

ОБЕКТ : „Регионална система за управление на отпадъците в регион Велико Търново”

МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ: землището на с. Шереметя, общ. Велико Търново, м-ст "Остра могила" - имот №026001, м-ст "Стублица" - ПИ №000317 и 000318, и в м-ст "Припора" - ПИ № 014036, 014001, 014002, 014003, 014004, 014005, 014006, 014007 и 014008

ФАЗА : ИДЕЕН ПРОЕКТ

ВЪЗЛОЖИТЕЛ: ОБЩИНА ВЕЛИКО ТЪРНОВО

ПРОЕКТАНТ: БЛУАРХ ООД

ЧАСТ: ЗЕМНА ОСНОВА - СТАБИЛИТЕТНИ ИЗЧИСЛЕНИЯ

СЪГЛАСУВАЛИ:	ПОДПИС:	СЪГЛАСУВАЛИ:	ПОДПИС:
АРХИТЕКТУРНА: арх. Илина Найденова		ГЕОДЕЗИЯ: инж. Николай Найденов	
КОНСТРУКТИВНА: инж. Димитър Данаилов		ПАРКОУСТРОЙСТВО и БЛ: ланд. арх. Милен Сариев	
ЕЛ -силнотокрови и-ции: инж. Мария Попова		ПЪТИЩА: инж. Асен Попадийски	
ЕЛ-слаботокрови и-ции: инж. Мария Попова		ТЕХНОЛОГИЧНА: инж. Венета Петрова	
АВТОМАТИЗАЦИЯ инж. Мария Попова		ПБЗ: инж. Венета Петрова	
Т ОВиК: инж. Нели Хубенова		ЗЕМНА ОСНОВА: д-р инж. Андрей Тоцев	
ВиК: инж. Любка Босилкова		ЗЕМНА ОСНОВА: инж. Константин Георгиев	
ПБ: инж. Венета Петрова		ПУСО: инж. Венета Петрова	

Ръководител проект:

.....
/инж. Николай Найденов/

Проектант:

.....
/д-р инж. Андрей Тоцев/

Управител:

.....
/арх. Габриела Колева/

София, 06.2013 г.

Съдържание

Въведение	стр.2
1. Местоположение	стр.3
2. Инженерно-геоложки условия и физико-механични показатели на строителните почви, изграждащи терена	стр.3
3. Геотехническо становище (заключение) за земната основа на строителната площадка и използване на почвените пластове като материал за изграждане на насипи	стр.6
4. Изисквания към ВСМ и физико-механични показатели	стр.6
5. Технология на изпълнение на насипите	стр.7
6. Оценка устойчивостта на откосите в насип и изкоп	стр.8
7. Укрепителни съоръжения	стр.9
8. Количествена сметка (спецификация)	стр.11
<i>Приложение I – Данни от ИГД от авторски колектив с р-л Ст. Стойнев, ноември 2007</i>	стр.12
<i>Приложение II – Данни от ИГД от от БТ- Инженеринг ЕООД с инж. геолози Величков и Колев от 2010 г</i>	стр.17
<i>Приложение III – План на площадката и профили в характерни сечения</i>	стр.29
<i>Приложение IV – Резултати от изчисленията със “Slope”</i>	стр.35

Въведение

Във връзка с разработването на идеен проект за обект „Регионална система за управление на отпадъците в регион Велико Търново” - землището на с. Шереметя, общ. Велико Търново, м-ст "Остра могила" - имот №026001, м-ст "Стублица" - ПИ №000317 и 000318, и в м-ст "Припора" - ПИ № 014036, 014001, 014002, 014003, 014004, 014005, 014006, 014007 и 014008" се налага изпълнение на откоси и насипи с височина достигаща повече от 10 m в отделни зони. При изпълнението на насипи и изкопи с посочените височини, устойчивостта на откосите следва да бъде доказана с провеждане на стабилитетни изчисления.

Съобразно предоставените материали са проведени изчисления за определяне на общата и локална устойчивост на откосите по време на строителството и в експлоатационно състояние и необходимостта от изграждане на укрепителни съоръжения в отделните зони. Определен е коефициентът на сигурност с отчитане на очакваните за района сеизмични сили. Проектирането на откосите на вътрешните пътища не е предмет на настоящото проектно решение.

За фазата на идейното проектиране са изследвани характерни сечения от площадката, при приети приблизителни стойности на натоварване от сградите и съоръженията. ***При разработване на проекта във фаза работен и технически, задължително да бъдат изследвани всички опасни сечения, с точните стойности на натоварване от сгради и съоръжения.***

Представени материали:

- Доклад за резултатите от проведените предпроектни (детайлни) геоложки, геофизични, инженерно-геоложки, хидрогеоложки и хидроложки проучвания на площадка № 5 Общинско сметище Велико Търново за изграждане на регионално депо за твърди битови отпадъци от авторски колектив с р-л Ст. Стойнев, ноември 2007, (Приложение I)
- Доклад за резултатите от допълнителните инженерно-геоложки и хидрогеоложки проучвания на площадка «Шереметя» от БТ- Инженеринг ЕООД с инж. геолози Величков и Колев от 2010 г. (Приложение II)
- План на площадката и профили в характерни сечения (Приложение III);

В съответствие с предоставените материали, откосът е моделиран и изследван по метода на кръговоцилиндричната плъзгателна повърхнина. Изчисленията са проведени

със специализираната геотехническа програма Slope. Резултатите са получени по изчислителните методи на Bishop.

1. Местоположение

Сметището се намира в землището на Шереметя, община Велико Търново, в близост до междуселския път за с. Драгижево, община Лясковец.

2. Инженерно-геоложки условия и физико-механични показатели на строителните почви, изграждащи терена

Поарди различия в стойностите на физико-механичните показатели от предоставените инженерно-геоложки доклади (Приложение I и II), са приети усреднени показатели дадени по-долу.

Пласт 1. Глина кафява, хумусно-почвен слой

Установен е в почти всички проучвателни изработки. Дебелината на пласта е 0,2-0,7 m. Негоден е за фундиране и е необходимо при строителството да се извеме. За пласта да се приеме:

- обемна плътност: $\rho_n = 1,90 \text{ g/cm}^3$;
- категория на изкоп: земна.

Пласт 2. Глина кафява, прахова, делувиялна

Има повсеместно разпространени в района и е установена в почти всички проучвателни сондажи. Дебелината ѝ е незначителна в западната част на площадката 0,2-0,7 m, а в източната (в по-полегатата част на склона) се увеличава и достига 2,5-5,0 m. Съгласно БДС 676-85 тя е „прахова глина” със следните усреднени стойности на физико-механичните показатели:

- специфична плътност: $\rho_s = 2,66 \text{ g/cm}^3$;
- обемна плътност: $\rho_n = 2,06 \text{ g/cm}^3$;
- коефициент на порите: $e = 0,497$;
- показател на пластичност: $I_p = 22,3 \%$;
- показател на консистенция: $I_c = 1,00$;
- нормативен ъгъл на вътрешно триене: $\varphi^H = 11,46^\circ$;
- нормативна кохезия: $c^H = 42 \text{ kPa}$;
- степен на набъбване: $s_H = 6,22 \%$;
- сила на набъбване: $\sigma_H = 55 \text{ kPa}$;

- модул на обща деформация: $E_0 = 9,2 \text{ MPa}$;
- изчислително почвено натоварване: $R_0 = 0,23 \text{ MPa}$.
- категория на изкоп: земна

Резултатите от лабораторните изследвания показват, че тя е „набъбваща” (БДС 676-75). Съгласно чл.16, ал.3 на НППФ – 2.03 – 01 почвата е класифицирана като „особена” и чл.13 към „Група В”.

Пласт 3. Глина светлокафява до кафява, прахово песъчлива, твърдопластична до твърда, с неравномерно разпределен чакъл, елувиално-делувиална

Глината изгражда основата на кварталната покривка на района. Границата ѝ се разкрива на дълбочина от 2,0 m (С-6) до 5,40 m (С-5). Дебелината ѝ се изменя от 4,30 (С-7) в по-високите части до 11,20 m в ниските южни части. Резултатите от изследванията определят почвата като „прахово-песъчлива глина” и „прахова глина” (БДС 676-85), със следните усреднени стойности на физико-механичните показатели:

- специфична плътност: $\rho_s = 2,68 \text{ g/cm}^3$;
- обемна плътност: $\rho_n = 2,03 \text{ g/cm}^3$;
- коефициент на порите: $e = 0,536$;
- показател на пластичност: $I_p = 16,6 \%$;
- показател на консистенция: $I_c = 1,09$;
- нормативен ъгъл на вътрешно триене: $\varphi^H = 23,65^\circ$;
- нормативна кохезия: $c^H = 45,5 \text{ kPa}$;
- степен на набъбване: $s_H = 6,10 \%$;
- сила на набъбване: $\sigma_H = 49 \text{ kPa}$;
- модул на обща деформация: $E_0 = 10,6 \text{ MPa}$;
- изчислително почвено натоварване: $R_0 = 0,30 \text{ MPa}$.
- категория на изкоп: земна

Съгласно БДС 676-75 почвата е „набъбваща” и НППФ – чл.16, ал.3 – „особена”. Съгласно чл.13 почвата се класифицира като „Група В”.

Пласт 4. Мергели, изветрели, глинесто-песъчливи, сиво белизникави, в началото на интервала трошливи.

Към този пласт се отнасят горната част на мергелите, която е засегната силно от изветрителните процеси. Горнището им се разкрива на дълбочина 0,5-1,0 m в западната по-стръмна част на площадката до 7,20 m до 14,10 m в полегатата ѝ източна част.

Резултатите от изследванията характеризират почвата като „прахово-песъчлива глина” и „прахова глина” (БДС 676-85) със следните усреднени стойности на физико-механичните показатели:

– специфична плътност:	$\rho_s = 2,70 \text{ g/cm}^3$;
– обемна плътност:	$\rho_n = 2,13 \text{ g/cm}^3$;
– коефициент на порите:	$e = 0,411$;
– показател на пластичност:	$I_p = 14,2 \%$;
– показател на консистенция:	$I_c = 1,4$;
– степен на набъбване:	$s_H = 5,9 \%$;
– сила на набъбване:	$\sigma_H = 63 \text{ kPa}$;
– модул на обща деформация:	$E_0 = 10,6 \text{ MPa}$;
– изчислително почвено натоварване:	$R_0 = 0,30 \text{ MPa}$.
– категория на изкоп:	земна

Съгласно критерият на Хук са приети следните стойности за якост на срязване и кохезия:

– изчислителен ъгъл на вътрешно триене:	$\phi^H = 20^\circ$;
– изчислителна кохезия:	$c^H = 20 \text{ kPa}$;

Почвата е „набъбваща” (БДС 676-75), класифицирана като „особена” (НППФ – 2.03.01, чл.16, ал.3) и е към „Група В” (чл.13)

Пласт 5. Мергели, песъчливо-глинести, белезникави до сиво синкави, слабо напукани

Към този пласт се отнасят свежите мергели, които практически не са напукани от изветрителните процеси.

Определени са следните средни стойности на физичните показатели:

– специфична плътност:	$\rho_s = 2,71 \text{ g/cm}^3$;
------------------------	----------------------------------

- обемна плътност: $\rho_n = 2,45 \text{ g/cm}^3$;
- коефициент на порите: $e = 0,183$;
- изчислително почвено натоварване: $R_0 = 0,50 \text{ МРa}$.
- категория на изкоп: скална

Съгласно НППФ почвата се класифицира от „Група А”.

Съгласно ИГП до проучваната дълбочина не са установени подземни води.

3. Геотехническо становище (заключение) за земната основа на строителната площадка и използване на почвените пластове като материал за изграждане на насипи

Направените инженерно-геоложки проучвания и получените резултати за стойностите на физико-механичните показатели показват, че инженерно-геоложките условия на площадката са добри за проектираното съоръжение. Пластове 2, 3, 4 и 5 са добра земна основа. Необходимо е да се отбележи обаче фактът, че пластове 2, 3, и 4 са набъбващи и е необходимо да се спазят изискванията на Раздел III. Набъбващи почви на НППФ и конкретно в случая да се вземат водозащитни мерки и не се допуска натоварване в основната плоскост върху набъбващия пласт по-малко от 0,1 МРa.

По отношение на използването на почвата от пластове 2, 3 и 4 за материал за изграждане на насипи може да се приеме, че са годни съгласно изискванията на „Правилник за приемане на земната основа и на фундаментите” (БСА, бр.6 от 1985 г.) и отчасти на „Наредба за геотехническо проектиране и изпълнение на строежи (сгради и строителни обекти)” част II. гл.IV, Раздел II. Практиката у нас, при строителството на пътища и железопътни линии, доказва негодността на тези материали за направа на насипи (трудно се уплътняват, деформират, ниска якост на срязване и загуба на устойчивост, силно се влияят от влажния и температурен режим в горния слой и др.). Поради тази причина е прието в проекта насипитите да се изпълнят с взривена скална маса (ВСМ) (в близост до строителната площадка се намира находище на варовик „Шереметя”.

4. Изисквания към ВСМ и физико-механични показатели

Взривената скална маса (ВСМ) трябва да отговаря на следните изисквания:

- да е добита от неизветрели или слабоизветрели и размекващи се скални породи;
- коефициентът на размекване на вулканичните и метаморфни скали трябва да е по-голям от 0,90, а за седиментните – по-голям от 0,75; слабоизветрелите скали трябва да имат степен на изветряне по-голяма от 0,90;
- не трябва да съдържа земни примеси повече от 6% и слаби зърна повече от 8%;
- не трябва да има повече от 2% от общото количество отделни късове с тегло по-голяма от 500 kg и продълговати и плочести късове повече от 10%;
- минимална якост при водонаситено състояние по-голяма от 30 МПа.

За стойности на част от физико-механичните показатели са приети следните:

- обемно тегло: $\gamma_n = 22 \text{ kN/m}^3$;
- ъгъл на вътрешно триене: $\varphi = 28^\circ$;
- кохезия: $c = 18 \text{ kN/m}^2$;
- модул на обща деформация: $E_0 = 30 \text{ МПа}$;
- изчислително натоварване: $R_0 = 0,5 \text{ МПа}$.

5. Технология на изпълнение на насипите

Участъците, върху които ще се изграждат насипи от ВСМ, се почистват:

- от храсти и дървета;
- от едри камъни (валуни);
- от се горния почвен слой и се депонира и съхранява;

Очертават се всички съоръжения, предвидени в проекта и се изпълняват.

Изграждат се временни пътища и предвидените в проекта рампи.

Всички насипи се изграждат върху оформена стъпалообразна земна основа.

При оформяне на стъпалата, в зоните с високи насипи (над 1,50 m), да се заздравят естествената земна основа по метода "импулсно уплътняване", за подобряване на физико-механичните показатели.

а. Опитен участък за ВСМ

При започването на насипно-уплътнителните работи е необходимо да се направи опитен участък за уточняване на:

- дебелина на единичния насипен пласт;
- уплътняваща машина;
- брой на проходките;
- навлажняване на ВСМ;

- контрол на плътността (уплътняването).

в. Насипване и уплътняване на насипа

Необходимо е стриктно спазване на получените параметри и изисквания на пробния участък. Независимо от това следва да се има в предвид, че при уплътняване на ВСМ, същата се подава на уплътняване при дебелина на пластовете 40-80 cm и $\rho_d \geq 2,0 \text{ t/m}^3$, които са уточнени на опитния участък. Размерите на най-големите каменни късове не трябва да надвишават $1/2 - 2/3$ дебелината на пласта. Степента на уплътняване се доказва чрез отношението на модулите:

$$\frac{E_2}{E_1} \leq 2,0 \quad , \text{ където}$$

E_2 и E_1 са модулите на деформация при втори и първи цикъл на натоварване (БДС 15130 „Почви строителни. Определяне на еластичния и деформационния модул чрез натоварване с кръгла плоча”).

6. Оценка устойчивостта на откосите в насип и изкоп

Теренът е моделиран и изследван по метода на кръговоцилиндричната плъзгателна повърхнина (КЦПП).

Изчисленията са проведени със специализираната геотехническа програма „Slope“. Резултатите са получени по различни изчислителни методи. Меродавен при проектирането е методът на Фелениус, залегнал в нормативната база на страната.

Съгласно чл. 127, 128 и 129 от НППФ при изследване по метода на кръговоцилиндричната плъзгателна повърхнина по метода на Фелениус, допустимият коефициент на устойчивост ($k_{уст}$) е 1,1.

Разгледани са четири характерни за площадката профила на терена. Във фаза технически и работен проект да се изследват всички откоси в изкоп и насип с височина по-голяма от 4 m. Изследвано е поведението на откоса (склона) за основно и особено съчетание на натоварванията (приложение IV) за локална устойчивост (в зоната на насипите и изкопите) и обща устойчивост. Получените по изчисление минимални коефициенти на сигурност са сравнени с минимално допустимите коефициенти на сигурност за основно и особено съчетание на натоварванията.

Част от получените резултати от проведените изследвания за определяне на коефициентите на сигурност на откоса са дадени подробно в приложение IV. Обобщени резултати за получените коефициенти на сигурност за част от изследваните профили и състояния са дадени в табл. 1 и 2.

Изследвани са четри напречни профила (1-1, 2-2, 3-3 и 4-4), заснети в характерни зони на съществуващия терен. Изследвана е устойчивостта на терена на:

- местна (локална) устойчивост на откосите по КЦПП – Фелениус;
- обща устойчивост склона по КЦПП – Фелениус;
- обща устойчивост на склона по зададена плъзгателна повърхнина,

като е определен коефициентът на устойчивост ($k_{уст}$).

Получените по изчисление минимални коефициенти на сигурност са сравнени с минимално допустимите коефициенти за *основно и особено съчетание* на товарите.

Обобщени резултати са показани в табл. 2

Табл.1. Минимални коефициенти на сигурност за Профил 1-1

Напречни профили, зони и състояния	k_{min}	
	Основно съчетание на товарите	Особено съчетание на товарите
Профил 1-1- обща устойчивост	2,26	1,72
Профил 1-1- откос при кота 338,00 по КЦПП – Фелениус	1,20	1,10
Профил 1-1- откос при кота 327,00 по КЦПП – Фелениус	1,75	1,60
Профил 1-1- откос при кота 320,00 по КЦПП – Фелениус	1,04	0,89
Профил 1-1- обща устойчивост на терена по зададена плъзгателна повърхнина	4,82	3,19

Табл.2. Минимални коефициенти на сигурност за Профил 3-3

Напречни профили, зони и състояния	k_{min}	
	Основно съчетание на товарите	Особено съчетание на товарите
Профил 1-1- обща устойчивост	1,38	1,16

7. Укрепителни съоръжения

7.1. Избор на укрепително съоръжение

Съобразно конкретните инженерно-геоложки и хидрогеоложки условия, морфология на терена и разположение на сгради и съоръжения, съобразно заданието, е прието откосите (в изкоп и насип) да се укрепят както следва:

- с пасивни анкери с дължина 9-12 m;

- геомрежи за насипите;
- пилотно фундиране на сграда 9 "СГРАДА ЗА СЕПАРИРАНЕ НА ПОСТЪПВАЩИТЕ ОТПАДЪЦИ СЪС СКЛАД ЗА РЕЦИКЛИРУЕМИ МАТЕРИАЛИ";
- пилотно фундиране на плочата на площадка 14 "ЗОНА ЗА УЗРЯВАНЕ, РАФИНИРАНЕ И СЪХРАНЕНИЕ НА КОМПОСТА";
- заздравяне на естествената земна основа в зоната на стъпалата по метода "импулсно уплътняване".

7.2. Пилоти

Точният брой, дължина, размери и разпределение на пилотите, върху които ще се фундират сградите и съоръженията ще се представи във фаза работен или технически проект в част конструктивна.

7.3. Анкери

Анкерите са от типа пасивни еднопрътови анкери R32N. При промяна типа на анкерите трябва задължително да се съгласува с проектантите, като задължително се доказва минимална носеща способност на анкер от $P_0=200 \text{ kN}$. Дължина на анкерите е 9,00 - 12,00 m.

Задължително носещата способност да се докаже посредством изпитване на минимум 3 бр. анкера, съгласно БДС EN 1537 - Инжекционни почвени анкери. Те да се изпитат със сила $1,3P_0$.

Анкерите се изпълняват като се спазват всички изисквания на БДС EN 1537 за постоянни анкери.

Точният брой, дължина и разпределение на анкерите ще се представи във фаза работен или технически проект, след изследване на всички застрашени от откоси в изкоп и насип.

7.4. Обединителна греда

Обединителната греда предава усилията от откоса в анкерите. Изпълнява се по склона на откоса от UPN300.

При изготвяне на работен и /или технически проект да се предвидят мерки за дълготрайна антикорозионна защита на всички стоманени елементи, част от укрепителната конструкция.

Точният брой, дължина и разпределение на обединителните греди ще се представи във фаза работен или технически проект, след изследване на всички застрашени от откоси в изкоп и насип и съобразно броят и местоположението на анкерите.

7.5. Геомрежи

За осигуряване на устойчивостта на откосите на насипите, да се поставят геомрежи. Конкретните параметри и количество на геомрежите ще се представят във фаза работен или технически проект, след изследване на всички застрашени от откоси в насип. Възможно е уплътняване на земната основа да се извърши по метода импулсното уплътняване и хибридно фундиране.

8. Количествена сметка (на конструктивните елементи необходими за укрепване на откосите в изкоп и насип):

Анкери	$\approx 6800 \text{ m}'$
Пилотни	$\approx 3000 \text{ m}'$
Обединителна греда	$\approx 4000 \text{ m}'$
Заздравяване на естествената земна основа по метода "импулсно уплътняване"	$\approx 4000 \text{ m}^2$
Геомрежи	$\approx 24000 \text{ m}^2$

Количествата са приблизителни. Точните количества ще се определят след изготвяне на работен или технически проект.

Поради мащабността и значимостта на изследвания терен, в работния и/или технически проект да се заложат мерки, за провеждане на наблюдения на терена по време на строителството и експлоатацията.

В работният или технически проект да се проектира и покажат конкретните параметри на изолиращия екран (преграда) изграден от уплътнен глинест слой, геосинтетичен слой и геотекстил, или друга технология, удовлетворяваща изискванията на Наредба No.8. В част Технология и ВиК на работния и технически проект, да бъдат дадени предпазните мерки срещу проникване на замърсени води в почвата, технологията на съхранение на замърсени води и начинът на дренването и третирането им.

06.2013 г.
София

Проектант:
/д-р инж. А. Тоцев/

П Р И Л О Ж Е Н И Е I

Данни от Доклад за резултатите от проведените предпроектни (детайлни)
геоложки, геофизични, инженерно-геоложки, хидрогеоложки и
хидроложки проучвания на площадка № 5 Общинско сметище Велико
Търново за изграждане на регионално депо за твърди битови отпадъци от
авторски колектив с р-л Ст. Стойнев, ноември 2007

.....

4. Инженерногеоложка характеристика

4.1. Инженерногеоложка характеристика на строителните видове почви

Въз основа на проведените полско-проучвателни работи (инженерногеоложка картировка, проучвателно сондиране, геофизични изследвания) и резултатите от лабораторните изследвания в района на площадката се поделят следните инженерногеоложки разновидности:

Глина, кафява, хумусна – почвен слой (пласт 1).

Почвеният слой е установен във всички проучвателни изработки с изключение на сондаж С-3. Изграден е от светлокафява до кафява хумусна глина. Дебелината на пласта е 0,2-0,5 m. Поради високото хумусно съдържание и вероятните обемни изменения (набъбване и свиване) при промяна на водното съдържание, пластът не е пригоден за фундиране. При строителство да се из земе. За пласта да се приеме:

- обемна плътност $\rho_n = 1,90 \text{ g/cm}^3$
- категория на изкоп: земна.

Глина, кафява, прахова, делувиялна (пласт 2).

Глината изгражда най-горната част на кватернерната покривка. Има повсеместно разпространение в района – установена е във всички прокарани проучвателни сондажи с изключение на С-1. Дебелината ѝ е незначителна в западната, по-стръмна част на площадката (сондажи С-1, С-4 и С-8) 0,2 – 0,6 метра, а в източна посока (по полегатата част на склона) се увеличава и достига 2,50 – 5,0 метра. Глината е плътна, с неравномерно разпределен дребен чакъл от ръбести пясъчникови късове.

За определяне на физикомеханичните свойства на пласта са взети и изследвани 4 броя ненарушени земни проби. Резултатите от лабораторните изследвания характеризират почвата като “прахова глина” по смисъла на БДС 676-85, със следните усреднени стойности на физикомеханичните показатели:

- специфична плътност $\rho_s = 2,66 \text{ g/cm}^3$
- обемна плътност $\rho_n = 2,06 \text{ g/cm}^3$
- коефициент на порите $e = 0,497$
- показател на пластичност $I_p = 22,3 \%$
- показател на консистенция $I_c = 1,00$

якост на срязване

- ъгъл на вътрешно триене (нормативен) $\phi_n = 18,5^\circ$
- кохезия (нормативна) $C_n = 102,2 \text{ KPa}$
- ъгъл на вътрешно триене (изчислителен) $\phi_{\text{физч.}} = 15,5^\circ$
- кохезия (изчислителна) $C_{\text{изч.}} = 56,8 \text{ KPa}$

компресионен модул при вертикален товар

- 100 KPa $M_1 = 2,2 \text{ MPa}$
- 200 KPa $M_2 = 4,6 \text{ MPa}$
- 300 KPa $M_3 = 6,3 \text{ MPa}$

- степен на набъбване $S_H = 6,22 \%$
- сила на набъбване $\sigma_H = 55 \text{ КПа}$

Съгласно НППФ 2-03-01 за пласта определяме:

- таблична стойност на натоварването $R_0 = 0,25 \text{ МПа}$
- модул на обща деформация при 200 КПа $E_0 = 9,2 \text{ МПа}$
- категория на изкоп: земна.

Резултатите от лабораторните изследвания показват, че съгласно БДС 676-75 почвата се класифицира като “набъбваща”. Съгласно чл. 16, ал. 3 на НППФ (2-03-01) почвата се класифицира като “особена”. Съгласно чл.13 почвата се класифицира като “Група В”.

Глина, светлокафява до кафява, прахово-песъчлива, твърдопластична до твърда, с неравномерно разпределен чакъл, елувиално-делувиална (пласт 3).

Глината изгражда основата на кватернерната покривка в района. При проучването е установена само в източната, по-полегата част на проучваната площадка. Горнището ѝ се разкрива на дълбочина от 2,0 (сондаж С-6) до 5,40 (сондаж С-5). Дебелината ѝ се изменя от 4,30 метра (сондаж С-7) в по-високите части от източната страна на проучваната площ до 11,20 метра в ниските южни части. Генезисът на глината е делувиално-елувиален. Чакълите се срещат по-често в долната част от разреза. Те са преобладаващо от пясъчници, ръбести, дребни и средни. Срещат се и по-слабо изветрели мергели, най-често във вид на неиздържани пространствено прослойки с дебелина 0,10 – 0,15 метра. В долната част на пласта се срещат и варовити повлекла и конкреции.

За определяне на физикомеханичните свойства на пласта са взети и изследвани 8 броя ненарушени земни проби. Резултатите от лабораторните изследвания характеризират почвата като “прахова песъчлива глина” и “прахова глина” по смисъла на БДС 676-85, със следните усреднени стойности на физикомеханичните показатели:

- специфична плътност $\rho_s = 2,68 \text{ g/cm}^3$
- обемна плътност $\rho_n = 2,03 \text{ g/cm}^3$
- коефициент на порите $e = 0,536$
- показател на пластичност $I_p = 16,6 \%$
- показател на консистенция $I_c = 1,09$

якост на срязване

- ъгъл на вътрешно триене (нормативен) $\phi_H = 19^\circ$
- кохезия (нормативна) $C_H = 95,0 \text{ КПа}$
- ъгъл на вътрешно триене (изчислителен) $\phi_{\text{изч.}} = 16^\circ$
- кохезия (изчислителна) $C_{\text{изч.}} = 52,8 \text{ КПа}$

компресионен модул при вертикален товар

- 100 КПа $M_1 = 2,6 \text{ МПа}$
- 200 КПа $M_2 = 5,1 \text{ МПа}$
- 300 КПа $M_3 = 7,6 \text{ МПа}$
- степен на набъбване $S_H = 6,1 \%$
- сила на набъбване $\sigma_H = 49 \text{ КПа}$

Съгласно НППФ 2-03-01 за пласта определяме:

- таблична стойност на натоварването $R_0 = 0,25 \text{ MPa}$
- модул на обща деформация при 200 КПа $E_0 = 10,2 \text{ MPa}$
- категория на изкоп: земна.

Резултатите от лабораторните изследвания показват, че съгласно БДС 676-75 почвата се класифицира като “набъбваща”. Съгласно чл. 16, ал. 3 на НППФ (2-03-01) почвата се класифицира като “особена”. Съгласно чл.13 почвата се класифицира като “Група В”.

Мергели, изветрели, глинесто пясъчливи, сиво белезникави, в началото на интервала трошливи

Мергелите изграждат докватернерната покривка в района. Както бе споменато по-горе литостратиграфски те се отнасят към Горнооряховската свита. Към този пласт отнасяме горната част на мергелите, която е засегната силно от изветрителните процеси. При проучването е установен във всички проучвателни сондажи. Горнището им се разкрива на дълбочина 0,5 – 1,0 метра в западната по-стръмна част на площадката до 7,20 – 14,10 метра в по-полегатата и източна част. Дебелината на пласта също се изменя в широки граници – в западната част на площадката, където практически липсва кватернерна покривка и интензивността на изветрителните процеси е по-голяма дебелината е повече от 14,0 метра, докато в източната част, кватернерната покривка ограничава влиянието на изветрителните процеси и дебелината е по-малка – максимум до 6,0 метра. Изветрянето е неравномерно – в отделни зони се то е по-интензивно и част от слоевете са изветряли до плътни глини. Потвърждение на казаното е и широкият спектър на изменение на обемните плътности от $2,07 \text{ g/cm}^3$ до $2,27 \text{ g/cm}^3$. В пукнатините са отложени железни хидроокиси, които придават ръждивокафяв цвят на отделни зони.

За определяне на физикомеханичните свойства на пласта са взети и изследвани 8 броя ненарушени земни проби. Резултатите от лабораторните изследвания характеризират почвата като “прахова пясъчлива глина” и “прахова глина” по смисъла на БДС 676-85, със следните усреднени стойности на физикомеханичните показатели:

- специфична плътност $\rho_s = 2,70 \text{ g/cm}^3$
- обемна плътност $\rho_n = 2,13 \text{ g/cm}^3$
- коефициент на порите $e = 0,411$
- показател на пластичност $I_p = 14,2 \%$
- показател на консистенция $I_c = 1,40$

компресионен модул при вертикален товар

- 100 КПа $M_1 = 2,5 \text{ MPa}$
- 200 КПа $M_2 = 5,3 \text{ MPa}$
- 300 КПа $M_3 = 8,4 \text{ MPa}$
- степен на набъбване $S_H = 5,9 \%$
- сила на набъбване $\sigma_H = 63 \text{ KPa}$

Съгласно НППФ 2-03-01 за пласта определяме:

- таблична стойност на натоварването $R_0 = 0,30 \text{ MPa}$
- модул на обща деформация при 200 КПа $E_0 = 10,6 \text{ MPa}$

- категория на изкоп: земна.

Резултатите от лабораторните изследвания показват, че съгласно БДС 676-75 почвата се класифицира като “набъбваща”. Съгласно чл. 16, ал. 3 на НППФ (2-03-01) почвата се класифицира като “особена”. Съгласно чл.13 почвата се класифицира като “Група В”.

Мергели, пясъчливо глинести, белезникави до сиво синкави, слабо напукани (пласт 5).

Към този пласт отнасяме свежите мергели, които практически не са засегнати от изветрителните процеси. При проучването са достигнати само в сондажи С-3 и С-6. Горнището им се разкрива на дълбочина 11,0 – 13,0 метра. В разреза на свитата мергелите са прослоени от пясъчници, които са с по-ограничено разпространение, с малка дебелина и често изклинващи. При проучването не бяха установени такива прослойки.

Взетите и изследвани 3 броя проби определят следните средни стойности на физичните показатели:

- | | |
|------------------------|--------------------------------|
| - специфична плътност | $\rho_s = 2,71 \text{ g/cm}^3$ |
| - обемна плътност | $\rho_n = 2,45 \text{ g/cm}^3$ |
| - коефициент на порите | $e = 0,183$ |

Съгласно НППФ 2-03-01 за пласта определяме:

- | | |
|--------------------------------------|--------------------------|
| - таблична стойност на натоварването | $R_0 = 0,50 \text{ МПа}$ |
| - категория на изкоп: скална | |

Съгласно НППФ почвата се класифицира като почви от “ГРУПА А”.

.....

5. Хидрогеоложки условия

5.1. Подземни води и водоносни хоризонти. Режим на подземните води.

В прокараните проучвателни изработки не са установени подземни води. Глинестият характер на геоложкия разрез и стръмният терен не благоприятстват инфилтрацията и акумулирането на подземни води в проучената зона. Възможно е при водообилни сезони в кватернерните отложения изграждащи геоложкия разрез в ниската част на площадката да се формират водоносни зони с временен характер и незначителна водообилност.

.....

П Р И Л О Ж Е Н И Е П

Данни от Доклад за резултатите от допълнителните инженерно-геоложки и хидрогеоложки проучвания на площадка «Шереметя» от БТ-Инженеринг ЕООД с инж. геолози Величков и Колев от 2010 г.

(10 стр.)

III. РЕЗУЛТАТИ ОТ ПРОВЕДЕНИТЕ ИЗПИТАНИЯ. ГЕОЛОЖКИ СТРОЕЖ, ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОЖКИ УСЛОВИЯ И ГЕОТЕХНИЧЕСКИ ПОКАЗАТЕЛИ.

На база получените резултати от проведеното допълнително инженерногеолошко проучване върху площадката определена за регионално депо за неопасни отпадъци Шеремета, Регион Велико Търново бяха поделени следните видове строителни почви изграждащи проучения терен:

1. Пласт № 1- Почвен слой.

Пласт № 1 заляга посевместно върху проучения терен. Представен е от светлокафява до кафява глина с повишено съдържание на органични вещества и растителни корени. Мощността на този пласт варира от 0,2 м в сондажи NW3 и 4 до 0,60-0,70 м в сондажи NW 2 и NW1.



Снимка № 2.1. Почвен слой в интервала 0,00-0,70 м в сондаж NW2



Снимка № 2.2. Почвен слой в интервала 0,00-0,20 м в сондаж NW4

Поради високото хумусно съдържание, малката мощност и набъбващите свойства, почвения слой е негоден като земна основа за фундиране. При строителство трябва да се из земе.

За Пласт №1 са определени следните характеристики:

- Категория: средноземни;
- Категория на разработваемост –II;
- Почва от група В (чл.13 НППФ-96г.);
- Почва от група III* почвен вид Е съгласно Еврокод 7 и НАРЕДБА № 2 от 23 юли 2007 г. за проектиране на сгради и съоръжения в земетръсни райони (ДВ, бр. 68 от 2007 г.);
- Обемна плътност $\rho_n = 1,90 \text{ g/cm}^3$;
- Временен наклон при ненатоварен откос на дълбочина до 2,0 m – $73^\circ (1:0,30)$.
- Временен наклон при натоварен откос на дълбочина до 2,0 m:
 - Статичен товар – $63^\circ (1:0,5)$;
 - Динамичен товар – $56^\circ (1:0,67)$;

2. Пласт № 2. Глини, прахови тъмнокафяви до червеникави (dlQ).

Този пласт заляга посевместно под почвения слой. На цвят глините са тъмнокафяви до червеникави, плътни с единични включения от дребен чакъл. Пластът се установява в следните сондажи и диапазони:

- Сондаж NW1 в диапазона 0,60-1,30 м;
- Сондаж NW2 в диапазона 0,70-1,40 м;
- Сондаж NW3 в диапазона 0,20-4,20 м;
- Сондаж NW4 в диапазона 0,20-4,00 м;



В Пласт № 2 са извършени 5 броя SPT опити. В зоните на сондажи NW1 и NW2 резултатите показват над 50 N_{spt} броя удари за проникване на стандартния конусен накрайник. В зоната определена от моторен сондаж NW3 са получени следните стойности:

- недренирана кохезия C_u , $\text{kg/cm}^2 = 0,53$;
- деформационен модул E , $\text{kg/cm}^2 = 61,02$;
- модул на еластичност E_y , $\text{kg/cm}^2 = 133$;
- обемна плътност, $\text{kN/m}^3 = 1,50$;

В зоната определена от моторен сондаж NW4 са получени следните стойности:

- недренирана кохезия C_u , $\text{kg/cm}^2 = 0,43-0,53$;
- деформационен модул E , $\text{kg/cm}^2 = 48,82-61,02$;
- модул на еластичност E_y , $\text{kg/cm}^2 = 106,40-133,0$;
- обемна плътност, $\text{kN/m}^3 = 1,50$;

От Пласт № 2 лабораторно са анализирани общо 3 броя проби. По БДС 676-85 материалите от този пласт се определят като „глини“ до „прахови глини“, по показател на консистенция от „твърдопластични“ до „полутвърди“, а по степен на водонасищане от „влажни“ до „много влажни“.

Обобщените физико-механични и якостни показатели на Пласт № 2 на база анализи на почвени образци с лабораторни номера 2937, 2940 и 2942 са представени в таблица № 3.

Обобщени физико-механични и якостни показатели на почвени образци от Пласт №2
таблица № 3.

ЛАБОРАТОРЕН НОМЕР	2937	2940	2942	Средно за пласта
ПРОУЧВАТЕЛНА ИЗРАБОТКА	NW 2	NW 3	NW 4	
ДЪЛБОЧИНА, m	1.0-1.2	1.5-1.8	2.0-2.3	
НАИМЕНОВАНИЕ НА ИЗСЛЕДВАНИТЕ ПРОБИ ПО БДС 676-85	прахова глина	глина	прахова глина	
Обемна плътност ρ_n , g/cm ³	2,07	2,06	2,03	2,06
Специфична плътност ρ_s , g/cm ³	2,73	2,72	2,73	2,72
Обемна плътност на скелета ρ_d , g/cm ³	1,80	1,76	1,72	1,76
Обем на порите n	0,34	0,35	0,37	0,35
Коефициент на порите e	0,51	0,54	0,59	0,55
Водно съдържание W , %	14,83	17,08	18,12	16,68
Граница на протичане W_L , %	41,02	48,43	43,00	44,15
Граница на източване W_p , %	22,00	20,87	17,90	20,26
Показател на пластичност I_p , %	19,02	27,56	25,10	23,89
Показател на консистенция I_c	1,38	1,14	0,99	1,17
Степен на водонасищане S_r	0,79	0,86	0,84	0,83
ЗЪРНОМЕТРИЧЕН СЪСТАВ				
Чакъл, %	0,07	20,81	6,24	9,04
Пясък, %	1,56	21,80	6,93	10,10
Прах, %	65,42	42,38	48,02	51,94
Глина, %	32,95	15,01	38,81	28,92
Коефициент на разнорънност U	-	55,29	-	55,29
КОМПРЕСИОННИ МОДУЛИ				
M [MPa] при $\sigma = 1$ kg/cm ²	4,1	6,6	4,0	4,90
M [MPa] при $\sigma = 2$ kg/cm ²	6,1	9,3	6,2	7,20
M [MPa] при $\sigma = 3$ kg/cm ²	8,9	11,8	7,8	9,50
ПОКАЗАТЕЛИ ЗА ЯКОСТ НА СРЯЗВАНЕ				
Ъгъл на вътрешно триене (върхов) ϕ , °	13,50	11,31	9,57	11,46
Кохезия (върхова) C , kN/m ²	60,00	28,00	38,00	42,00

За Пласт № 2 са определени следните характеристики:

- Категория: земни;
- Категория на разработваемост –II-III;
- Почва от група В (чл.13 НППФ-96г.);
- Почва от група III* почвен вид Е съгласно Еврокод 7 и НАРЕДБА № 2 от 23 юли 2007 г. за проектиране на сгради и съоръжения в земетръсни райони (ДВ, бр. 68 от 2007 г.);
- Обемна плътност $\rho_n = 1,76$ g/cm³;
- Изчислително/нормативно сцепление $C = 23,33/42$ kN/m².
- Изчислителен/нормативен ъгъл на вътрешно триене $\phi = 9,55/11,46^\circ$;

- Временен наклон при ненатоварен откос на дълбочина до 2,0 m – 76° (1:0,25).
- Временен наклон при натоварен откос на дълбочина до 2,0 m:
 - Статичен товар – 63° (1:0,5);
 - Динамичен товар – 63° (1:0,5);

Глините от Пласт № 2 в доклада за проучванията през 2007г. са класифицирани съгласно БДС 676-75 като "набъбващи", а съгласно чл. 16, ал. 3 на НППФ (2-03-01) като "особени".

- Изчислително натоварване - $R_0=0,23$ МПа (Според НППФ-96г., таблица 3.5).

3. Пласт № 3. Глини, прахово-песъчливи, жълтокафяви с едри скални мергелни късове (el-diQ)

Този пласт се установява под Пласт № 2 в следните интервали:

- Сондаж NW1 в диапазона 1,30-8,10 м;
- Сондаж NW 2 в диапазона 1,40-5,80 м;
- Сондаж NW 3 в диапазона 4,20-10,20 м;
- Сондаж NW 4 в диапазона 4,20-9,80 м;

Глината от Пласт № 3 изгражда основата на кватернерната покривка в района. Вероятният произход е делувиялно-елувиялен. На повът са жълтокафяви с варовити повлекла и конкреции. Всред глините се наблюдават включения от мергелни късове.



Снимки с № № 4.1 и 4.2. Глини, прахово-песъчливи, жълтокафяви с едри скални мергелни късове (el-diQ) разкрити чрез сондаж NW3 в диапазона 4,20-10,20 м



Снимки с № № 4.3 и 4.4. Глини, прахово-песъчливи, жълтокафяви с едри скални мергелни късове (el-diQ) разкрити чрез сондаж NW4 в диапазона 4,20-9,80 м

Обобщени физико-механични и якостни показатели на почвени образци от Пласт № 3

таблица № 4

ЛАБОРАТОРЕН НОМЕР	2933	2934	2938	2939	2941	2943	Средно за пласта
ПРОУЧВАТЕЛНА ИЗРАБОТКА	NW 1	NW 1	NW 2	NW 2	NW 3	NW 4	
ДЪЛБОЧИНА, m	2.0-2.2	6.0-6.2	3.3-3.5	5.2-5.4	7.8-8.0	4.7-4.9	
НАИМЕНОВАНИЕ НА ИЗСЛЕДВАНИТЕ ПРОБИ ПО БДС 676-85	прахова глина	прахова глина	прахова глина	прахова глина	прахова пясъчлива глина	прахова глина	
Обемна плътност ρ_v , g/cm ³	2,11	2,10	2,02	2,00	2,09	2,08	2,07
Специфична плътност ρ_s , g/cm ³	2,72	2,72	2,72	2,72	2,70	2,70	2,72
Обемна плътност на скелета ρ_d , g/cm ³	1,87	1,82	1,76	1,72	1,92	1,77	1,81
Обем на порите n	0,31	0,33	0,35	0,37	0,29	0,35	0,33
Коефициент на порите e	0,46	0,49	0,54	0,58	0,41	0,53	0,50
Водно съдържание W , %	12,79	15,03	14,55	15,82	9,25	17,74	14,20
Граница на протичане W_L , %	36,70	35,17	35,25	34,38	29,76	39,60	35,14
Граница на източване W_p , %	18,00	16,89	18,20	17,27	18,20	19,74	18,05
Показател на пластичност I_p , %	18,70	18,28	17,05	17,10	11,56	19,86	17,09
Показател на консистенция I_c	1,28	1,10	1,21	1,08	1,78	1,10	1,26
Степен на водонаситане S_r	0,76	0,83	0,73	0,75	0,61	0,91	0,76
ЗЪРНОМЕТРИЧЕН СЪСТАВ							
Чакъл, %	0,00	0,97	1,21	0,25	11,54	1,04	2,50
Пясък, %	0,96	2,32	8,49	1,18	25,74	11,32	8,00
Прах, %	54,85	56,24	46,68	62,21	39,11	45,83	50,82
Глина, %	44,18	40,47	43,61	36,36	25,61	41,81	38,67
Коефициент на разноръзненост U	-	-	-	-	-	-	-
КОМПРЕСИОННИ МОДУЛИ							
M [MPa] при $\sigma = 1$ kg/cm ²	3,2	4,3	5,8	4,1	3,4	3,1	3,98
M [MPa] при $\sigma = 2$ kg/cm ²	6,4	8,9	7,6	7,7	6,5	7,6	7,45
M [MPa] при $\sigma = 3$ kg/cm ²	8,2	10,2	11,0	11,7	9,3	9,2	9,93
ПОКАЗАТЕЛИ ЗА ЯКОСТ НА СРЯЗВАНЕ							
Ъгъл на вътрешно триене (върхов) ϕ , °	32,62	23,75	27,47	28,37	0,00	29,68	23,65
Кохезия (върхова) C , kN/m ²	24,00	72,00	72,00	72,00	0,00	33,00	45,50

От Пласт № 3 лабораторно са анализирани общо 6 броя проби. По БДС 676-85 глините от този пласт се определят от „прахови“ до „прахово пясъчливи“, по показател на консистенция „полутвърди“, а по степен на водонасищане от „влажни“ до „много влажни“.

Обобщените физико-механични и якостни показатели на Пласт № 3 на база анализи на почвени образци с лабораторни номера 2933, 2934, 2938, 2939, 2943 и 2941 са представени в таблица № 4.

В Пласт № 3 са извършени 5 броя SPT опити. Резултатите показват над 50 Nspt броя удари за проникване на стандартния конусен накрайник на всеки 30 см.

На база лабораторните изпитания извършени на проби от Пласт № 3 и проведените динамични пенетрации могат да се обобщят следните характеристики за пласта:

- Категория на разработваемост –IV;
- Категория: тежки земни почви;
- Изчислително/нормативно сцепление $C = 25,27/45,50 \text{ kN/m}^2$;
- Изчислителен/нормативен ъгъл на вътрешно триене $\phi = 19,71/23,65^\circ$;
- Почва от група В (чл.13 НППФ-96г.).
- Група на почвите (II₅), почвен вид С съгласно Еврокод 7 и НАРЕДБА № 2 от 23 юли 2007 г. за проектиране на сгради и съоръжения в земетръсни райони (ДВ, бр. 68 от 2007 г.);

Временен наклон при ненатоварен откос на дълбочина до 2,0 m – $76^\circ (1:0,25)$.

Временен наклон при натоварен откос на дълбочина до 2,0 m на 0,5 m от ръба:

- Статичен товар – $63^\circ (1:0,50)$;
- Динамичен товар – $63^\circ (1:0,50)$;
- От 3,0 до 6,00 m – $56^\circ (1:0,67)$ (Съгласно Бюлетин СА;КН.11,1980, Правилник за извършване на строителни работи);

Глините от Пласт № 3 в резултатите от проучванията през 2007г. са класифицирани съгласно БДС 676-75 като „набъбващи“, а съгласно чл. 16, ал. 3 на НППФ (2-03-01) като „особени“.

- Изчислително натоварване - $R_0 = 0,30 \text{ MPa}$ (Според НППФ-96г., таблица 3.5).

4. Пласт № 4. Глини прахови мергелни, сиви (gK_1^{b-ap})

Този пласт е определен условно от нас и се дефинира само в сондаж NW 1 в интервала 8,10-9,00 м. На цял глините са сиви до сивосинкави, плътни. Представлява изветрителната зона на мергелите от Горнооряховската свита.

От Пласт № 4 лабораторно е анализирана 1 проба. По БДС 676-85 глините от този пласт се определят като „прахови“, по показател на консистенция като „полутвърди“, а по степен на водонасищане „много влажни“.

Получените физико-механични и якостни показатели на почвен образец от Пласт № 4 на база анализ на проба с лабораторен номер 2935 са представени в таблица № 5.



Снимки с № № 5.1 и 5.2 Глини прахови мергелни, сиви (gK_1^{h-4}) разкрити чрез сондаж NW1 в интервала 8.10-9.00 м

Физико-механични и якостни показатели на почвен образец от Пласт №4

таблица № 5.

ЛАБОРАТОРЕН НОМЕР	2935
ПРОУЧВАТЕЛНА ИЗРАБОТКА	NW 1
ДЪЛБОЧИНА, m	8.1-8.3
НАИМЕНОВАНИЕ НА ИЗСЛЕДВАНИТЕ ПРОБИ ПО БДС 676-85	прахова глина
Обемна плътност ρ_n , g/cm ³	2,20
Специфична плътност ρ_s , g/cm ³	2,72
Обемна плътност на скелета ρ_d , g/cm ³	1,90
Обем на порите n	0,30
Коефициент на порите e	0,43
Водно съдържание W , %	15,80
Граница на протичане W_L , %	36,73
Граница на източване W_p , %	18,28
Показател на пластичност I_p , %	18,45
Показател на консистенция I_c	1,13
Степен на водонасищане S_r	1,00
ЗЪРНОМЕТРИЧЕН СЪСТАВ	
Чакъл, %	2,60
Пясък, %	3,42
Прах, %	55,88
Глина, %	38,10
Коефициент на разнорънност U	-
КОМПРЕСИОННИ МОДУЛИ	
M [MPa] при $\sigma = 1$ kg/cm ²	9,5
M [MPa] при $\sigma = 2$ kg/cm ²	11,8
M [MPa] при $\sigma = 3$ kg/cm ²	19,3
ПОКАЗАТЕЛИ ЗА ЯКОСТ НА СРЯЗВАНЕ	
Ъгъл на вътрешно триене (върхов) φ , °	21,80
Кохезия (върхова) C , kN/m ²	24,00

На база проведените лабораторни изпитания в Пласт № 4 могат да се обобщят следните характеристики за пласта:

- Категория на разработваемост –IV-V;
- Изчислително/нормативно сцепление $C=13,33/24,0 \text{ kN/m}^2$;
- Изчислителен/нормативен ъгъл на вътрешно триене $\varphi=18,17/10,84^\circ$;
- Почва от група A_в (чл.13 НППФ-96г.);
- Почва от група I (A) почвен вид В съгласно Еврокод 7 и НАРЕДБА № 2 от 23 юли 2007 г. за проектиране на сгради и съоръжения в земетръсни райони (ДВ, бр. 68 от 2007 г.);
- Изчислително натоварване - $R_0=0,325 \text{ MPa}$ (Според НППФ-96г.).

5. Пласт № 5. Мергели изветрели, глинесто-песъчливи, сиви (gK_1^{b-ap})

Този пласт дефинира основата на преминатия разрез. Литостратиграфски се отнася към *Горнооряховска свита* (gK_1^{b-ap}). Представен е от мергели, които на цвят са синкавосиви до гълъбовосиви. В приповърхностната си част са изветрели. В сондаж NW2 е премината цялата мощност на изветрялата част и на дълбочина под 18,20 м са установени свежи, здрави мергели.



Снимки с № № 6.1 и 6.2 Изветрели мергели разкрити чрез сондаж NW4 в интервала 9,80-15,00 м



Снимки с № № 6.3 и 6.4 Свежи мергели разкрити чрез сондаж NW2 в интервала 18,20-30,00 м

В научноизследователската геоложка лаборатория „ГЕОЛАБ“ при Геологическия институт при БАН „Страшимир Димитров“ е изследван скален образец от мергелите от интервала 11,80-12,00м в сондаж NW2. Определени са физико-механичните свойства. Получените резултати представяме в долната таблица.

Изследвани показатели на скален образец от Пласт № 5

таблица № 6.

№	Показатели	Единици	Стойност		Нормативен документ	Забел.
1.	Специфична плътност	ρ_s	g/cm^3	2,63	БДС EN 1936:2000	2 изп.
2.	Обемна плътност	ρ_n	g/cm^3	2,31	БДС EN 1936:2000	2 изп.
3.	Обемна плътност на скелета	ρ_d	g/cm^3	2,19	БДС EN 1936:2000	
4.	Обем на порите	n	%	16,7	БДС EN 1936:2000	
5.	Коефициент на порите	e	-	0,20	БДС EN 1936:2000	
6.	Ест. водно съдържание	W_n	%	5,3	БДС 12159-74	
7.	Якост на натиск	R_n	kPa	840		1 изп.
8.	Якост на опън	R_{op}	kPa	120	бразилски метод	
9.	Скорост на надлъжни сейсмични вълни	V_p	m/s	3379		
10.	Скорост на напречни сейсмични вълни	V_s	m/s	927		
11.	Коефициент на Пуасон	μ	-	0,46		динамичен

На база лабораторните изпитания извършени на скален образец от Пласт № 5 могат да се обобщят следните характеристики за пласта:

- Категория на разработваемост –VIII-IX;
- Почва от група A,а (чл.13 НППФ-96г.).
- Почва от група I (A) почвен вид A съгласно Еврокод 7 и НАРЕДБА № 2 от 23 юли 2007 г.за проектиране на сгради и съоръжения в сеизмични райони (ДВ, бр. 68 от 2007 г.);
- Изчислително натоварване - $R_o=0,50$ МПа (Според НППФ-96г.,таблица № 3.7).

IV. ПОКАЗАТЕЛИ НА СТРОИТЕЛНИТЕ ПОЧВИ В УПЛЪТНЕНО СЪСТОЯНИЕ.

За определяне на максималната плътност на скелета и оптималното водно съдържание на глинестите разновидности залагащи върху терена и оценката им относно възможността за използването им за насипи е взета сборна проба от интервала 1,00-8,00 м и анализирана в Лабораторията по земна механика към „Тера Тест-Н“ ЕООД по метод „Proctor“ съгласно БДС 17146-90 и БДС 644-83. (Протокол от изпитване № 199/05.11.2010г.) На същата проба е определена якостта на срязване при максимална уплътненост. Определена е Максимална плътност на скелета $\rho_{dmax}=1,97 \text{ g/cm}^3$ при оптимално водно съдържание $W_{opt}=14,60 \%$ при средна стойност на естествените параметри на обемната плътност и водното съдържание както следва: $\rho_n=2,08 \text{ g/cm}^3$ и $W_n=15,10 \%$.

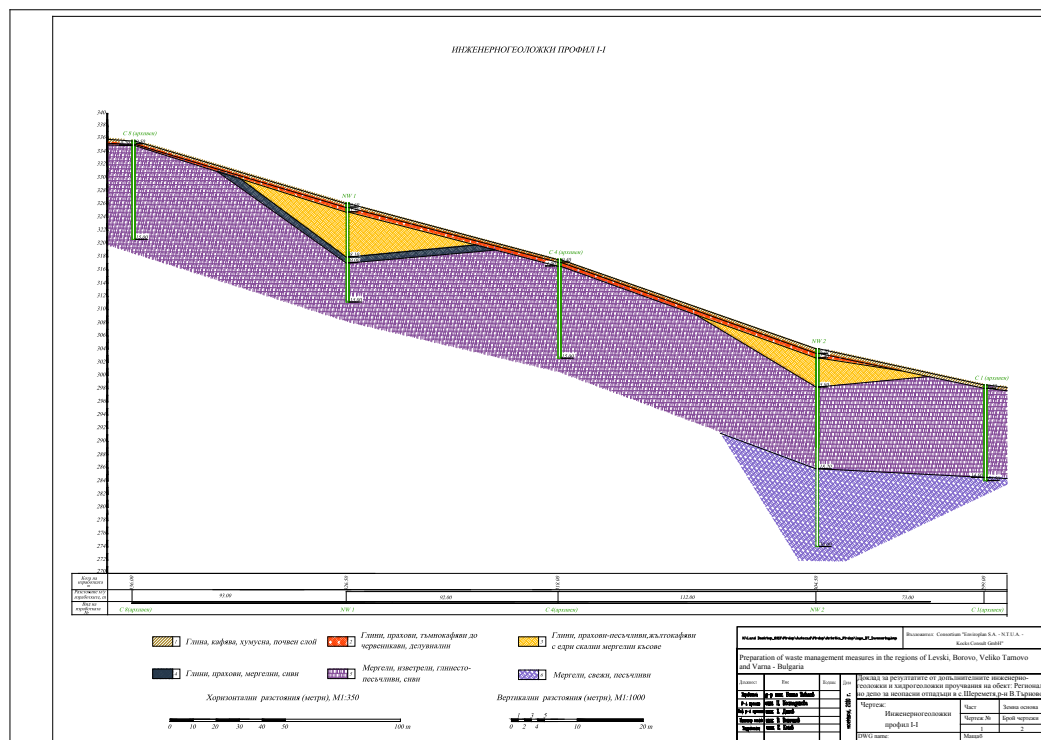
V. ХИДРОГЕОЛОЖКИ УСЛОВИЯ.

1.Общи положения.

Проученият терен определен за регионално депо за неопасни отпадъци, регион Велико Търново е изграден от кватернерни и кредни материали представляващи хотрив-аптски седименти на Горнооряховската свита.

Горнооряховската свита е представена от глинесто-песъчливи мергели с изветряла зона дефинирана от настоящите проучвания до 18,00 м. Свитата е покрита от делувиялни прахови глинни и елувиално-делувиялни прахово-песъчливи глинни с дебелина между 6 и 10 m. Покриващите пластове са с ниски филтрационни свойства. Водоносни са вероятно изветрелите интервали на глинесто-песъчливите мергели, в които могат да се формират временни води подхранвани за сметка на интензита на атмосферните валежи.

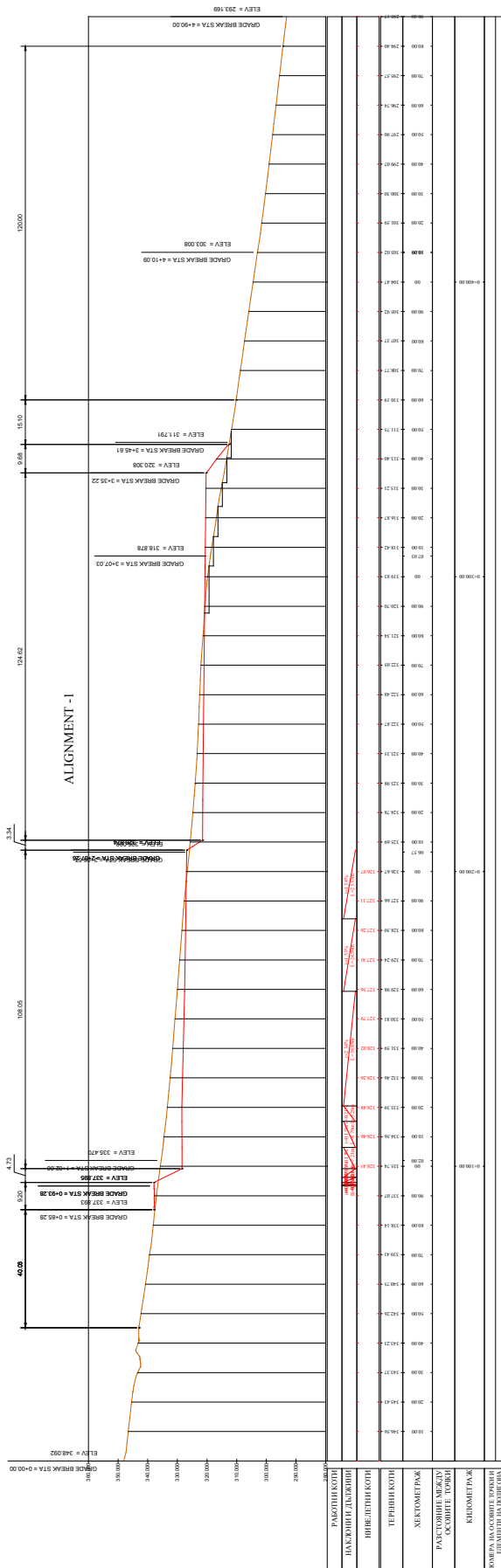
В прокараните проучвателни сондажи не бе установена поява на води имащи практическо отношение към бъдещото строителство на регионално депо.

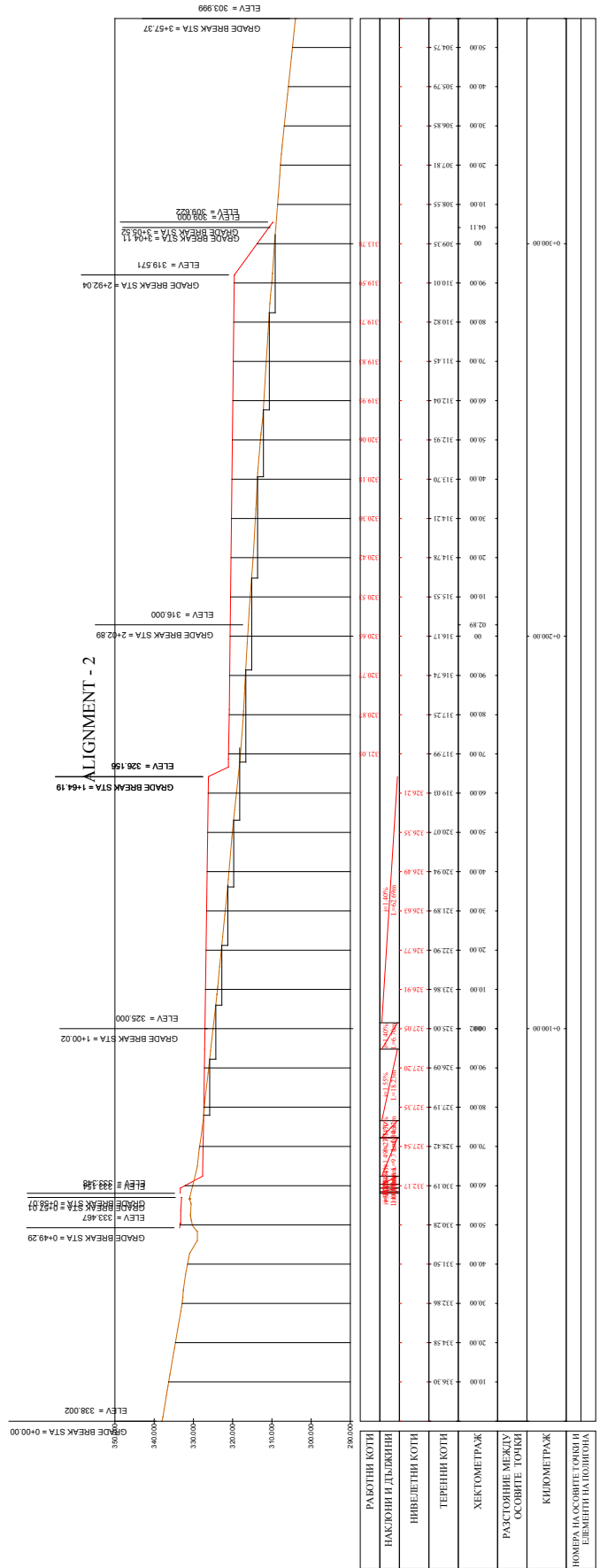


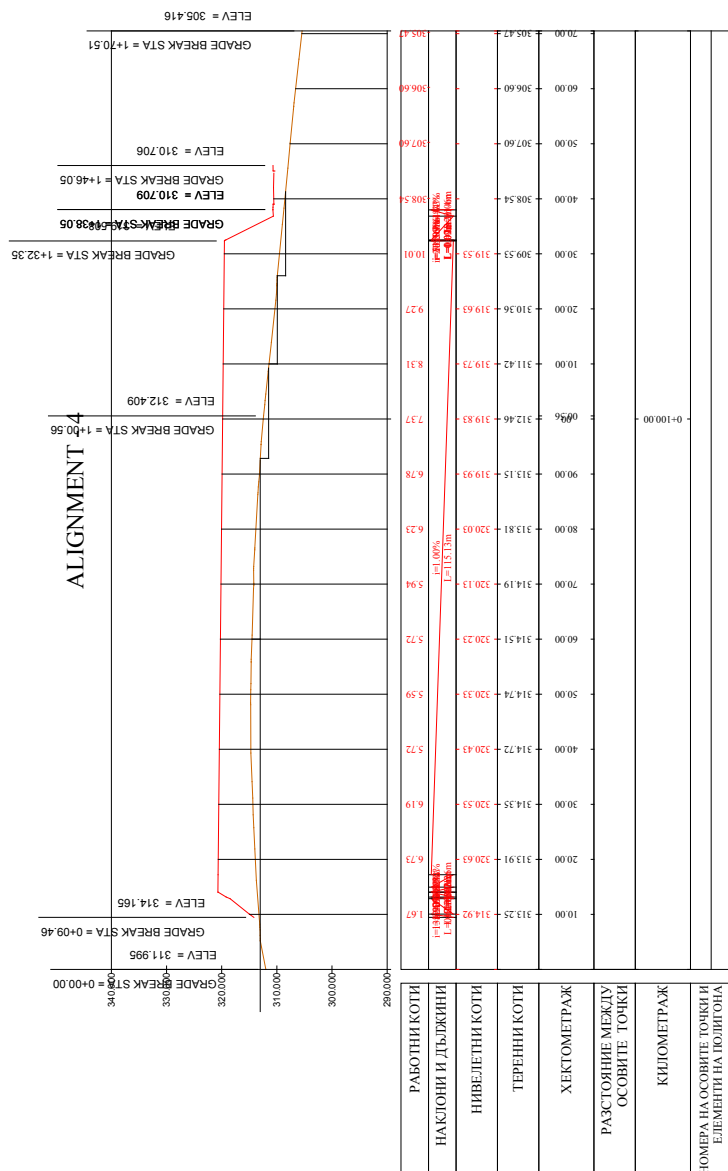
П Р И Л О Ж Е Н И Е ІІІ

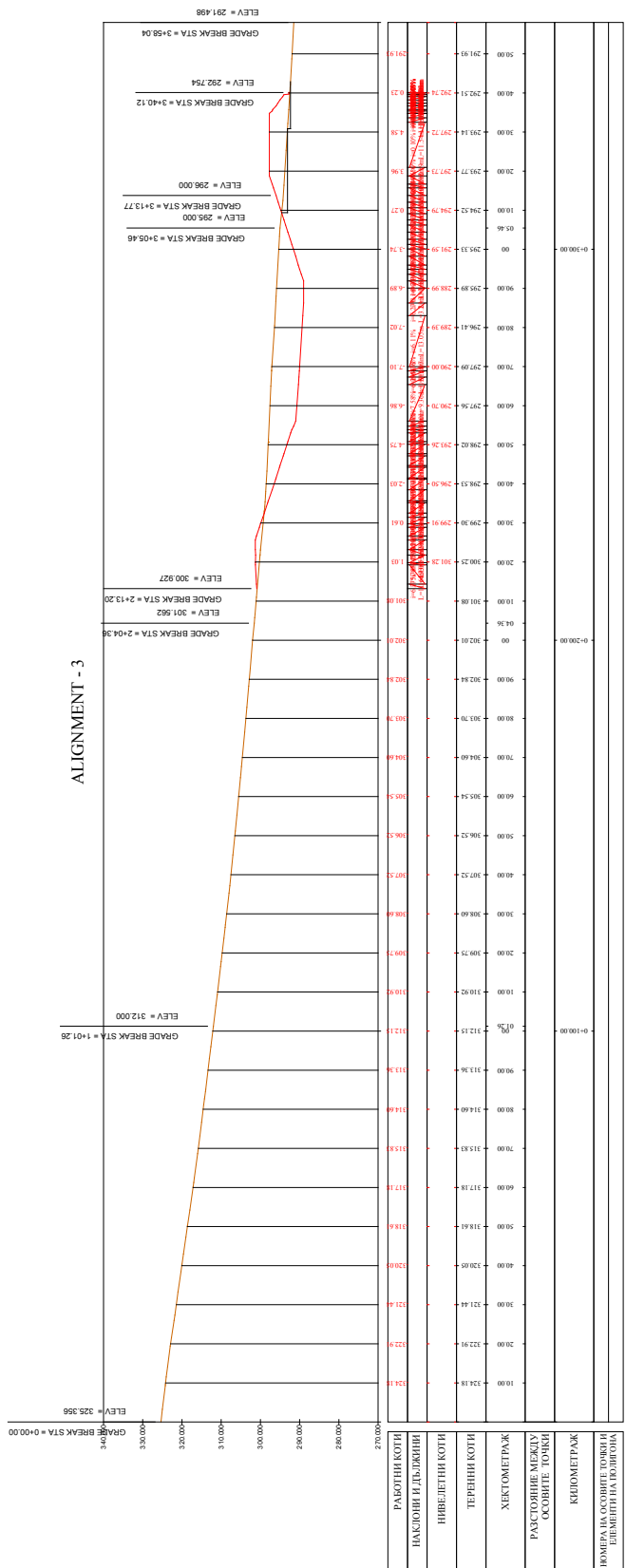
План на площадката и профили в характерни сечения

(6 стр.)









П Р И Л О Ж Е Н И Е I V

Резултати от изчисленията със „Slope“

(Определяне на минималния коефициент на устойчивост κ_{\min})

(39 стр.)

Профил 1-1, Обща (глобална) устойчивост, основна комбинация.

Analysis of Slope Stability performed with BISHOP

Number of Layers in the terrain	4,0
Number of Slices	10,0

Circular Form Surface

Centres' Grid

Lower Left Vertex Abscissa xi	40,4 m
Lower Left Vertex Ordinate yi	169,54 m
Upper Right Vertex Abscissa xs	221,52 m
Upper Right Vertex Ordinate yz	260,44 m
Sampling Interval	10,0
Number of Cells along the x Axis	10,0
Number of Cells along the y Axis	10,0

Profile Vertices

N	X m	y m
1	0,0	0,0
2	135,1	18,17
3	144,78	25,9
4	269,4	27,09
5	272,74	32,46
6	381,24	34,03
7	385,97	43,48
8	395,17	43,48
9	435,23	48,56

Layer Vertices.....1

N	X m	y m
1	0,0	0,0
2	135,1	18,17
3	192,18	26,43
4	269,4	27,09
5	272,74	32,46
6	381,24	34,03
7	385,97	43,48
8	395,17	43,48
9	435,23	48,56

Layer Vertices.....2

N	X m	y m
1	0,0	0,0
2	135,1	17,17
3	192,18	25,43
4	269,4	26,09
5	272,74	32,46
6	381,24	34,03

7	385,97	43,48
8	395,17	43,48
9	435,23	48,56

Layer Vertices.....3

N	X m	y m
1	0,0	-7,0
2	135,1	11,17
3	192,18	18,0
4	269,4	25,0
5	272,74	25,5
6	381,24	33,0
7	385,97	33,0
8	395,17	34,0
9	435,23	41,0

Stratigraphy

c: cohesion; Fi: Friction angle; G: Specific weight; Gs: Saturated specific weight; K: Winkler modulus

Layer	c (kN/m?)	Fi (°)	G (kN/m?)	Gs (kN/m?)	K (Kg/cm?)	Lithology description
1	10	23,33	24	25	0,00	
2	23,33	9,55	17,6	19	0,00	
3	25,27	19,71	20,7	22	0,00	
4	20	20	21,3	23	0,00	

Distributed Loads

N°	xi m	yi m	xf m	yf m	External load (kN/m?)
1	144,78	25,9	269,78	27,09363	200
2	272,74	32,46	380,74	34,02276	200
3	385,97	43,48	394,97	43,48	100

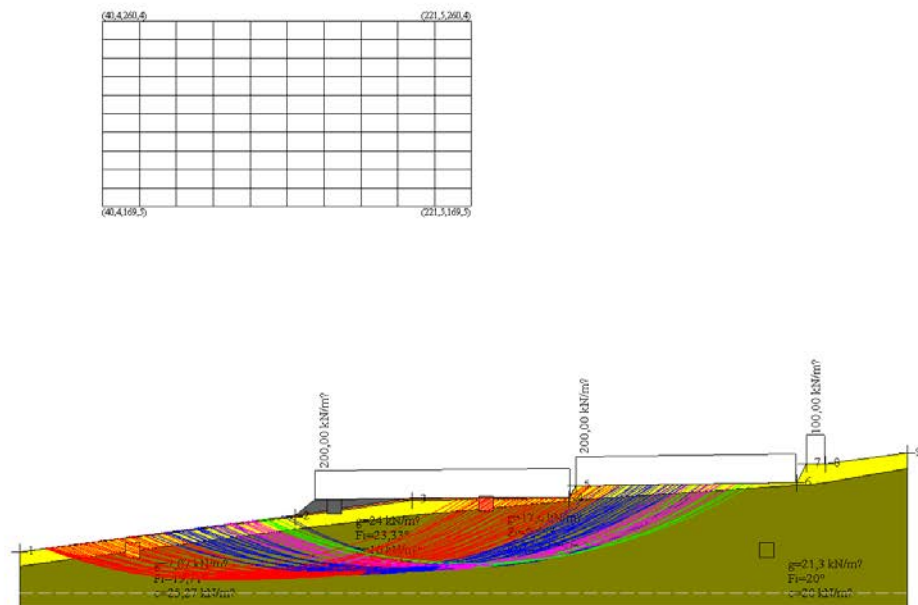
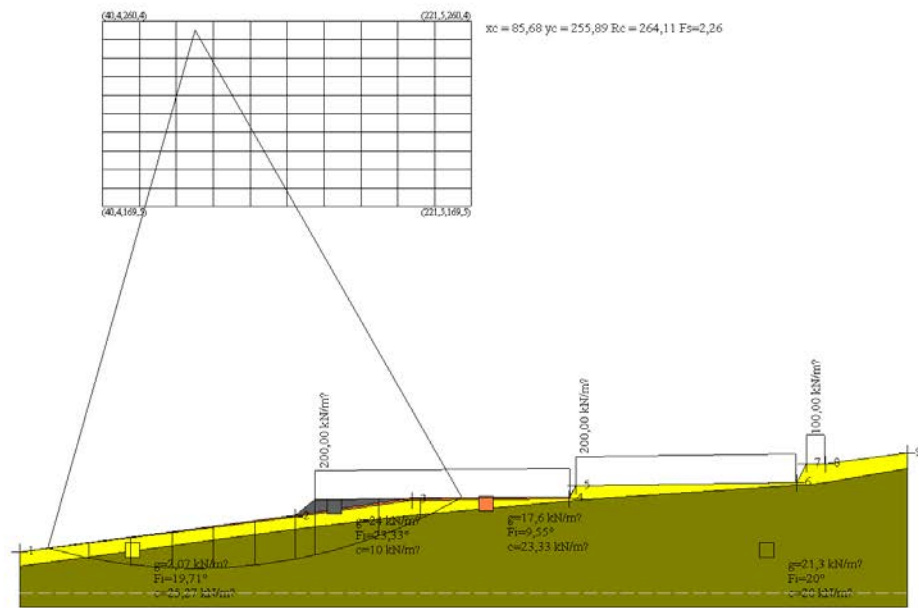
Slope Analysis Results

Minimal Safety Factor Found	2,26
Abscissa surface Centre	85,68 m
Ordinate Surface Centre	255,89 m
Surface Radius	264,11 m

Slice Analysis. Surface...xc = 85,681 yc = 255,894 Rc = 264,113 Fs=2,2588

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)	Kh•Wi (kN)	Kv•Wi (kN)	c (kN/m?)	Fi (°)	Ui (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)
1	20,32	-13,6	20,9	225,02	0,0	0,0	25,27	19,7	0,0	299,5	281,3
2	20,32	-9,1	20,58	2056,74	0,0	0,0	20,0	20,0	0,0	2167,8	531,5
3	20,32	-4,6	20,39	4343,83	0,0	0,0	20,0	20,0	0,0	4430,6	894,4
4	20,32	-0,2	20,32	5946,7	0,0	0,0	20,0	20,0	0,0	5951,1	1138,9
5	20,32	4,2	20,37	6872,08	0,0	0,0	20,0	20,0	0,0	6797,0	1275,6
6	19,96	8,6	20,19	6990,1	0,0	0,0	20,0	20,0	0,0	6875,0	1286,6
7	9,68	11,9	9,89	3983,8	0,0	0,0	20,0	20,0	0,0	3919,7	719,2
8	31,31	16,5	32,65	18160,97	0,0	0,0	20,0	20,0	0,0	17995,4	3188,9
9	20,32	22,4	21,98	7509,04	0,0	0,0	20,0	20,0	0,0	7540,9	1409,7

10 20,32 27,3 22,86 4559,0 0,0 0,0 25,27 19,7 0,0 4619,5 988,4



Профил 1-1, Обща (глобална) устойчивост, особена комбинация.

Analysis of Slope Stability performed with BISHOP

Number of Layers in the terrain	4,0
Number of Slices	10,0
Circular Form Surface	

Centres' Grid

Lower Left Vertex Abscissa xi	40,4 m
Lower Left Vertex Ordinate yi	169,54 m
Upper Right Vertex Abscissa xs	221,52 m
Upper Right Vertex Ordinate yz	260,44 m
Sampling Interval	10,0
Number of Cells along the x Axis	10,0
Number of Cells along the y Axis	10,0

Horizontal seismic coefficient Kh	0,06
-----------------------------------	------

Profile Vertices

N	X m	y m
1	0,0	0,0
2	135,1	18,17
3	144,78	25,9
4	269,4	27,09
5	272,74	32,46
6	381,24	34,03
7	385,97	43,48
8	395,17	43,48
9	435,23	48,56

Layer Vertices.....1

N	X m	y m
1	0,0	0,0
2	135,1	18,17
3	192,18	26,43
4	269,4	27,09
5	272,74	32,46
6	381,24	34,03
7	385,97	43,48
8	395,17	43,48
9	435,23	48,56

Layer Vertices.....2

N	X m	y m
1	0,0	0,0
2	135,1	17,17
3	192,18	25,43
4	269,4	26,09

5	272,74	32,46
6	381,24	34,03
7	385,97	43,48
8	395,17	43,48
9	435,23	48,56

Layer Vertices.....3

N	X m	y m
1	0,0	-7,0
2	135,1	11,17
3	192,18	18,0
4	269,4	25,0
5	272,74	25,5
6	381,24	33,0
7	385,97	33,0
8	395,17	34,0
9	435,23	41,0

Stratigraphy

c: cohesion; Fi: Friction angle; G: Specific weight; Gs: Saturated specific weight; K: Winkler modulus

Layer	c (kN/m?)	Fi (°)	G (kN/m?)	Gs (kN/m?)	K (Kg/cm?)	Lithology description
1	10	23,33	24	25	0,00	
2	23,33	9,55	17,6	19	0,00	
3	25,27	19,71	20,7	22	0,00	
4	20	20	21,3	23	0,00	

Distributed Loads

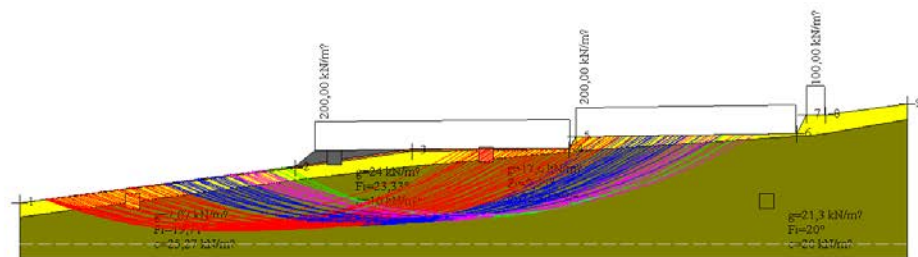
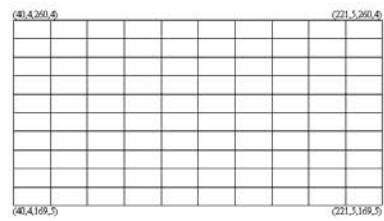
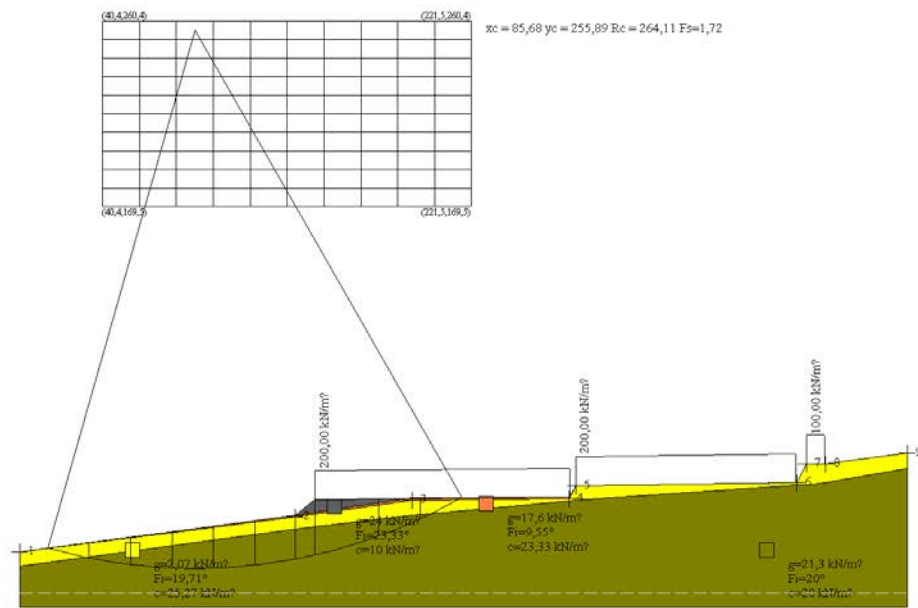
N°	xi m	yi m	xf m	yf m	External load (kN/m?)
1	144,78	25,9	269,78	27,09363	200
2	272,74	32,46	380,74	34,02276	200
3	385,97	43,48	394,97	43,48	100

Slope Analysis Results

Minimal Safety Factor Found	1,72
Abscissa surface Centre	85,68 m
Ordinate Surface Centre	255,89 m
Surface Radius	264,11 m

Slice Analysis. Surface...xc = 85,681 yc = 255,894 Rc = 264,113 Fs=1,722

1	20,32	-13,6	20,9	225,02	13,5	0,0	25,27	19,7	0,0	321,8	373,7
2	20,32	-9,1	20,58	2056,74	123,4	0,0	20,0	20,0	0,0	2195,2	703,0
3	20,32	-4,6	20,39	4343,83	260,63	0,0	20,0	20,0	0,0	4453,7	1178,1
4	20,32	-0,2	20,32	5946,7	356,8	0,0	20,0	20,0	0,0	5952,5	1494,1
5	20,32	4,2	20,37	6872,08	412,32	0,0	20,0	20,0	0,0	6768,3	1667,2
6	19,96	8,6	20,19	6990,1	419,41	0,0	20,0	20,0	0,0	6816,3	1675,2
7	9,68	11,9	9,89	3983,8	239,03	0,0	20,0	20,0	0,0	3874,6	933,8
8	31,31	16,5	32,65	18160,97	1089,66	0,0	20,0	20,0	0,0	17718,8	4124,4
9	20,32	22,4	21,98	7509,04	450,54	0,0	20,0	20,0	0,0	7374,3	1813,9
10	20,32	27,3	22,86	4559,0	273,54	0,0	25,27	19,7	0,0	4476,1	1266,7



Профил 1-1, Откос при кота 338, основна комбинация.

Analysis of Slope Stability performed with FELLENIUS

Number of Layers in the terrain	4,0
Number of Slices	10,0
Circular Form Surface	

Centres' Grid

Lower Left Vertex Abscissa xi	357,73 m
Lower Left Vertex Ordinate yi	47,3 m
Upper Right Vertex Abscissa xs	381,32 m
Upper Right Vertex Ordinate yz	73,02 m
Sampling Interval	10,0
Number of Cells along the x Axis	10,0
Number of Cells along the y Axis	10,0

Profile Vertices

N	X m	y m
1	0,0	0,0
2	135,1	18,17
3	144,78	25,9
4	269,4	27,09
5	272,74	32,46
6	381,24	34,03
7	385,97	43,48
8	395,17	43,48
9	435,23	48,56

Layer Vertices.....1

N	X m	y m
1	0,0	0,0
2	135,1	18,17
3	192,18	26,43
4	269,4	27,09
5	272,74	32,46
6	381,24	34,03
7	385,12	41,45
8	395,17	43,48
9	435,23	48,56

Layer Vertices.....2

N	X m	y m
1	0,0	0,0
2	135,1	17,17
3	192,18	25,43
4	269,4	26,09
5	272,74	32,46
6	381,32	34,02

7	384,57	40,61
8	395,52	42,66
9	435,23	48,05

Layer Vertices.....3

N	X m	y m
1	0,0	-7,0
2	135,1	11,17
3	192,18	18,0
4	269,4	25,0
5	272,74	25,5
6	381,24	33,0
7	385,97	33,0
8	395,17	34,0
9	435,23	41,0

Stratigraphy

c: cohesion; Fi: Friction angle; G: Specific weight; Gs: Saturated specific weight; K: Winkler modulus

Layer	c (kN/m?)	Fi (°)	G (kN/m?)	Gs (kN/m?)	K (Kg/cm?)	Lithology description	
1	10	23,33	24	25	0,00		
2	23,33	9,55	17,6	19	0,00		
3	25,27	19,71	20,7	22	0,00		
4	20	20	21,3	23	0,00		

Anchors

N°	x m	y m	Free length m	Anchored length m	Bulb diameter m	Inclination (°)	Pull (kN)
1	384,9385	41,6337	3	6	0,1	10	120
2	383,9305	39,40539	3	6	0,1	10	120
3	382,8152	37,17708	3	6	0,1	10	120

Distributed Loads

N°	xi m	yi m	xf m	yf m	External load (kN/m?)
1	144,78	25,9	269,78	27,09363	200
2	272,74	32,46	380,74	34,02276	200
3	385,97	43,48	394,97	43,48	100

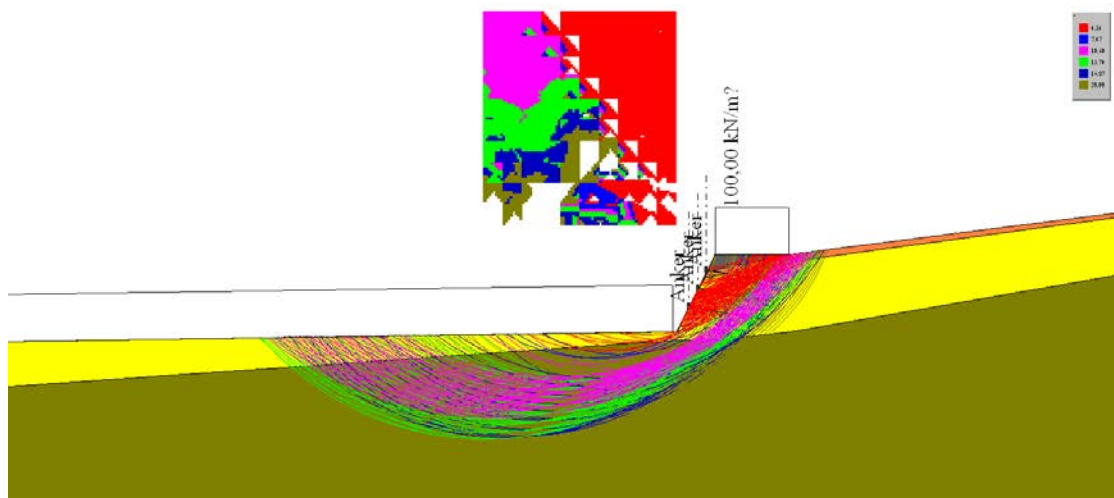
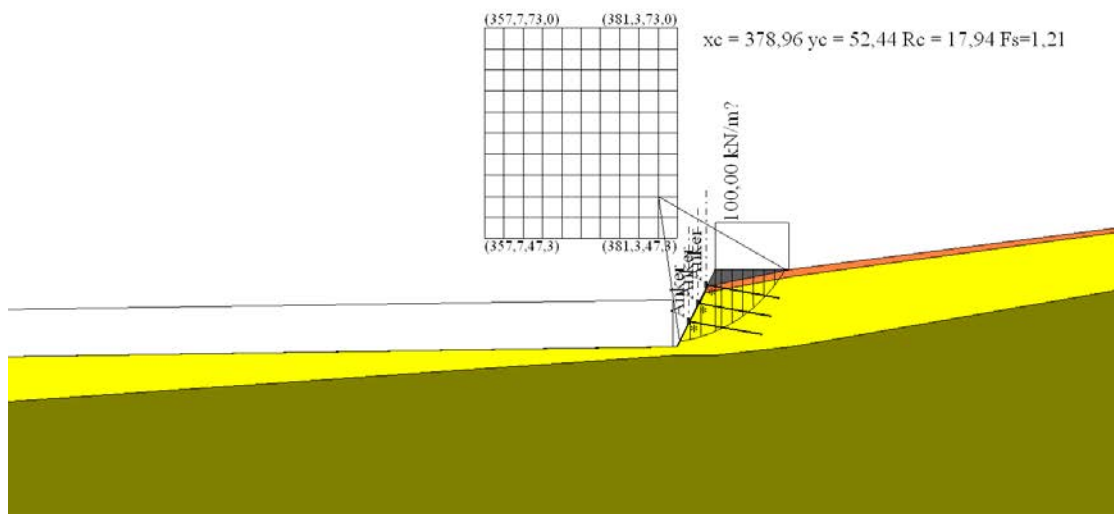
Slope Analysis Results

Minimal Safety Factor Found	1,21
Abscissa surface Centre	378,96 m
Ordinate Surface Centre	52,44 m
Surface Radius	17,94 m

Slice Analysis. Surface...xc = 378,959 yc = 52,441 Rc = 17,944 Fs=1,2083

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)	Kh•Wi (kN)	Kv•Wi (kN)	c (kN/m?)	Fi (°)	Ui (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)
-----	--------	-------------	---------	------------	---------------	---------------	--------------	-----------	------------	-------------	------------

1	1,29	10,5	1,32	6,63	0,0	0,0	25,27	19,7	0,0	6,5	1,2
2	1,29	14,7	1,34	12,93	0,0	0,0	25,27	19,7	0,0	12,5	3,3
3	1,81	19,9	1,93	53,95	0,0	0,0	25,27	19,7	0,0	50,7	18,4
4	0,77	24,4	0,85	128,38	0,0	0,0	25,27	19,7	0,0	117,0	52,9
5	1,29	28,0	1,47	207,86	0,0	0,0	25,27	19,7	0,0	183,5	97,7
6	1,29	32,8	1,54	198,81	0,0	0,0	25,27	19,7	0,0	167,0	107,8
7	1,29	37,9	1,64	189,35	0,0	0,0	25,27	19,7	0,0	149,3	116,4
8	1,29	43,4	1,78	179,36	0,0	0,0	25,27	19,7	0,0	130,4	123,2
9	1,29	49,4	1,99	168,73	0,0	0,0	25,27	19,7	0,0	109,8	128,2
10	1,29	56,3	2,33	145,2	0,0	0,0	23,33	9,6	0,0	80,5	120,8



Профил 1-1, Откос при кота 338, особена комбинация.

Analysis of Slope Stability performed with FELLENIUS

Number of Layers in the terrain	4,0
Number of Slices	10,0
Circular Form Surface	

Centres' Grid

Lower Left Vertex Abscissa xi	357,73 m
Lower Left Vertex Ordinate yi	47,3 m
Upper Right Vertex Abscissa xs	381,32 m
Upper Right Vertex Ordinate yz	73,02 m
Sampling Interval	10,0
Number of Cells along the x Axis	10,0
Number of Cells along the y Axis	10,0

Horizontal seismic coefficient Kh	0,06
-----------------------------------	------

Profile Vertices

N	X m	y m
1	0,0	0,0
2	135,1	18,17
3	144,78	25,9
4	269,4	27,09
5	272,74	32,46
6	381,24	34,03
7	385,97	43,48
8	395,17	43,48
9	435,23	48,56

Layer Vertices.....1

N	X m	y m
1	0,0	0,0
2	135,1	18,17
3	192,18	26,43
4	269,4	27,09
5	272,74	32,46
6	381,24	34,03
7	385,12	41,45
8	395,17	43,48
9	435,23	48,56

Layer Vertices.....2

N	X m	y m
1	0,0	0,0
2	135,1	17,17
3	192,18	25,43
4	269,4	26,09
5	272,74	32,46
6	381,32	34,02

7	384,57	40,61
8	395,52	42,66
9	435,23	48,05

Layer Vertices.....3

N	X m	y m
1	0,0	-7,0
2	135,1	11,17
3	192,18	18,0
4	269,4	25,0
5	272,74	25,5
6	381,24	33,0
7	385,97	33,0
8	395,17	34,0
9	435,23	41,0

Stratigraphy

c: cohesion; Fi: Friction angle; G: Specific weight; Gs: Saturated specific weight; K: Winkler modulus

Layer	c (kN/m?)	Fi (°)	G (kN/m?)	Gs (kN/m?)	K (Kg/cm?)	Lithology description	
1	10	23,33	24	25	0,00		
2	23,33	9,55	17,6	19	0,00		
3	25,27	19,71	20,7	22	0,00		
4	20	20	21,3	23	0,00		

Anchors

N°	x m	y m	Free length m	Anchored length m	Bulb diameter m	Inclination (°)	Pull (kN)
1	384,9385	41,6337	3	6	0,1	10	120
2	383,9305	39,40539	3	6	0,1	10	120
3	382,8152	37,17708	3	6	0,1	10	120

Distributed Loads

N°	xi m	yi m	xf m	yf m	External load (kN/m?)
1	144,78	25,9	269,78	27,09363	200
2	272,74	32,46	380,74	34,02276	200
3	385,97	43,48	394,97	43,48	100

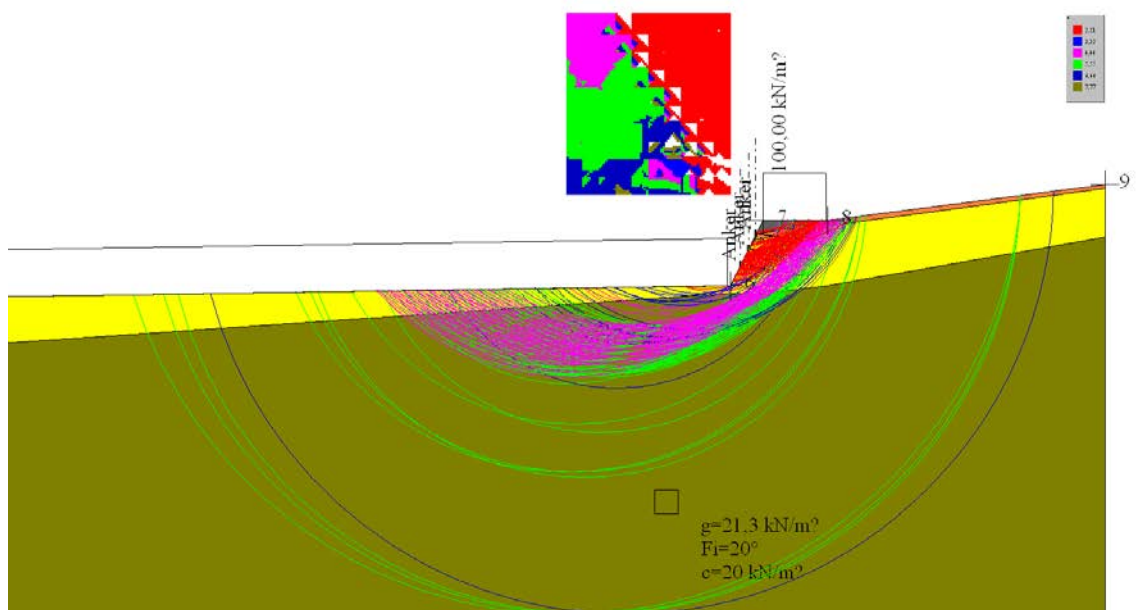
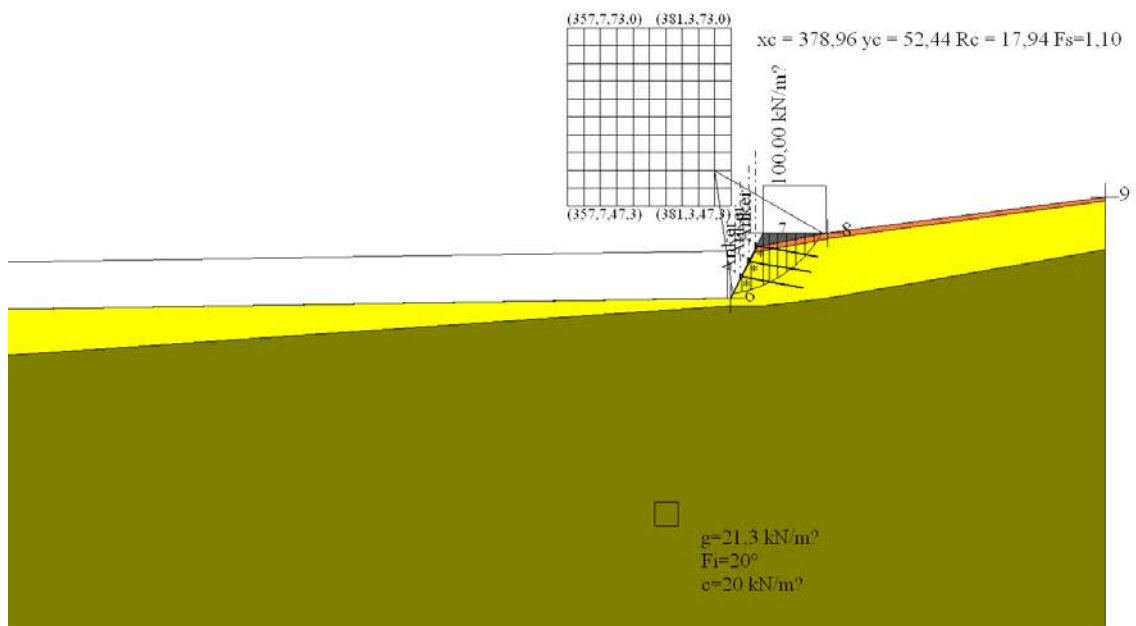
Slope Analysis Results

Minimal Safety Factor Found	1,1
Abscissa surface Centre	378,96 m
Ordinate Surface Centre	52,44 m
Surface Radius	17,94 m

Slice Analysis. Surface...xc = 378,959 yc = 52,441 Rc = 17,944 Fs=1,1021

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)	Kh•Wi (kN)	Kv•Wi (kN)	c (kN/m?)	Fi (°)	Ui (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)
-----	--------	-------------	---------	------------	---------------	---------------	--------------	-----------	------------	-------------	------------

1	1,29	10,5	1,32	6,63	0,4	0,0	25,27	19,7	0,0	6,5	1,6
2	1,29	14,7	1,34	12,93	0,78	0,0	25,27	19,7	0,0	12,3	4,0
3	1,81	19,9	1,93	53,95	3,24	0,0	25,27	19,7	0,0	49,6	21,4
4	0,77	24,4	0,85	128,38	7,7	0,0	25,27	19,7	0,0	113,8	60,0
5	1,29	28,0	1,47	207,86	12,47	0,0	25,27	19,7	0,0	177,6	108,7
6	1,29	32,8	1,54	198,81	11,93	0,0	25,27	19,7	0,0	160,6	117,8
7	1,29	37,9	1,64	189,35	11,36	0,0	25,27	19,7	0,0	142,4	125,4
8	1,29	43,4	1,78	179,36	10,76	0,0	25,27	19,7	0,0	123,0	131,0
9	1,29	49,4	1,99	168,73	10,12	0,0	25,27	19,7	0,0	102,1	134,7
10	1,29	56,3	2,33	145,2	8,71	0,0	23,33	9,6	0,0	73,3	125,7



Профил 1-1, Откос при кота 327, основна комбинация.

Analysis of Slope Stability performed with FELLENIUS

Number of Layers in the terrain	4,0
Number of Slices	10,0
Circular Form Surface	

Centres' Grid

Lower Left Vertex Abscissa xi	248,69 m
Lower Left Vertex Ordinate yi	42,01 m
Upper Right Vertex Abscissa xs	268,68 m
Upper Right Vertex Ordinate yz	58,78 m
Sampling Interval	10,0
Number of Cells along the x Axis	10,0
Number of Cells along the y Axis	10,0

Profile Vertices

N	X m	y m
1	0,0	0,0
2	135,1	18,17
3	144,78	25,9
4	269,4	27,09
5	272,74	32,46
6	381,24	34,03
7	385,97	43,48
8	395,17	43,48
9	435,23	48,56

Layer Vertices.....1

N	X m	y m
1	0,0	0,0
2	135,1	18,17
3	192,18	26,43
4	269,4	27,09
5	271,53	30,54
6	277,74	32,56
7	381,24	34,03
8	383,0	40,0
9	385,12	41,44
10	395,17	43,48
11	435,23	48,56

Layer Vertices.....2

N	X m	y m
1	0,0	0,0
2	135,1	17,17
3	192,18	25,43

4	269,39	27,09
5	270,84	29,38
6	279,72	32,56
7	381,32	34,02
8	384,57	40,61
9	395,52	42,66
10	435,23	48,05

Layer Vertices.....3

N	X m	y m
1	0,0	-7,0
2	135,1	11,17
3	192,18	18,0
4	269,4	25,0
5	272,74	25,5
6	381,24	33,0
7	385,97	33,0
8	395,17	34,0
9	435,23	41,0

Stratigraphy

c: cohesion; Fi: Friction angle; G: Specific weight; Gs: Saturated specific weight; K: Winkler modulus

Layer	c (kN/m?)	Fi (°)	G (kN/m?)	Gs (kN/m?)	K (Kg/cm?)	Lithology description	
1	10	23,33	24	25	0,00		
2	23,33	9,55	17,6	19	0,00		
3	25,27	19,71	20,7	22	0,00		
4	20	20	21,3	23	0,00		

Anchors

N°	x m	y m	Free length m	Anchored length m	Bulb diameter m	Inclination (°)	Pull (kN)
1	384,9385	41,6337	3	6	0,1	10	120
2	383,9305	39,40539	3	6	0,1	10	120
3	382,8152	37,17708	3	6	0,1	10	120
4	272,0214	31,30466	3	6	0,1	10	120
5	270,9382	29,56311	3	6	0,1	10	120

Distributed Loads

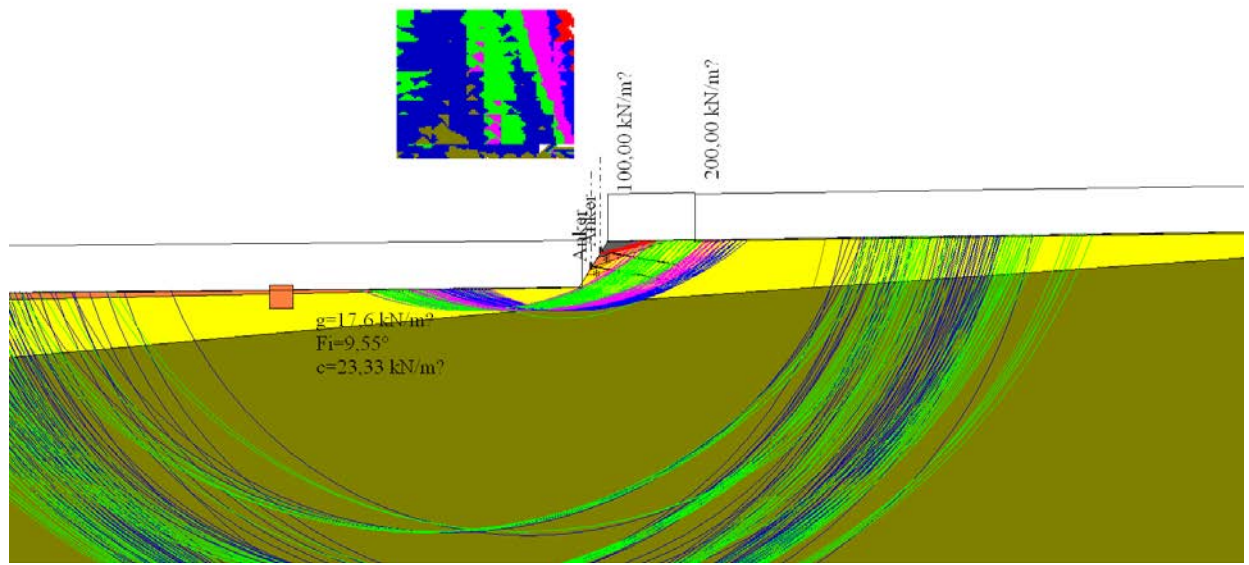
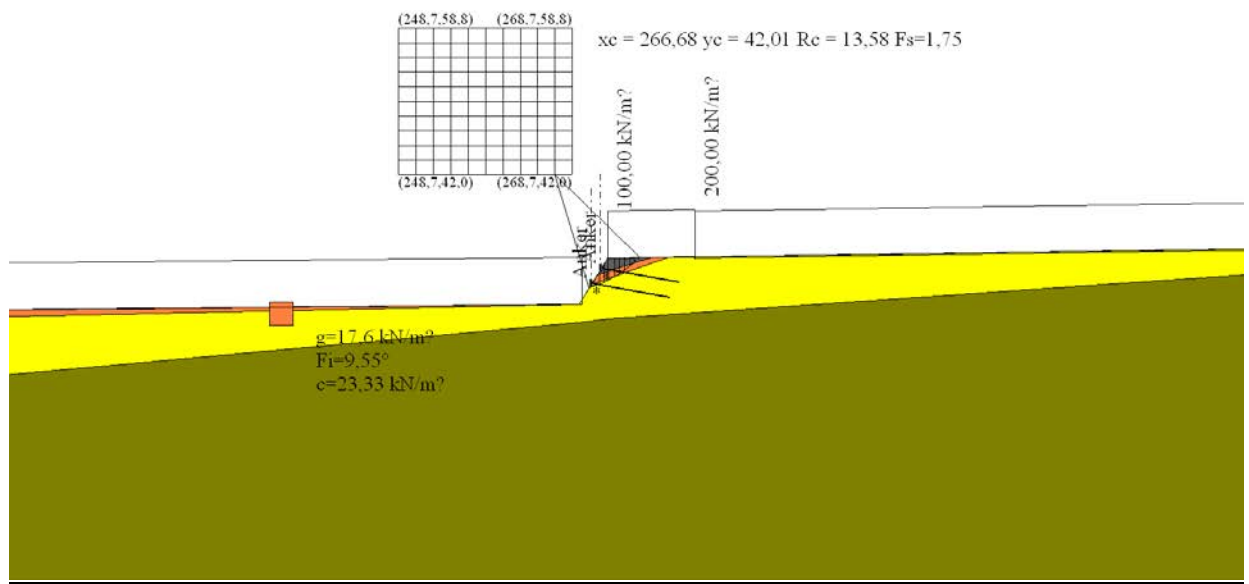
N°	xi m	yi m	xf m	yf m	External load (kN/m?)
1	144,78	25,9	269,78	27,09363	200
2	282,74	32,46	390,74	34,02276	200
3	385,97	43,48	394,97	43,48	100
4	272,74	32,46	282,74	32,6047	100

Slope Analysis Results

Minimal Safety Factor Found	1,75
Abscissa surface Centre	266,68 m
Ordinate Surface Centre	42,01 m
Surface Radius	13,58 m

Slice Analysis. Surface...xc = 266,677 yc = 42,014 Rc = 13,576 Fs=1,7542

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)	Kh•Wi (kN)	Kv•Wi (kN)	c (kN/m?)	Fi (°)	Ui (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)
1	0,58	18,2	0,61	1,09	0,0	0,0	25,27	19,7	0,0	1,0	0,3
2	0,58	20,7	0,62	8,41	0,0	0,0	25,27	19,7	0,0	7,9	3,0
3	0,58	23,2	0,63	18,15	0,0	0,0	25,27	19,7	0,0	16,7	7,2
4	0,41	25,6	0,45	18,94	0,0	0,0	25,27	19,7	0,0	17,1	8,2
5	0,75	28,3	0,85	111,27	0,0	0,0	25,27	19,7	0,0	98,0	52,8
6	0,58	31,6	0,68	82,9	0,0	0,0	23,33	9,6	0,0	70,6	43,4
7	0,58	34,5	0,7	78,52	0,0	0,0	23,33	9,6	0,0	64,7	44,4
8	0,58	37,4	0,73	73,69	0,0	0,0	23,33	9,6	0,0	58,5	44,8
9	0,58	40,6	0,76	68,34	0,0	0,0	23,33	9,6	0,0	51,9	44,5
10	0,58	43,9	0,8	51,67	0,0	0,0	10,0	23,3	0,0	37,2	35,8



Профил 1-1, Откос при кота 327, особена комбинация.

Analysis of Slope Stability performed with FELLENIUS

Number of Layers in the terrain	4,0
Number of Slices	10,0
Circular Form Surface	

Centres' Grid

Lower Left Vertex Abscissa xi	248,69 m
Lower Left Vertex Ordinate yi	42,01 m
Upper Right Vertex Abscissa xs	268,68 m
Upper Right Vertex Ordinate yz	58,78 m
Sampling Interval	10,0
Number of Cells along the x Axis	10,0
Number of Cells along the y Axis	10,0

Horizontal seismic coefficient Kh	0,06
-----------------------------------	------

Profile Vertices

N	X m	y m
1	0,0	0,0
2	135,1	18,17
3	144,78	25,9
4	269,4	27,09
5	272,74	32,46
6	381,24	34,03
7	385,97	43,48
8	395,17	43,48
9	435,23	48,56

Layer Vertices.....1

N	X m	y m
1	0,0	0,0
2	135,1	18,17
3	192,18	26,43
4	269,4	27,09
5	271,53	30,54
6	277,74	32,56
7	381,24	34,03
8	383,0	40,0
9	385,12	41,44
10	395,17	43,48
11	435,23	48,56

Layer Vertices.....2

N	X m	y m
1	0,0	0,0
2	135,1	17,17
3	192,18	25,43
4	269,39	27,09

5	270,84	29,38
6	279,72	32,56
7	381,32	34,02
8	384,57	40,61
9	395,52	42,66
10	435,23	48,05

Layer Vertices.....3

N	X m	y m
1	0,0	-7,0
2	135,1	11,17
3	192,18	18,0
4	269,4	25,0
5	272,74	25,5
6	381,24	33,0
7	385,97	33,0
8	395,17	34,0
9	435,23	41,0

Stratigraphy

c: cohesion; Fi: Friction angle; G: Specific weight; Gs: Saturated specific weight; K: Winkler modulus

Layer	c (kN/m?)	Fi (°)	G (kN/m?)	Gs (kN/m?)	K (Kg/cm?)	Lithology description
1	10	23,33	24	25	0,00	
2	23,33	9,55	17,6	19	0,00	
3	25,27	19,71	20,7	22	0,00	
4	20	20	21,3	23	0,00	

Anchors

N°	x m	y m	Free length m	Anchored length m	Bulb diameter m	Inclination (°)	Pull (kN)
1	384,9385	41,6337	3	6	0,1	10	120
2	383,9305	39,40539	3	6	0,1	10	120
3	382,8152	37,17708	3	6	0,1	10	120
4	272,0214	31,30466	3	6	0,1	10	120
5	270,9382	29,56311	3	6	0,1	10	120

Distributed Loads

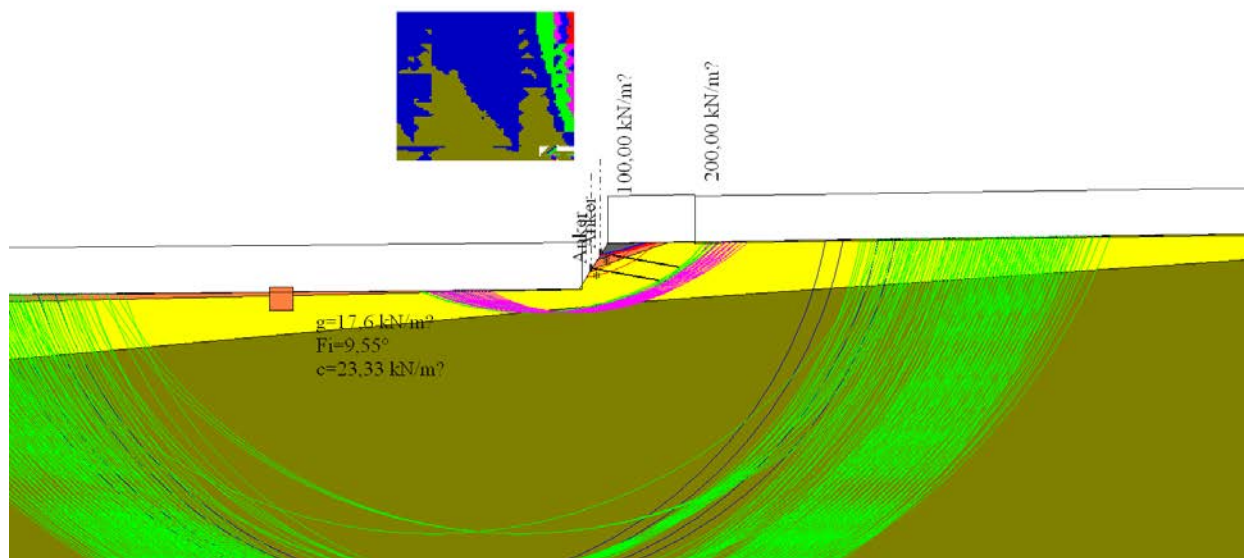
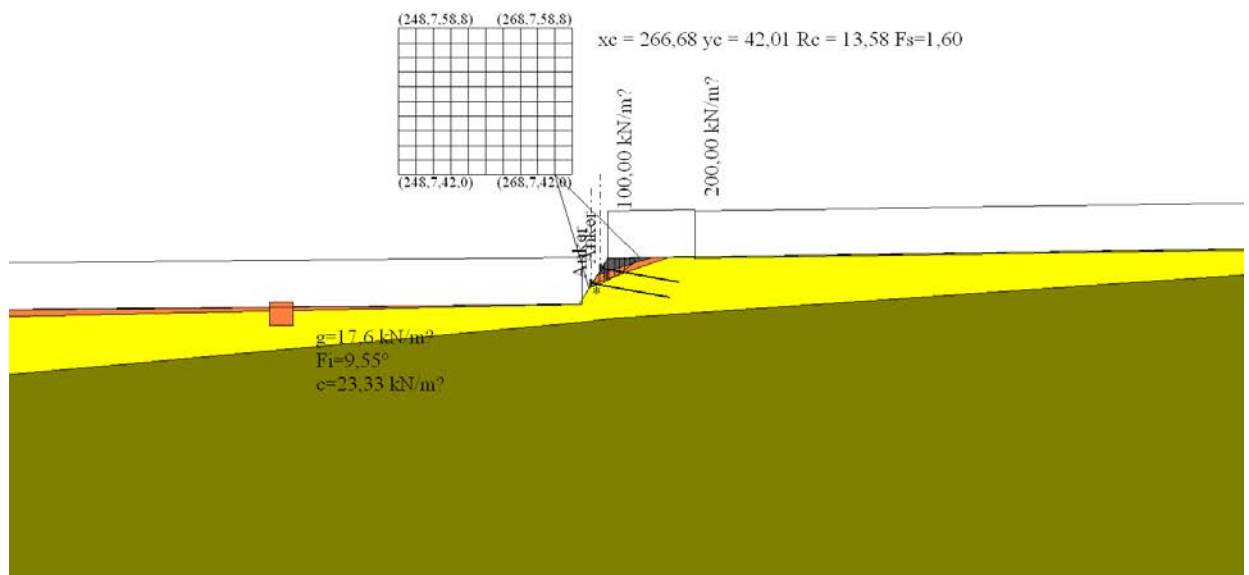
N°	xi m	yi m	xf m	yf m	External load (kN/m?)
1	144,78	25,9	269,78	27,09363	200
2	282,74	32,46	390,74	34,02276	200
3	385,97	43,48	394,97	43,48	100
4	272,74	32,46	282,74	32,6047	100

Slope Analysis Results

Minimal Safety Factor Found	1,6
Abscissa surface Centre	266,68 m
Ordinate Surface Centre	42,01 m
Surface Radius	13,58 m

Slice Analysis. Surface...xc = 266,677 yc = 42,014 Rc = 13,576 Fs=1,5966

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)	Kh•Wi (kN)	Kv•Wi (kN)	c (kN/m?)	Fi (°)	Ui (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)
1	0,58	18,2	0,61	1,09	0,07	0,0	25,27	19,7	0,0	1,0	0,4
2	0,58	20,7	0,62	8,41	0,5	0,0	25,27	19,7	0,0	7,7	3,4
3	0,58	23,2	0,63	18,15	1,09	0,0	25,27	19,7	0,0	16,2	8,2
4	0,41	25,6	0,45	18,94	1,14	0,0	25,27	19,7	0,0	16,6	9,2
5	0,75	28,3	0,85	111,27	6,68	0,0	25,27	19,7	0,0	94,8	58,6
6	0,58	31,6	0,68	82,9	4,97	0,0	23,33	9,6	0,0	68,0	47,6
7	0,58	34,5	0,7	78,52	4,71	0,0	23,33	9,6	0,0	62,1	48,3
8	0,58	37,4	0,73	73,69	4,42	0,0	23,33	9,6	0,0	55,8	48,3
9	0,58	40,6	0,76	68,34	4,1	0,0	23,33	9,6	0,0	49,2	47,6
10	0,58	43,9	0,8	51,67	3,1	0,0	10,0	23,3	0,0	35,1	38,1



Профил 1-1, Откос при кота 320, основна комбинация.

Analysis of Slope Stability performed with FELLENIUS

Number of Layers in the terrain	4,0
Number of Slices	10,0

Circular Form Surface

Centres' Grid

Lower Left Vertex Abscissa xi	98,72 m
Lower Left Vertex Ordinate yi	37,49 m
Upper Right Vertex Abscissa xs	136,63 m
Upper Right Vertex Ordinate yz	64,14 m
Sampling Interval	10,0
Number of Cells along the x Axis	10,0
Number of Cells along the y Axis	10,0

Profile Vertices

N	X m	y m
1	0,0	0,0
2	135,1	18,17
3	144,78	25,9
4	269,4	27,09
5	272,74	32,46
6	381,24	34,03
7	385,97	43,48
8	395,17	43,48
9	435,23	48,56

Layer Vertices.....1

N	X m	y m
1	0,0	0,0
2	135,1	18,17
3	192,18	26,43
4	269,4	27,09
5	271,53	30,54
6	277,74	32,56
7	381,24	34,03
8	383,0	40,0
9	385,12	41,44
10	395,17	43,48
11	435,23	48,56

Layer Vertices.....2

N	X m	y m
1	0,0	0,0
2	135,1	17,17
3	192,18	25,43
4	269,39	27,09
5	270,84	29,38
6	279,72	32,56

7	381,32	34,02
8	384,57	40,61
9	395,52	42,66
10	435,23	48,05

Layer Vertices.....3

N	X m	y m
1	0,0	-7,0
2	135,1	11,17
3	192,18	18,0
4	269,4	25,0
5	272,74	25,5
6	381,24	33,0
7	385,97	33,0
8	395,17	34,0
9	435,23	41,0

Stratigraphy

c: cohesion; Fi: Friction angle; G: Specific weight; Gs: Saturated specific weight; K: Winkler modulus

Layer	c (kN/m?)	Fi (°)	G (kN/m?)	Gs (kN/m?)	K (Kg/cm?)	Lithology description	
1	10	23,33	24	25	0,00		
2	23,33	9,55	17,6	19	0,00		
3	25,27	19,71	20,7	22	0,00		
4	20	20	21,3	23	0,00		

Anchors

N°	x m	y m	Free length m	Anchored length m	Bulb diameter m	Inclination (°)	Pull (kN)
6	143,3236	24,73701	15	15	0,1	0	100
7	141,4536	23,24369	15	15	0,1	0	100
8	139,4397	21,6355	10	10	0,1	0	100
9	137,282	19,91243	10	10	0,1	0	100

Distributed Loads

N°	xi m	yi m	xf m	yf m	External load (kN/m?)
1	148,78	25,9	269,78	27,05543	200
2	282,74	32,46	390,74	34,02276	200
3	385,97	43,48	394,97	43,48	100
4	272,74	32,46	282,74	32,6047	100
5	144,78	25,9	148,78	25,9382	100

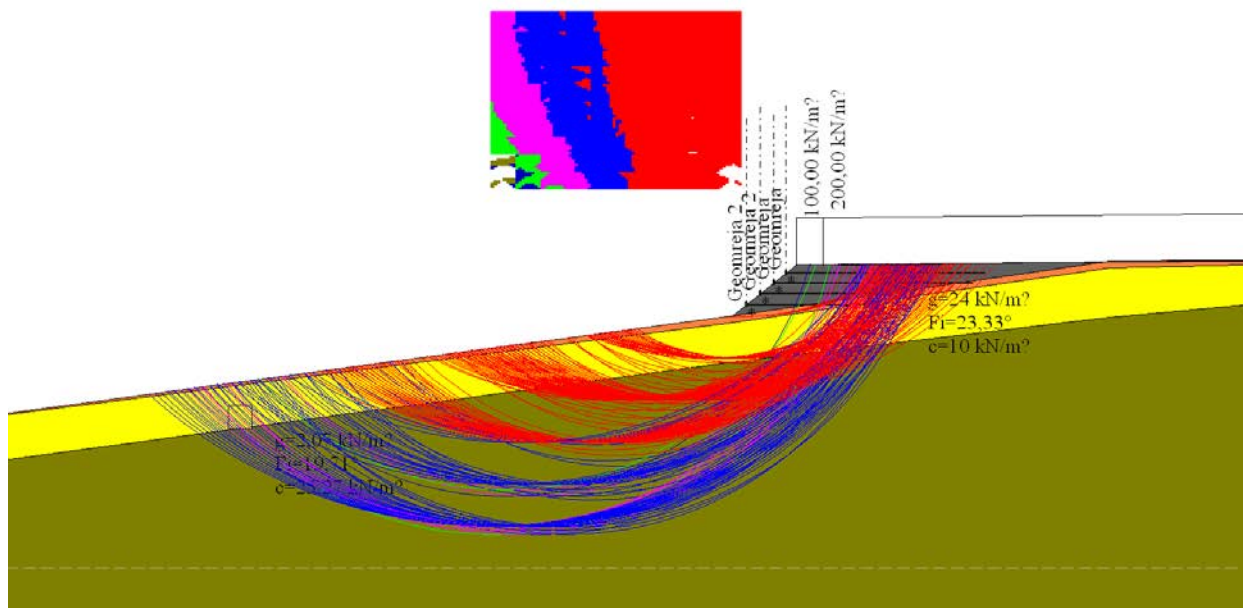
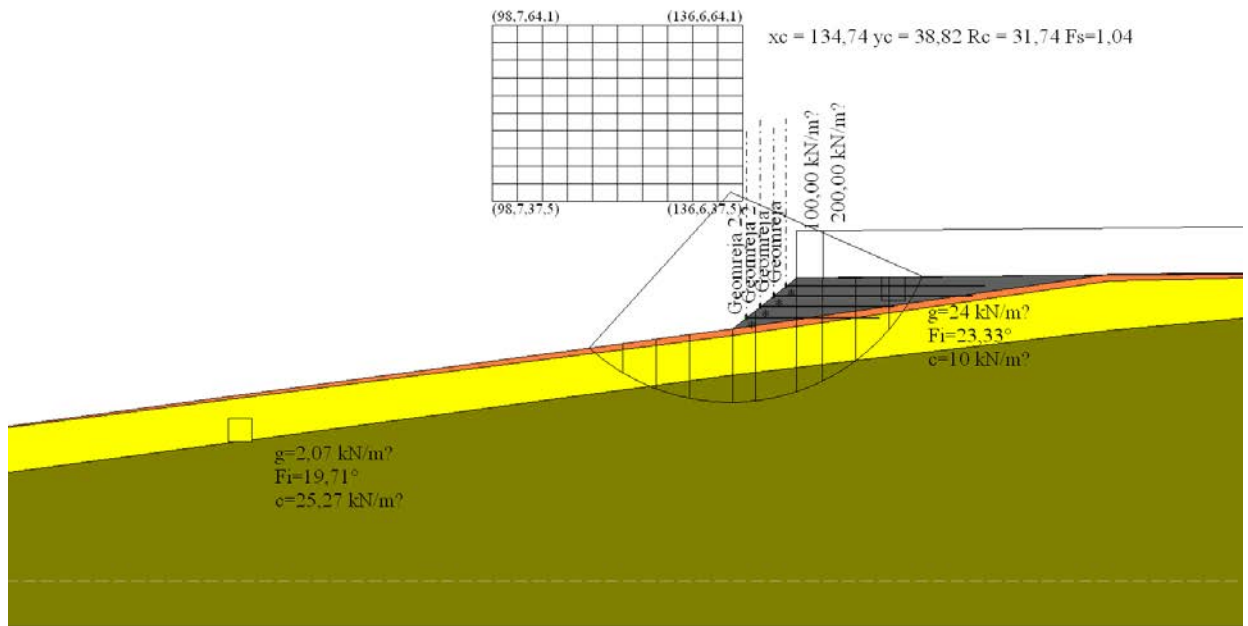
Slope Analysis Results

Minimal Safety Factor Found	1,04
Abcissa surface Centre	134,74 m
Ordinate Surface Centre	38,82 m
Surface Radius	31,74 m

Slice Analysis. Surface...xc = 134,736 yc = 38,82 Rc = 31,74 Fs=1,0431

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)	Kh•Wi (kN)	Kv•Wi (kN)	c (kN/m?)	Fi (°)	Ui (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)
-----	--------	-------------	---------	------------	---------------	---------------	--------------	-----------	------------	-------------	------------

1	5,03	-36,4	6,26	91,99	0,0	0,0	25,27	19,7	0,0	74,0	-54,6
2	5,03	-25,7	5,59	133,37	0,0	0,0	25,27	19,7	0,0	120,2	-57,9
3	5,03	-15,9	5,24	324,08	0,0	0,0	20,0	20,0	0,0	311,6	-89,0
4	6,53	-5,3	6,56	682,98	0,0	0,0	20,0	20,0	0,0	680,1	-62,8
5	3,54	3,9	3,54	523,31	0,0	0,0	20,0	20,0	0,0	522,1	35,2
6	6,14	12,8	6,3	1360,72	0,0	0,0	20,0	20,0	0,0	1327,1	300,4
7	3,93	22,3	4,24	1345,15	0,0	0,0	20,0	20,0	0,0	1244,7	510,0
8	5,03	31,4	5,9	1964,39	0,0	0,0	20,0	20,0	0,0	1675,9	1024,8
9	5,03	43,0	6,88	1722,1	0,0	0,0	25,27	19,7	0,0	1259,4	1174,5
10	5,03	57,8	9,44	1528,48	0,0	0,0	23,33	9,6	0,0	814,9	1293,2



Профил 1-1, Откос при кота 320, особена комбинация.

Analysis of Slope Stability performed with FELLENIUS

Number of Layers in the terrain	4,0
Number of Slices	10,0
Circular Form Surface	

Centres' Grid

Lower Left Vertex Abscissa xi	103,5 m
Lower Left Vertex Ordinate yi	29,93 m
Upper Right Vertex Abscissa xs	141,4 m
Upper Right Vertex Ordinate yz	56,58 m
Sampling Interval	10,0
Number of Cells along the x Axis	10,0
Number of Cells along the y Axis	10,0

Horizontal seismic coefficient Kh	0,06
-----------------------------------	------

Profile Vertices

N	X m	y m
1	0,0	0,0
2	135,1	18,17
3	144,78	25,9
4	269,4	27,09
5	272,74	32,46
6	381,24	34,03
7	385,97	43,48
8	395,17	43,48
9	435,23	48,56

Layer Vertices.....1

N	X m	y m
1	0,0	0,0
2	135,1	18,17
3	192,18	26,43
4	269,4	27,09
5	271,53	30,54
6	277,74	32,56
7	381,24	34,03
8	383,0	40,0
9	385,12	41,44
10	395,17	43,48
11	435,23	48,56

Layer Vertices.....2

N	X m	y m
1	0,0	0,0
2	135,1	17,17
3	192,18	25,43
4	269,39	27,09

5	270,84	29,38
6	279,72	32,56
7	381,32	34,02
8	384,57	40,61
9	395,52	42,66
10	435,23	48,05

Layer Vertices.....3

N	X m	y m
1	0,0	-7,0
2	135,1	11,17
3	192,18	18,0
4	269,4	25,0
5	272,74	25,5
6	381,24	33,0
7	385,97	33,0
8	395,17	34,0
9	435,23	41,0

Stratigraphy

c: cohesion; Fi: Friction angle; G: Specific weight; Gs: Saturated specific weight; K: Winkler modulus

Layer	c (kN/m ²)	Fi (°)	G (kN/m ³)	Gs (kN/m ³)	K (Kg/cm ²)	Lithology description	
1	10	23,33	24	25	0,00		
2	23,33	9,55	17,6	19	0,00		
3	25,27	19,71	20,7	22	0,00		
4	20	20	21,3	23	0,00		

Anchors

N°	x m	y m	Free length m	Anchored length m	Bulb diameter m	Inclination (°)	Pull (kN)
6	143,3236	24,73701	15	15	0,1	0	100
7	141,4536	23,24369	15	15	0,1	0	100
8	139,4397	21,6355	10	10	0,1	0	100
9	137,282	19,91243	10	10	0,1	0	100

Distributed Loads

N°	xi m	yi m	xf m	yf m	External load (kN/m ²)
1	148,78	25,9	269,78	27,05543	200
2	282,74	32,46	390,74	34,02276	200
3	385,97	43,48	394,97	43,48	100
4	272,74	32,46	282,74	32,6047	100
5	144,78	25,9	148,78	25,9382	100

Slope Analysis Results

Minimal Safety Factor Found	0,89
Abscissa surface Centre	137,61 m
Ordinate Surface Centre	32,6 m
Surface Radius	22,29 m

Slice Analysis. Surface...xc = 137,614 yc = 32,597 Rc = 22,294 Fs=0,8866

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)	Kh•Wi (kN)	Kv•Wi (kN)	c (kN/m?)	Fi (°)	Ui (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)
1	3,67	-37,6	4,63	66,05	3,96	0,0	25,27	19,7	0,0	54,7	-37,2
2	3,67	-26,4	4,09	88,6	5,32	0,0	25,27	19,7	0,0	81,7	-34,6
3	3,67	-16,2	3,82	104,69	6,28	0,0	25,27	19,7	0,0	102,3	-23,2
4	1,85	-8,9	1,87	74,04	4,44	0,0	20,0	20,0	0,0	73,8	-7,0
5	5,49	0,6	5,49	541,05	32,46	0,0	20,0	20,0	0,0	540,7	38,1
6	4,19	13,2	4,31	733,05	43,98	0,0	20,0	20,0	0,0	703,6	210,3
7	3,14	23,1	3,41	899,66	53,98	0,0	20,0	20,0	0,0	806,1	403,2
8	3,67	33,2	4,38	1250,67	75,04	0,0	25,27	19,7	0,0	1005,8	747,1
9	3,67	45,6	5,24	1274,54	76,47	0,0	25,27	19,7	0,0	837,9	963,5
10	3,67	62,6	7,97	1089,66	65,38	0,0	10,0	23,3	0,0	443,6	997,4

Профил 1-1, Обща (глобална) устойчивост по зададена плъзгателна повърхнина, основна комбинация.

Analysis of Slope Stability performed with JANBU

Number of Layers in the terrain	4,0
Number of Slices	10,0
Generic Form Surface	

Profile Vertices

N	X m	y m
1	0,0	0,0
2	135,1	18,17
3	144,78	25,9
4	269,4	27,09
5	272,74	32,46
6	381,24	34,03
7	385,97	43,48
8	395,17	43,48
9	435,23	48,56

Layer Vertices.....1

N	X m	y m
1	0,0	0,0
2	135,1	18,17
3	192,18	26,43
4	269,4	27,09
5	272,74	32,46
6	381,24	34,03
7	385,97	43,48
8	395,17	43,48
9	435,23	48,56

Layer Vertices.....2

N	X m	y m
1	0,0	0,0
2	135,1	17,17
3	192,18	25,43
4	269,4	26,09
5	272,74	32,46
6	381,24	34,03
7	385,97	43,48
8	395,17	43,48
9	435,23	48,56

Layer Vertices.....3

N	X m	y m
---	--------	--------

1	0,0	-7,0
2	135,1	11,17
3	192,18	18,0
4	269,4	25,0
5	272,74	25,5
6	381,24	33,0
7	385,97	33,0
8	395,17	34,0
9	435,23	41,0

Stratigraphy

c: cohesion; Fi: Friction angle; G: Specific weight; Gs: Saturated specific weight; K: Winkler modulus

Layer	c (kN/m ²)	Fi (°)	G (kN/m ³)	Gs (kN/m ³)	K (Kg/cm ²)	Lithology description	
1	10	23,33	24	25	0,00		
2	23,33	9,55	17,6	19	0,00		
3	25,27	19,71	20,7	22	0,00		
4	20	20	21,3	23	0,00		

Distributed Loads

N°	xi m	yi m	xf m	yf m	External load (kN/m ²)
1	144,78	25,9	269,78	27,09363	200
2	272,74	32,46	380,74	34,02276	200
3	385,97	43,48	394,97	43,48	100

Surface Nr...1 Safety Factor=6,34

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)	Kh•Wi (kN)	Kv•Wi (kN)	c (kN/m ²)	Fi (°)	Ui (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)
1	22,7	-6,4	22,84	802,68	0,0	0,0	25,27	19,7	0,0	826,1	166,2
2	22,7	3,0	22,73	7704,61	0,0	0,0	25,27	19,7	0,0	7682,2	630,1
3	22,7	6,2	22,83	6132,17	0,0	0,0	20,0	20,0	0,0	6113,1	510,2
4	22,7	6,2	22,83	5215,93	0,0	0,0	20,0	20,0	0,0	5198,3	446,8
5	22,7	5,7	22,81	5121,78	0,0	0,0	25,27	19,7	0,0	5101,8	457,0
6	22,7	5,6	22,81	5038,12	0,0	0,0	25,27	19,7	0,0	5018,3	451,2
7	22,7	5,6	22,81	4306,49	0,0	0,0	25,27	19,7	0,0	4288,0	401,5
8	22,7	5,6	22,81	4762,95	0,0	0,0	25,27	19,7	0,0	4743,6	432,5
9	22,7	5,6	22,81	4673,81	0,0	0,0	25,27	19,7	0,0	4654,6	426,5
10	22,7	5,6	22,81	4564,66	0,0	0,0	25,27	19,7	0,0	4545,7	419,0

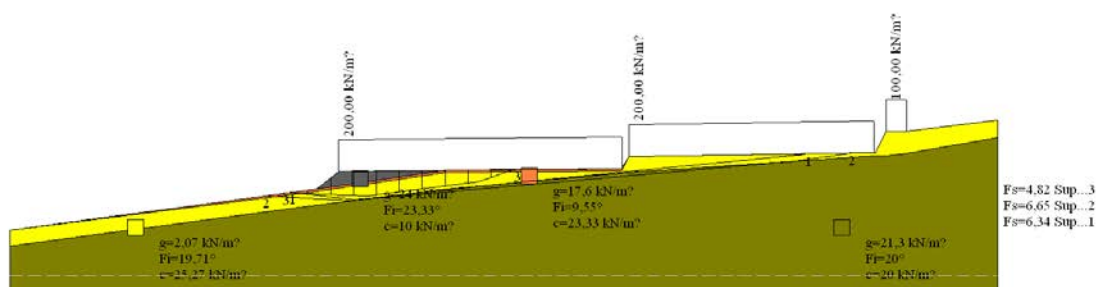
Surface Nr...2 Safety Factor=6,65

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)	Kh•Wi (kN)	Kv•Wi (kN)	c (kN/m ²)	Fi (°)	Ui (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)
1	25,73	-3,0	25,76	497,89	0,0	0,0	25,27	19,7	0,0	506,5	150,4
2	25,73	1,4	25,74	7915,79	0,0	0,0	25,27	19,7	0,0	7902,5	628,3
3	25,73	5,1	25,83	7567,91	0,0	0,0	20,0	20,0	0,0	7545,4	590,9

4	25,73	5,1	25,83	6521,43	0,0	0,0	20,0	20,0	0,0	6500,9	522,1
5	25,73	5,1	25,83	6456,08	0,0	0,0	20,0	20,0	0,0	6435,7	517,8
6	25,73	5,1	25,83	6390,72	0,0	0,0	20,0	20,0	0,0	6370,4	513,5
7	25,73	5,1	25,83	5640,96	0,0	0,0	20,0	20,0	0,0	5622,1	464,2
8	25,73	5,1	25,83	5885,79	0,0	0,0	20,0	20,0	0,0	5866,4	480,3
9	25,73	5,1	25,83	5538,62	0,0	0,0	20,0	20,0	0,0	5519,9	457,4
10	25,73	7,9	25,97	5210,43	0,0	0,0	25,27	19,7	0,0	5197,2	458,6

Surface Nr...3 Safety Factor=4,82

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)	Kh•Wi (kN)	Kv•Wi (kN)	c (kN/m?)	Fi (°)	Ui (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)
1	10,09	-1,8	10,1	148,97	0,0	0,0	23,33	9,6	0,0	151,1	65,0
2	10,09	-1,8	10,1	394,65	0,0	0,0	25,27	19,7	0,0	398,0	99,0
3	10,09	-1,8	10,1	3054,1	0,0	0,0	25,27	19,7	0,0	3066,3	337,1
4	10,09	1,6	10,1	3447,44	0,0	0,0	25,27	19,7	0,0	3438,5	370,2
5	10,09	7,4	10,18	3130,81	0,0	0,0	25,27	19,7	0,0	3112,8	344,4
6	10,09	7,4	10,18	2803,38	0,0	0,0	25,27	19,7	0,0	2786,4	315,1
7	10,09	7,4	10,18	2475,94	0,0	0,0	25,27	19,7	0,0	2459,9	285,7
8	10,09	7,4	10,18	2288,73	0,0	0,0	25,27	19,7	0,0	2273,3	269,0
9	10,09	13,4	10,38	2254,1	0,0	0,0	25,27	19,7	0,0	2253,8	273,7
10	10,09	18,4	10,64	2178,05	0,0	0,0	25,27	19,7	0,0	2207,9	278,0



Профил 1-1, Обща (глобална) устойчивост по зададена плъзгателна повърхнина, особена комбинация.

Analysis of Slope Stability performed with JANBU

Number of Layers in the terrain	4,0
Number of Slices	10,0
Generic Form Surface	

Horizontal seismic coefficient Kh 0,06

Profile Vertices

N	X m	y m
1	0,0	0,0
2	135,1	18,17
3	144,78	25,9
4	269,4	27,09
5	272,74	32,46
6	381,24	34,03
7	385,97	43,48
8	395,17	43,48
9	435,23	48,56

Layer Vertices.....1

N	X m	y m
1	0,0	0,0
2	135,1	18,17
3	192,18	26,43
4	269,4	27,09
5	272,74	32,46
6	381,24	34,03
7	385,97	43,48
8	395,17	43,48
9	435,23	48,56

Layer Vertices.....2

N	X m	y m
1	0,0	0,0
2	135,1	17,17
3	192,18	25,43
4	269,4	26,09
5	272,74	32,46
6	381,24	34,03
7	385,97	43,48
8	395,17	43,48
9	435,23	48,56

Layer Vertices.....3

N	X	y
---	---	---

	m	m
1	0,0	-7,0
2	135,1	11,17
3	192,18	18,0
4	269,4	25,0
5	272,74	25,5
6	381,24	33,0
7	385,97	33,0
8	395,17	34,0
9	435,23	41,0

Stratigraphy

c: cohesion; Fi: Friction angle; G: Specific weight; Gs: Saturated specific weight; K: Winkler modulus

Layer	c (kN/m?)	Fi (°)	G (kN/m?)	Gs (kN/m?)	K (Kg/cm?)	Lithology description	
1	10	23,33	24	25	0,00		
2	23,33	9,55	17,6	19	0,00		
3	25,27	19,71	20,7	22	0,00		
4	20	20	21,3	23	0,00		

Distributed Loads

N°	xi m	yi m	xf m	yf m	External load (kN/m?)
1	144,78	25,9	269,78	27,09363	200
2	272,74	32,46	380,74	34,02276	200
3	385,97	43,48	394,97	43,48	100

Surface Nr...1 Safety Factor=3,79

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)	Kh•Wi (kN)	Kv•Wi (kN)	c (kN/m?)	Fi (°)	Ui (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)
1	22,7	-6,4	22,84	802,68	48,16	0,0	25,27	19,7	0,0	838,7	279,7
2	22,7	3,0	22,73	7704,61	462,28	0,0	25,27	19,7	0,0	7660,0	1052,4
3	22,7	6,2	22,83	6132,17	367,93	0,0	20,0	20,0	0,0	6076,5	850,0
4	22,7	6,2	22,83	5215,93	312,96	0,0	20,0	20,0	0,0	5166,3	744,4
5	22,7	5,7	22,81	5121,78	307,31	0,0	25,27	19,7	0,0	5071,7	761,7
6	22,7	5,6	22,81	5038,12	302,29	0,0	25,27	19,7	0,0	4988,9	752,1
7	22,7	5,6	22,81	4306,49	258,39	0,0	25,27	19,7	0,0	4261,8	669,2
8	22,7	5,6	22,81	4762,95	285,78	0,0	25,27	19,7	0,0	4715,4	721,0
9	22,7	5,6	22,81	4673,81	280,43	0,0	25,27	19,7	0,0	4626,9	710,9
10	22,7	5,6	22,81	4564,66	273,88	0,0	25,27	19,7	0,0	4518,4	698,5

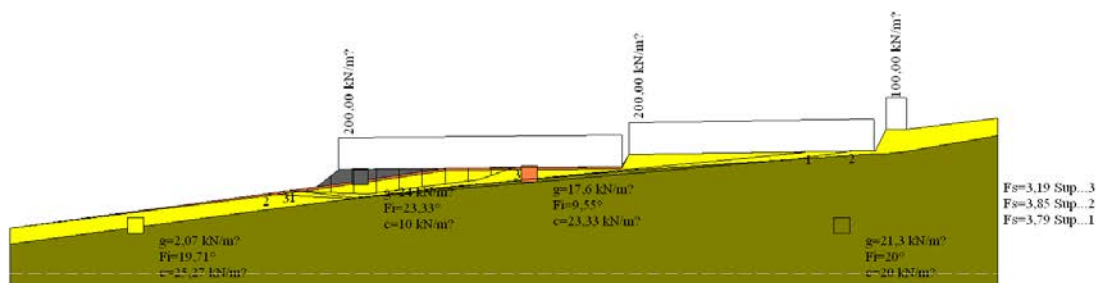
Surface Nr...2 Safety Factor=3,85

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)	Kh•Wi (kN)	Kv•Wi (kN)	c (kN/m?)	Fi (°)	Ui (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)
1	25,73	-3,0	25,76	497,89	29,87	0,0	25,27	19,7	0,0	512,3	260,7
2	25,73	1,4	25,74	7915,79	474,95	0,0	25,27	19,7	0,0	7891,1	1085,2

3	25,73	5,1	25,83	7567,91	454,07	0,0	20,0	20,0	0,0	7507,8	1017,6
4	25,73	5,1	25,83	6521,43	391,29	0,0	20,0	20,0	0,0	6467,7	899,1
5	25,73	5,1	25,83	6456,08	387,36	0,0	20,0	20,0	0,0	6402,7	891,6
6	25,73	5,1	25,83	6390,72	383,44	0,0	20,0	20,0	0,0	6337,8	884,2
7	25,73	5,1	25,83	5640,96	338,46	0,0	20,0	20,0	0,0	5592,6	799,3
8	25,73	5,1	25,83	5885,79	353,15	0,0	20,0	20,0	0,0	5835,9	827,0
9	25,73	5,1	25,83	5538,62	332,32	0,0	20,0	20,0	0,0	5490,8	787,7
10	25,73	7,9	25,97	5210,43	312,63	0,0	25,27	19,7	0,0	5152,1	788,0

Surface Nr...3 Safety Factor=3,19

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)	Kh•Wi (kN)	Kv•Wi (kN)	c (kN/m?)	Fi (°)	Ui (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)
1	10,09	-1,8	10,1	148,97	8,94	0,0	23,33	9,6	0,0	152,2	98,4
2	10,09	-1,8	10,1	394,65	23,68	0,0	25,27	19,7	0,0	399,6	150,0
3	10,09	-1,8	10,1	3054,1	183,25	0,0	25,27	19,7	0,0	3071,8	510,5
4	10,09	1,6	10,1	3447,44	206,85	0,0	25,27	19,7	0,0	3433,3	559,2
5	10,09	7,4	10,18	3130,81	187,85	0,0	25,27	19,7	0,0	3090,4	517,8
6	10,09	7,4	10,18	2803,38	168,2	0,0	25,27	19,7	0,0	2765,9	473,7
7	10,09	7,4	10,18	2475,94	148,56	0,0	25,27	19,7	0,0	2441,4	429,6
8	10,09	7,4	10,18	2288,73	137,32	0,0	25,27	19,7	0,0	2255,8	404,3
9	10,09	13,4	10,38	2254,1	135,25	0,0	25,27	19,7	0,0	2222,3	409,5
10	10,09	18,4	10,64	2178,05	130,68	0,0	25,27	19,7	0,0	2164,8	414,3



Профил 3-3, Обща (глобална) устойчивост, основна комбинация.

Analysis of Slope Stability performed with FELLENIUS

Number of Layers in the terrain	4,0
Number of Slices	10,0
Circular Form Surface	

Centres' Grid

Lower Left Vertex Abscissa xi	11,66 m
Lower Left Vertex Ordinate yi	15,2 m
Upper Right Vertex Abscissa xs	58,36 m
Upper Right Vertex Ordinate yz	58,55 m
Sampling Interval	10,0
Number of Cells along the x Axis	10,0
Number of Cells along the y Axis	10,0

Profile Vertices

N	X m	y m
1	0,0	0,0
2	34,95	2,0
3	65,36	12,31
4	77,8	12,31
5	141,0	17,9
6	291,0	36,74

Layer Vertices.....1

N	X m	y m
1	0,0	0,0
2	34,95	2,0
3	58,65	10,0
4	77,8	12,31
5	141,0	17,9
6	291,0	36,74

Layer Vertices.....2

N	X m	y m
1	0,0	-4,4
2	34,95	-2,4
3	58,65	6,6
4	77,8	7,91
5	141,0	13,5
6	291,0	32,34

Layer Vertices.....3

N	X m	y m
1	0,0	-10,4

2	34,95	-8,4
3	58,65	0,6
4	77,8	1,91
5	141,0	7,5
6	291,0	26,34

Stratigraphy

c: cohesion; Fi: Friction angle; G: Specific weight; Gs: Saturated specific weight; K: Winkler modulus

Layer	c (kN/m?)	Fi (°)	G (kN/m?)	Gs (kN/m?)	K (Kg/cm?)	Lithology description	
1	10	23,33	24	25	0,00		
2	23,33	9,55	17,6	19	0,00		
3	25,27	19,71	20,7	22	0,00		
4	20	20	21,3	23	0,00		

Distributed Loads

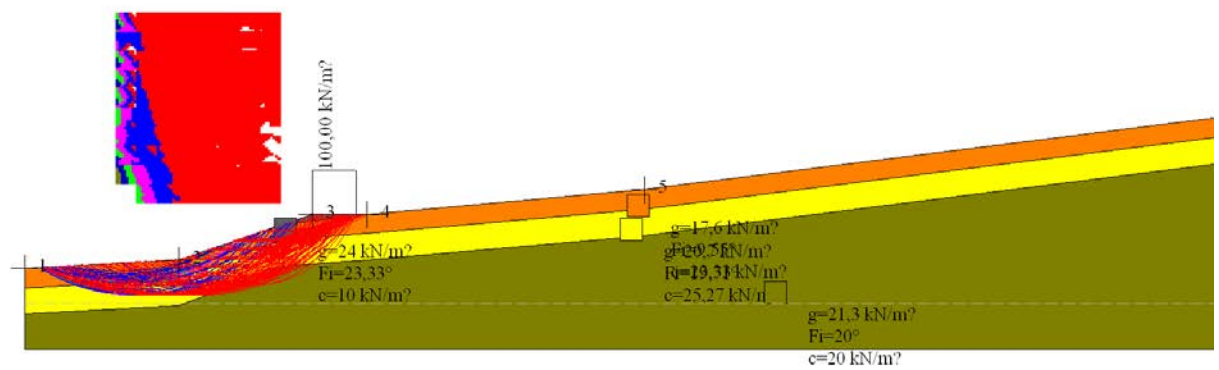
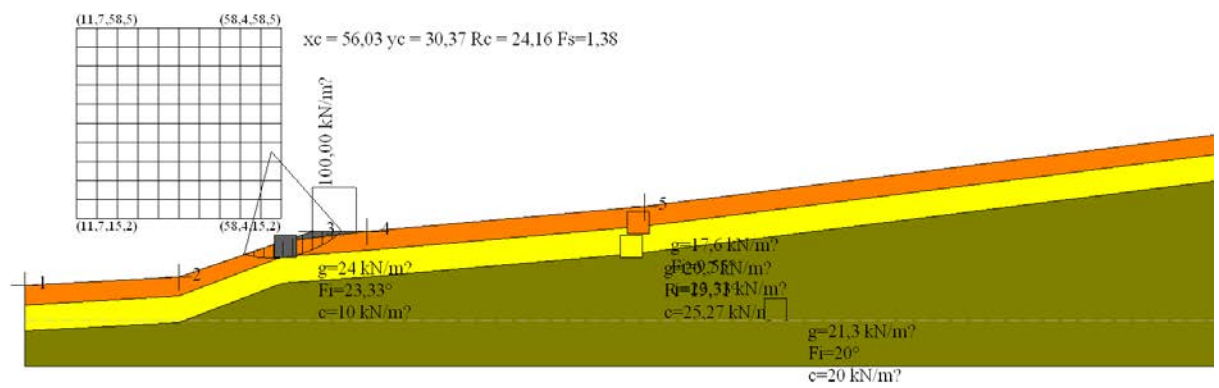
N°	xi m	yi m	xf m	yf m	External load (kN/m?)
1	65,36	12,31	75,36	12,31	100

Slope Analysis Results

Minimal Safety Factor Found	1,38
Abscissa surface Centre	56,03 m
Ordinate Surface Centre	30,37 m
Surface Radius	24,16 m

Slice Analysis. Surface...xc = 56,026 yc = 30,374 Rc = 24,157 Fs=1,3813

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)	Kh•Wi (kN)	Kv•Wi (kN)	c (kN/m?)	Fi (°)	Ui (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)
1	2,23	-12,2	2,28	25,67	0,0	0,0	23,33	9,6	0,0	25,1	-5,4
2	2,23	-6,9	2,24	69,98	0,0	0,0	23,33	9,6	0,0	69,5	-8,4
3	2,23	-1,6	2,23	106,05	0,0	0,0	23,33	9,6	0,0	106,0	-2,9
4	2,23	3,7	2,23	134,05	0,0	0,0	23,33	9,6	0,0	133,8	8,7
5	2,23	9,0	2,25	158,68	0,0	0,0	25,27	19,7	0,0	156,7	24,9
6	2,23	14,4	2,3	175,95	0,0	0,0	23,33	9,6	0,0	170,4	43,9
7	2,2	20,0	2,34	183,38	0,0	0,0	23,33	9,6	0,0	172,4	62,6
8	2,25	25,7	2,5	391,87	0,0	0,0	23,33	9,6	0,0	353,1	169,9
9	2,23	31,8	2,62	335,7	0,0	0,0	23,33	9,6	0,0	285,4	176,7
10	2,23	38,2	2,84	260,91	0,0	0,0	23,33	9,6	0,0	204,9	161,5



Профил 3-3, Обща (глобална) устойчивост, особена комбинация.

Analysis of Slope Stability performed with FELLENIUS

Number of Layers in the terrain	4,0
Number of Slices	10,0
Circular Form Surface	

Centres' Grid

Lower Left Vertex Abscissa xi	14,6 m
Lower Left Vertex Ordinate yi	26,96 m
Upper Right Vertex Abscissa xs	61,3 m
Upper Right Vertex Ordinate yz	70,3 m
Sampling Interval	10,0
Number of Cells along the x Axis	10,0
Number of Cells along the y Axis	10,0

Horizontal seismic coefficient Kh	0,06
-----------------------------------	------

Profile Vertices

N	X m	y m
1	0,0	0,0
2	34,95	2,0
3	65,36	12,31
4	77,8	12,31
5	141,0	17,9
6	291,0	36,74

Layer Vertices.....1

N	X m	y m
1	0,0	0,0
2	34,95	2,0
3	58,65	10,0
4	77,8	12,31
5	141,0	17,9
6	291,0	36,74

Layer Vertices.....2

N	X m	y m
1	0,0	-4,4
2	34,95	-2,4
3	58,65	6,6
4	77,8	7,91
5	141,0	13,5
6	291,0	32,34

Layer Vertices.....3

N	X m	y m
---	--------	--------

1	0,0	-10,4
2	34,95	-8,4
3	58,65	0,6
4	77,8	1,91
5	141,0	7,5
6	291,0	26,34

Stratigraphy

c: cohesion; Fi: Friction angle; G: Specific weight; Gs: Saturated specific weight; K: Winkler modulus

Layer	c (kN/m?)	Fi (°)	G (kN/m?)	Gs (kN/m?)	K (Kg/cm?)	Lithology description	
1	10	23,33	24	25	0,00		
2	23,33	9,55	17,6	19	0,00		
3	25,27	19,71	20,7	22	0,00		
4	20	20	21,3	23	0,00		

Distributed Loads

N°	xi m	yi m	xf m	yf m	External load (kN/m?)
1	65,36	12,31	75,36	12,31	100

Slope Analysis Results

Minimal Safety Factor Found	1,17
Abcissa surface Centre	56,63 m
Ordinate Surface Centre	26,96 m
Surface Radius	20,74 m

Slice Analysis. Surface...xc = 56,628 yc = 26,957 Rc = 20,74 Fs=1,1654

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)	Kh•Wi (kN)	Kv•Wi (kN)	c (kN/m?)	Fi (°)	Ui (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)
1	2,1	-14,8	2,17	24,81	1,49	0,0	23,33	9,6	0,0	24,4	-4,9
2	2,1	-8,8	2,13	67,38	4,04	0,0	23,33	9,6	0,0	67,2	-6,3
3	2,1	-3,0	2,1	101,76	6,11	0,0	23,33	9,6	0,0	101,9	0,8
4	2,1	2,8	2,1	128,22	7,69	0,0	23,33	9,6	0,0	127,7	14,0
5	2,1	8,7	2,13	151,44	9,09	0,0	25,27	19,7	0,0	148,3	31,9
6	2,1	14,6	2,17	166,5	9,99	0,0	23,33	9,6	0,0	158,6	51,7
7	2,45	21,3	2,63	203,67	12,22	0,0	23,33	9,6	0,0	185,4	85,2
8	1,75	27,6	1,98	305,61	18,34	0,0	23,33	9,6	0,0	262,3	158,0
9	2,1	33,9	2,53	321,53	19,29	0,0	23,33	9,6	0,0	256,3	195,1
10	2,1	41,2	2,79	248,65	14,92	0,0	23,33	9,6	0,0	177,2	175,0

