

## Модуль «Земляные работы»

Программа: Стратиграфия – Земляные работы

Файл: Demo\_manual\_46.gsg

Модуль «Земляные работы» используется для того, чтобы:

- Моделировать строения, дороги и, соответственно, осуществлять мониторинг изменений рельефа
- Вычислять объемы земляных работ
- Создавать разрезы и профили грунтовых массивов для дальнейших расчетов в программах GEO5
- Визуализировать 3D-модели сооружений

В данном инженерном руководстве мы покажем, как работать с этим модулем.

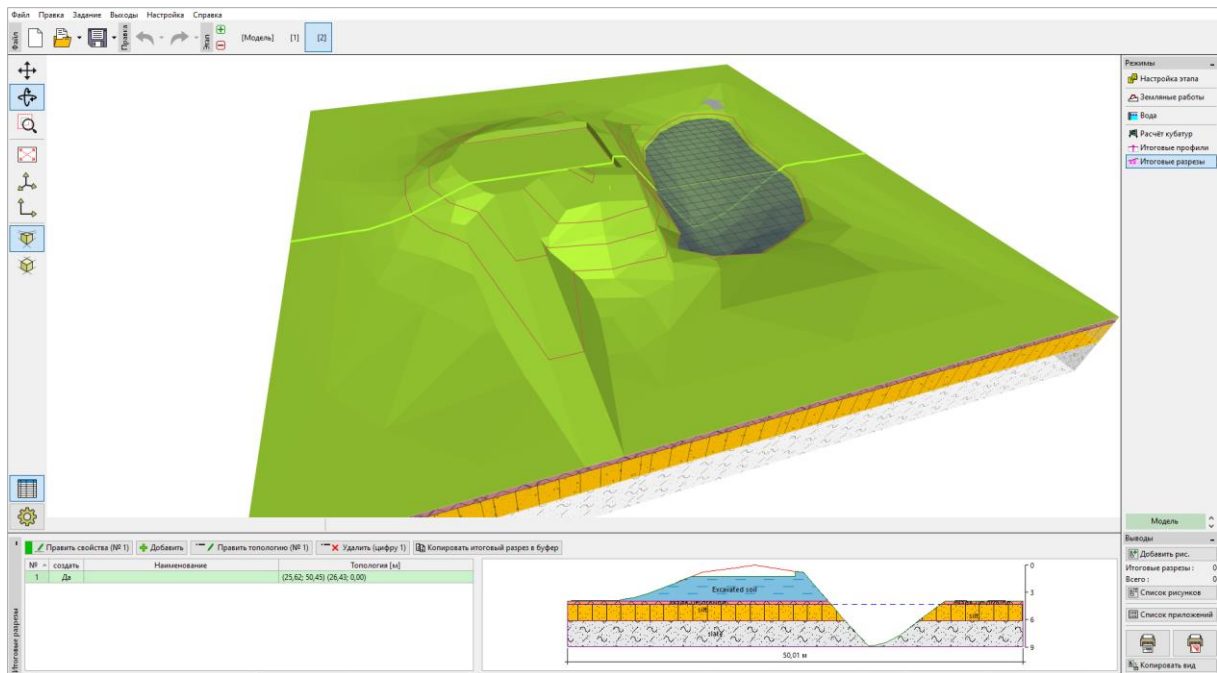
- Сначала создадим модель грунта
- На первом этапе смоделируем изменения рельефа относительно фокусных точек
- На втором этапе создадим площадку с поездной рампой (пандусом)
- Наконец, перенесем разрез из модели в программу Устойчивость откоса

Постановка задачи:

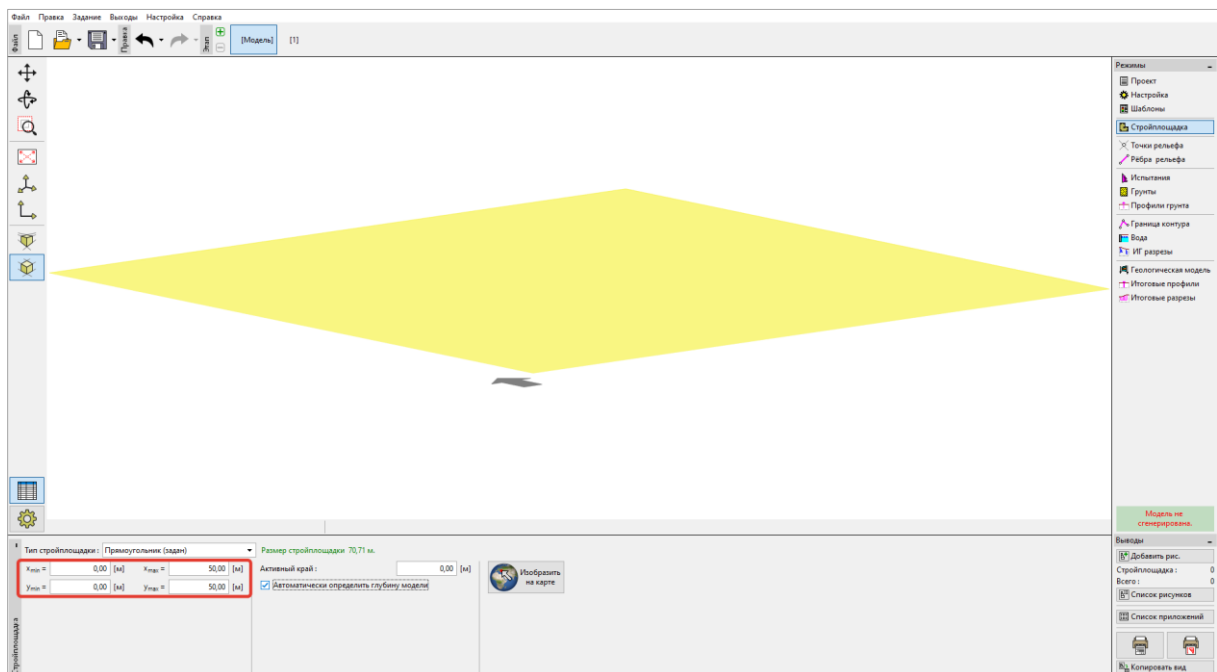
Мы хотим создать водоем со смотровой площадкой. Создадим модель грунта на участке 50х50м и смоделируем выполненные и планируемые изменения рельефа. Далее вычислим объем земляных работ и запроектируем смотровую террасу выше водоема. Наконец, вычислим объем воды в водоеме с отметкой уровня воды 0,4м от границы грунта.

Исходный рельеф был ровным, сложен горизонтальными слоями грунта - 0,4м насыпной грунт, 1,8м суглинок, ниже – сланец. Фокусные точки измененного рельефа после модификации сохранены в формате IM.46.txt.

Окончательно модель водоема со смотровой террасой должна выглядеть так:



Во вкладке «Стройплощадка» зададим размеры модели. Мы предполагаем ее размеры в форме квадрата со сторонами 50м. Минимальные координаты  $x$  и  $y$  таким образом будут 0м и максимальные – 50м.



Зададим скважину, где создадим три слоя грунтов в соответствии с заданием. Мы не должны забывать, что высотная отметка скважины  $z = 0$ м.

**Редактирование параметров испытания (скважина буровая)**

— Параметры испытания

Наименование испытания :

Координаты : x =  [м] y =  [м]

Высота :  z =  [м]

Глубина первой точки : d<sub>1</sub> =  [м]

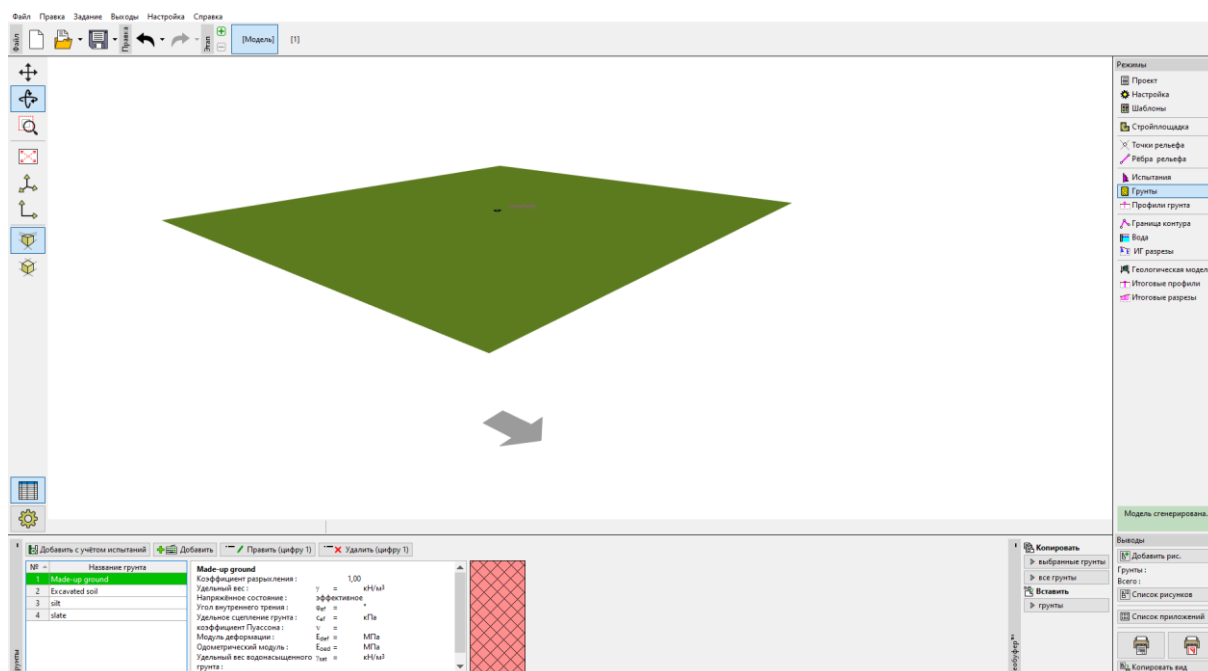
Общая глубина : d<sub>tot</sub> =  [м]

☒ Испытание создаёт профиль

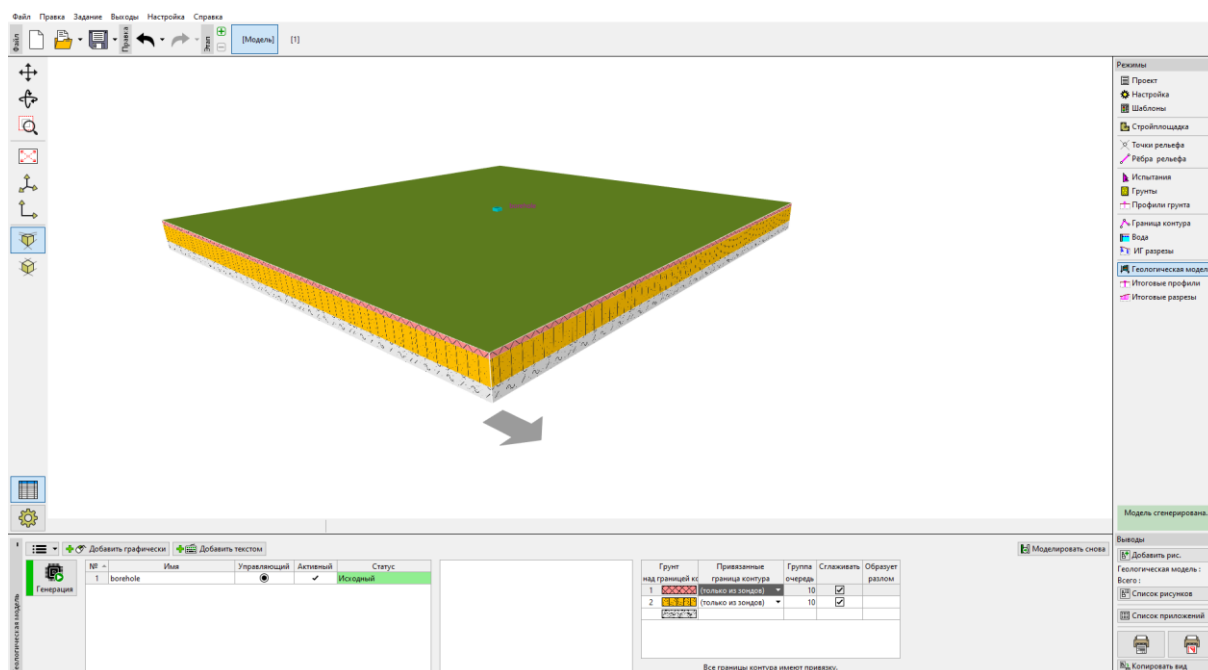
Слой	Образцы	Таблица УГВ	Данные - Протокол	Данные - Тест	Приложения
Nº ↓	Мощность t [м]	Глубина d [м]	Наименование грунта	Образец грунта	Описание слоев
1	0,40	0,00 .. 0,40	Made-up ground		<div style="float: right; padding-right: 10px;">  Добавить (на конец)         </div>
2	1,80	0,40 .. 2,20	silt		
3	1,00	2,20 .. 3,20	slate		

**Профиль грунта**

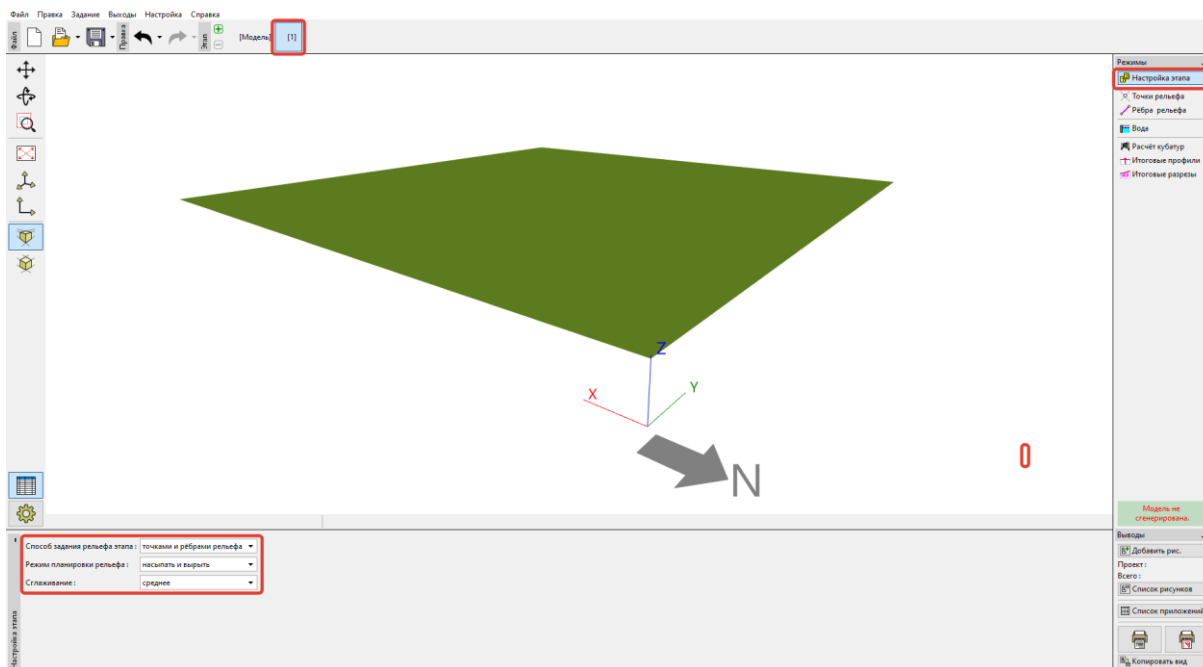
Во вкладке «Грунты» создадим список нажатием «Добавить с учетом испытаний». Для отдельно взятых грунтов мы можем изменять коэффициент разрыхления (это важно для вычисления объема выемки) и других характеристик грунта, необходимых для вычислений в программах.



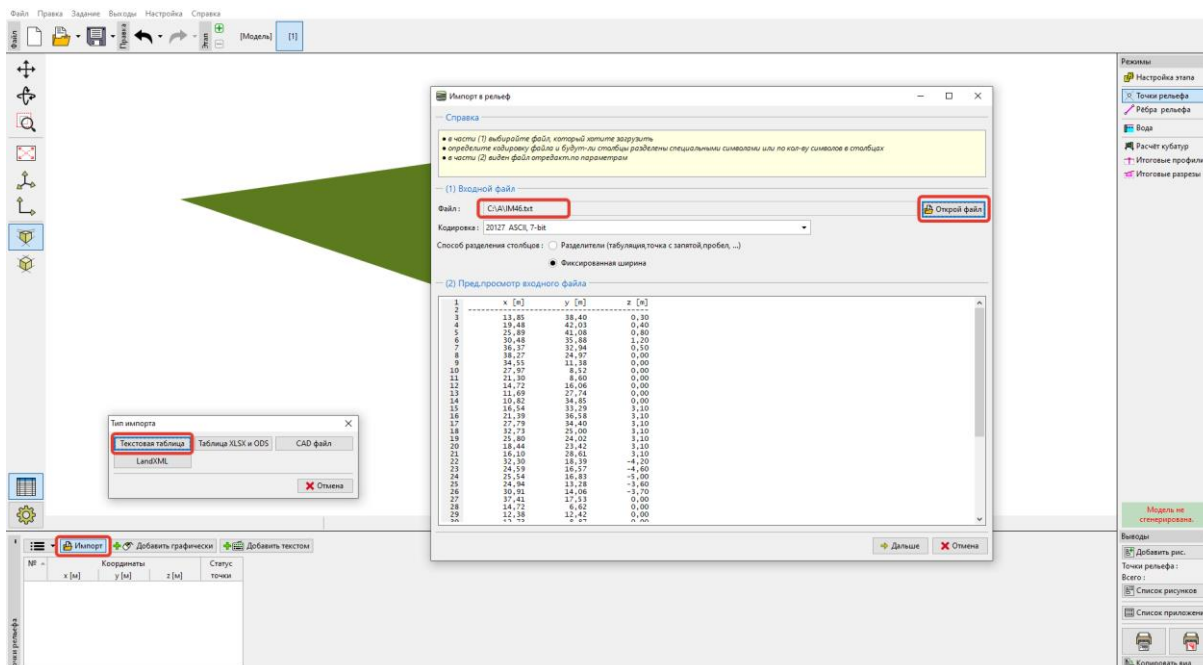
Перейдем к вкладке «Геологическая модель» и сгенерируем модель.



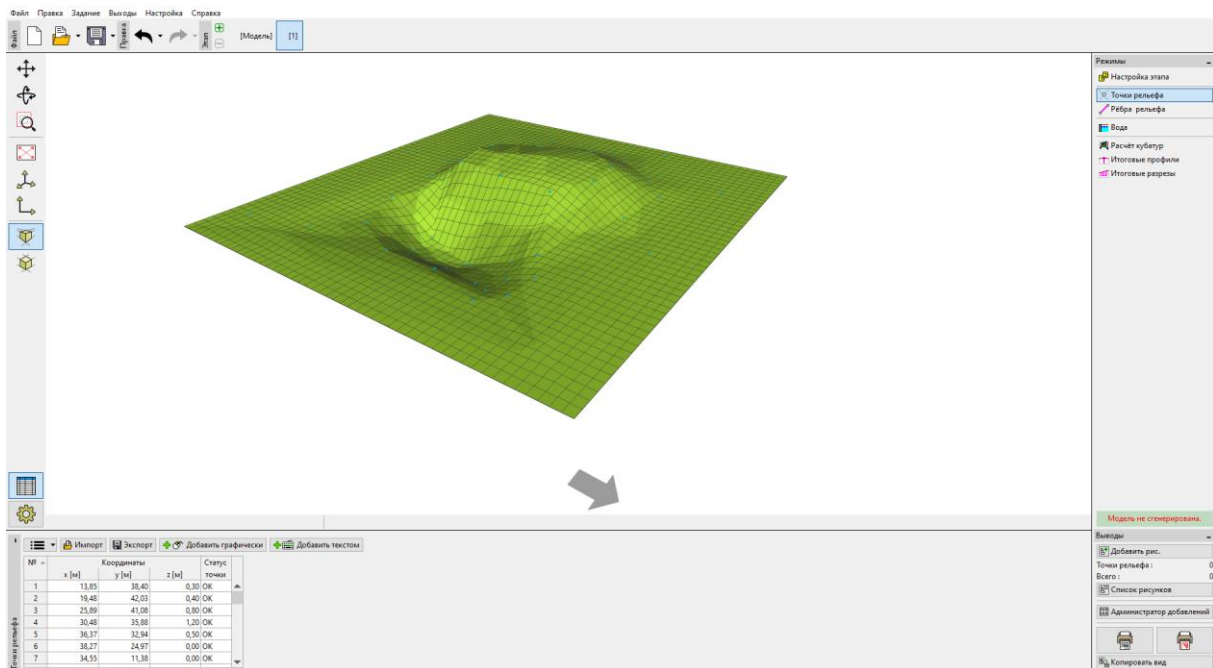
Перейдем к первому этапу проектирования. Во вкладке «Настройка этапа» зададим Способ задания рельефа на данной стадии. Выберем способ «Точками и ребрами рельефа», так как мы уже имеем фокусные точки.



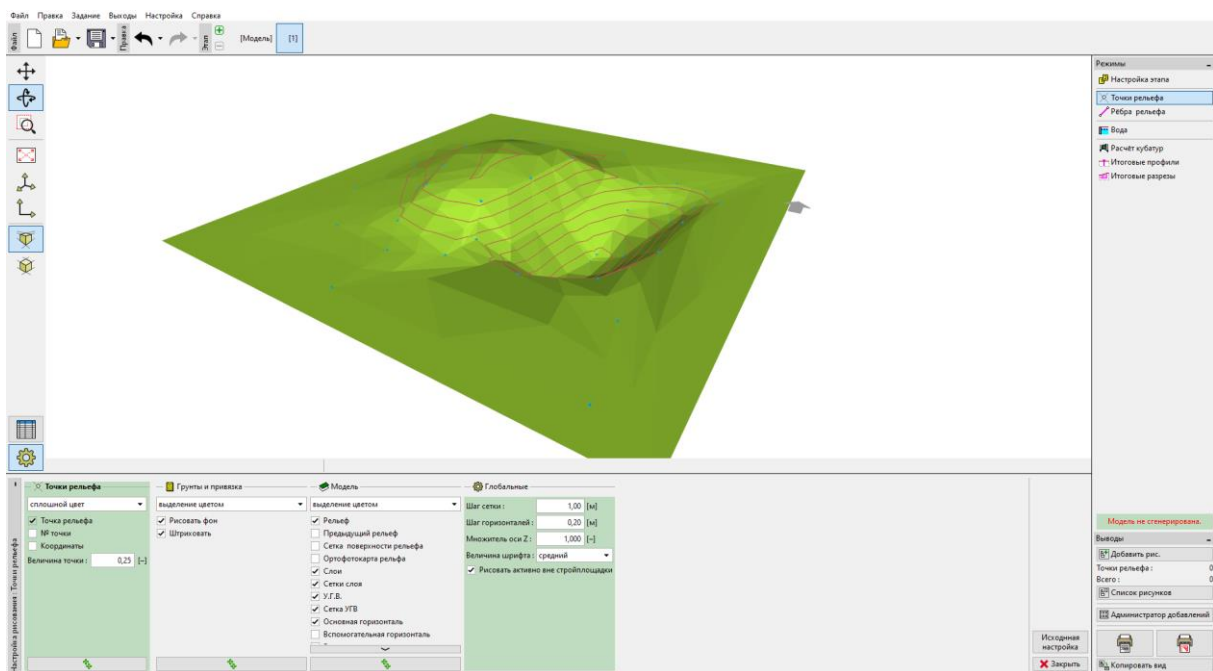
По вкладке «Точки рельефа» загрузим точки из файла IM46.txt. Выберем соответствующий файл и нажмем кнопку «Дальше».



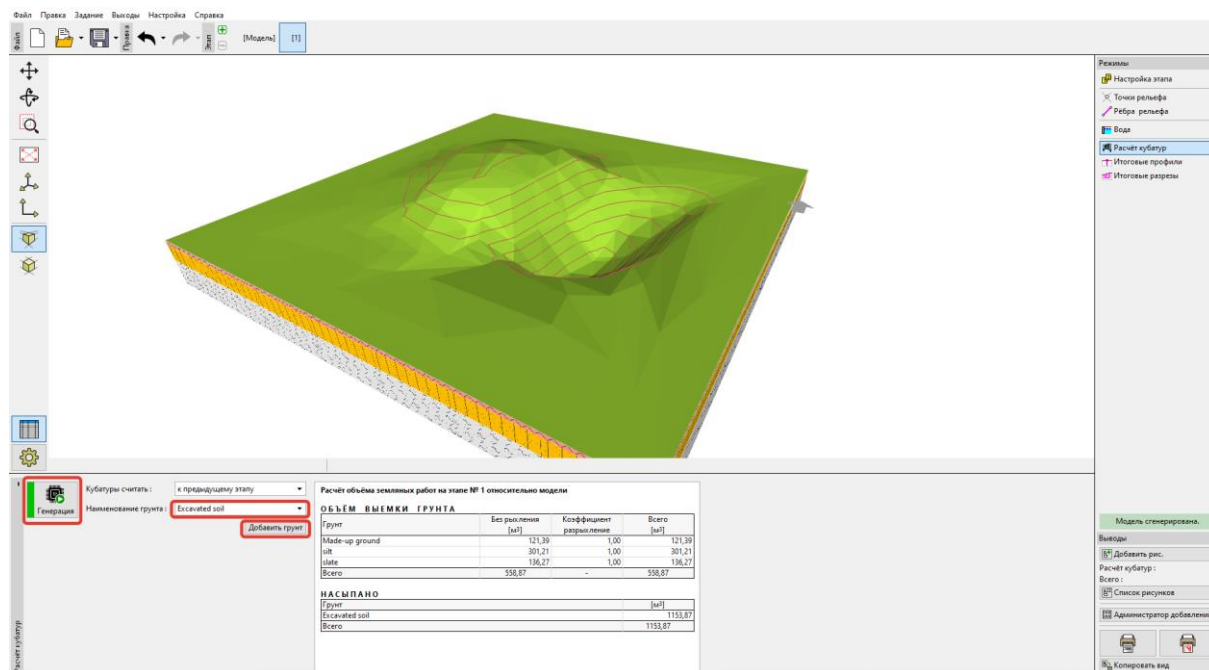
Загрузившись, новая форма рельефа будет сгенерирована автоматически.



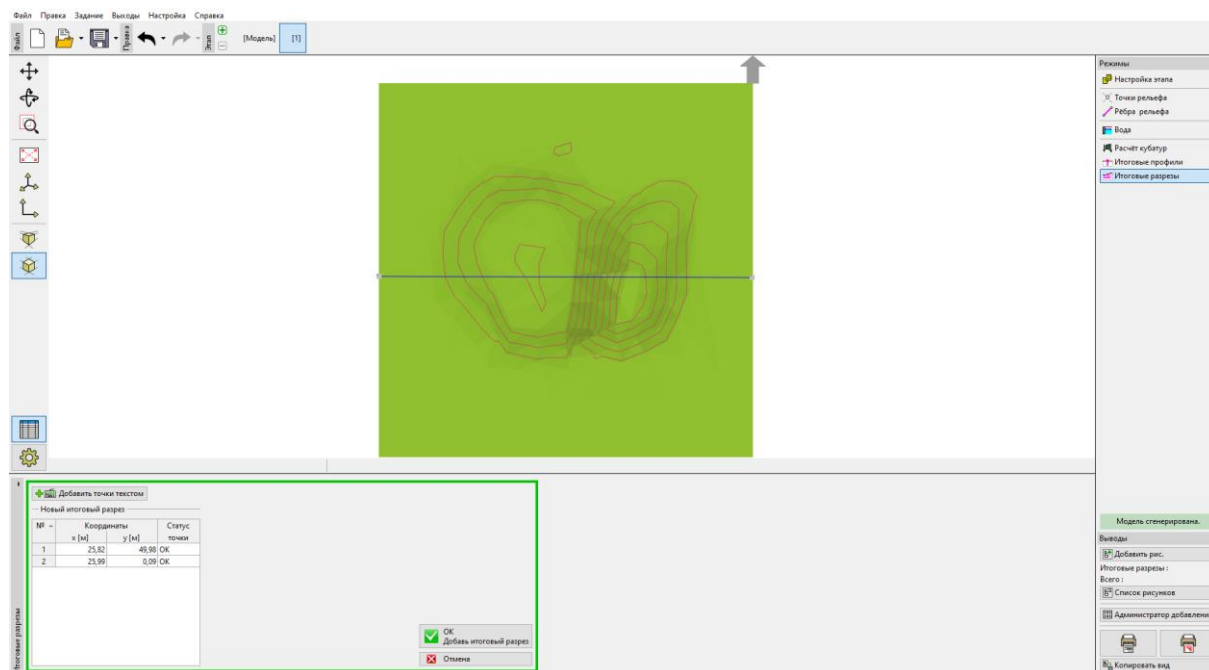
Улучшим визуализацию проекта – для ясности включим рисование контурных линий и выключим сетку.



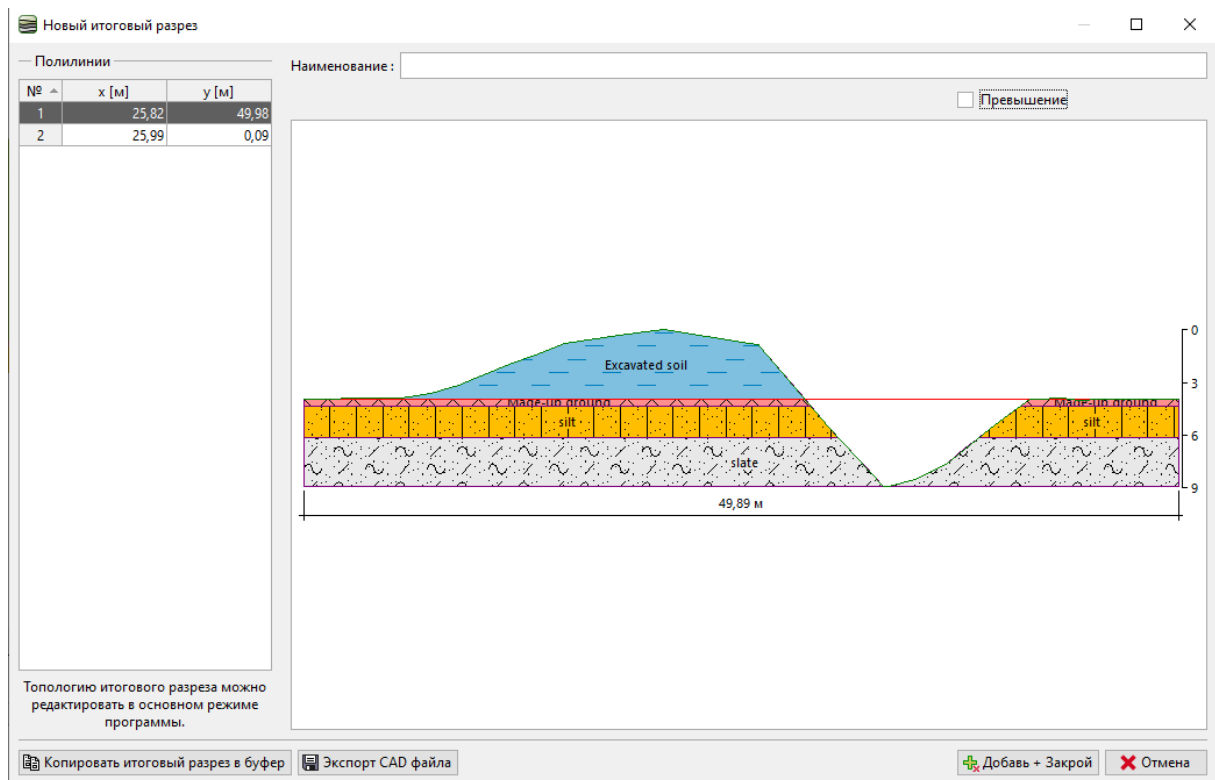
Перейдем во вкладку «Расчет кубатур». Зададим новый грунт, из которого формируется насыпь и генерируется модель. Во вкладке мы видим вычисленные объемы насыпи и грунтов выемки.



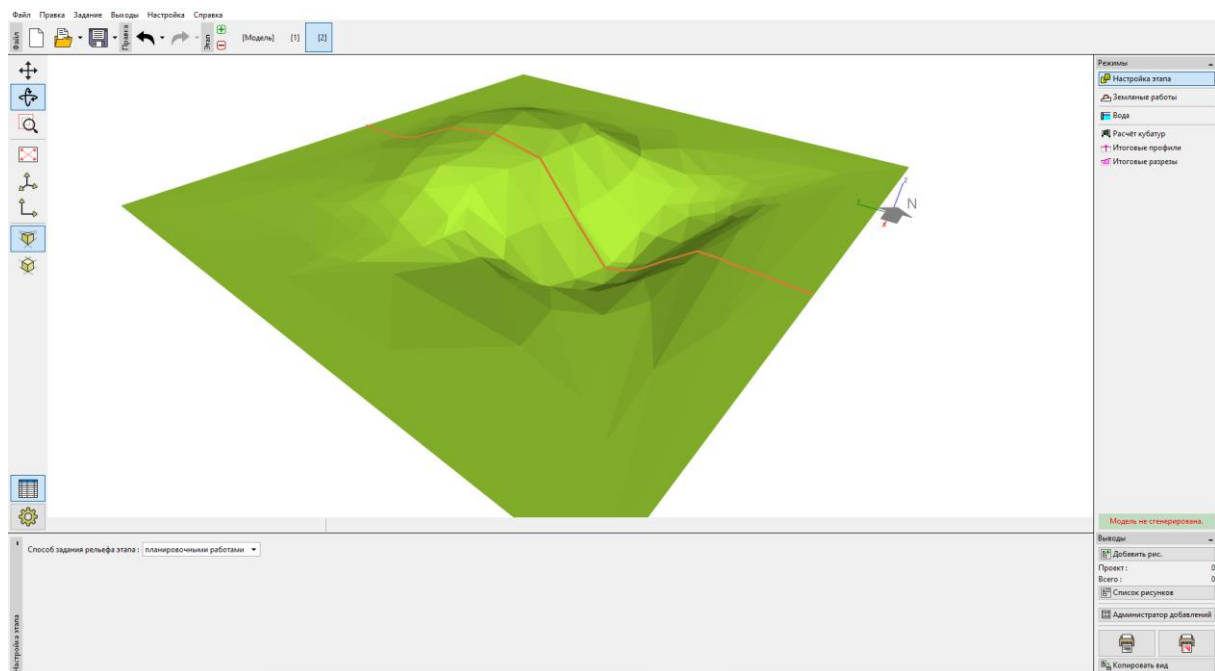
Во вкладке «Итоговые разрезы» зададим сечение, проходящее через водоем и насыпь.



Назовем и сохраним созданное сечение. Красная линия в разрезе показывает рельеф из предыдущего этапа проектирования, соответственно, рельеф исходной модели.

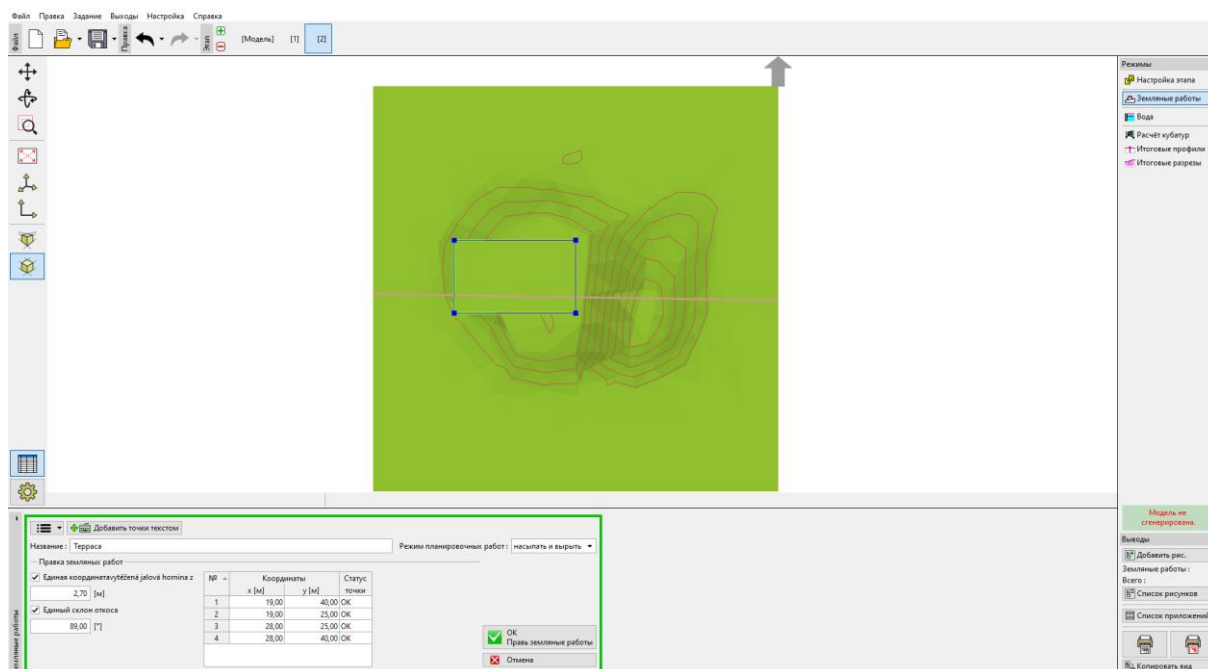


Создадим второй этап. В этот раз во вкладке Настройки выберем режим «Земляные работы».

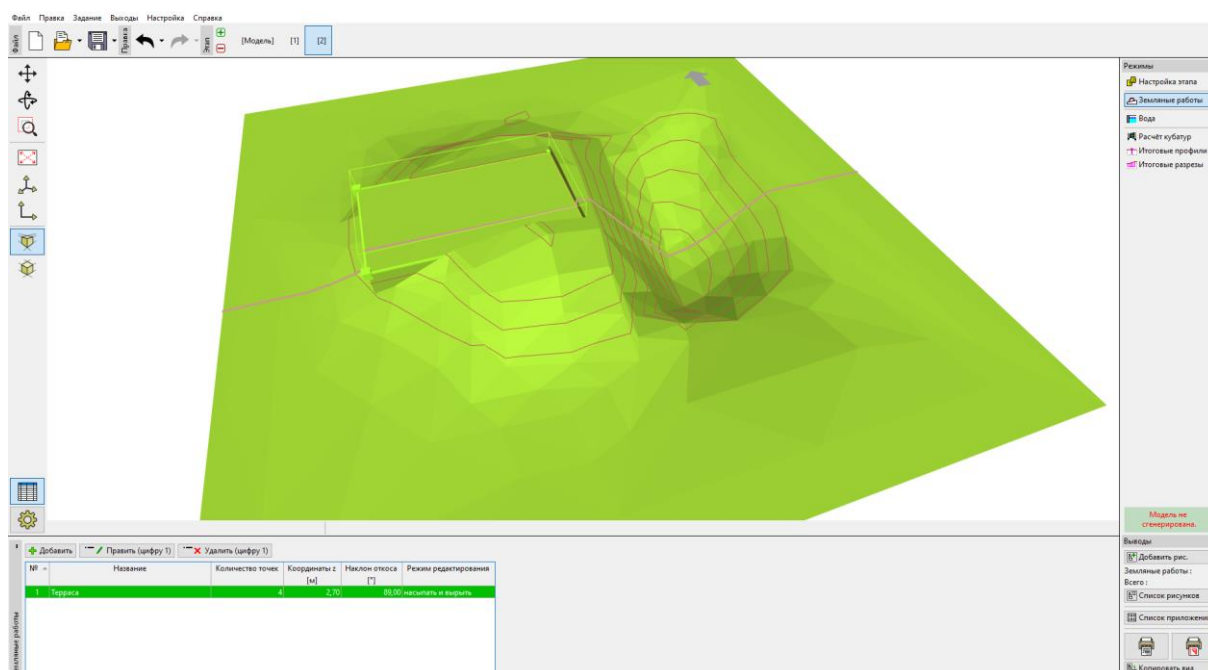




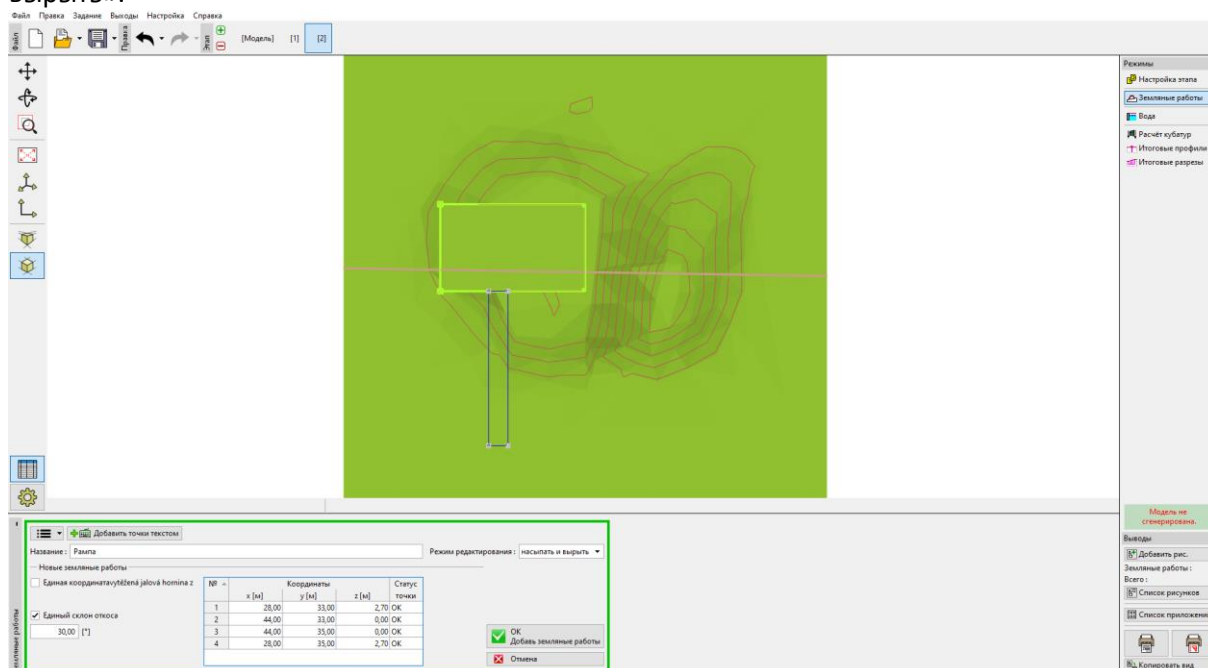
Во вкладке «Земляные работы» введем форму террасы. В нашем случае выберем прямоугольник с координатами: [19;40], [19;25], [28;25], [28;40] и высотой 2,7м. Так как ребро будет вертикальным, введем наклон 89 градусов (90 градусов не могут быть заданы из-за принципов проектирования). Задание редактирования в виде «только вырыть» - приведет только к отображению выемки грунта.



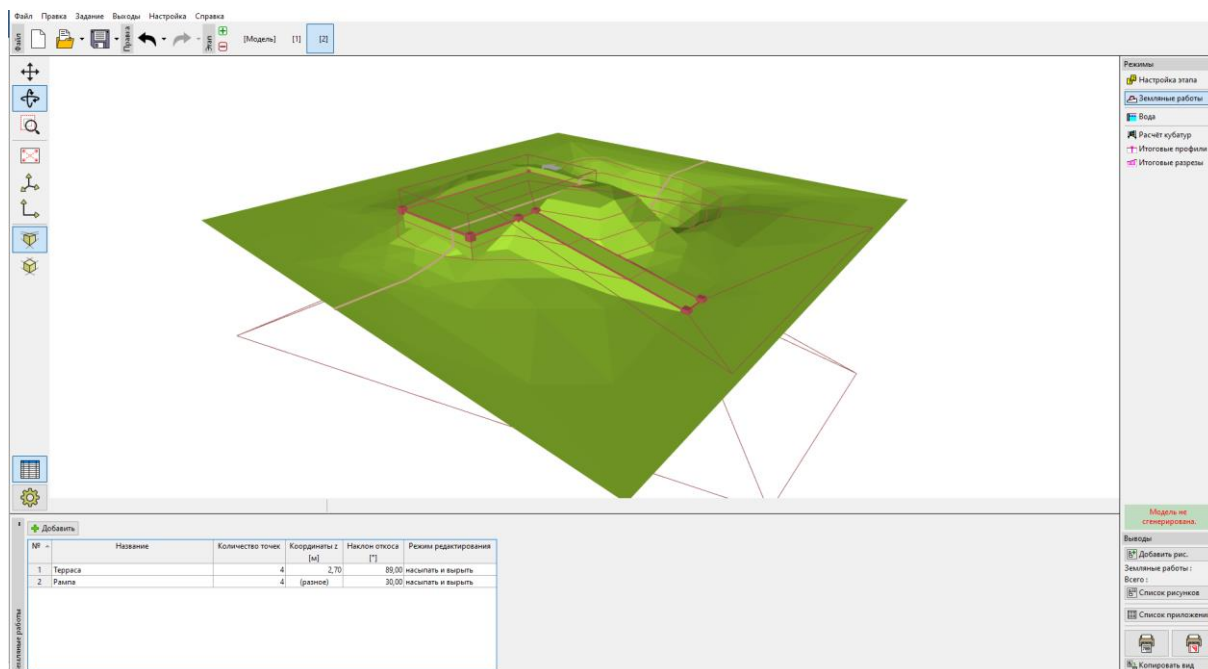
Созданная конструкция будет сгенерирована после ввода. Контур земляных работ, которые прорезают грунт, показан **красным**.



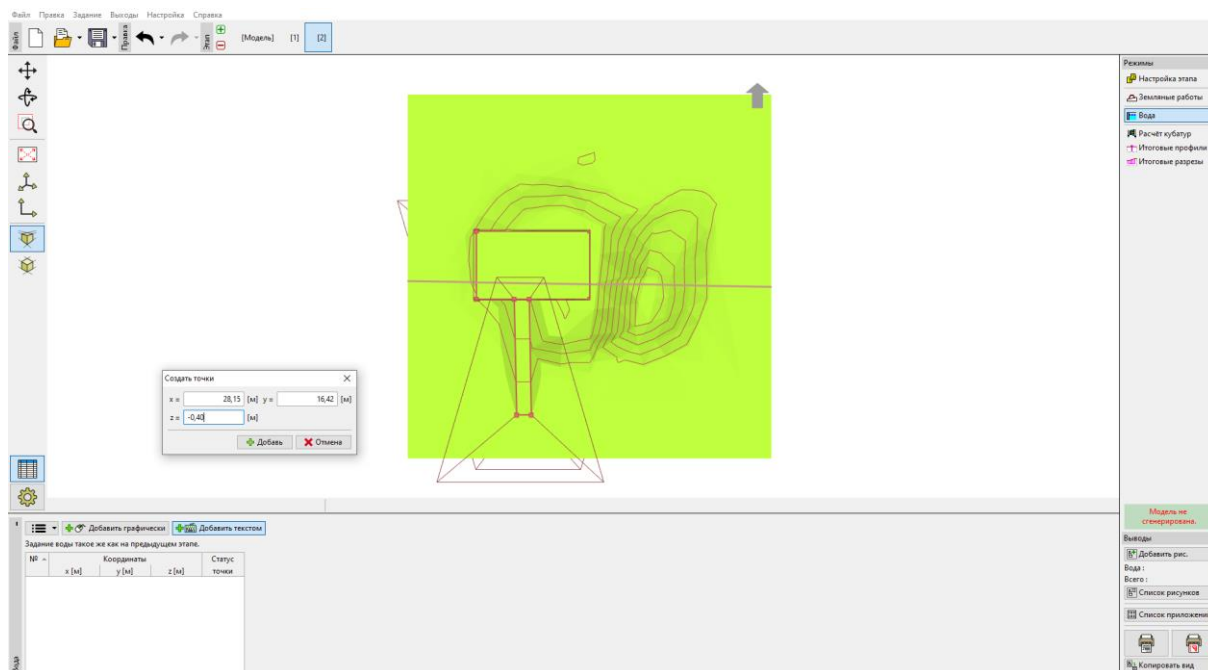
Зададим другой вариант земляных работ, на этот раз представленный подъездной рампой. Для простоты выберем прямоугольник с координатами: [28;35], [44;35], [44;33], [28;33]. Высота корректировки в данном случае варьируется – сверху 2,7м, снизу 0,0м и уклон в 45 градусов. Здесь мы уже будем грунт добавлять и отрывать, таким образом, выберем режим «насыпать и вырыть».



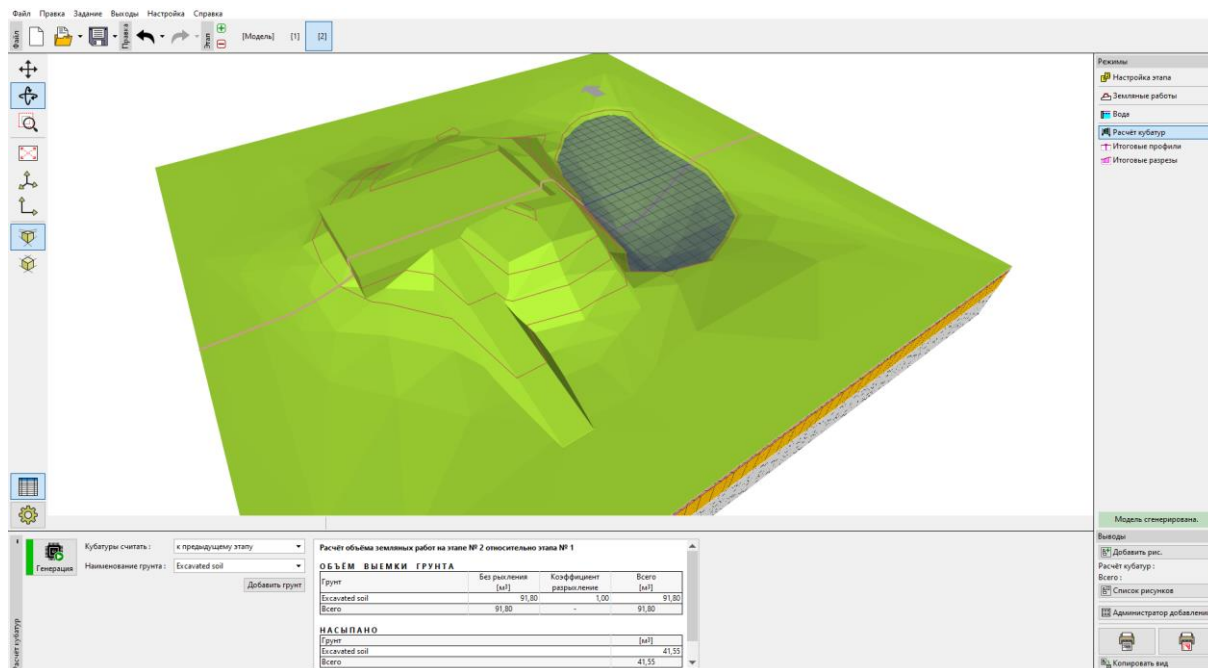
После подтверждения будет сгенерирована новая форма.



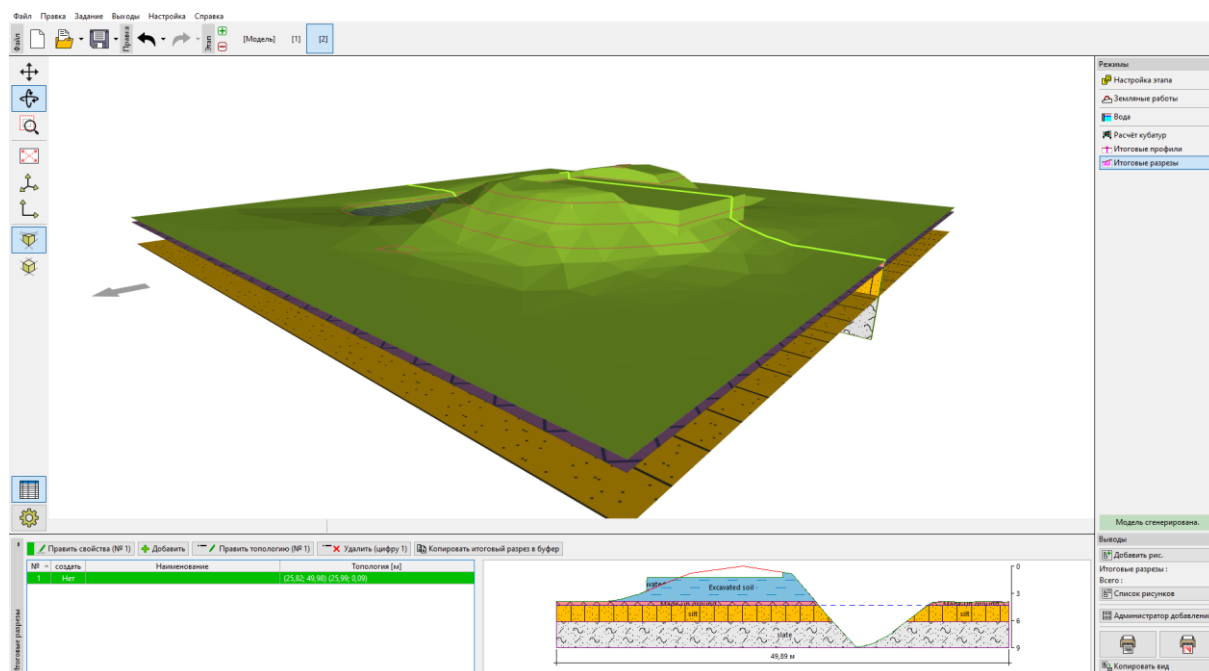
Перейдем к вкладке «Вода» и зададим высоту уровня воды в водоеме ( $z = -0,4\text{м}$ ). Уровень воды задается только одной точкой где-либо на модели. Заданный уровень воды далее становится горизонтальным.



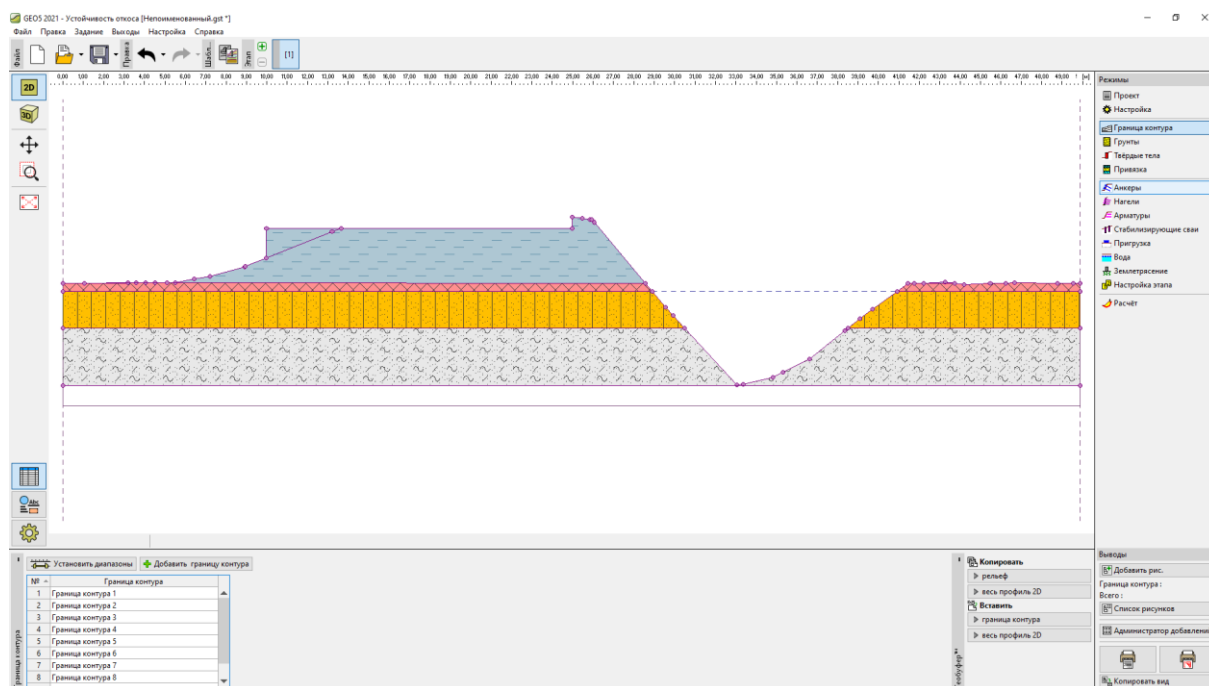
Во вкладке «Расчет кубатур» вычислим объем грунта выемки и заполнения.



Перейдем во вкладку «Итоговые разрезы». Здесь сохраним разрезы в геобуфер нажатием кнопки «Копировать итоговый разрез в буфер».



Затем перейдем в программу «Устойчивость откоса» (пункт меню «Редактировать»-«Вставить»), где мы вставим разрез. После ввода характеристик грунта, пригрузки, вычисления параметров, мы можем рассчитывать конструкцию.



В весеннем обновлении программы «Стратиграфия» также появится возможность импорта сооружений и объектов, созданных в других программах (GEO5, FIN, Revit...) – в форматах DXF, DWG, IFC и прочих.