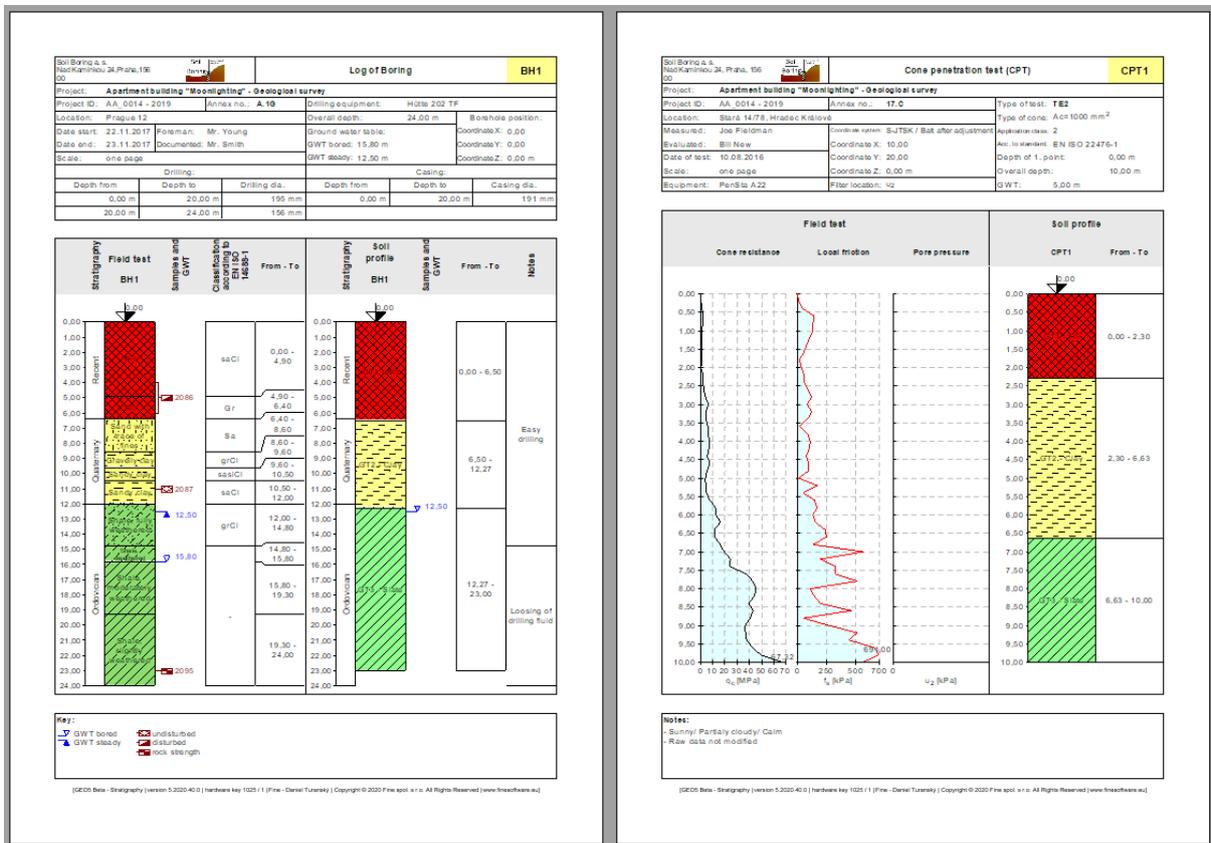


Создание профилей грунта по результатам полевых испытаний

Программа: Стартиграфия
 Файл: Demo_manual_43_1.gsg
 Demo_manual_43_2.gsg

Скважины и другие полевые испытания должны быть упрощены или интерпретированы для геотехнического проектирования и создания 3D-модели грунта. Необходимо создать геотехнические типы грунтов, определить мощность слоев грунта для каждого испытания.

Задача: Сформировать профиль грунта по результатам полевые испытания из Инженерного руководства №42.



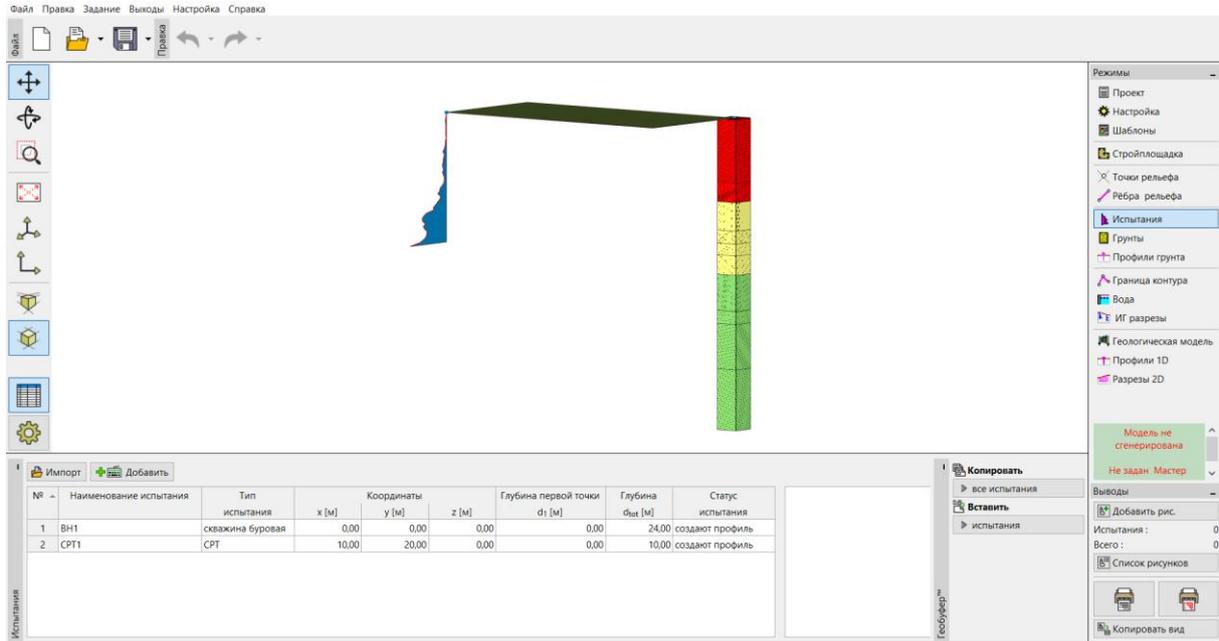
Решение:

Мы можем сделать это двумя способами:

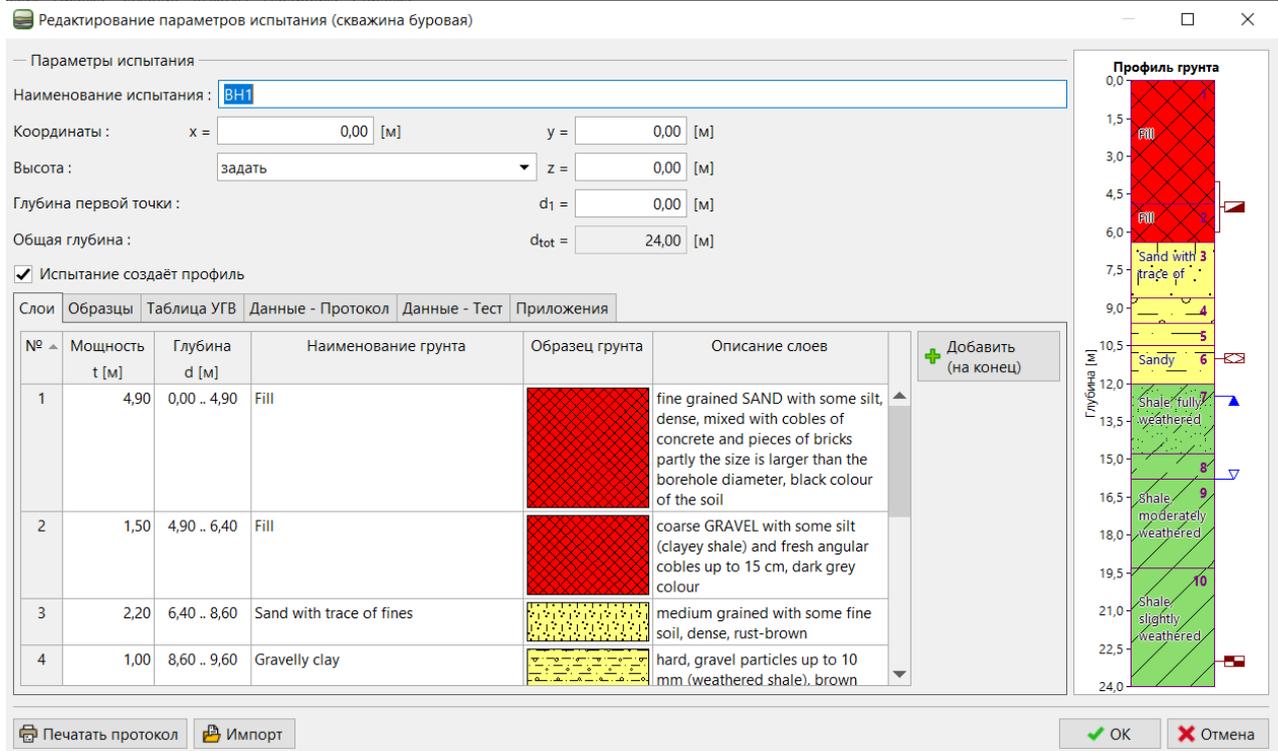
- Интерпретировать полевые испытания отдельно во вкладке "Профили грунта"
- Интерпретировать полевые испытания при создании геологических разрезов
- Сочетать оба способа

Подход 1 – Интерпретация полевых испытаний во вкладке “Профили грунта”

Откроем файл Demo_manual_42.gsg и посмотрим на результаты испытаний – скважина “ВН1” и СРТ “СРТ1”.



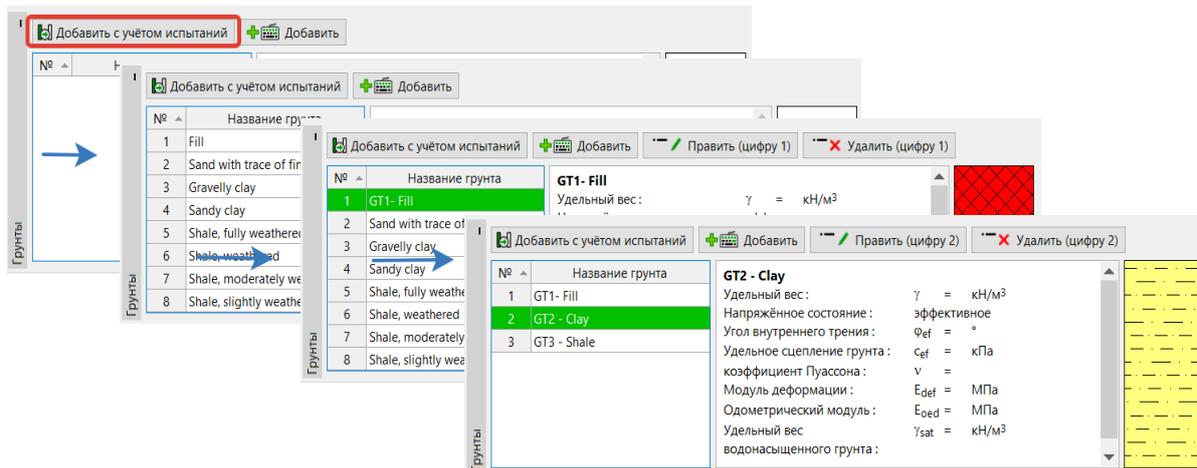
Прежде всего рассмотрим протокол по скважине и решим, какие геотехнические типы грунтов мы хотим создать.



Решение никогда не бывает точным; всегда существуют различные способы упрощения, например:

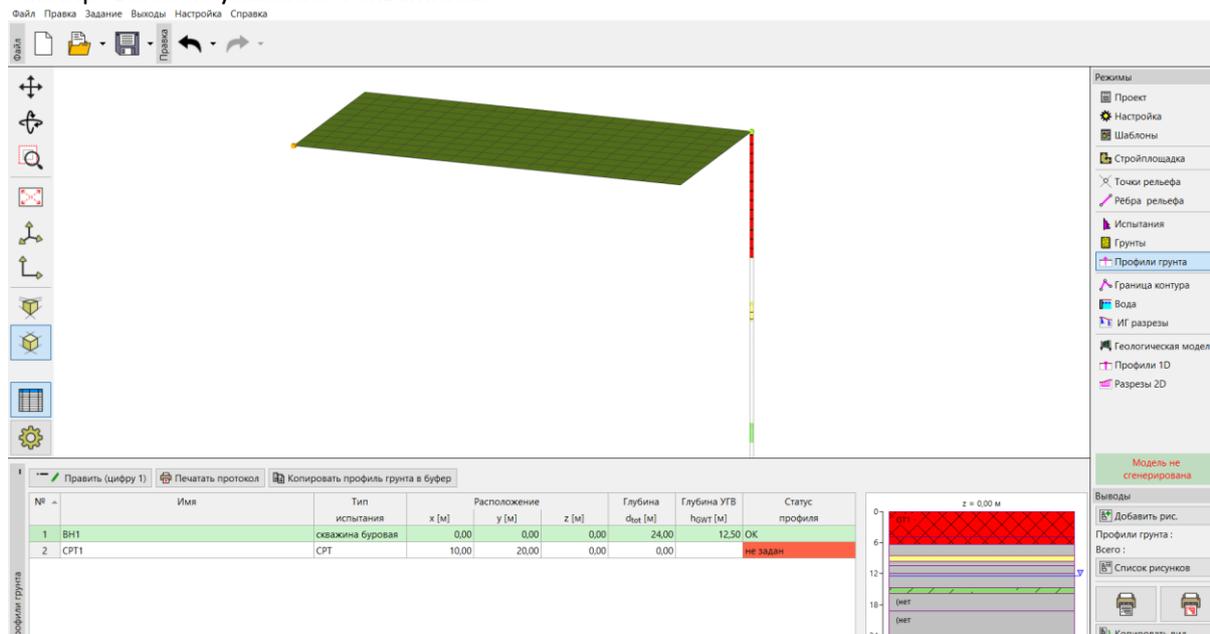
- GT1 Landfill (Насыпной грунт), GT2 Sand (Песок), GT3 Clay (Глина), GT4 Weathered Slate (Сланец выветрелый), GT5 Slate (Сланец)
- GT1 Landfill (Насыпной грунт), GT2 Fine-grained soils (Песок крупный), GT3 Slate (Сланец)

В нашем примере выберем значительную степень упрощения и продолжим работать только с тремя типами грунта. Обратимся к вкладке “Грунты”. Для того, чтобы не вводить наименование, образец, цвет грунта заново, мы выберем его из результатов испытаний. Изменим конкретное наименование грунта и удалим прочие грунты.



Примечание: Новые грунты также могут быть добавлены и при создании Профиля грунта или Разреза; нет необходимости возвращаться к этой вкладке.

Выделим скважину ВН1 – мы видим, что границы слоев и даже частично грунты были скопированы из указанной скважины.



Откроем профиль грунта и отредактируем его:

Parameters
GWT depth: $h_{GWT} = 12,50$ [m]
 Soil profile is active for geological model generation

No.	Thickness [m]	Depth [m]	Soil name
1	4,90	0,00 - 4,90	GT1 - Fill
2	1,50	4,90 - 6,40	GT1 - Fill
3	2,20	6,40 - 8,60	(not assigned)
4	1,00	8,60 - 9,60	(not assigned)
5	0,90	9,60 - 10,50	GT2 - Clay
6	1,50	10,50 - 12,00	GT2 - Clay
7	2,80	12,00 - 14,80	(not assigned)
8	1,00	14,80 - 15,80	(not assigned)
9	3,50	15,80 - 19,30	(not assigned)
10	4,70	19,30 - 24,00	GT3 - Shale

Введем обозначения для грунтов каждого слоя.

№	Мощность [м]	Глубина [м]	Наименование грунта
1	4,90	0,00 - 4,90	GT1 - Fill
2	1,50	4,90 - 6,40	GT1 - Fill
3	2,20	6,40 - 8,60	GT2 - Clay
4	1,00	8,60 - 9,60	GT2 - Clay
5	0,90	9,60 - 10,50	GT2 - Clay
6	1,50	10,50 - 12,00	GT2 - Clay
7	2,80	12,00 - 14,80	GT3 - Shale
8	1,00	14,80 - 15,80	GT3 - Shale
9	3,50	15,80 - 19,30	GT3 - Shale
10	4,70	19,30 - 24,00	GT3 - Shale

Наконец, удалим избыточные границы, самый простой способ – объединить одинаковые слои в один, используя опцию “Объединить слои с одинаковыми грунтами” в контекстном меню (доступно нажатием правой кнопки мыши).

Результатом будет трехслойный профиль грунта.

Правка профиля грунта

Параметры
 Глубина УГВ : h_{угв} = 12,50 [м]
 Профиль испытания активен для генерации геологической модели

u = 0,00 [м]
 d₁ = 0,00 [м]

5,80 м
 2,50 м

Скопируй профиль из полевых испытаний
 Добавлять грунты
 Глубина с учётом испытаний

Слои профиля испытания

№	Мощность [м]	Глубина [м]	Наименование грунта
1	6,40	0,00 - 6,40	GT1 - Fill
2	5,60	6,40 - 12,00	GT2 - Clay
3	12,00	12,00 - 24,00	GT3 - Shale

Добавить (на конец)

OK + OK Отмена

Файл Правка Задание Выходы Настройка Справка

Режимы

- Проект
- Настройка
- Шаблоны
- Строительная площадка
- Точки рельефа
- Рёбра рельефа
- Испытания
- Грунты
- Профили грунта**
- Граница контура
- Вода
- ИГ разрезы
- Геологическая модель
- Профили 1D
- Разрезы 2D

Модель не сгенерирована

Выводы

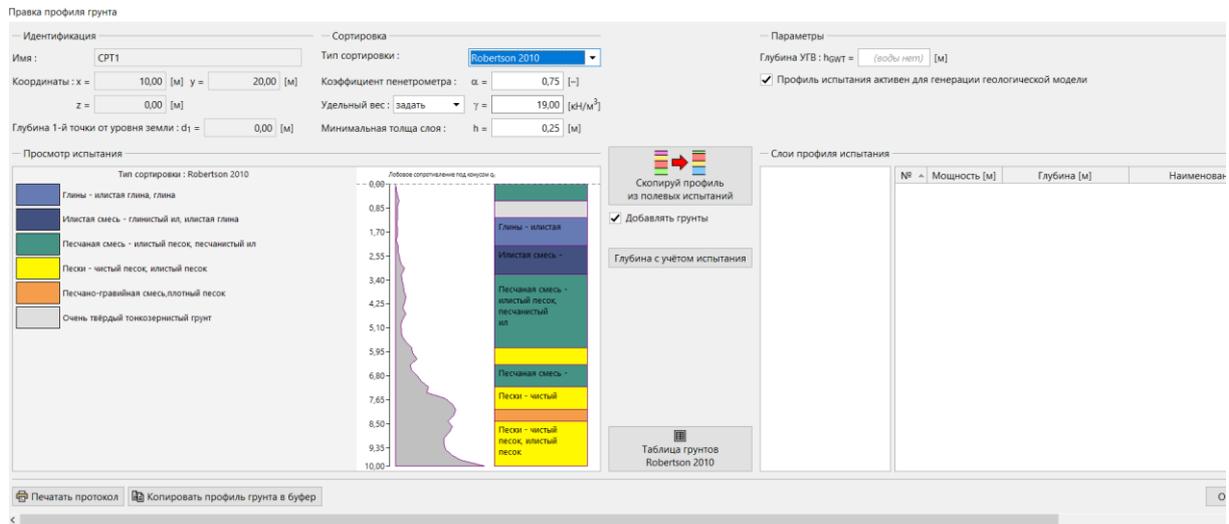
- Добавить рис.
- Профили грунта : 0
- Всего : 0
- Список рисунков
- Копировать вид

Править (цифру 1) Печать протокол Копировать профиль грунта в буфер

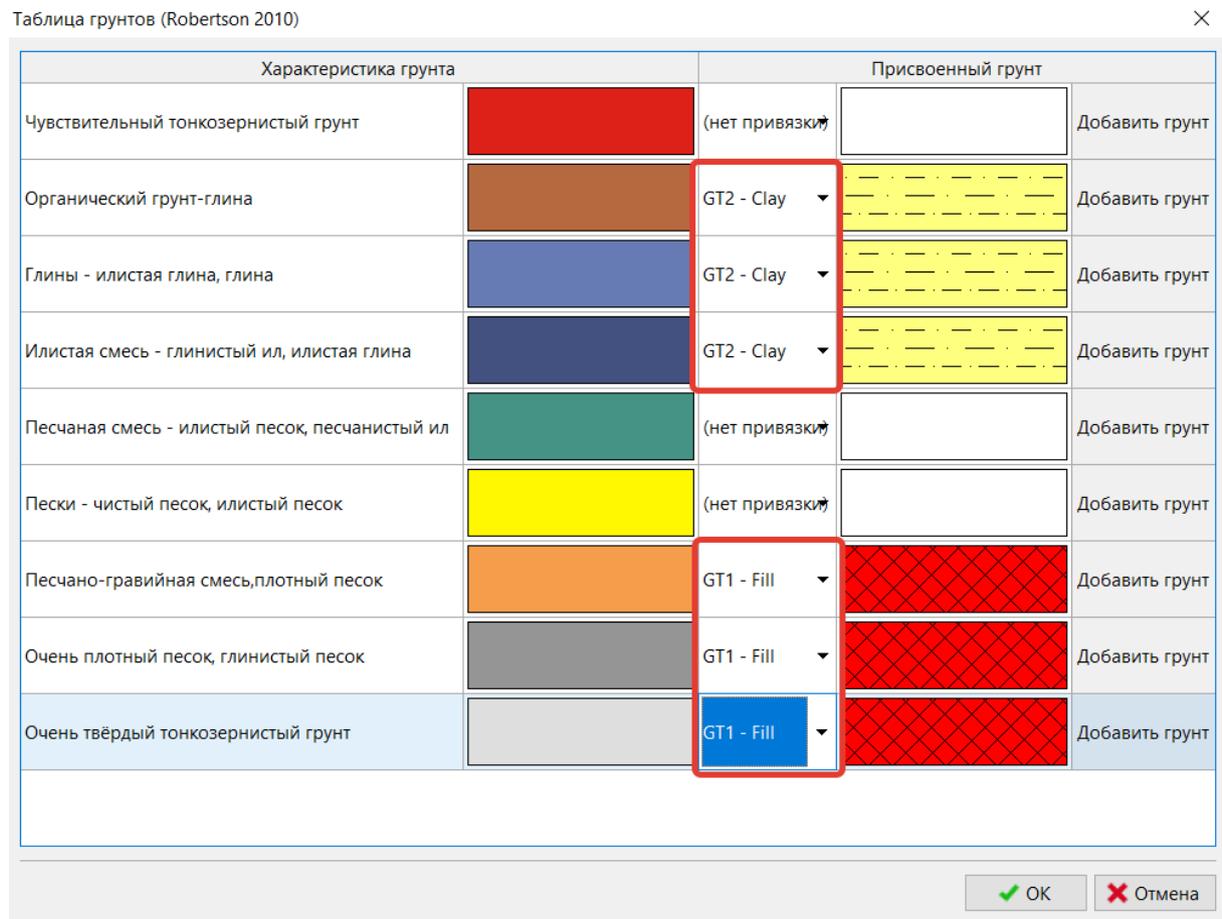
№	Имя	Тип испытания	Расположение	Глубина	Глубина УГВ	Статус
			x [м] y [м]	факт [м]	h _{угв} [м]	профиля
1	BH1	скважина буровая	0,00 0,00	24,00	12,50	OK
2	SPT1	SPT	10,00 20,00	0,00	0,00	не задан

Профиль грунта

Далее перейдем к интерпретации данных СРТ. Когда откроется диалоговое окно, программа оценит испытания СРТ по методу Робертсона и сформирует слои грунта.



Мы можем присвоить типы грунтов нашим геотехническим типам согласно классификации Робертсона. Нажмите кнопку "Таблица грунтов Робертсона 2010" и попробуйте назначить грунты.



Изменим размер минимального слоя до 0,5м для уменьшения количества слоев и обозначим созданные слои в профиле.

Правка профиля грунта

Идентификация

Имя: СРТ1

Координаты: x = 10,00 [м], y = 20,00 [м], z = 0,00 [м]

Глубина 1-й точки от уровня земли: d1 = 0,00 [м]

Сортировка

Тип сортировки: Robertson 2010

Коэффициент пенетromетра: $\alpha = 0,75$ [-]

Удельный вес: задать $\gamma = 19,00$ [кН/м³]

Минимальная толщина слоя: **h = 0,50 [м]**

Параметры

Глубина УГВ: h_{угв} = (воды нет) [м]

Профиль испытания активен для генерации геологической модели

Просмотр испытания

Тип сортировки: Robertson 2010

- Илстая смесь - глинистый ил, илстая глина
- Песчаная смесь - илстый песок, песчаный ил
- Песок - чистый песок, илстый песок
- Очень твердый тонкозернистый грунт

Любая адаптация под лицензию

Скопировать профиль из полевых испытаний

Добавлять грунты

Глубина с учетом испытаний

Таблица грунтов Robertson 2010

Слои профиля испытания

№	Мощность [м]	Глубина [м]	Наименование грунта
1	0,60	0,00 - 0,60	(нет привязки)
2	1,60	0,60 - 2,20	GT1 - Fill
3	3,60	2,20 - 5,80	GT2 - Clay
4	4,20	5,80 - 10,00	(нет привязки)

Печать протокола

Копировать профиль грунта в буфер

OK + ↕

Далее изменим профиль, назначив слой Slate (Сланец) и объединив слои насыпного грунта.

Edit soil profile

Identification
 Name: CPT1
 Coordinate: x = 10,00 [m] y = 20,00 [m] z = 0,00 [m]
 Depth of the 1st point from original terrain: d₁ = 0,00 [m]

Classification
 Classification type: Robertson 2010
 Penetrometer net area ratio: α = 0,75 [-]
 Unit weight: input γ = 19,00 [kN/m³]
 Minimum thickness of layer: h = 0,50 [m]

Parameters
 GWT depth: h_{GWT} = (no water) [m]
 Soil profile is active for geological model generation

View field test
 Classification type: Robertson 2010
 Legend:
 - Silt mixtures - clayey silt to silty clay (dark blue)
 - Sand mixtures - silty sand to sandy silt (yellow)
 - Sands - clean sand to silty sand (light yellow)
 - Very stiff fine grained (grey)
 Graph: Cone resistance q vs Depth [m].

Layers of soil profile

No.	Thickness [m]	Depth [m]	Soil name
1	2,20	0,00 - 2,20	GT1 - Fill
2	3,60	2,20 - 5,80	GT2 - Clay
3	4,20	5,80 - 10,00	GT3 - Shale

Buttons: Print log, copy soil profile into clipboard, OK, Cancel

Теперь профиль создан.

Файл Правка Задание Выходы Настройка Справка

3D View: Shows a 3D model of the soil profile with a green rectangular area above it.

Режимы

- Проект
- Настройка
- Шаблоны
- Стройплощадка
- Точки рельефа
- Ребра рельефа
- Испытания
- Грунты
- Профили грунта**
- Граница контура
- Вода
- ИГ разрезы
- Геологическая модель
- Профили 1D
- Разрезы 2D

Модель не сгенерирована

Выводы

- Добавить рис.
- Профили грунта: 0
- Всего: 0
- Список рисунков
- Копировать вид

Профили грунта

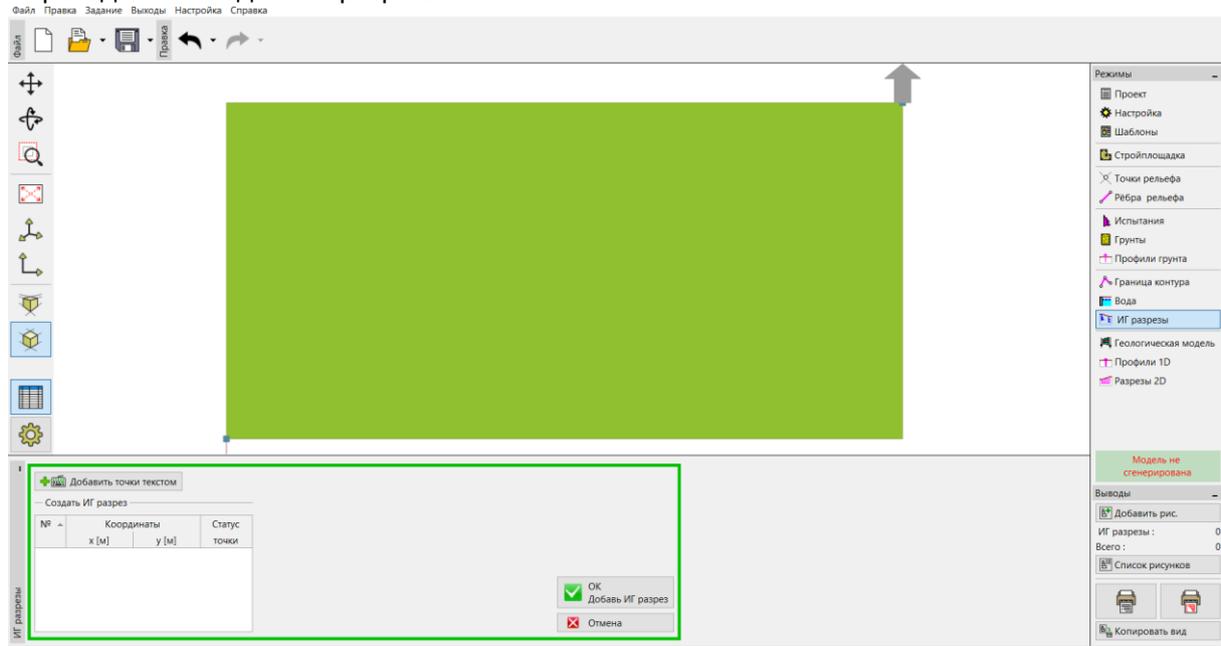
№	Имя	Тип испытания	Расположение	z [m]	Глубина d ₉₀ [m]	Глубина УГВ h _{GWT} [m]	Статус профиля
1	BH1	скважина буровая	x [m] y [m]	0,00 0,00	24,00	12,50	OK
2	CPT1	CPT	x [m] y [m]	10,00 20,00	0,00	10,00	OK

Подход 2 – Создание профилей грунта с использованием геологических разрезов

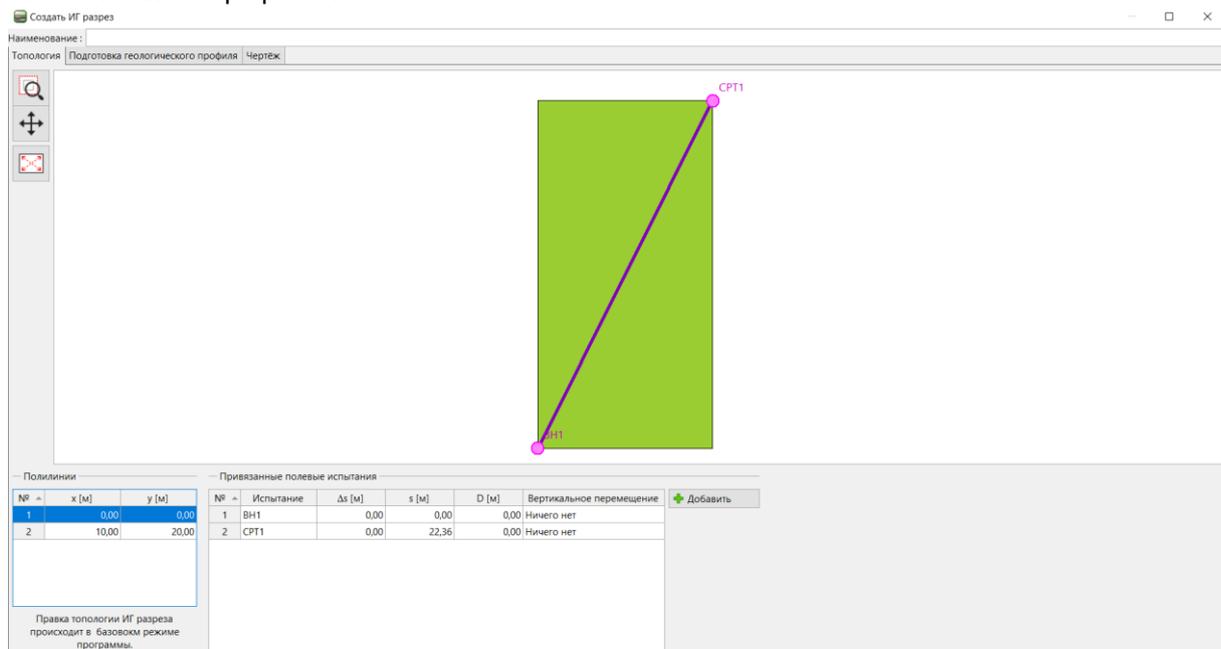
Этот метод имеет то преимущество, что позволяет нам реализовывать наши идеи для группы профилей одновременно. Также мы можем оставить решение о том, какие геотехнические типы создавать, до момента создания разреза.

Вновь обращаемся к *Demo_manual_42.gsg* file.

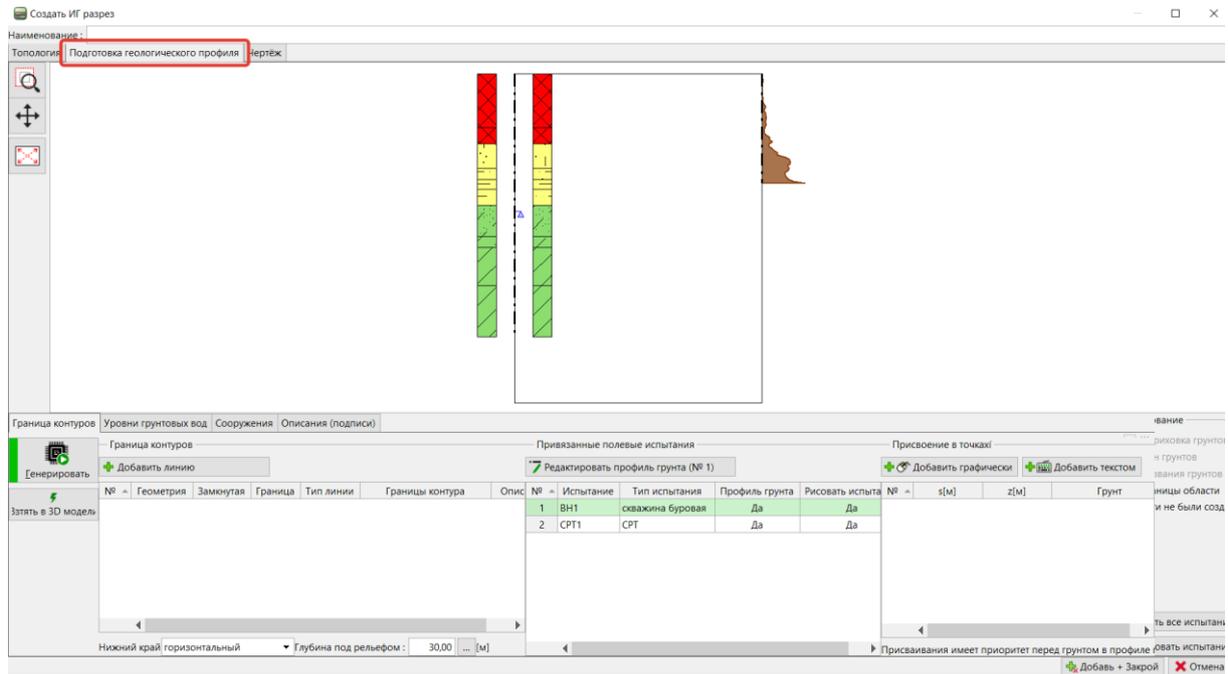
Переходим к вкладке “ИГ разрезы”.



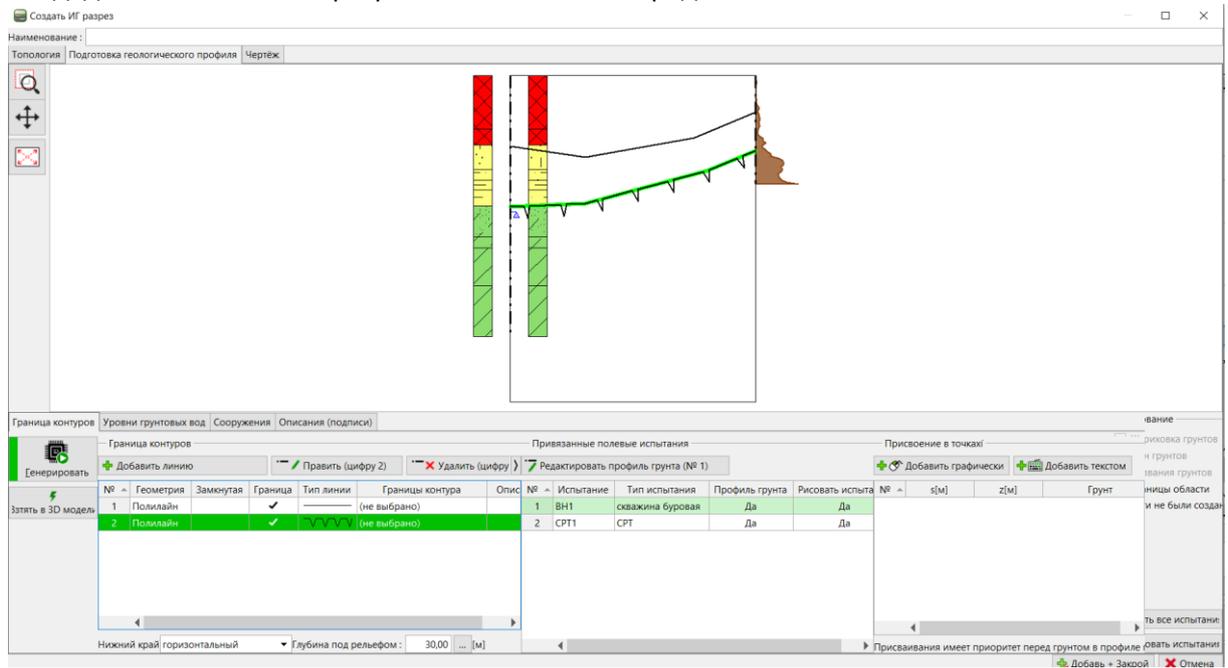
Задаем геологический разрез от скважины ВН1 до СРТ1 и переходим к таблице “Подготовка геологического профиля”.



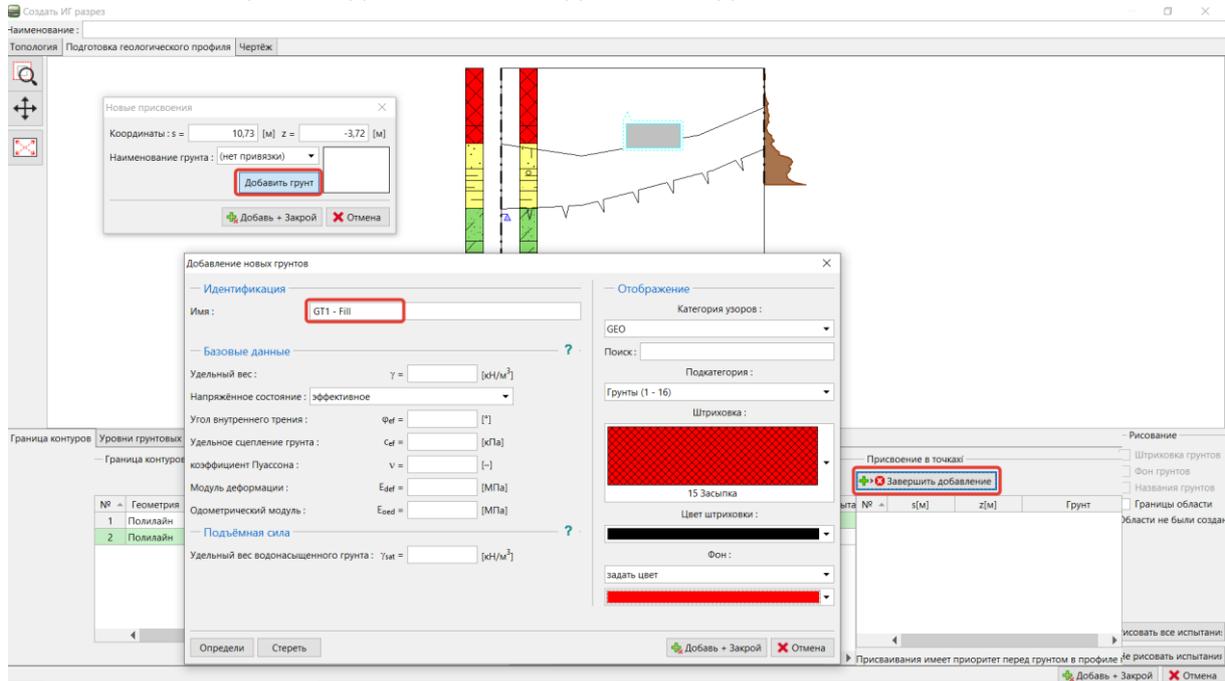
Мы видим результаты полевых испытаний. Профили грунта отображаются на оси испытания, но они еще не созданы.



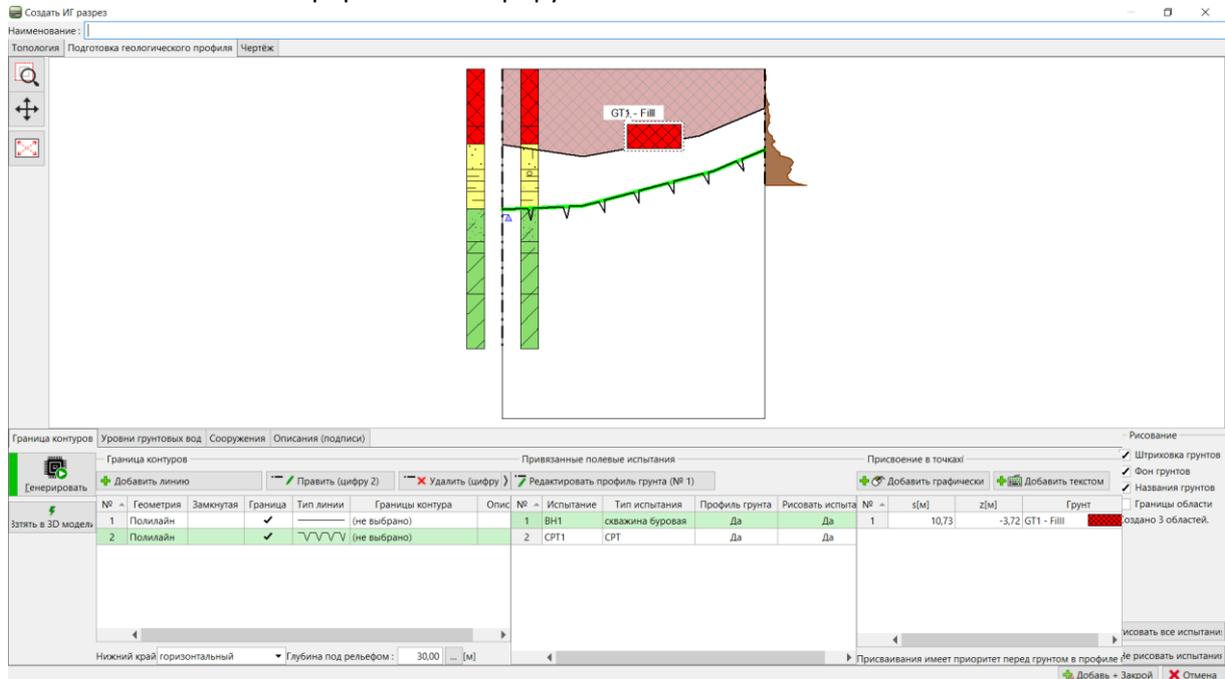
Создадим геологический разрез согласно нашим представлениям.



Введем точки назначения для областей и назначим грунты, соответствующие геотехническим типам. Если тип еще не создан, мы можем сделать это здесь.



Нажатием кнопки “Генерировать” генерируем заполнение области.



Аналогично назначаем грунты в других областях.

Создать ИГ разрез

Наименование: _____

Топология | Подготовка геологического профиля | Чертеж

Граница контуров | Уровни грунтовых вод | Сооружения | Описания (подписи)

Граница контуров

Привязанные полевые испытания

Присвоение в точках

№	Геометрия	Замкнутая	Граница	Тип линии	Границы контура	Опис.	№	Испытание	Тип испытания	Профиль грунта	Рисовать испыт.	№	s[m]	z[m]	Грунт
1	Полилайн		✓	—	(не выбрано)		1	BH1	скважина буровая	Да	Да	1	11,38	-8,54	GT2 - Clay
2	Полилайн		✓	~	(не выбрано)		2	CPT1	CPT	Да	Да	2	16,52	-15,35	GT3 - Shale
							3					3	14,19	-4,97	GT1 - Fill

Рисование

- Штриховка грунтов
- Фон грунтов
- Названия грунтов
- Границы области
- Создано 3 областей.

Отобразить все испытания: Не рисовать испытания:

Присваивания имеет приоритет перед грунтам в профиле

Добавь + Закрой X Отмена

Откроем профиль грунта (скважина BH1) и завершим его.

Правка ИГ разреза

Наименование: _____

Топология | Подготовка геологического профиля | Чертеж

Граница контуров | Уровни грунтовых вод | Сооружения | Описания (подписи)

Граница контуров

Привязанные полевые испытания

Присвоение в точках

№	Геометрия	Замкнутая	Граница	Тип линии	Границы контура	Опис.	№	Испытание	Тип испытания	Профиль грунта	Рисовать испыт.	№	s[m]	z[m]	Грунт
1	Полилайн		✓	—	(не выбрано)		1	BH1	скважина буровая	Да	Да	1	11,38	-8,54	GT2 - Clay
2	Полилайн		✓	~	(не выбрано)		2	CPT1	CPT	Да	Да	2	16,52	-15,35	GT3 - Shale
							3					3	14,19	-4,97	GT1 - Fill

Генерировать

Застыть в 3D модель

Редактировать профиль грунта (№ 1)

Добавить графически

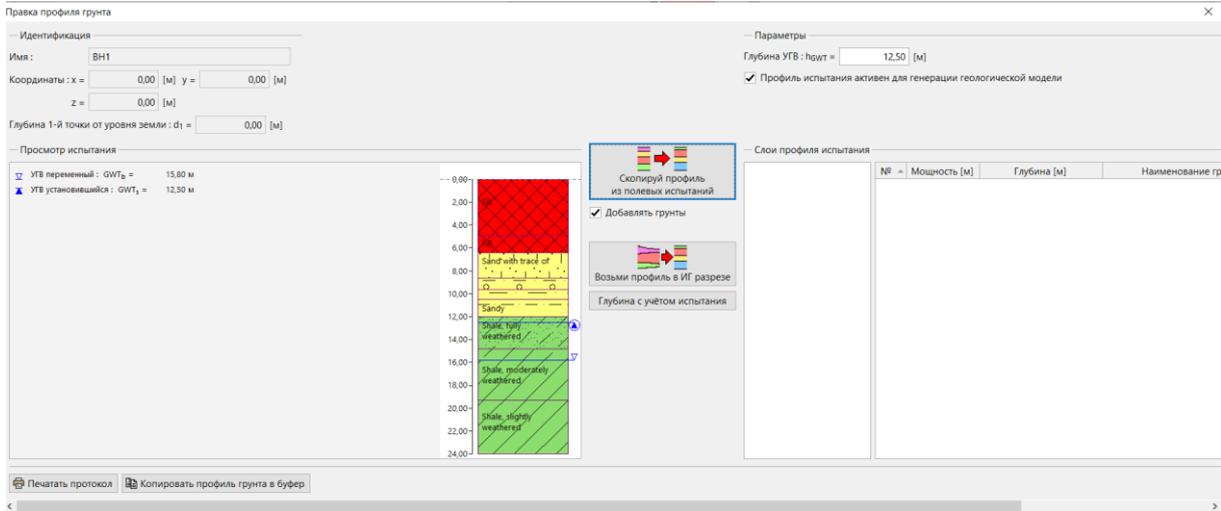
Добавить текстом

Нижний край: горизонтальный | Глубина под рельефом: 30,00 [м]

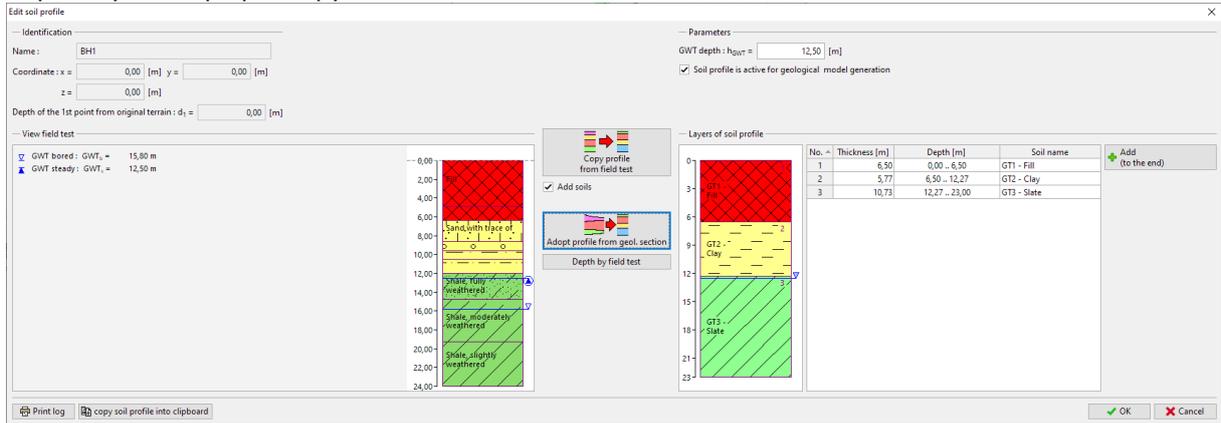
Присваивания имеет приоритет перед грунтам в профиле

ОК + OK X Отмена

Мы можем видеть диалоговое окно ввода профиля грунта.



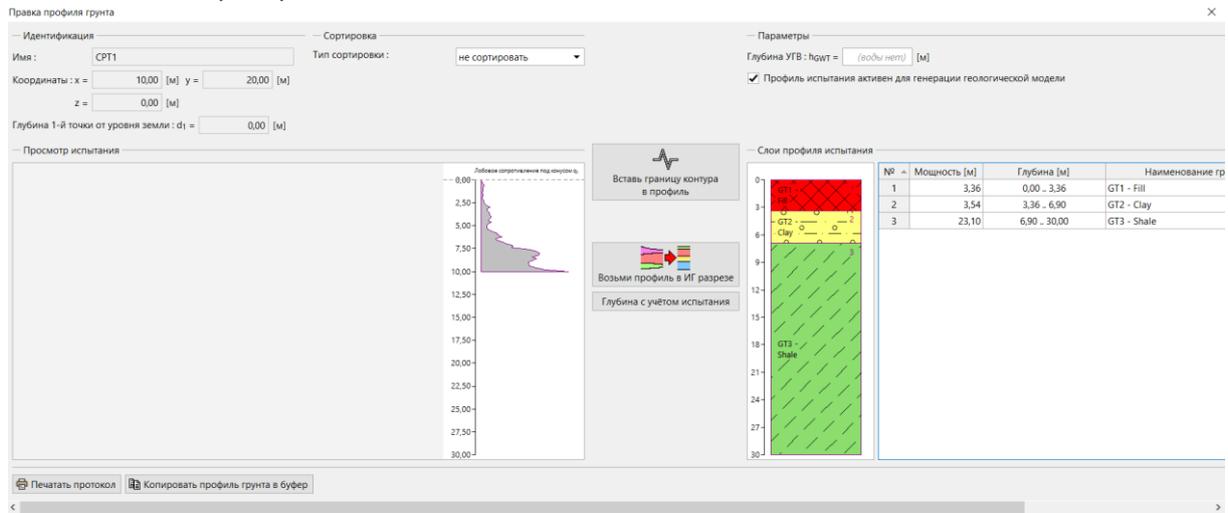
Если нажать кнопку “Возьми профиль в ИГ разрезе”, то все данные из геологического разреза перенесутся в профиль грунта.



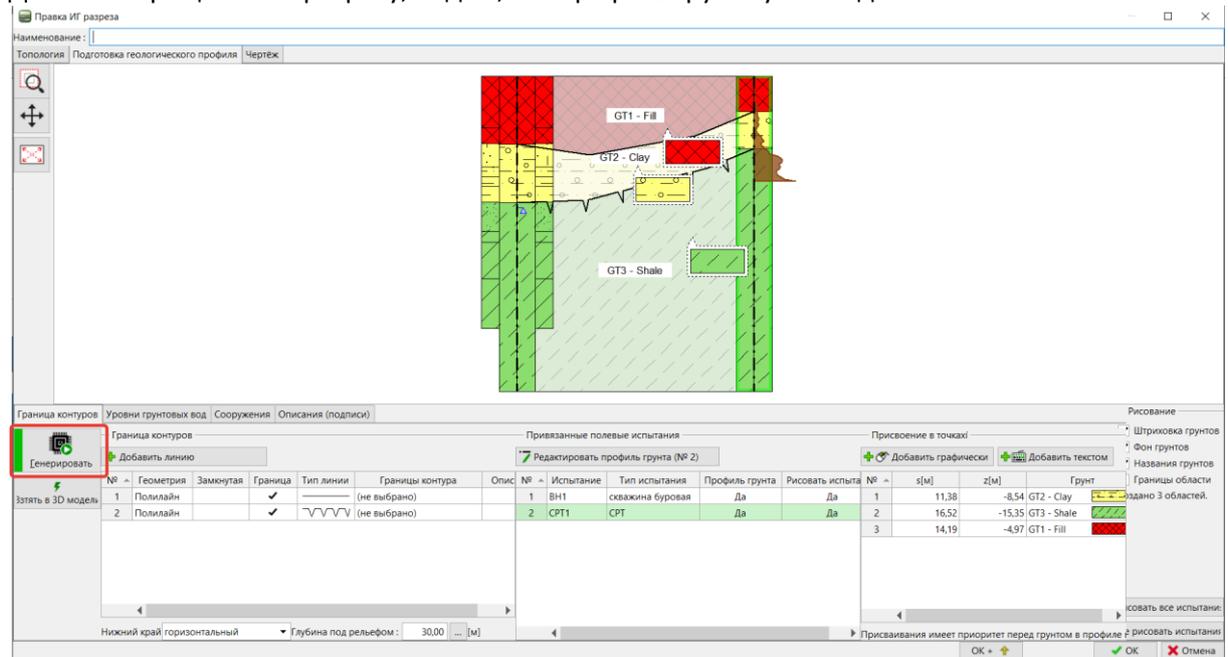
Отдельным слоям мы присвоим соответствующий геотехнический тип – грунт.



Повторим тоже самое для испытаний СРТ. Это может быть сделано на глубину модели (ниже) или только на глубину полевых испытаний.



Далее возвращаемся к разрезу, видим, что профиль грунта уже создан.



Работа с Профилями грунта

Программа в соответствии с выбранным шаблоном содержит протокол для печати профилей грунта в виде отчета с его интерпретацией.

Log of Boring						BH1
Project: Apartment building "Moonlighting" - Geological survey						
Project ID: AA_0014 - 2019		Annex no.: A-10		Drilling equipment: Hako 262 TP		Borehole position:
Location: Priglas 12		Overall depth: 24.00 m		Ground water table:		Coordinate X: 0.00
Date start: 22.11.2017		Personnel: Mr. Young		GWT bored: 15.00 m		Coordinate Y: 0.00
Date end: 23.11.2017		Documented: Mr. Smith		GWT ready: 12.50 m		Coordinate Z: 0.00 m
Scale: one page						
Drilling:		Casing:				
Depth from	Depth to	Drilling dia.	Depth from	Depth to	Casing dia.	
0.00 m	20.00 m	195 mm	0.00 m	20.00 m	191 mm	
20.00 m	24.00 m	198 mm				

Stratigraphy	Field test	Sample and GWT	Remarks according to BS 5930	From - To	Stratigraphy	Soil profile	Sample and GWT	From - To	Notes
Recent	Reconstituted			0.00 - 4.90	Recent	Reconstituted		0.00 - 6.50	Easy drilling
gsCI	undisturbed			4.90 - 6.40	gsCI	undisturbed		6.50 - 12.27	
gsCI	disturbed			6.40 - 8.60	gsCI	disturbed		12.27 - 23.00	
gsCI	disturbed			8.60 - 9.60	gsCI	disturbed			
gsCI	disturbed			9.60 - 9.60	gsCI	disturbed			
gsCI	disturbed			9.60 - 10.50	gsCI	disturbed			
gsCI	disturbed			10.50 - 12.00	gsCI	disturbed			
gsCI	disturbed			12.00 - 14.80	gsCI	disturbed			
gsCI	disturbed			14.80 - 15.80	gsCI	disturbed			
gsCI	disturbed			15.80 - 19.30	gsCI	disturbed			
Older	undisturbed			19.30 - 24.00	Older	undisturbed		12.27 - 23.00	Loading of drilling fluid
Older	undisturbed			19.30 - 24.00	Older	undisturbed		23.00 - 24.00	

Cone penetration test (CPT)				CPT1
Project: Apartment building "Moonlighting" - Geological survey				
Project ID: AA_0014 - 2019		Annex no.: 17-C		Type of test: FE2
Location: Priglas 12		Borehole name: SUTSK / Bsk after adjustment		Type of cone: Acn 1000 mm ²
Measured: Joe Fieldman		Coordinate X: 10.00		Aspirator size: 2
Evaluated: Bill New		Coordinate Y: 20.00		Acn: standard: EN ISO 22476-1
Date of test: 10.08.2016		Coordinate Z: 0.00 m		Depth of 1. point: 0.00 m
Scale: one page		Overall depth: 10.00 m		Overall depth: 10.00 m
Equipment: PenSta A22		Pillar location: 04		GWT: 5.00 m

Field test

Soil profile

Notes:
 - Sunny/ Partly cloudy/ Calm
 - Raw data not modified

И наконец, генерируем 3D-модель грунта по созданным грунтовым профилям.

Файл Правка Задание Выходы Настройка Справка

Файл Правка Задание Выходы Настройка Справка

Режимы

- Проект
- Настройка
- Шаблоны
- Стройплощадка
- Точки рельефа
- Ребра рельефа
- Испытания
- Грунты
- Профили грунта
- Граница контура
- Вода
- ИГ разрезы
- Геологическая модель
- Профили 1D
- Разрезы 2D

№	Имя	Управляющий	Активный	Статус
1	BH1		<input checked="" type="checkbox"/>	Исходный
2	CPT1		<input checked="" type="checkbox"/>	Исходный

Грунт	Привязанные над границей ко	Привязанные граница контура	Группа	Слаживаешь очередь	Образует излом
1	☑	☑ (только из зондов)		10	☑
2	☑	☑ (только из зондов)		10	☑

Все границы контура имеют привязку.