова якост**

$$\phi_{\text{върх.}} = 25.74^\circ$$

$$c_{\text{върх.}} = 0.17 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

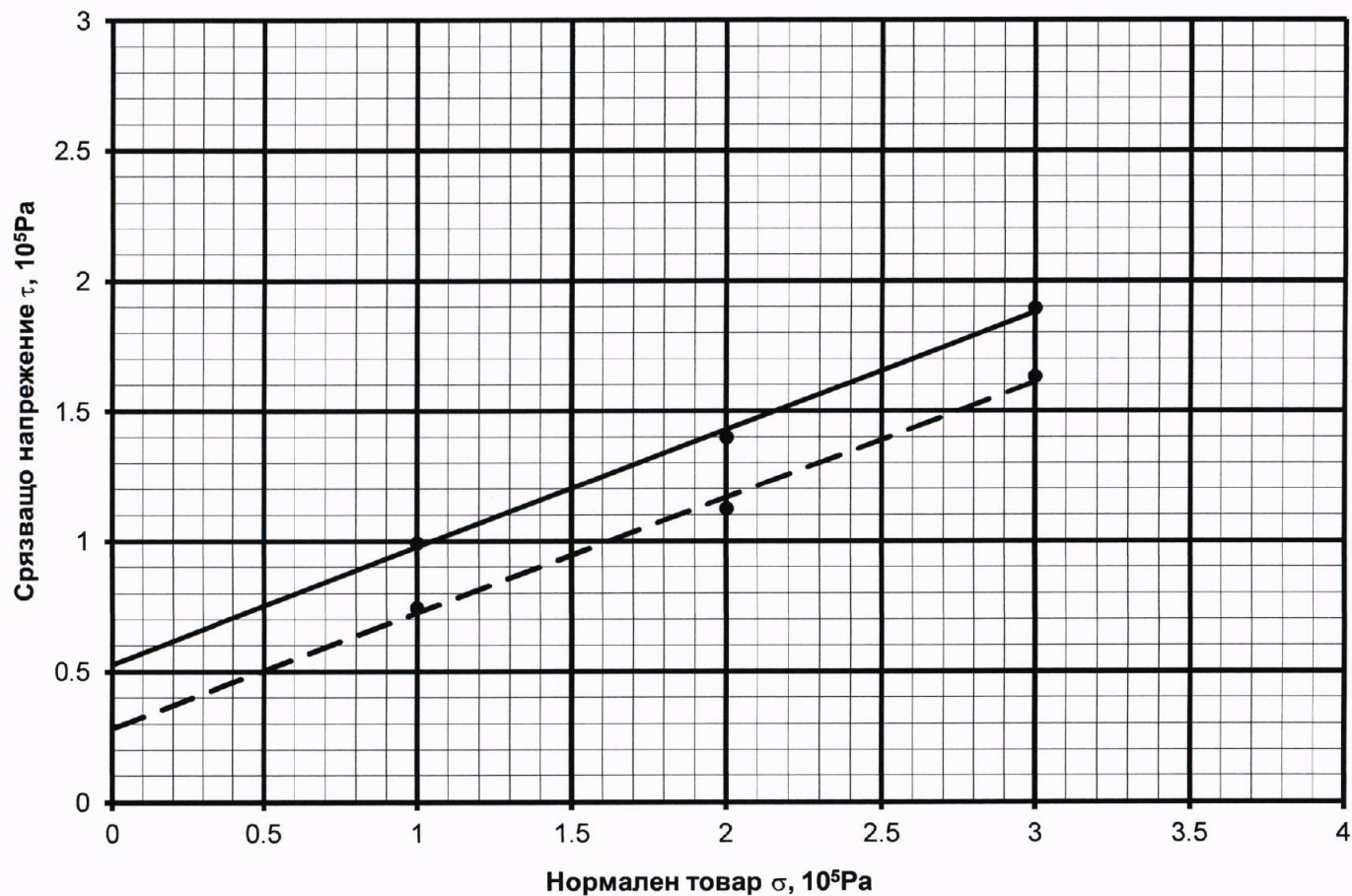
**Остатъчна якост**

$$\phi_{\text{ост.}} = 23.16^\circ$$

$$c_{\text{ост.}} = 0.08 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

Изготвил:   
/инж. Д. Бакърджиев/

Якост на срязване определена на срязващ апарат тип "Taylor"



**Забележка:**

1. Якостните параметри са определени след срязване при три степени на нормален товар  $\sigma=1.0; 2.0$  и  $3.0, 10^5 \text{Pa}$
2. Изпитването е проведено в недренирано, неконсолидирано, водонаситено състояние
3. Изпитването е проведено в срязващ апарат тип "Taylor" съгласно БДС 10188 - 82

Обект: „ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОЖКИ  
ПРОУЧВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИ  
ПРОЕКТ ЗА УКРЕПВАНЕ НА  
СВЛАЧИЩЕ С. КАРАМАНОВО,  
ОБЩИНА ЦЕНОВО, ОБЛАСТ РУСЕ“

Проба лаб. № 985

**Върхова якост**

$$\phi_{\text{върх.}} = 24.28^\circ$$

$$c_{\text{върх.}} = 0.53 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

**Остатъчна якост**

$$\phi_{\text{ост.}} = 23.90^\circ$$

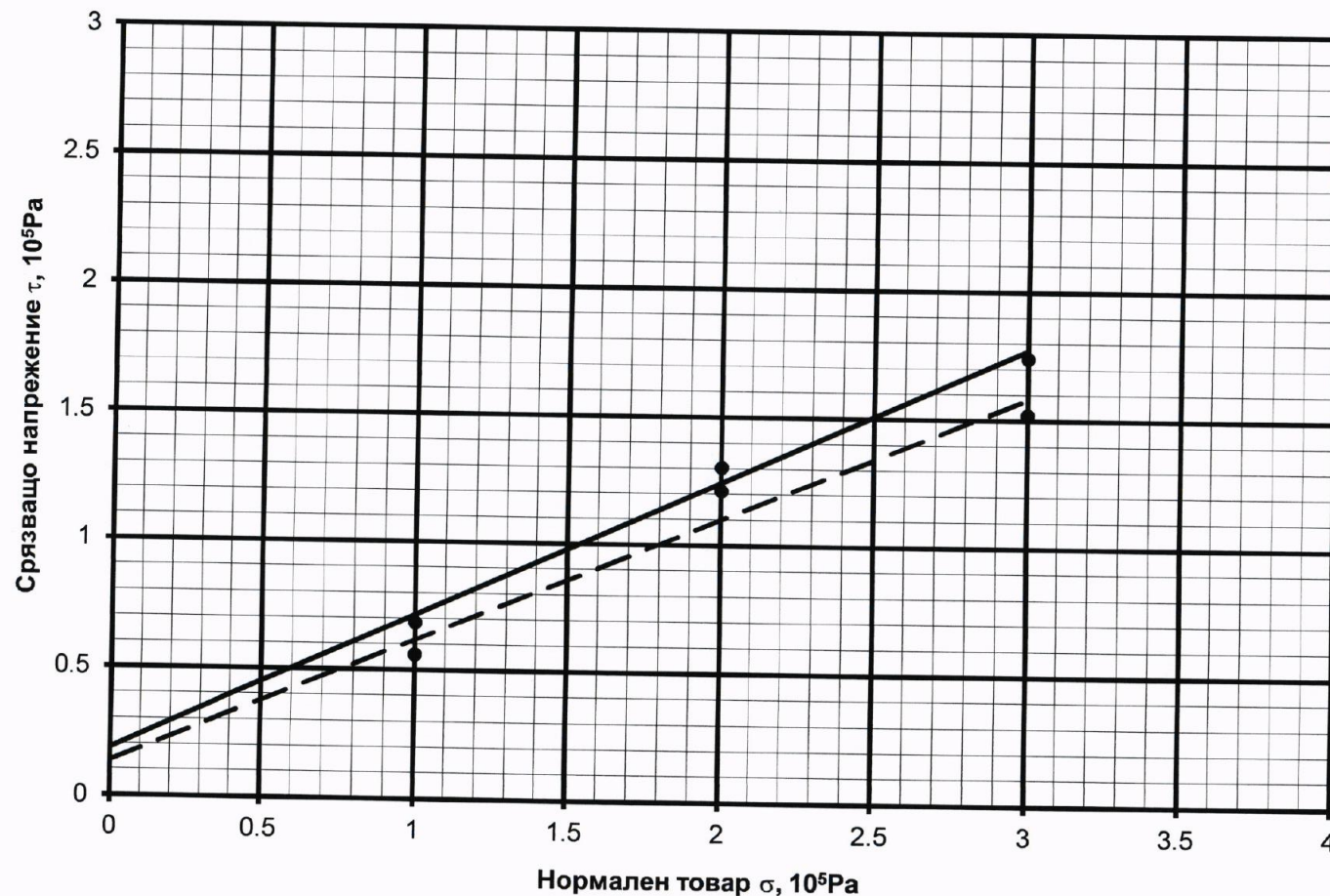
$$c_{\text{ост.}} = 0.28 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

Изготвил:

/инж. Д. Бакърджиев/



Якост на срязване определена на срязващ апарат тип "Taylor"



**Забележка:**

1. Якостните параметри са определени след срязване при три степени на нормален товар  $\sigma=1.0; 2.0$  и  $3.0, 10^5 \text{ Pa}$
2. Изпитването е проведено в недренирано, неконсолидирано, водонаситено състояние
3. Изпитването е проведено в срязващ апарат тип "Taylor" съгласно БДС 10188 - 82

Обект: „ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОЖКИ  
ПРОУЧВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИ  
ПРОЕКТ ЗА УКРЕПВАНЕ НА  
СВЛАЧИЩЕ С. КАРАМАНОВО,  
ОБЩИНА ЦЕНОВО, ОБЛАСТ РУСЕ“

Проба лаб. № 986

**Върхова якост**


$$\phi_{\text{върх.}} = 27.87^\circ$$

$$c_{\text{върх.}} = 0.19 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

**Остатъчна якост**

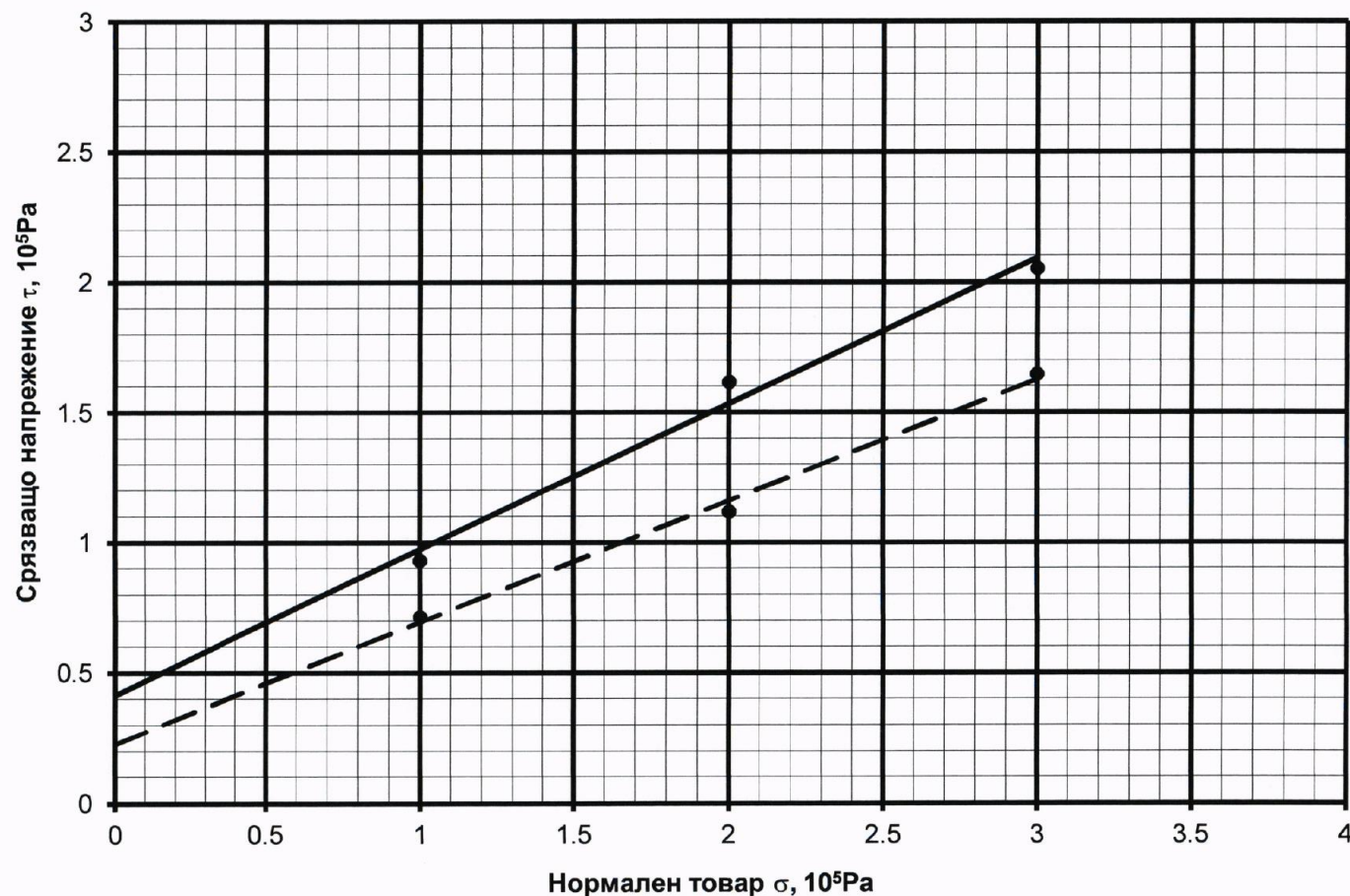
$$\phi_{\text{ост.}} = 25.74^\circ$$

$$c_{\text{ост.}} = 0.13 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

Изготвил:   
/инж. Д. Бакърджиев/



Якост на срязване определена на срязващ апарат тип "Taylor"



**Забележка:**

1. Якостните параметри са определени след срязване при три степени на нормален товар  $\sigma=1.0; 2.0$  и  $3.0, 10^5$  Pa
2. Изпитването е проведено в недренирано, неконсолидирано, водонаситено състояние
3. Изпитването е проведено в срязващ апарат тип "Taylor" съгласно БДС 10188 - 82

Обект: „ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОЖКИ  
ПРОУЧВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИ  
ПРОЕКТ ЗА УКРЕПВАНЕ НА  
СВЛАЧИЩЕ С. КАРАМАНОВО,  
ОБЩИНА ЦЕНОВО, ОБЛАСТ РУСЕ“

Проба лаб. № 987

**Върхова якост**


$$\phi_{\text{върх.}} = 29.24^\circ$$

$$c_{\text{върх.}} = 0.41 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

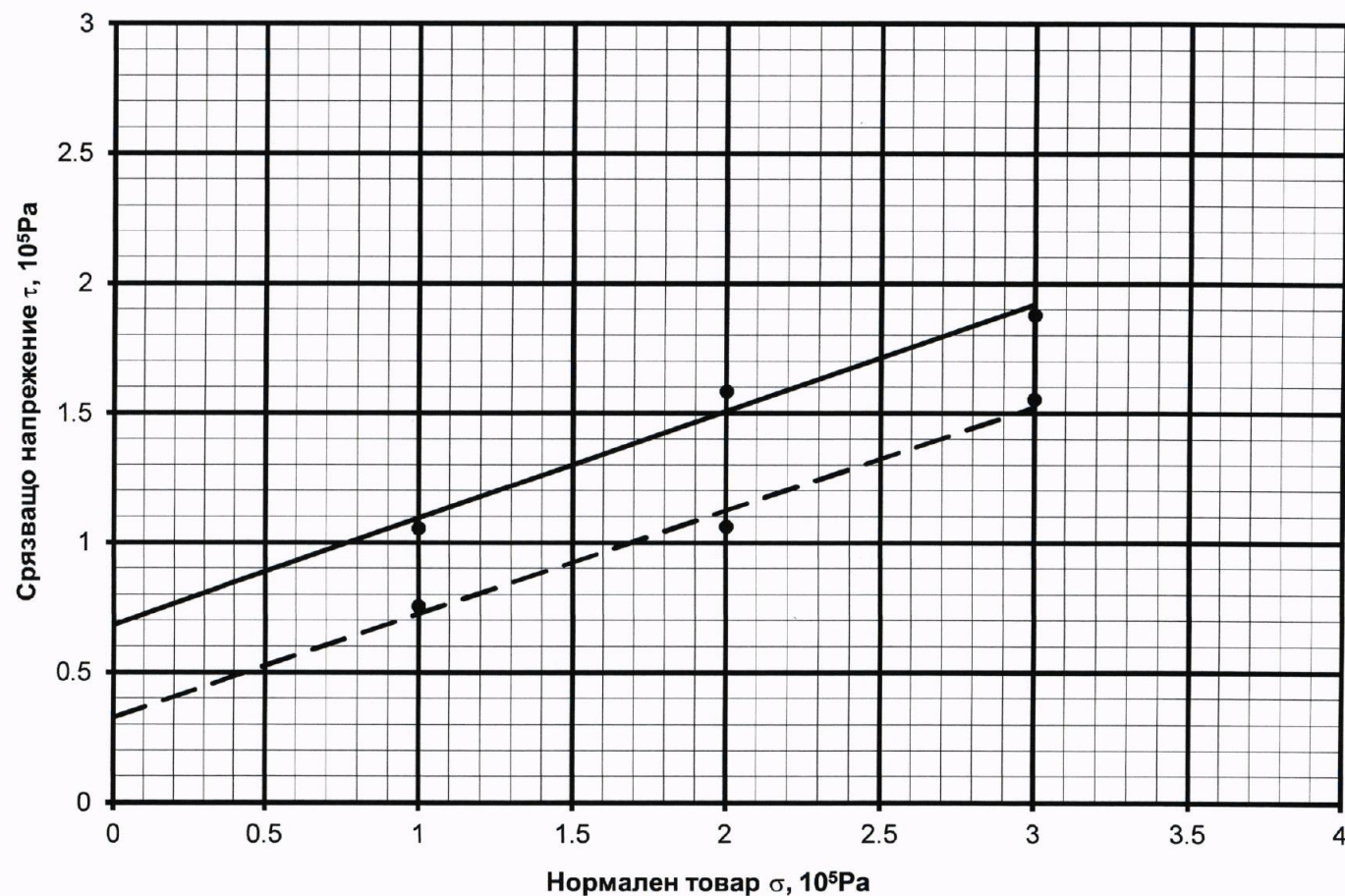
**Остатъчна якост**

$$\phi_{\text{ост.}} = 25.01^\circ$$

$$c_{\text{ост.}} = 0.23 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

Изготвил:   
/инж. Д. Бакърджиев/

Якост на срязване определена на срязващ апарат тип "Taylor"



**Забележка:**

1. Якостните параметри са определени след срязване при три степени на нормален товар  $\sigma = 1.0; 2.0$  и  $3.0, 10^5 \text{ Pa}$
2. Изпитването е проведено в недренирано, неконсолидирано, водонаситено състояние
3. Изпитването е проведено в срязващ апарат тип "Taylor" съгласно БДС 10188 - 82

Обект: „ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОЖКИ  
ПРОУЧВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИ  
ПРОЕКТ ЗА УКРЕПВАНЕ НА  
СВЛАЧИЩЕ С. КАРАМАНОВО,  
ОБЩИНА ЦЕНОВО, ОБЛАСТ РУСЕ“

Проба лаб. № 988

**Върхова якост**

$$\phi_{\text{върх.}} = 22.40^\circ$$

$$c_{\text{върх.}} = 0.68 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

**Остатъчна якост**

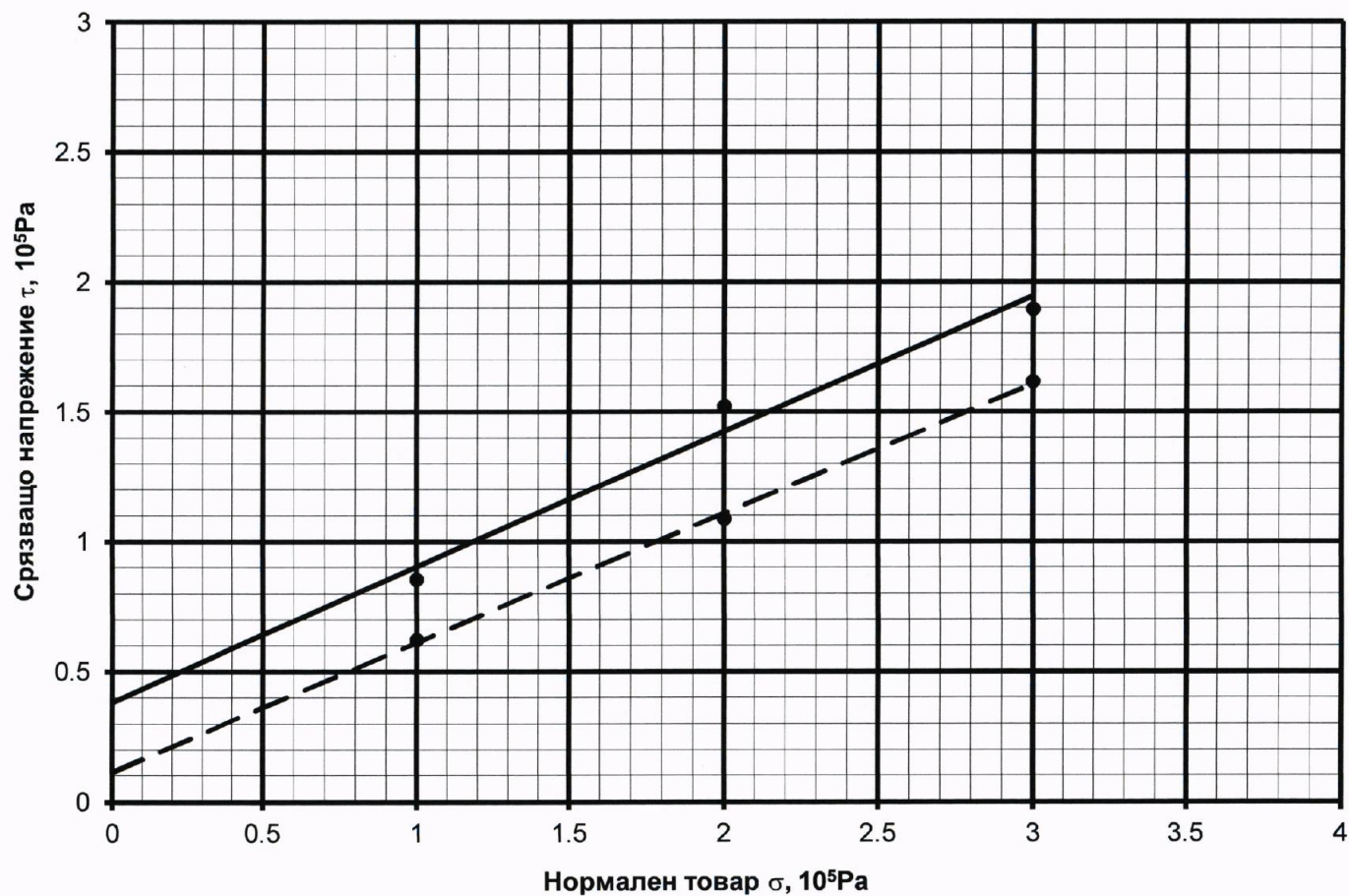
$$\phi_{\text{ост.}} = 21.79^\circ$$

$$c_{\text{ост.}} = 0.33 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

Изготвил:   
/инж. Д. Бакърджиєв/



Якост на срязване определена на срязващ апарат тип "Taylor"



**Забележка:**

1. Якостните параметри са определени след срязване при три степени на нормален товар  $\sigma=1.0; 2.0$  и  $3.0, 10^5 \text{ Pa}$
2. Изпитването е проведено в недренирано, неконсолидирано, водонаситено състояние
3. Изпитването е проведено в срязващ апарат тип "Taylor" съгласно БДС 10188 - 82

Обект: „ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОЖКИ  
ПРОУЧВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИ  
ПРОЕКТ ЗА УКРЕПВАНЕ НА  
СВЛАЧИЩЕ С. КАРАМАНОВО,  
ОБЩИНА ЦЕНОВО, ОБЛАСТ РУСЕ“

Проба лаб. № 989

**Върхова якост**

$$\phi_{\text{върх.}} = 27.52^\circ$$

$$c_{\text{върх.}} = 0.38 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

**Остатъчна якост**

$$\phi_{\text{ост.}} = 26.46^\circ$$

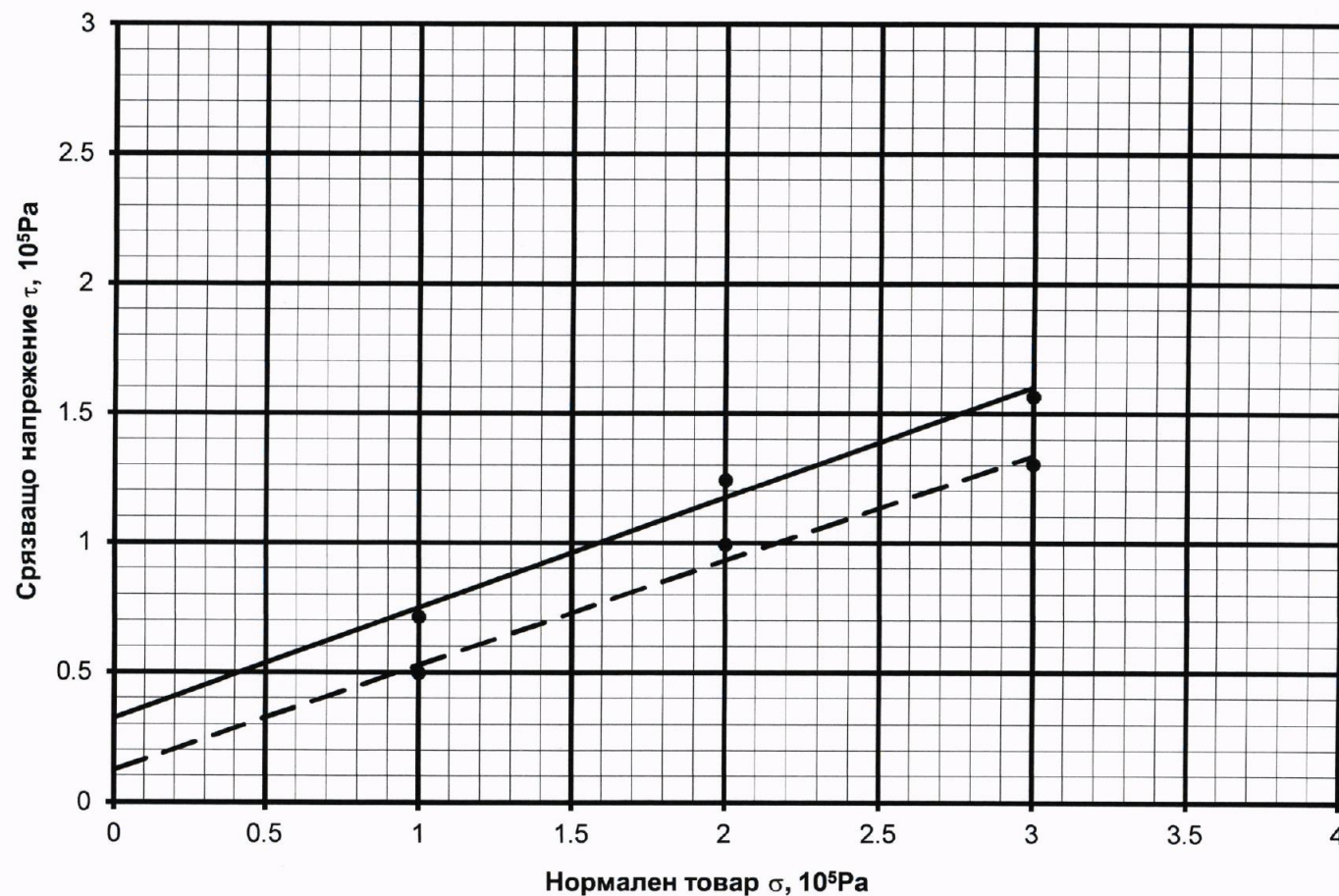
$$c_{\text{ост.}} = 0.11 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

Изготвил:

/инж. Д. Бакърджиев/



Якост на срязване определена на срязващ апарат тип "Taylor"



**Забележка:**

1. Якостните параметри са определени след срязване при три степени на нормален товар  $\sigma = 1.0; 2.0$  и  $3.0, 10^5 \text{ Pa}$
2. Изпитването е проведено в недренирано, неконсолидирано, водонаситено състояние
3. Изпитването е проведено в срязващ апарат тип "Taylor" съгласно БДС 10188 - 82

Обект: „ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОЖКИ  
ПРОУЧВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИ  
ПРОЕКТ ЗА УКРЕПВАНЕ НА  
СВЛАЧИЩЕ С. КАРАМАНОВО,  
ОБЩИНА ЦЕНОВО, ОБЛАСТ РУСЕ“

Проба лаб. № 990

**Върхова якост**

$$\phi_{\text{върх.}} = 23.08^\circ$$

$$c_{\text{върх.}} = 0.32 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

**Остатъчна якост**

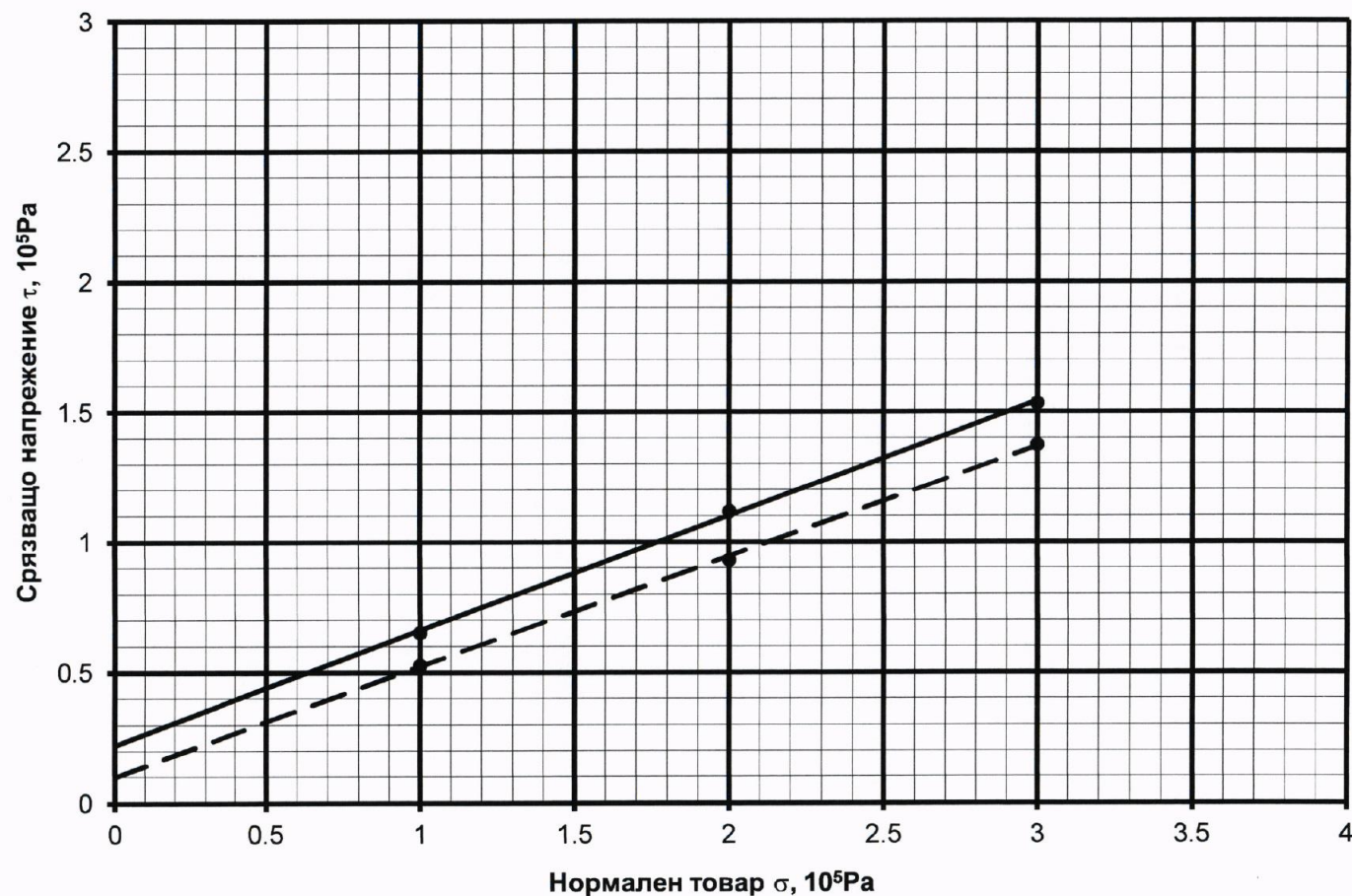
$$\phi_{\text{ост.}} = 22.02^\circ$$

$$c_{\text{ост.}} = 0.12 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

Изготвил:

/инж. Д. Бакърджиев/

Якост на срязване определена на срязващ апарат тип "Taylor"



**Забележка:**

1. Якостните параметри са определени след срязване при три степени на нормален товар  $\sigma=1.0; 2.0$  и  $3.0, 10^5 \text{ Pa}$
2. Изпитването е проведено в недренирано, неконсолидирано, водонаситено състояние
3. Изпитването е проведено в срязващ апарат тип "Taylor" съгласно БДС 10188 - 82

Обект: „ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОЖКИ  
ПРОУЧВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИ  
ПРОЕКТ ЗА УКРЕПВАНЕ НА  
СВЛАЧИЩЕ С. КАРАМАНОВО,  
ОБЩИНА ЦЕНОВО, ОБЛАСТ РУСЕ“

Проба лаб. № 991

**Върхова якост**

$$\phi_{\text{върх.}} = 23.76^\circ$$

$$c_{\text{върх.}} = 0.22 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

**Остатъчна якост**

$$\phi_{\text{ост.}} = 22.93^\circ$$

$$c_{\text{ост.}} = 0.10 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

Изготвил:   
/инж. Д. Бакърджиев/



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

ФК 5.10.1

София, ул. "Слатинска" № 23, тел. (02)4200604; 0887 103254, e-mail: [aquaterratest@abv.bg](mailto: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 466/02.09.2015**

1. **Продукт за изпитване – вода**  
(наименование на продукта - тип, марка, вид и др.)
2. **Заявител на изпитването : „Бондис“ ООД, 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: 24.08.2015г.**
5. **Количество на изпитваните образци: 2,0 dm<sup>3</sup> проба вода, предоставена от**  
**клиента, в РЕ опаковка, обект: "Инженерно- Геоложко проучване на свлачище в**  
**района на ул. "Генерал Радецки", с.Караманово, общ. Ценово", вид на**  
**водоизточника: МС № 1 дълбочина 9,00 м**  
(номер на образците, количество на пробите и тяхната маса, количество на партидите, дата на производство)
6. **Дата на извършване на изпитването: 24.08 – 02.09.2015 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 <sup>3</sup>	БДС 3546	с.Караманово общ. Ценово  МС № 1 дълбочина 9,00 м	2692 ± 117	-	Т 22.0±0.1°C
2	Активна реакция рН	-	БДС 17.1.4.27		7,80 ± 0,04	-	
3	Сулфати	mg/dm <sup>3</sup>	БДС EN ISO 10304-1		417,00 ± 16,69	-	
4	Хлориди	mg/dm <sup>3</sup>	БДС EN ISO 10304-1		230,08 ± 9,50	-	
5	Хидрогенкарбонат	mg/dm <sup>3</sup>	БДС EN ISO 9963-1		567,49 ± 28,25	-	
6	Алкалност (Ар)	mmol/dm <sup>3</sup>	БДС EN ISO 9963-1		<0,4	-	
7	Агресивен въглеро ден диоксид СО <sub>2</sub>	mg/dm <sup>3</sup>	БДС EN 13577		<10	-	
8	Калций	mg/dm <sup>3</sup>	БДС EN ISO11885		148,05 ± 4,45	-	
9	Магнезий	mg/dm <sup>3</sup>	БДС EN ISO11885		213,56 ± 7,08	-	
10	Желязо	mg/dm <sup>3</sup>	БДС EN ISO11885		0,112 ± 0,019	-	

ЗАБЕЛЕЖКА I: Ако е необходимо, протоколът от изпитване може да включва мнения и интерпретации за определени изпитвания (заключения 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/dm<sup>3</sup> в mgeqv/dm<sup>3</sup> е 0,0164; Коефициент за преизчисляване съдържанието на алкалност от mmol/dm<sup>3</sup> в mg/dm<sup>3</sup> основи е 17.

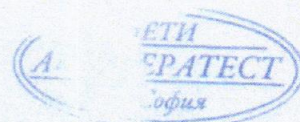
ПРОВЕЛ ИЗПИТВАНЕТО:

/Красимира Каменска/

/Лилия Чакърова/

РЪКОВОДИТЕЛ ЛАБОРАТОРИЯ:

/Диана Прибойска/





Обект: „ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОЖКИ ПРОУЧВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИ ПРОЕКТ ЗА УКРЕПВАНЕ НА СВЛАЧИЩЕ С. КАРАМАНОВО, ОБЩИНА  
ЦЕНОВО, ОБЛАСТ РУСЕ“

	Пласт	$\gamma_i$ , kN/m <sup>3</sup>	$\gamma_i'$ , kN/m <sup>3</sup>	$\gamma_{ir}$ , kN/m <sup>3</sup>	$F_i$ , m <sup>2</sup>	$Fw_i$ , m <sup>2</sup>	$G_i' \cos \alpha_i \tan \varphi_i$ , kN/m	$G_i' \sin \alpha_i$ , kN/m	$\alpha_i^0$	$\varphi_i^0$	$c_i$ , kN/m <sup>2</sup>	$l_i$ , m	$c_i \cdot l_i$ , kN/m	$\cos \varphi_i$	$\cos(\alpha_i - \beta_i - \varphi_i)$	$E_i$ , kN/m
1	1	18.13			1.58		26.75	139.43	63.00	20.63	7.00	4.04	28.28	0.94	0.97	108.68
	2	17.93	9.05	19.05	1.72											
2	1	18.13			2.46		86.25	213.65	43.00	20.63	7.00	3.37	23.59	0.94	1.00	246.39
	2	17.93	9.05	19.05	9.24											
3	1	18.13			1.37		154.28	102.17	14.00	20.63	7.00	4.38	30.66	0.94	0.83	175.84
	2	17.93	9.05	19.05	22.17											
4	1	18.13					42.75	26.22	13.00	20.63	7.00	1.45	10.15	0.94	0.99	155.59
	2	17.93	9.05	19.05	6.50											
5	1	18.13					80.36	18.67	5.00	20.63	7.00	5.24	36.68	0.94	0.96	63.63
	2	17.93	9.05	19.05	11.95											
Профил 1-1		Вариант 1 - естествено състояние					$\Sigma$	$\Sigma$	$\beta$				$\Sigma$	$F$		При $K_{уст}=1.20$
							390.39	500.15	27.60				129.36		1.04	

Обект: „ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОЖКИ ПРОУЧВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИ ПРОЕКТ ЗА УКРЕПВАНЕ НА СВЛАЧИЩЕ С. КАРАМАНОВО, ОБЩИНА  
ЦЕНОВО, ОБЛАСТ РУСЕ“

	Пласт	$\gamma_i$ , kN/m <sup>3</sup>	$\gamma_i'$ , kN/m <sup>3</sup>	$\gamma_{ir}$ , kN/m <sup>3</sup>	$F_i$ , m <sup>2</sup>	$Fw_i$ , m <sup>2</sup>	$G_i' \cos \alpha_i \tan \varphi_i$ , kN/m	$G_i' \sin \alpha_i$ , kN/m	$\alpha_i^0$	$\varphi_i^0$	$c_i$ , kN/m <sup>2</sup>	$l_i$ , m	$c_i \cdot l_i$ , kN/m	$\cos \varphi_i$	$\cos(\alpha_i - \beta_i - \varphi_i)$	$E_i$ , kN/m
1	1	18.13			1.58		24.14	141.15	63.00	20.63	7.00	4.04	28.28	0.94	0.97	113.20
	2	17.93	9.05	19.05		1.72										
2	1	18.13			2.46		63.66	220.71	43.00	20.63	7.00	3.37	23.59	0.94	1.00	280.10
	2	17.93	9.05	19.05		9.24										
3	1	18.13			1.37		82.36	108.18	14.00	20.63	7.00	4.38	30.66	0.94	0.83	299.11
	2	17.93	9.05	19.05		22.17										
4	1	18.13					21.58	27.85	13.00	20.63	7.00	1.45	10.15	0.94	0.99	300.72
	2	17.93	9.05	19.05		6.50										
5	1	18.13					40.56	19.84	5.00	20.63	7.00	5.24	36.68	0.94	0.96	248.79
	2	17.93	9.05	19.05		11.95										
Профил 1-1	Вариант 2 - Водонаситено състояние						$\Sigma$	$\Sigma$	$\beta$				$\Sigma$	$F$	При $K_{вст}=1.20$	
							232.30	517.73	27.60				129.36	0.70		

Обект: „ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОЖКИ ПРОУЧВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИ ПРОЕКТ ЗА УКРЕПВАНЕ НА СВЛАЧИЩЕ С. КАРАМАНОВО, ОБЩИНА ЦЕНОВО, ОБЛАСТ РУСЕ“

Ламела№	Пласт	$\gamma_i$ , kN/m <sup>3</sup>	$\gamma'_i$ , kN/m <sup>3</sup>	$\gamma_{ir}$ , kN/m <sup>3</sup>	$F_i$ , m <sup>2</sup>	$Fw_i$ , m <sup>2</sup>	$G_i' \cos \alpha_i \cdot \operatorname{tg} \varphi_i$ , kN/m	$G_i' \sin \alpha_i$ , kN/m	$\alpha_i^0$	$\varphi_i^0$	$c_i$ , kN/m <sup>2</sup>	$l_i$ , m	$c_i \cdot l_i$ , kN/m	$\cos \varphi_i$	$\cos(\alpha_i - \beta_i - \varphi_i)$	$E_i$ , kN/m	$S_i$ , kN/m
1	1	18.13			1.58		25.21	141.15	63.00	21.47	13.60	4.04	54.94	0.93	0.97	75.54	3.35
	2	17.93	9.05	19.05		1.72											
2	1	18.13			2.46		66.51	220.71	43.00	21.47	13.60	3.37	45.83	0.93	0.99	209.79	11.83
	2	17.93	9.05	19.05		9.24											
3	1	18.13			1.37		86.05	108.18	14.00	21.47	13.60	4.38	59.57	0.93	0.82	209.24	23.76
	2	17.93	9.05	19.05		22.17											
3	1	18.13					22.54	27.85	13.00	21.47	13.60	1.45	19.72	0.93	0.99	205.09	6.56
	2	17.93	9.05	19.05		6.50											
3	1	18.13					42.37	19.84	5.00	21.47	13.60	5.24	71.26	0.93	0.96	128.85	12.05
	2	17.93	9.05	19.05		11.95											
Профил 1-1		Вариант 3 - особено съчетание					$\Sigma$	$\Sigma$	$\beta$				$\Sigma$	$F$		При	$\Sigma$
							242.69	517.73	27.60				251.33	0.86		$K_{уст}=1.10$	57.54



Обект: „ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОЖКИ ПРОУЧВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИ ПРОЕКТ ЗА УКРЕПВАНЕ НА СВЛАЧИЩЕ С. КАРАМАНОВО, ОБЩИНА  
ЦЕНОВО, ОБЛАСТ РУСЕ“

	Пласт	Y <sub>i</sub> , kN/m <sup>3</sup>	Y <sub>i</sub> ', kN/m <sup>3</sup>	Y <sub>ir</sub> , kN/m <sup>3</sup>	F <sub>i</sub> , m <sup>2</sup>	Fw <sub>i</sub> , m <sup>2</sup>	G <sub>i</sub> 'cosα <sub>i</sub> tg φ <sub>i</sub> , kN/m	G <sub>i</sub> 'sinα <sub>i</sub> , kN/m	α <sub>i</sub> <sup>0</sup>	φ <sub>i</sub> <sup>0</sup>	c <sub>i</sub> , kN/m <sup>2</sup>	l <sub>i</sub> , m	c <sub>i</sub> ·l <sub>i</sub> , kN/m	cosφ <sub>i</sub>	cos(α <sub>i</sub> -β <sub>i</sub> -φ <sub>i</sub> )	E <sub>i</sub> , kN/m
1	1	18.13			0.68		6.04	69.48	77.00	20.63	7.00	3.70	25.90	0.94	0.90	53.36
	2	17.93	9.05	19.05	0.74											
2	1	18.13			3.54		149.02	309.25	38.00	20.63	7.00	4.86	34.02	0.94	0.97	234.32
	2	17.93	9.05	19.05	15.83											
3	1	18.13			0.69		215.69	255.08	24.00	20.63	7.00	5.73	40.11	0.94	0.89	287.35
	2	17.93	9.05	19.05	34.28											
4	1	18.13					163.77	61.14	8.00	20.63	7.00	4.60	32.20	0.94	0.98	169.76
	2	17.93	9.05	19.05	24.50											
5	1	18.13					60.70	19.80	7.00	20.63	7.00	4.53	31.71	0.94	0.97	103.65
	2	17.93	9.05	19.05	9.06											
Профил 2-2		Вариант 1 - естествено състояние					Σ	Σ	β				Σ	F		При
							595.22	714.75	30.80				163.94	1.06		K <sub>уст</sub> =1.20

Обект: „ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОЖКИ ПРОУЧВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИ ПРОЕКТ ЗА УКРЕПВАНЕ НА СВЛАЧИЩЕ С. КАРАМАНОВО, ОБЩИНА  
ЦЕНОВО, ОБЛАСТ РУСЕ“

	Пласт	$\gamma_i$ , kN/m <sup>3</sup>	$\gamma'_i$ , kN/m <sup>3</sup>	$\gamma_{ir}$ , kN/m <sup>3</sup>	$F_i$ , m <sup>2</sup>	$Fw_i$ , m <sup>2</sup>	$G_i' \cos \alpha_i \tan \varphi_i$ , kN/m	$G_i' \sin \alpha_i$ , kN/m	$\alpha_i^0$	$\varphi_i^0$	$c_i$ , kN/m <sup>2</sup>	$l_i$ , m	$c_i \cdot l_i$ , kN/m	$\cos \varphi_i$	$\cos(\alpha_i - \beta_i - \varphi_i)$	$E_i$ , kN/m
1	1	18.13			0.68		5.48	70.29	77.00	20.63	7.00	3.70	25.90	0.94	0.90	54.95
	2	17.93	9.05	19.05		0.74										
2	1	18.13			3.54		107.31	320.16	38.00	20.63	7.00	4.86	34.02	0.94	0.97	288.63
	2	17.93	9.05	19.05		15.83										
3	1	18.13			0.69		111.00	270.70	24.00	20.63	7.00	5.73	40.11	0.94	0.89	471.81
	2	17.93	9.05	19.05		34.28										
4	1	18.13					82.66	64.96	8.00	20.63	7.00	4.60	32.20	0.94	0.98	436.41
	2	17.93	9.05	19.05		24.50										
5	1	18.13					30.64	21.03	7.00	20.63	7.00	4.53	31.71	0.94	0.97	400.67
	2	17.93	9.05	19.05		9.06										
Профил 2-2		Вариант 2 - водонаситено състояние					$\Sigma$	$\Sigma$	$\beta$				$\Sigma$	$F$	При $K_{\text{уст}}=1.20$	
							337.09	747.14	30.80				163.94	0.67		



Обект: „ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОЖКИ ПРОУЧВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИ ПРОЕКТ ЗА УКРЕПВАНЕ НА СВЛАЧИЩЕ С. КАРАМАНОВО, ОБЩИНА ЦЕНОВО,  
ОБЛАСТ РУСЕ“

Ламела№	Пласт	$\gamma_i$ , kN/m <sup>3</sup>	$\gamma'_i$ , kN/m <sup>3</sup>	$\gamma_{ir}$ , kN/m <sup>3</sup>	$F_i$ , m <sup>2</sup>	$Fw_i$ , m <sup>2</sup>	$G_i' \cos \alpha_i \cdot \tan \varphi_i$ , kN/m	$G_i' \sin \alpha_i$ , kN/m	$\alpha_i^0$	$\varphi_i^0$	$c_i$ , kN/m <sup>2</sup>	$l_i$ , m	$c_i \cdot l_i$ , kN/m	$\cos \varphi_i$	$\cos(\alpha_i - \beta_i - \varphi_i)$	$E_i$ , kN/m	$S_i$ , kN/m
1	1	18.13			0.68		5.73	70.29	77.00	21.47	13.60	3.70	50.32	0.93	0.91	23.41	1.44
	2	17.93	9.05	19.05		0.74											
2	1	18.13			3.54		112.11	320.16	38.00	21.47	13.60	4.86	66.10	0.93	0.97	211.15	19.58
	2	17.93	9.05	19.05		15.83											
3	1	18.13			0.69		115.96	270.70	24.00	21.47	13.60	5.73	77.93	0.93	0.88	361.91	35.28
	2	17.93	9.05	19.05		34.28											
4	1	18.13					86.36	64.96	8.00	21.47	13.60	4.60	62.56	0.93	0.97	313.79	24.71
	2	17.93	9.05	19.05		24.50											
5	1	18.13					32.01	21.03	7.00	21.47	13.60	4.53	61.61	0.93	0.97	255.72	9.14
	2	17.93	9.05	19.05		9.06											
Профил 2-2		Вариант 3 - особено съчетание					$\Sigma$	$\Sigma$	$\beta$				$\Sigma$	$F$		При	$\Sigma$
							352.17	747.14	30.80				318.51	0.80		$K_{уст}=1.10$	90.14

Обект: „ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОЖКИ ПРОУЧВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИ ПРОЕКТ ЗА УКРЕПВАНЕ НА СЪЛЪЧИЩЕ С. КАРАМАНОВО, ОБЩИНА  
ЦЕНОВО, ОБЛАСТ РУСЕ“

	Пласт	$\gamma_i$ , kN/m <sup>3</sup>	$\gamma_i'$ , kN/m <sup>3</sup>	$\gamma_{ir}$ , kN/m <sup>3</sup>	$F_i$ , m <sup>2</sup>	$Fw_i$ , m <sup>2</sup>	$G_i' \cos \alpha_i \tan \varphi_i$ , kN/m	$G_i' \sin \alpha_i$ , kN/m	$\alpha_i^0$	$\varphi_i^0$	$c_i$ , kN/m <sup>2</sup>	$l_i$ , m	$c_i \cdot l_i$ , kN/m	$\cos \varphi_i$	$\cos(\alpha_i - \beta_i - \varphi_i)$	$E_i$ , kN/m
1	1	18.13			0.32		2.96	34.01	77.00	20.63	7.00	1.95	13.65	0.94	0.94	24.22
	2	17.93	9.05	19.05	0.09											
2	1	18.13			0.92		12.33	61.59	62.00	20.63	7.00	2.95	20.65	0.94	1.00	62.71
	2	17.93	9.05	19.05	2.96											
3	1	18.13			0.50		70.54	141.20	37.00	20.63	7.00	3.48	24.36	0.94	0.94	136.62
	2	17.93	9.05	19.05	12.58											
4	1	18.13					146.02	172.69	24.00	20.63	7.00	4.86	34.02	0.94	1.00	162.11
	2	17.93	9.05	19.05	23.68											
5	1	18.13					62.64	20.43	7.00	20.63	7.00	2.44	17.08	0.94	0.97	108.95
	2	17.93	9.05	19.05	9.35											
6	1	18.13					60.70	19.80	7.00	20.63	7.00	4.53	31.71	0.94	0.97	42.83
	2	17.93	9.05	19.05	9.06											
Профил 2-2		Вариант 1 - естествено състояние					$\Sigma$	$\Sigma$	$\beta$			$\Sigma$	$F$	При $K_{уст}=1.20$		
							355.20	449.72	35.67			141.47	1.10			

Обект: „ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОЖКИ ПРОУЧВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИ ПРОЕКТ ЗА УКРЕПВАНЕ НА СВЛАЧИЩЕ С. КАРАМАНОВО, ОБЩИНА  
ЦЕНОВО, ОБЛАСТ РУСЕ“

	Пласт	$\gamma_i$ , kN/m <sup>3</sup>	$\gamma_i'$ , kN/m <sup>3</sup>	$\gamma_{ir}$ , kN/m <sup>3</sup>	$F_i$ , m <sup>2</sup>	$Fw_i$ , m <sup>2</sup>	$G_i' \cos \alpha_i \tan \varphi_i$ , kN/m	$G_i' \sin \alpha_i$ , kN/m	$\alpha_i^0$	$\varphi_i^0$	$c_i$ , kN/m <sup>2</sup>	$l_i$ , m	$c_i \cdot l_i$ , kN/m	$\cos \varphi_i$	$\cos(\alpha_i - \beta_i - \varphi_i)$	$E_i$ , kN/m
1	1	18.13			0.32		2.89	34.11	77.00	20.63	7.00	1.95	13.65	0.94	0.94	24.41
	2	17.93	9.05	19.05		0.09										
2	1	18.13			0.92		7.68	64.51	62.00	20.63	7.00	2.95	20.65	0.94	1.00	70.58
	2	17.93	9.05	19.05		2.96										
3	1	18.13			0.50		36.96	149.68	37.00	20.63	7.00	3.48	24.36	0.94	0.94	187.88
	2	17.93	9.05	19.05		12.58										
4	1	18.13					73.70	183.48	24.00	20.63	7.00	4.86	34.02	0.94	1.00	293.31
	2	17.93	9.05	19.05		23.68										
5	1	18.13					31.62	21.71	7.00	20.63	7.00	2.44	17.08	0.94	0.97	271.50
	2	17.93	9.05	19.05		9.35										
6	1	18.13					30.64	21.03	7.00	20.63	7.00	4.53	31.71	0.94	0.97	235.76
	2	17.93	9.05	19.05		9.06										
Профил 2-2		Вариант 2 - водонаситено състояние					$\Sigma$	$\Sigma$	$\beta$				$\Sigma$	$F$	При $K_{уст}=1.20$	
							183.49	474.53	35.67				141.47	0.68		



Обект: „ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОЖКИ ПРОУЧВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИ ПРОЕКТ ЗА УКРЕПВАНЕ НА СВЛАЧИЩЕ С. КАРАМАНОВО, ОБЩИНА ЦЕНОВО, ОБЛАСТ РУСЕ“

Ламела№	Пласт	$\gamma_i$ , kN/m <sup>3</sup>	$\gamma_i'$ , kN/m <sup>3</sup>	$\gamma_{ir}$ , kN/m <sup>3</sup>	$F_i$ , m <sup>2</sup>	$F_{w_i}$ , m <sup>2</sup>	$G_i' \cos \alpha_i \tan \varphi_i$ , kN/m	$G_i' \sin \alpha_i$ , kN/m	$\alpha_i^0$	$\varphi_i^0$	$c_i$ , kN/m <sup>2</sup>	$l_i$ , m	$c_i \cdot l_i$ , kN/m	$\cos \varphi_i$	$\cos(\alpha_i - \beta_i - \varphi_i)$	$E_i$ , kN/m	$S_i$ , kN/m
1	1	18.13			0.32		3.01	34.11	77.00	21.47	13.60	1.95	26.52	0.93	0.94	8.37	0.42
	2	17.93	9.05	19.05		0.09											
2	1	18.13			0.92		8.03	64.51	62.00	21.47	13.60	2.95	40.12	0.93	1.00	33.71	3.92
	2	17.93	9.05	19.05		2.96											
3	1	18.13			0.50		38.61	149.68	37.00	21.47	13.60	3.48	47.33	0.93	0.94	126.12	13.20
	2	17.93	9.05	19.05		12.58											
4	1	18.13					77.00	183.48	24.00	21.47	13.60	4.86	66.10	0.93	1.00	205.30	23.88
	2	17.93	9.05	19.05		23.68											
5	1	18.13					33.03	21.71	7.00	21.47	13.60	2.44	33.18	0.93	0.97	174.58	9.43
	2	17.93	9.05	19.05		9.35											
6	1	18.13					32.01	21.03	7.00	21.47	13.60	4.53	61.61	0.93	0.97	116.50	9.14
	2	17.93	9.05	19.05		9.06											
Профил 2-2		Вариант 3 - особено съчетание					$\Sigma$	$\Sigma$	$\beta$			$\Sigma$	$F$		При $K_{уст}=1.10$	$\Sigma$	
							191.69	474.53	35.67			274.86	0.87			59.99	

Обект: „ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОЖКИ ПРОУЧВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИ ПРОЕКТ ЗА УКРЕПВАНЕ НА СВЛАЧИЩЕ С. КАРАМАНОВО, ОБЩИНА  
ЦЕНОВО, ОБЛАСТ РУСЕ“

ДЪЛГОСЪСТОЯТЕЛНО СЪСТОЯНИЕ																	
	Пласт	$\gamma_i$ , kN/m <sup>3</sup>	$\gamma'_i$ , kN/m <sup>3</sup>	$\gamma_{ir}$ , kN/m <sup>3</sup>	$F_i$ , m <sup>2</sup>	$Fw_i$ , m <sup>2</sup>	$G_i' \cos \alpha_i \tan \varphi_i$ , kN/m	$G_i' \sin \alpha_i$ , kN/m	$\alpha_i^0$	$\varphi_i^0$	$c_i$ , kN/m <sup>2</sup>	$l_i$ , m	$c_i \cdot l_i$ , kN/m	$\cos \varphi_i$	$\cos(\alpha_i - \beta_i - \varphi_i)$	$E_i$ , kN/m	
1	1	18.13			0.32		2.96	34.01	77.00	20.63	7.00	1.95	13.65	0.94	0.94	0.00	
	2	17.93	9.05	19.05	0.09												
2	1	18.13			0.92		12.33	61.59	62.00	20.63	7.00	2.95	20.65	0.94	1.00	0.00	
	2	17.93	9.05	19.05	2.96												
3	1	18.13			0.50		70.54	141.20	37.00	20.63	7.00	3.48	24.36	0.94	0.94	73.91	
	2	17.93	9.05	19.05	12.58												
4	1	18.13					146.02	172.69	24.00	20.63	7.00	4.86	34.02	0.94	1.00	99.40	
	2	17.93	9.05	19.05	23.68												
5	1	18.13					62.64	20.43	7.00	20.63	7.00	2.44	17.08	0.94	0.97	46.23	
	2	17.93	9.05	19.05	9.35												
6	1	18.13					60.70	19.80	7.00	20.63	7.00	4.53	31.71	0.94	0.97	-19.88	
	2	17.93	9.05	19.05	9.06												
Профил 2-2		Вариант 1 - естествено състояние					$\Sigma$	$\Sigma$	$\beta$				$\Sigma$	$F$		При $K_{уст}=1.20$	
							355.20	449.72	35.67				141.47	1.10			

Обект: „ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОЖКИ ПРОУЧВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИ ПРОЕКТ ЗА УКРЕПВАНЕ НА СВЛАЧИЩЕ С. КАРАМАНОВО, ОБЩИНА  
ЦЕНОВО, ОБЛАСТ РУСЕ“

	Пласт	$\gamma_i$ , kN/m <sup>3</sup>	$\gamma'_i$ , kN/m <sup>3</sup>	$\gamma_{ir}$ , kN/m <sup>3</sup>	$F_i$ , m <sup>2</sup>	$Fw_i$ , m <sup>2</sup>	$G_i' \cos \alpha_i \cdot \tan \varphi_i$ , kN/m	$G_i' \sin \alpha_i$ , kN/m	$\alpha_i^0$	$\varphi_i^0$	$c_i$ , kN/m <sup>2</sup>	$l_i$ , m	$c_i \cdot l_i$ , kN/m	$\cos \varphi_i$	$\cos(\alpha_i - \beta_i - \varphi_i)$	$E_i$ , kN/m
1	1	18.13			0.32		2.89	34.11	77.00	20.63	7.00	1.95	13.65	0.94	0.94	0.00
	2	17.93	9.05	19.05		0.09										
2	1	18.13			0.92		7.68	64.51	62.00	20.63	7.00	2.95	20.65	0.94	1.00	0.00
	2	17.93	9.05	19.05		2.96										
3	1	18.13			0.50		36.96	149.68	37.00	20.63	7.00	3.48	24.36	0.94	0.94	117.30
	2	17.93	9.05	19.05		12.58										
4	1	18.13					73.70	183.48	24.00	20.63	7.00	4.86	34.02	0.94	1.00	222.73
	2	17.93	9.05	19.05		23.68										
5	1	18.13					31.62	21.71	7.00	20.63	7.00	2.44	17.08	0.94	0.97	200.92
	2	17.93	9.05	19.05		9.35										
6	1	18.13					30.64	21.03	7.00	20.63	7.00	4.53	31.71	0.94	0.97	165.18
	2	17.93	9.05	19.05		9.06										
Профил 2-2		Вариант 2 - водонаситено състояние					$\Sigma$	$\Sigma$	$\beta$				$\Sigma$	$F$		При
							183.49	474.53	35.67				141.47	0.68		$K_{уст}=1.20$



Обект: „ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОЖКИ ПРОУЧВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИ ПРОЕКТ ЗА УКРЕПВАНЕ НА СВЛАЧИЩЕ С. КАРАМАНОВО, ОБЩИНА ЦЕНОВО,  
ОБЛАСТ РУСЕ“

Ламела№	Пласт	$\gamma_i$ , kN/m <sup>3</sup>	$\gamma_i'$ , kN/m <sup>3</sup>	$\gamma_{ir}$ , kN/m <sup>3</sup>	$F_i$ , m <sup>2</sup>	$Fw_i$ , m <sup>2</sup>	$G_i' \cos \alpha_i \tan \varphi_i$ , kN/m	$G_i' \sin \alpha_i$ , kN/m	$\alpha_i^0$	$\varphi_i^0$	$c_i$ , kN/m <sup>2</sup>	$l_i$ , m	$c_i \cdot l_i$ , kN/m	$\cos \varphi_i$	$\cos(\alpha_i - \beta_i - \varphi_i)$	$E_i$ , kN/m	$S_i$ , kN/m
1	1	18.13			0.32		3.01	34.11	77.00	21.47	13.60	1.95	26.52	0.93	0.94	0.00	0.42
	2	17.93	9.05	19.05		0.09											
2	1	18.13			0.92		8.03	64.51	62.00	21.47	13.60	2.95	40.12	0.93	1.00	0.00	3.92
	2	17.93	9.05	19.05		2.96											
3	1	18.13			0.50		38.61	149.68	37.00	21.47	13.60	3.48	47.33	0.93	0.94	92.41	13.20
	2	17.93	9.05	19.05		12.58											
4	1	18.13					77.00	183.48	24.00	21.47	13.60	4.86	66.10	0.93	1.00	171.59	23.88
	2	17.93	9.05	19.05		23.68											
5	1	18.13					33.03	21.71	7.00	21.47	13.60	2.44	33.18	0.93	0.97	140.87	9.43
	2	17.93	9.05	19.05		9.35											
6	1	18.13					32.01	21.03	7.00	21.47	13.60	4.53	61.61	0.93	0.97	82.79	9.14
	2	17.93	9.05	19.05		9.06											
Профил 2-2	Вариант 3 - особено съчетание						$\Sigma$	$\Sigma$	$\beta$				$\Sigma$	$F$		При $K_{уст}=1.10$	$\Sigma$
							191.69	474.53	35.67				274.86	0.87			59.99

Обект: „ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОЖКИ ПРОУЧВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИ ПРОЕКТ ЗА УКРЕПВАНЕ НА СВЛАЧИЩЕ С. КАРАМАНОВО, ОБЩИНА  
ЦЕНОВО, ОБЛАСТ РУСЕ“

	Пласт	$\gamma_i$ , kN/m <sup>3</sup>	$\gamma_i'$ , kN/m <sup>3</sup>	$\gamma_{ir}$ , kN/m <sup>3</sup>	$F_i$ , m <sup>2</sup>	$Fw_i$ , m <sup>2</sup>	$G_i' \cos \alpha_i \tan \varphi_i$ , kN/m	$G_i' \sin \alpha_i$ , kN/m	$\alpha_i^0$	$\varphi_i^0$	$c_i$ , kN/m <sup>2</sup>	$l_i$ , m	$c_i \cdot l_i$ , kN/m	$\cos \varphi_i$	$\cos(\alpha_i - \beta_i - \varphi_i)$	$E_i$ , kN/m
1	1	18.13			0.32		1.96	32.90	81.00	20.63	7.00	3.02	21.14	0.94	0.89	17.31
	2	17.93	9.05	19.05	0.26											
2	1	18.13			1.02		24.63	113.33	60.00	20.63	7.00	2.26	15.82	0.94	0.99	107.34
	2	17.93	9.05	19.05	3.08											
3	1	18.13			2.25		107.01	222.08	38.00	20.63	7.00	3.03	21.21	0.94	0.96	241.52
	2	17.93	9.05	19.05	11.15											
4	1	18.13			2.09		101.16	108.56	22.00	20.63	7.00	2.37	16.59	0.94	1.00	253.25
	2	17.93	9.05	19.05	14.05											
5	1	18.13			0.90		157.94	89.17	12.00	20.63	7.00	3.38	23.66	0.94	0.99	182.64
	2	17.93	9.05	19.05	23.01											
6	1	18.13					153.86	79.44	11.00	20.63	7.00	4.02	28.14	0.94	0.99	100.37
	2	17.93	9.05	19.05	23.22											
7	1	18.13					62.60	14.55	5.00	20.63	7.00	4.45	31.15	0.94	0.96	26.23
	2	17.93	9.05	19.05	9.31											
Профил 3-3		Вариант 1 - естествено състояние					$\Sigma$	$\Sigma$	$\beta$				$\Sigma$	$F$		При $K_{уст}=1.20$
							609.17	660.04	32.71				157.71	1.16		

Обект: „ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОЖКИ ПРОУЧВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИ ПРОЕКТ ЗА УКРЕПВАНЕ НА СВЛАЧИЩЕ С. КАРАМАНОВО, ОБЩИНА  
ЦЕНОВО, ОБЛАСТ РУСЕ“

	Пласт	$\gamma_i$ , kN/m <sup>3</sup>	$\gamma_i'$ , kN/m <sup>3</sup>	$\gamma_{ir}$ , kN/m <sup>3</sup>	$F_i$ , m <sup>2</sup>	$Fw_i$ , m <sup>2</sup>	$G_i' \cos \alpha_i \tan \varphi_i$ , kN/m	$G_i' \sin \alpha_i$ , kN/m	$\alpha_i^0$	$\varphi_i^0$	$c_i$ , kN/m <sup>2</sup>	$l_i$ , m	$c_i \cdot l_i$ , kN/m	$\cos \varphi_i$	$\cos(\alpha_i - \beta_i - \varphi_i)$	$E_i$ , kN/m
1	1	18.13			0.32		1.83	33.19	81.00	20.63	7.00	3.02	21.14	0.94	0.89	17.82
	2	17.93	9.05	19.05		0.26										
2	1	18.13			1.02		19.49	116.32	60.00	20.63	7.00	2.26	15.82	0.94	0.99	116.07
	2	17.93	9.05	19.05		3.08										
3	1	18.13			2.25		77.64	229.76	38.00	20.63	7.00	3.03	21.21	0.94	0.96	287.72
	2	17.93	9.05	19.05		11.15										
4	1	18.13			2.09		57.61	114.46	22.00	20.63	7.00	2.37	16.59	0.94	1.00	346.84
	2	17.93	9.05	19.05		14.05										
5	1	18.13			0.90		82.69	94.53	12.00	20.63	7.00	3.38	23.66	0.94	0.99	353.54
	2	17.93	9.05	19.05		23.01										
6	1	18.13					77.66	84.40	11.00	20.63	7.00	4.02	28.14	0.94	0.99	349.26
	2	17.93	9.05	19.05		23.22										
7	1	18.13					31.60	15.46	5.00	20.63	7.00	4.45	31.15	0.94	0.96	306.30
	2	17.93	9.05	19.05		9.31										
Профил 3-3		Вариант 2 - Водонаситено състояние					$\Sigma$	$\Sigma$	$\beta$				$\Sigma$	F		При
							348.51	688.12	32.71				157.71	0.74		$K_{уст}=1.20$



Обект: „ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОЖКИ ПРОУЧВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИ ПРОЕКТ ЗА УКРЕПВАНЕ НА СВЛАЧИЩЕ С. КАРАМАНОВО, ОБЩИНА ЦЕНОВО, ОБЛАСТ РУСЕ“

Ламела №	Пласт	$\gamma_i$ , kN/m <sup>3</sup>	$\gamma'_i$ , kN/m <sup>3</sup>	$\gamma_{ir}$ , kN/m <sup>3</sup>	$F_i$ , m <sup>2</sup>	$Fw_i$ , m <sup>2</sup>	$G_i' \cos \alpha_i \cdot \tan \varphi_i$ , kN/m	$G_i' \sin \alpha_i$ , kN/m	$\alpha_i^0$	$\varphi_i^0$	$c_i$ , kN/m <sup>2</sup>	$l_i$ , m	$c_i \cdot l_i$ , kN/m	$\cos \varphi_i$	$\cos(\alpha_i - \beta_i - \varphi_i)$	$E_i$ , kN/m	$S_i$ , kN/m
1	1	18.13			0.32		1.91	33.19	81.00	21.47	13.60	3.02	41.07	0.93	0.89	-6.07	0.59
	2	17.93	9.05	19.05		0.26											
2	1	18.13			1.02		20.36	116.32	60.00	21.47	13.60	2.26	30.74	0.93	0.99	70.09	4.15
	2	17.93	9.05	19.05		3.08											
3	1	18.13			2.25		81.11	229.76	38.00	21.47	13.60	3.03	41.21	0.93	0.96	210.91	13.54
	2	17.93	9.05	19.05		11.15											
4	1	18.13			2.09		60.19	114.46	22.00	21.47	13.60	2.37	32.23	0.93	1.00	258.76	16.30
	2	17.93	9.05	19.05		14.05											
5	1	18.13			0.90		86.39	94.53	12.00	21.47	13.60	3.38	45.97	0.93	0.99	257.03	24.12
	2	17.93	9.05	19.05		23.01											
6	1	18.13					81.13	84.40	11.00	21.47	13.60	4.02	54.67	0.93	0.98	240.75	23.42
	2	17.93	9.05	19.05		23.22											
7	1	18.13					33.01	15.46	5.00	21.47	13.60	4.45	60.52	0.93	0.96	176.51	9.39
	2	17.93	9.05	19.05		9.31											
Профил 3-3		Вариант 3 - особено съчетание					$\Sigma$	$\Sigma$	$\beta$				$\Sigma$	$F$	При $K_{ucr}=1.10$	$\Sigma$	
							364.09	688.12	32.71				306.41	0.86		91.51	

Обект: „ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОЖКИ ПРОУЧВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИ ПРОЕКТ ЗА УКРЕПВАНЕ НА СВЛАЧИЩЕ С. КАРАМАНОВО, ОБЩИНА  
ЦЕНОВО, ОБЛАСТ РУСЕ“

ЦЕНОВО, ОБЛАСТ РУСЕ																
	Пласт	$\gamma_i$ , kN/m <sup>3</sup>	$\gamma_i'$ , kN/m <sup>3</sup>	$\gamma_{ir}$ , kN/m <sup>3</sup>	$F_i$ , m <sup>2</sup>	$Fw_i$ , m <sup>2</sup>	$G_i' \cos \alpha_i \tan \varphi_i$ , kN/m	$G_i' \sin \alpha_i$ , kN/m	$\alpha_i^0$	$\varphi_i^0$	$c_i$ , kN/m <sup>2</sup>	$l_i$ , m	$c_i \cdot l_i$ , kN/m	$\cos \varphi_i$	$\cos(\alpha_i - \beta_i - \varphi_i)$	$E_i$ , kN/m
1	1	18.13			0.38		2.16	40.87	82.00	20.63	7.00	3.53	24.71	0.94	0.90	23.16
	2	17.93	9.05	19.05	0.42											
2	1	18.13			2.09		49.74	175.35	53.00	20.63	7.00	3.55	24.85	0.94	1.00	150.40
	2	17.93	9.05	19.05	8.22											
3	1	18.13			1.53		83.15	143.42	33.00	20.63	7.00	2.59	18.13	0.94	0.92	222.22
	2	17.93	9.05	19.05	13.14											
4	1	18.13			0.13		86.64	107.31	25.00	20.63	7.00	2.21	15.47	0.94	1.00	247.25
	2	17.93	9.05	19.05	14.03											
5	1	18.13					155.69	87.90	12.00	20.63	7.00	4.02	28.14	0.94	0.99	173.09
	2	17.93	9.05	19.05	23.58											
6	1	18.13					66.03	15.35	5.00	20.63	7.00	4.45	31.15	0.94	0.96	96.54
	2	17.93	9.05	19.05	9.82											
Профил 3-3		Вариант 1 - естествено състояние					$\Sigma$	$\Sigma$	$\beta$			$\Sigma$	$F$	При $K_{уст}=1.20$		
							443.41	570.20	35.00			142.45	1.03			

Обект: „ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОЖКИ ПРОУЧВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИ ПРОЕКТ ЗА УКРЕПВАНЕ НА СВЛАЧИЩЕ С. КАРАМАНОВО, ОБЩИНА  
ЦЕНОВО, ОБЛАСТ РУСЕ“

ЦЕНОВО, ОБЛАСТ РУСЕ																
	Пласт	$\gamma_i$ , kN/m <sup>3</sup>	$\gamma_i'$ , kN/m <sup>3</sup>	$\gamma_{ir}$ , kN/m <sup>3</sup>	$F_i$ , m <sup>2</sup>	$Fw_i$ , m <sup>2</sup>	$G_i' \cos \alpha_i \tan \varphi_i$ , kN/m	$G_i' \sin \alpha_i$ , kN/m	$\alpha_i^0$	$\varphi_i^0$	$c_i$ , kN/m <sup>2</sup>	$l_i$ , m	$c_i \cdot l_i$ , kN/m	$\cos \varphi_i$	$\cos(\alpha_i - \beta_i - \varphi_i)$	$E_i$ , kN/m
1	1	18.13			0.38		1.97	41.33	82.00	20.63	7.00	3.53	24.71	0.94	0.90	23.95
	2	17.93	9.05	19.05		0.42										
2	1	18.13			2.09		33.21	182.70	53.00	20.63	7.00	3.55	24.85	0.94	1.00	174.95
	2	17.93	9.05	19.05		8.22										
3	1	18.13			1.53		46.30	151.44	33.00	20.63	7.00	2.59	18.13	0.94	0.92	293.88
	2	17.93	9.05	19.05		13.14										
4	1	18.13			0.13		44.13	113.95	25.00	20.63	7.00	2.21	15.47	0.94	1.00	366.29
	2	17.93	9.05	19.05		14.03										
5	1	18.13					78.58	93.39	12.00	20.63	7.00	4.02	28.14	0.94	0.99	371.35
	2	17.93	9.05	19.05		23.58										
6	1	18.13					33.33	16.30	5.00	20.63	7.00	4.45	31.15	0.94	0.96	327.70
	2	17.93	9.05	19.05		9.82										
Профил 3-3		Вариант 2 - Водонаситено състояние					$\Sigma$	$\Sigma$	$\beta$			$\Sigma$	F		При	
							237.52	599.12	35.00			142.45	0.63		$K_{уст}=1.20$	



Обект: „ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОЖКИ ПРОУЧВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИ ПРОЕКТ ЗА УКРЕПВАНЕ НА СВЛАЧИЩЕ С. КАРАМАНОВО, ОБЩИНА ЦЕНОВО, ОБЛАСТ РУСЕ“

ОБЛАСТ РУСЕ																	
Ламела№	Пласт	Y <sub>i</sub> , kN/m <sup>3</sup>	Y <sub>i</sub> <sup>'</sup> , kN/m <sup>3</sup>	Y <sub>ir</sub> , kN/m <sup>3</sup>	F <sub>i</sub> , m <sup>2</sup>	Fw <sub>i</sub> , m <sup>2</sup>	G <sub>i</sub> 'cosα <sub>i</sub> tg φ <sub>i</sub> , kN/m	G <sub>i</sub> 'sinα <sub>i</sub> , kN/m	α <sub>i</sub> <sup>0</sup>	φ <sub>i</sub> <sup>0</sup>	c <sub>i</sub> , kN/m <sup>2</sup>	l <sub>i</sub> , m	c <sub>i</sub> ·l <sub>i</sub> , kN/m	cosφ <sub>i</sub>	cos(α <sub>i</sub> -β <sub>i</sub> -φ <sub>i</sub> )	Ei, kN/m	Si, kN/m
1	1	18.13			0.38		2.05	41.33	82.00	21.47	13.60	3.53	48.01	0.93	0.90	-3.82	0.81
	2	17.93	9.05	19.05		0.42											
2	1	18.13			2.09		34.69	182.70	53.00	21.47	13.60	3.55	48.28	0.93	1.00	116.88	10.42
	2	17.93	9.05	19.05		8.22											
3	1	18.13			1.53		48.38	151.44	33.00	21.47	13.60	2.59	35.22	0.93	0.92	217.60	14.81
	2	17.93	9.05	19.05		13.14											
4	1	18.13			0.13		46.10	113.95	25.00	21.47	13.60	2.21	30.06	0.93	1.00	278.11	14.28
	2	17.93	9.05	19.05		14.03											
5	1	18.13					82.10	93.39	12.00	21.47	13.60	4.02	54.67	0.93	0.99	270.68	23.78
	2	17.93	9.05	19.05		23.58											
6	1	18.13					34.82	16.30	5.00	21.47	13.60	4.45	60.52	0.93	0.96	206.14	9.90
	2	17.93	9.05	19.05		9.82											
Профил 3-3		Вариант 3 - особено съчетание					Σ	Σ	β				Σ	F		При K <sub>уст</sub> =1.10	Σ
							248.14	599.12	35.00				276.76	0.78			74.01

Обект: „ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОЖКИ ПРОУЧВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИ ПРОЕКТ ЗА УКРЕПВАНЕ НА СВЛАЧИЩЕ С. КАРАМАНОВО, ОБЩИНА  
ЦЕНОВО, ОБЛАСТ РУСЕ“

	Пласт	$\gamma_i$ , kN/m <sup>3</sup>	$\gamma_i'$ , kN/m <sup>3</sup>	$\gamma_{in}$ , kN/m <sup>3</sup>	$F_i$ , m <sup>2</sup>	$Fw_i$ , m <sup>2</sup>	$G_i' \cos \alpha_i \tan \varphi_i$ , kN/m	$G_i' \sin \alpha_i$ , kN/m	$\alpha_i^0$	$\varphi_i^0$	$c_i$ , kN/m <sup>2</sup>	$l_i$ , m	$c_i \cdot l_i$ , kN/m	$\cos \varphi_i$	$\cos(\alpha_i - \beta_i - \varphi_i)$	$E_i$ , kN/m
1	1	18.13			0.38		2.16	40.87	82.00	20.63	7.00	3.53	24.71	0.94	0.90	
	2	17.93	9.05	19.05	0.42											
2	1	18.13			2.09		49.74	175.35	53.00	20.63	7.00	3.55	24.85	0.94	1.00	
	2	17.93	9.05	19.05	8.22											
3	1	18.13			1.53		83.15	143.42	33.00	20.63	7.00	2.59	18.13	0.94	0.92	71.82
	2	17.93	9.05	19.05	13.14											
4	1	18.13			0.13		86.64	107.31	25.00	20.63	7.00	2.21	15.47	0.94	1.00	96.85
	2	17.93	9.05	19.05	14.03											
5	1	18.13					155.69	87.90	12.00	20.63	7.00	4.02	28.14	0.94	0.99	22.69
	2	17.93	9.05	19.05	23.58											
6	1	18.13					66.03	15.35	5.00	20.63	7.00	4.45	31.15	0.94	0.96	-53.86
	2	17.93	9.05	19.05	9.82											
Профил 3-3		Вариант 1 - естествено състояние					$\Sigma$	$\Sigma$	$\beta$				$\Sigma$	F		При $K_{всг}=1.20$
							443.41	570.20	35.00				142.45	1.03		

Обект: „ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОЖКИ ПРОУЧВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИ ПРОЕКТ ЗА УКРЕПВАНЕ НА СВЛАЧИЩЕ С. КАРАМАНОВО, ОБЩИНА  
ЦЕНОВО, ОБЛАСТ РУСЕ“

ЧЕНОВО, ОБЩАСТ РЪЧЕ																
	Пласт	Y <sub>i</sub> , kN/m <sup>3</sup>	Y <sub>i</sub> ', kN/m <sup>3</sup>	Y <sub>ir</sub> , kN/m <sup>3</sup>	F <sub>i</sub> , m <sup>2</sup>	Fw <sub>i</sub> , m <sup>2</sup>	G <sub>i</sub> 'cosα <sub>i</sub> tg φ <sub>i</sub> , kN/m	G <sub>i</sub> 'sinα <sub>i</sub> , kN/m	α <sub>i</sub> <sup>0</sup>	φ <sub>i</sub> <sup>0</sup>	c <sub>i</sub> , kN/m <sup>2</sup>	l <sub>i</sub> , m	c <sub>i</sub> ·l <sub>i</sub> , kN/m	cosφ <sub>i</sub>	cos(α <sub>i</sub> -β <sub>i</sub> -φ <sub>i</sub> )	E <sub>i</sub> , kN/m
1	1	18.13			0.38		1.97	41.33	82.00	20.63	7.00	3.53	24.71	0.94	0.90	0.00
	2	17.93	9.05	19.05		0.42										
2	1	18.13			2.09		33.21	182.70	53.00	20.63	7.00	3.55	24.85	0.94	1.00	0.00
	2	17.93	9.05	19.05		8.22										
3	1	18.13			1.53		46.30	151.44	33.00	20.63	7.00	2.59	18.13	0.94	0.92	118.93
	2	17.93	9.05	19.05		13.14										
4	1	18.13			0.13		44.13	113.95	25.00	20.63	7.00	2.21	15.47	0.94	1.00	191.34
	2	17.93	9.05	19.05		14.03										
5	1	18.13					78.58	93.39	12.00	20.63	7.00	4.02	28.14	0.94	0.99	196.40
	2	17.93	9.05	19.05		23.58										
6	1	18.13					33.33	16.30	5.00	20.63	7.00	4.45	31.15	0.94	0.96	152.75
	2	17.93	9.05	19.05		9.82										
Профил 3-3		Вариант 2 - Водонаситено състояние					Σ	Σ	β				Σ	F		При K <sub>уст</sub> =1.20
							237.52	599.12	35.00				142.45	0.63		



Обект: „ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОЖКИ ПРОУЧВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИ ПРОЕКТ ЗА УКРЕПВАНЕ НА СВЛАЧИЩЕ С. КАРАМАНОВО, ОБЩИНА ЦЕНОВО, ОБЛАСТ РУСЕ“

Ламела№	Пласт	Y <sub>i</sub> , kN/m <sup>3</sup>	Y <sub>i</sub> <sup>'</sup> , kN/m <sup>3</sup>	Y <sub>ir</sub> , kN/m <sup>3</sup>	F <sub>i</sub> , m <sup>2</sup>	Fw <sub>i</sub> , m <sup>2</sup>	G <sub>i</sub> 'cosα <sub>i</sub> tg φ <sub>i</sub> , kN/m	G <sub>i</sub> 'sinα <sub>i</sub> , kN/m	α <sub>i</sub> <sup>0</sup>	φ <sub>i</sub> <sup>0</sup>	c <sub>i</sub> , kN/m <sup>2</sup>	l <sub>i</sub> , m	c <sub>i</sub> ·l <sub>i</sub> , kN/m	cosφ <sub>i</sub>	cos(α <sub>i</sub> -β <sub>i</sub> -φ <sub>i</sub> )	E <sub>i</sub> , kN/m	S <sub>i</sub> , kN/m
1	1	18.13			0.38		2.05	41.33	82.00	21.47	13.60	3.53	48.01	0.93	0.90	0.00	0.81
	2	17.93	9.05	19.05		0.42											
2	1	18.13			2.09		34.69	182.70	53.00	21.47	13.60	3.55	48.28	0.93	1.00	0.00	10.42
	2	17.93	9.05	19.05		8.22											
3	1	18.13			1.53		48.38	151.44	33.00	21.47	13.60	2.59	35.22	0.93	0.92	100.72	14.81
	2	17.93	9.05	19.05		13.14											
4	1	18.13			0.13		46.10	113.95	25.00	21.47	13.60	2.21	30.06	0.93	1.00	161.23	14.28
	2	17.93	9.05	19.05		14.03											
5	1	18.13					82.10	93.39	12.00	21.47	13.60	4.02	54.67	0.93	0.99	153.80	23.78
	2	17.93	9.05	19.05		23.58											
6	1	18.13					34.82	16.30	5.00	21.47	13.60	4.45	60.52	0.93	0.96	89.26	9.90
	2	17.93	9.05	19.05		9.82											
Профил 3-3		Вариант 3 - особено съчетание					Σ	Σ	β				Σ	F		При	Σ
							248.14	599.12	35.00				276.76	0.78		K <sub>уст</sub> =1.10	74.01