

Podstawy pracy z programem “Stratygrafia”

Program: Stratygrafia 3D

Plik: Demo_manual_40.gsg

Niniejszy przewodnik jest podstawowym narzędziem wprowadzającym do programu Stratygrafia GEO5. W tej instrukcji pokazane zostanie, jak stworzyć model 3D podłoża odpowiadający zadany warunkom oraz jak stworzyć przekrój modelu i wykorzystać go w programie „Stateczność zbocza”.

Podczas modelowania zaleca się przestrzegania poniższej procedury wprowadzania danych:

- zdefiniowanie placu budowy,
- tworzenie modelu terenu,
- wprowadzenie otworów wiertniczych i badań terenowych,
- tworzenie profili gruntowych na podstawie badań terenowych,
- tworzenie przekrojów geologicznych,
- tworzenie modelu geologicznego 3D,
- definiowanie przekrojów do analiz w innych programach GEO5.

W każdej sekcji znajdują się notatki wyjaśniające, jak wygląda wprowadzanie danych w rzeczywistych sytuacjach, które są znacznie bardziej złożone.

Dane wejściowe:

Powierzchnia terenu jest zdefiniowana przez sześć punktów, ich współrzędne [x; y; z] to:

[0; 0; 0], [0; 10; 0], [7; 0; 3], [7; 10; 3], [20; 0; 5], [20; 10; 5].

Wprowadź wyniki badań terenowych z trzech otworów wiertniczych:

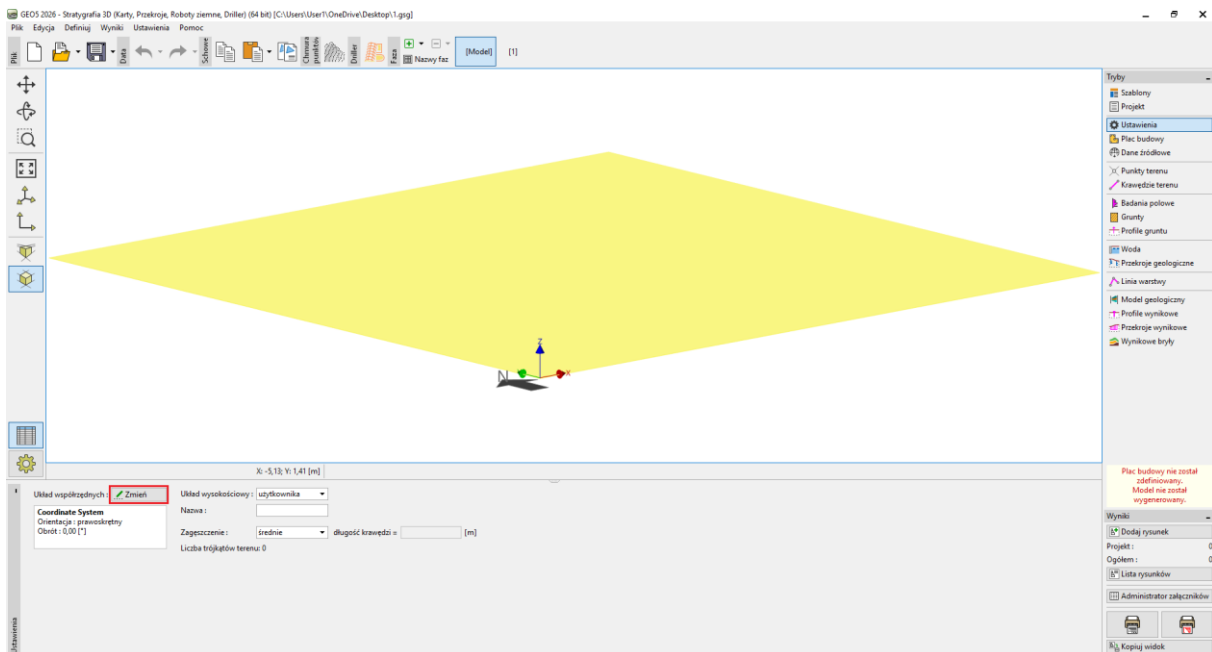
BH1 – [2.0;4.0], 3 warstwy (1.5 m NASYP, 0.9 m PYŁ, 4.1 m IŁ)

BH2 – [3.0;9.5], 3 warstwy (1.2 m NASYP, 1.4 m PYŁ, 3.5 m IŁ)

BH3 – [11.0;3.0], 2 warstwy (1.6 m NASYP, 4.2 m IŁ)

Rozwiązanie:

W ramce "Ustawienia" zmień układ współrzędnych, klikając przycisk "Zmień". W oknie dialogowym wybierz typ układu współrzędnych "zdefiniowany przez użytkownika" i ustaw orientację „prawoskrętną”.



Układ współrzędnych ✕

Rodzaj układu współrzędnych: użytkownika

Nazwa:

— Przeliczenie i wizualizacja —

Orientacja: prawoskrętny

Obrót osi:

Korekta północy: [°]

— Powiązanie współrzędnych —

Szerokość geograficzna: °

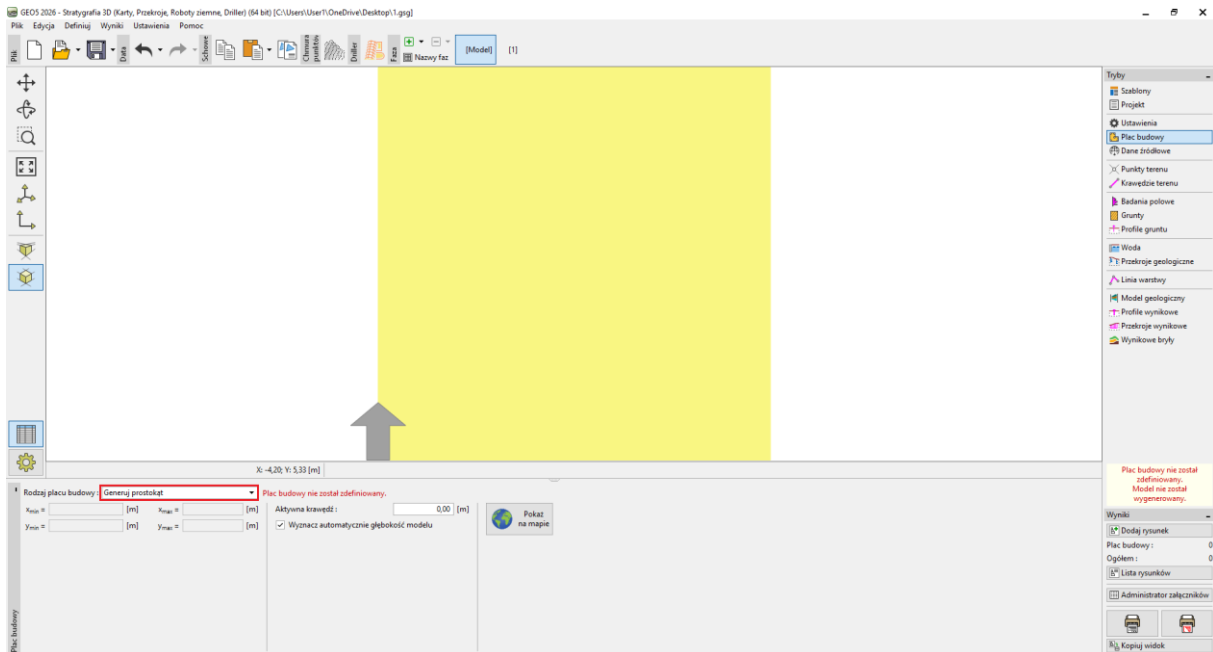
Długość geograficzna: °

Współrzędna: x = [m]
y = [m]

Zdefiniuj GPS i współrzędne lokalne tego samego punktu

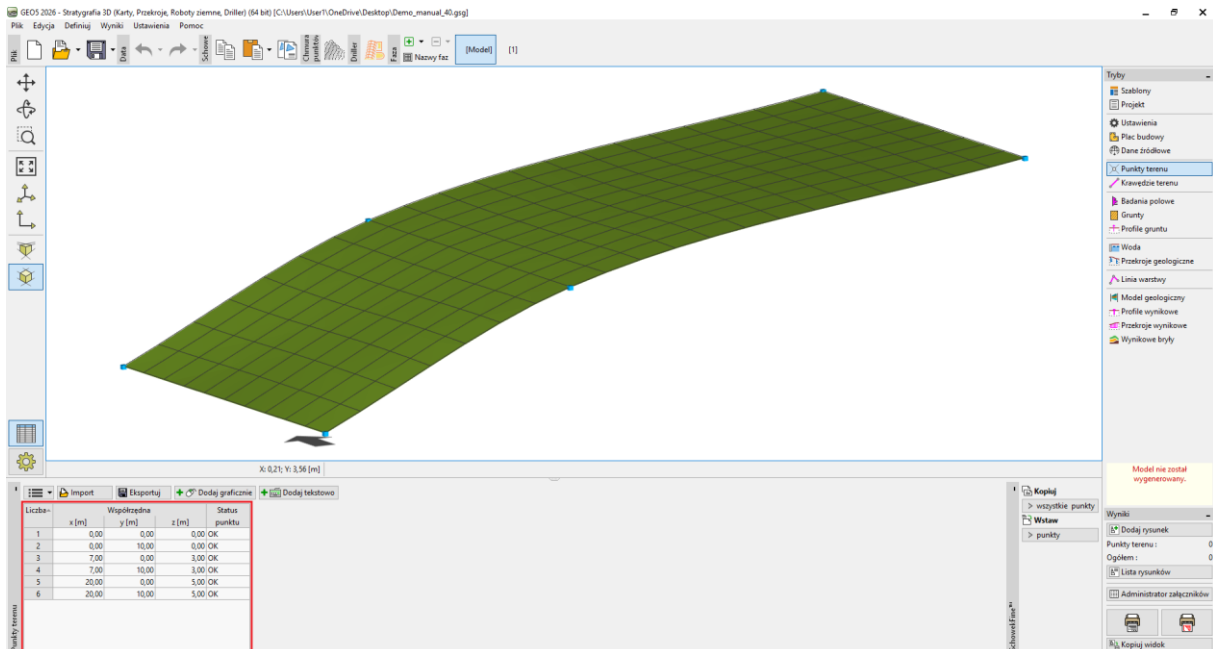
Uwaga: W przypadku konstrukcji rzeczywistych wybierany jest układ współrzędnych używany w danym kraju lub regionie. Np. w Republice Czeskiej jest to JTSK i wszystkie współrzędne są następnie dodawane do tego układu współrzędnych.

W ramce "Plac budowy" pozostaw Rodzaj placu budowy jako "Prostokąt" i pole wyboru "generowany automatycznie"



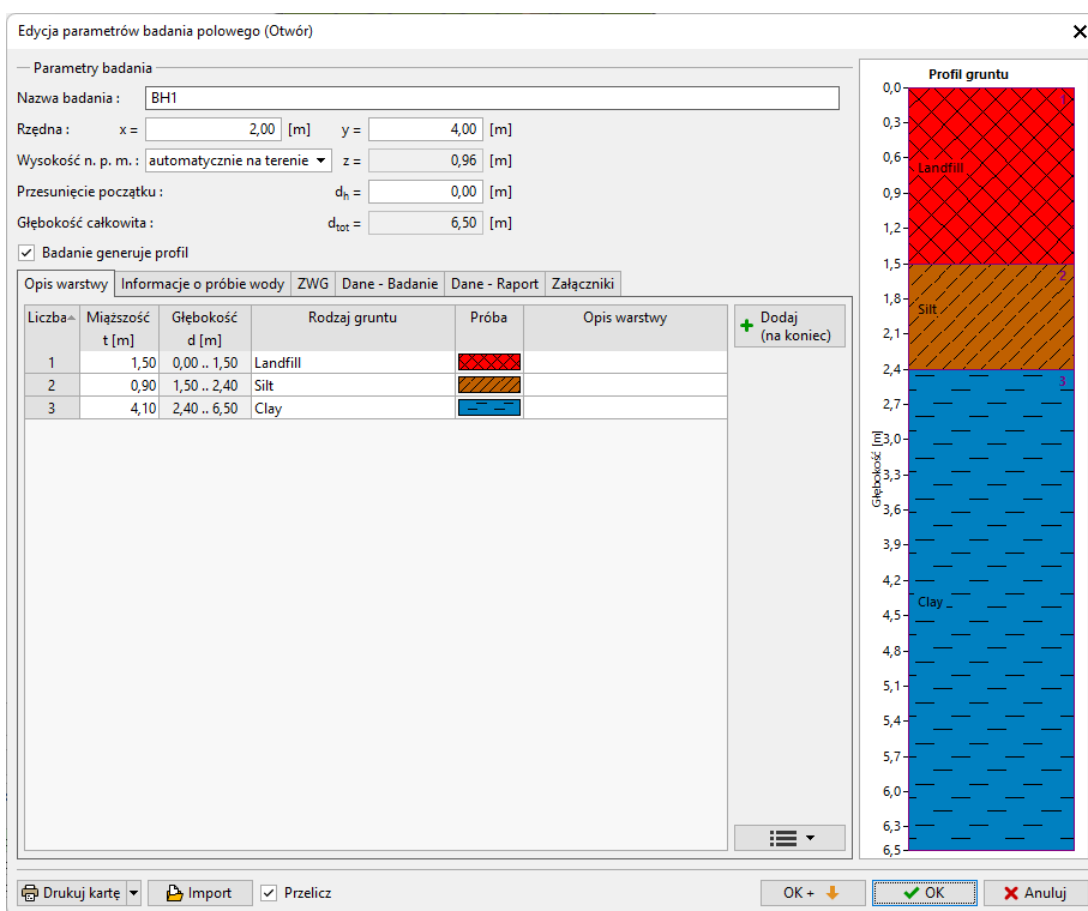
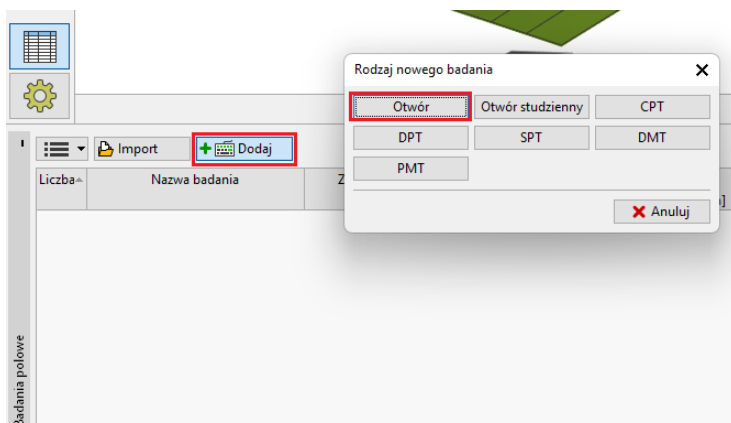
Uwaga: Jeśli korzystamy z rzeczywistego układu współrzędnych (np. JTSK), możemy wyświetlić lokalizację placu budowy w Mapach Google.

W ramce "Punkty terenu" wpisz punkty [0; 0; 0], [0; 10; 0], [7; 0; 3], [7; 10; 3], [20; 0; 5], [20; 10; 5]. Model cyfrowy zostanie utworzony automatycznie.



Uwaga: W rzeczywistym zadaniu punkty są zwykle importowane z pomiarów geodezyjnych, więc nie ma potrzeby ich wprowadzania.

W ramce "Badania polowe" dodaj nowe badanie "Otwór" i wprowadź grubość warstw. Dla każdego gruntu wybierz odpowiedni wzór i kolor.



Podczas wprowadzania drugiego i trzeciego otworu możesz skopiować pierwszy i edytować grubość warstwy, albo ponownie wprowadzić otwór i przypisać tylko już wprowadzone grunty z katalogu.

Edycja wiersza tabeli

Miąższość : t = 1,50 [m]
 Głębokość : od 0,00 [m] do 1,50 [m]

Rodzaj gruntu : Landfill

Kategorie szrafury : Barwa : Próba :
 GEPRODO : Tło :
 Wyszukiwanie : Edycja szrafury : zdefiniuj kolor :
 Podkategoria : Formacje powierzchniowe (1 - 83) : 1 Made-up ground

Opis warstwy :

Dane podstawowe

Stratygrafia :

Klasyfikacja według EN ISO 14688-1 :

Klasyfikacja według EN ISO 14688-2 :

RQD [%] :

Uwagi :

OK + OK Anuluj

Edycja parametrów badania połowego (Otwór)

— Parametry badania

Nazwa badania : BH2

Rzędna : x = 3,00 [m] y = 9,50 [m]

Wysokość n. p. m. : automatycznie na terenie z = 1,38 [m]

Przesunięcie początku : $d_p = 0,00$ [m]

Głębokość całkowita : $d_{tot} = 6,10$ [m]

Badanie generuje profil

Opis warstwy | Informacje o próbie wody | ZWG | Dane - Badanie | Dane - Raport | Załączniki

Liczba	Miąższość t [m]	Głębokość d [m]	Rodzaj gruntu	Próba	Opis warstwy
1	1,20	0,00 .. 1,20	Landfill		
2	1,40	1,20 .. 2,60	Silt		
3	3,50	2,60 .. 6,10	Clay		

+ Dodaj (na koniec)

Profil gruntu

Głębokość [m]

0,00
0,25
0,50
0,75
1,00
1,25
1,50
1,75
2,00
2,25
2,50
2,75
3,00
3,25
3,50
3,75
4,00
4,25
4,50
4,75
5,00
5,25
5,50
5,75
6,00
6,10

Landfill
Silt
Clay

Drukuj kartę Import Przelicz OK + OK + OK Anuluj

Edycja parametrów badania polowego (Otwór) X

— Parametry badania

Nazwa badania :

Rzędna : x = [m] y = [m]



Wysokość n. p. m. : z = [m]

Przesunięcie początku : d_n = [m]

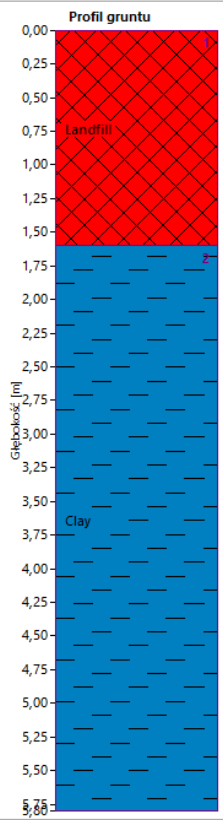
Głębokość całkowita : d_{tot} = [m]

Badanie generuje profil

Opis warstwy | Informacje o próbie wody | ZWG | Dane - Badanie | Dane - Raport | Załączniki

Liczba	Miąższość t [m]	Głębokość d [m]	Rodzaj gruntu	Próba	Opis warstwy	+ Dodaj (na koniec)
1	1,60	0,00 .. 1,60	Landfill			
2	4,20	1,60 .. 5,80	Clay			

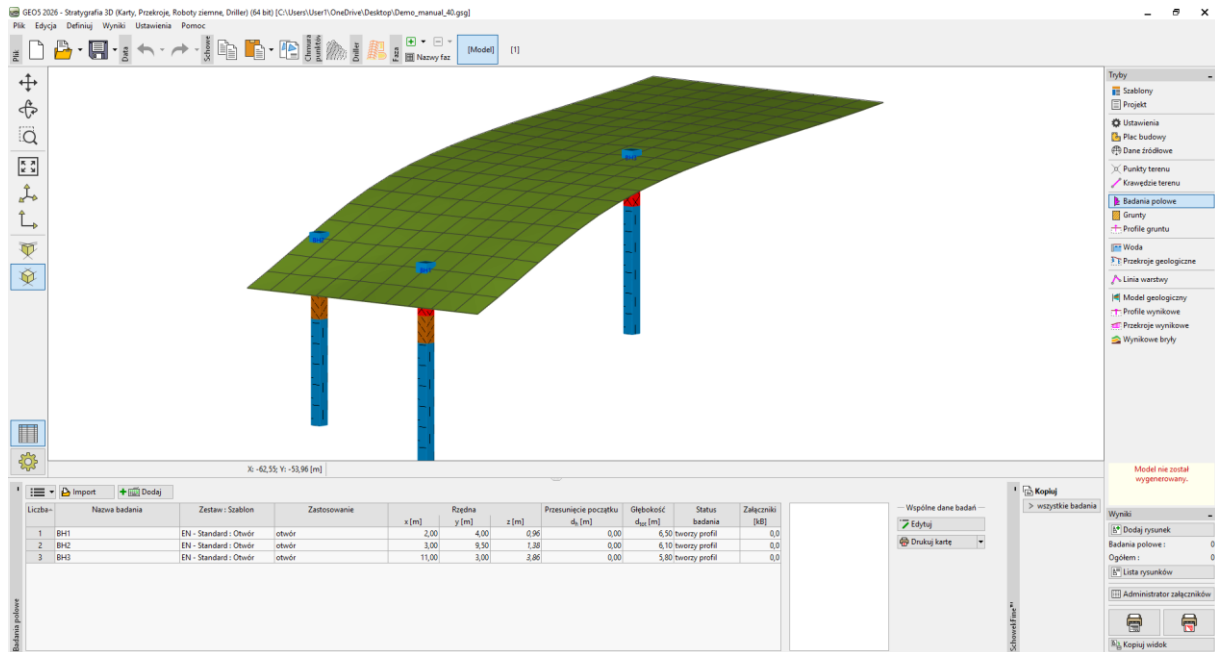
Profil gruntu



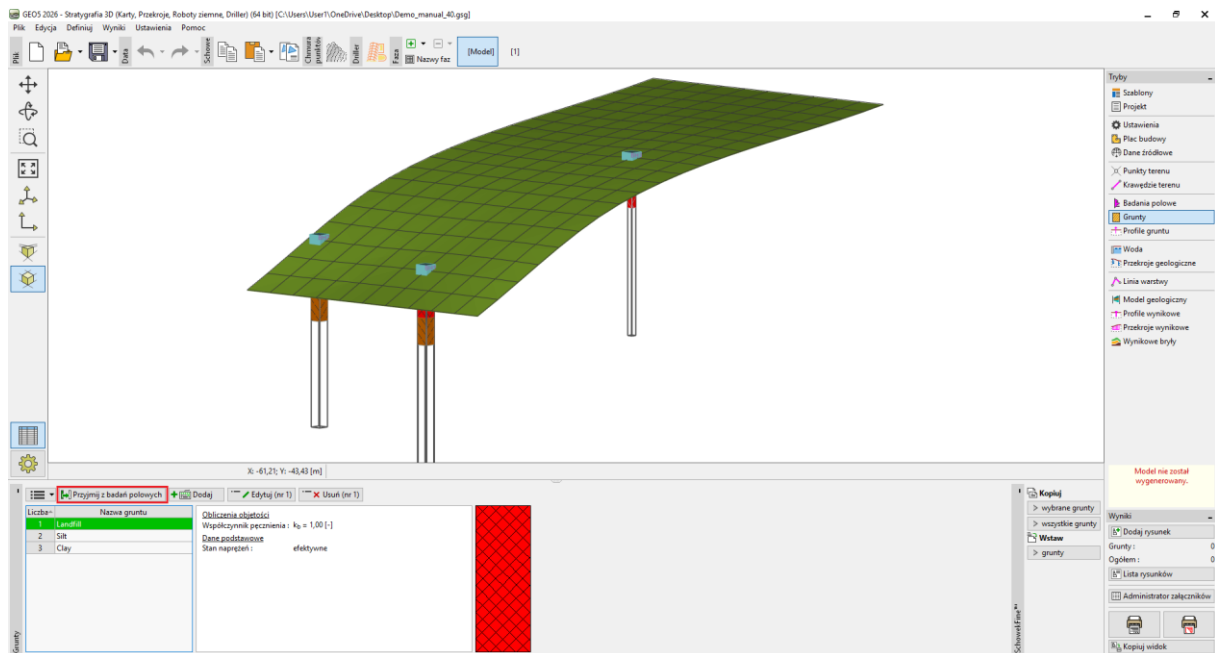
Przelicz

Uwaga: W przypadku prawdziwego odwiertu zwykle wprowadza się znacznie większą liczbę warstw i opisów. Można również wprowadzić informacje o wodzie, pobranych próbkach, wgrać zdjęcia i inne załączniki. Opis sposobu tworzenia dokumentacji otworów wiertniczych znajduje się w Przewodniku Inżyniera nr 42 – Tworzenie dokumentacji badań polowych.

Po wprowadzeniu danych otwory powinny wyglądać jak na poniższym rysunku:

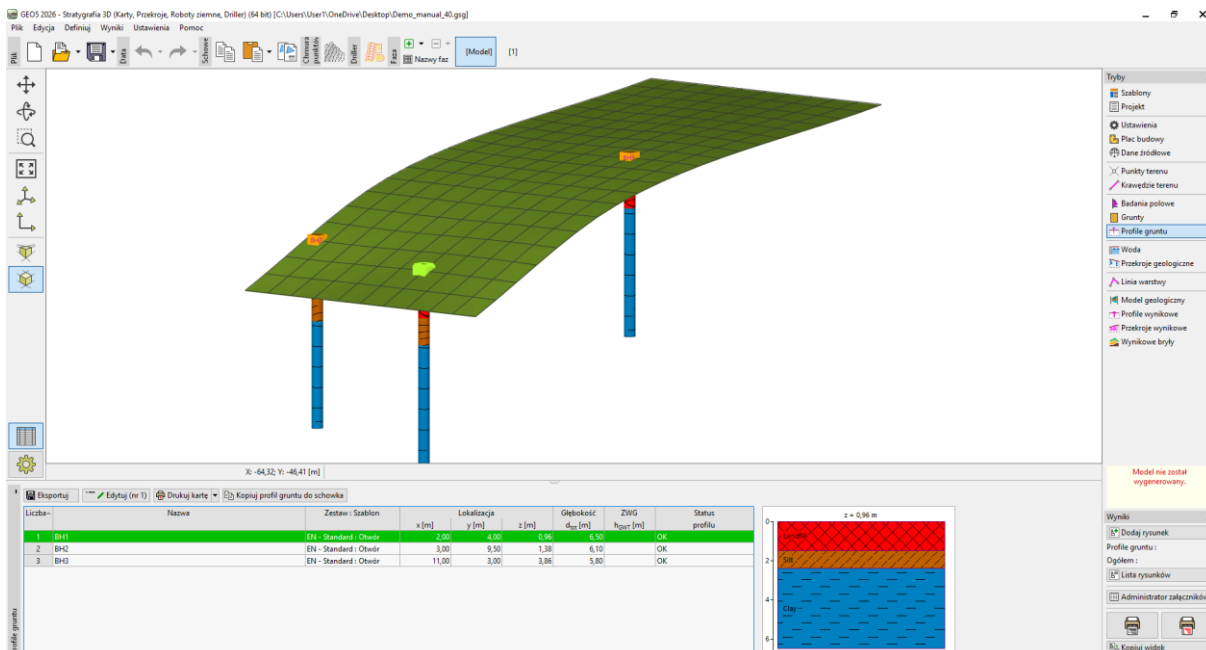


W ramce "Grunty", za pomocą przycisku "Przyjmij z badań polowych", utwórz listę gruntów.



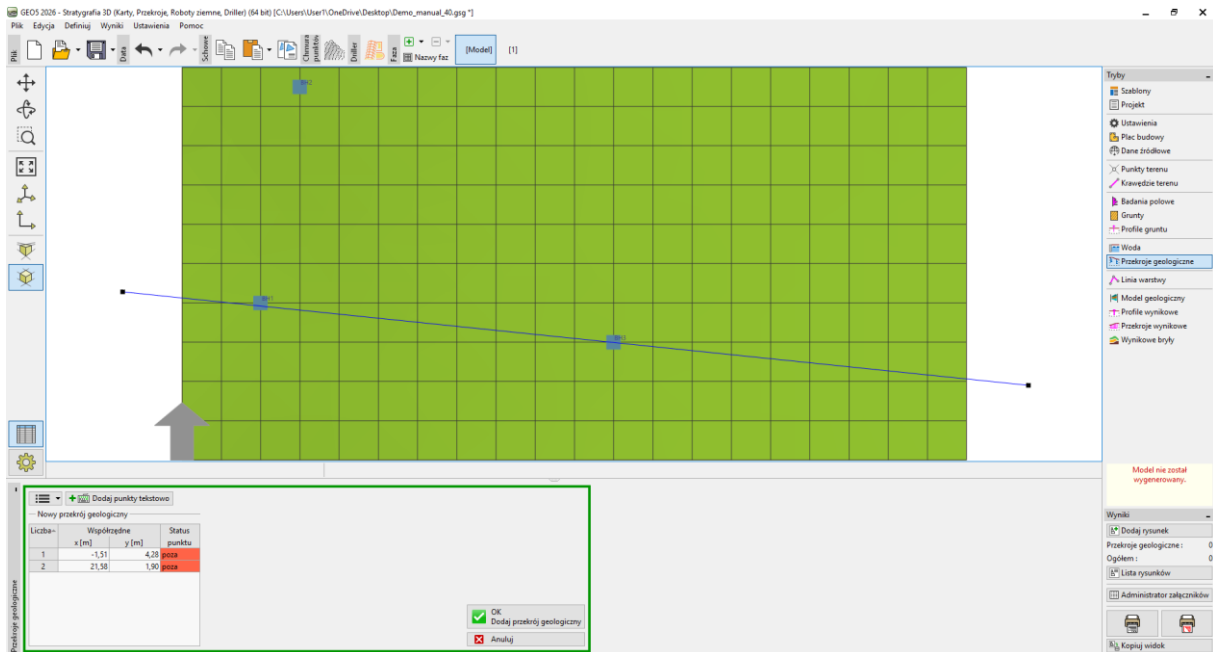
Uwaga: W rzeczywistym wierceniu geologicznym możemy mieć dużą liczbę wydzieleni gruntów z minimalnymi różnicami. W przypadku modelu geotechnicznego właściwe jest połączenie tych gruntów w "warstwę geotechniczną" i praca z nimi. Grunty (warstwy geotechniczne), które tutaj wprowadzimy, zostaną wykorzystane nie tylko w modelu 3D podłoża, ale zostaną również przeniesione do innych programów GEO5.

W ramce "Profile gruntu" sprawdzamy automatycznie utworzone profile gruntowe z wprowadzonych otworów wiertniczych.

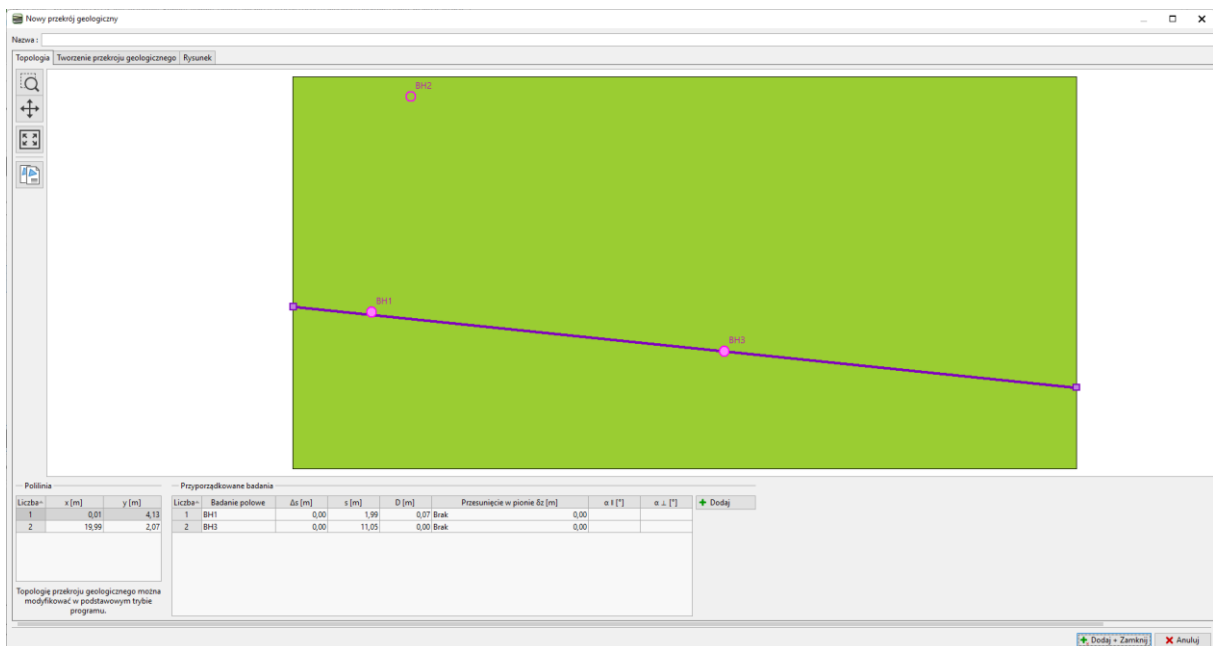


Uwaga: Przyczyna istnienia „Profilu gruntowych” jest podobna jak w przypadku "Gruntów". Skomplikowane i szczegółowe odwierty wymagają pewnego uproszczenia w celu przygotowania modelu geotechnicznego. W „profilach gruntowych” mogą być również interpretowane badania polowe (CPT, SPT). Można to zrobić w tym trybie lub podczas wykonywania przekrojów geologicznych. Tworzenie „profilu gruntowych” na podstawie badań polowych opisane jest w Przewodniku Inżyniera nr 43 – Tworzenie profili gruntowych na podstawie badań polowych.

W ramce "Przekroje geologiczne" zdefiniuj kształt przekroju. Właściwe jest, aby przekrój przechodził przez wprowadzone odwierty.



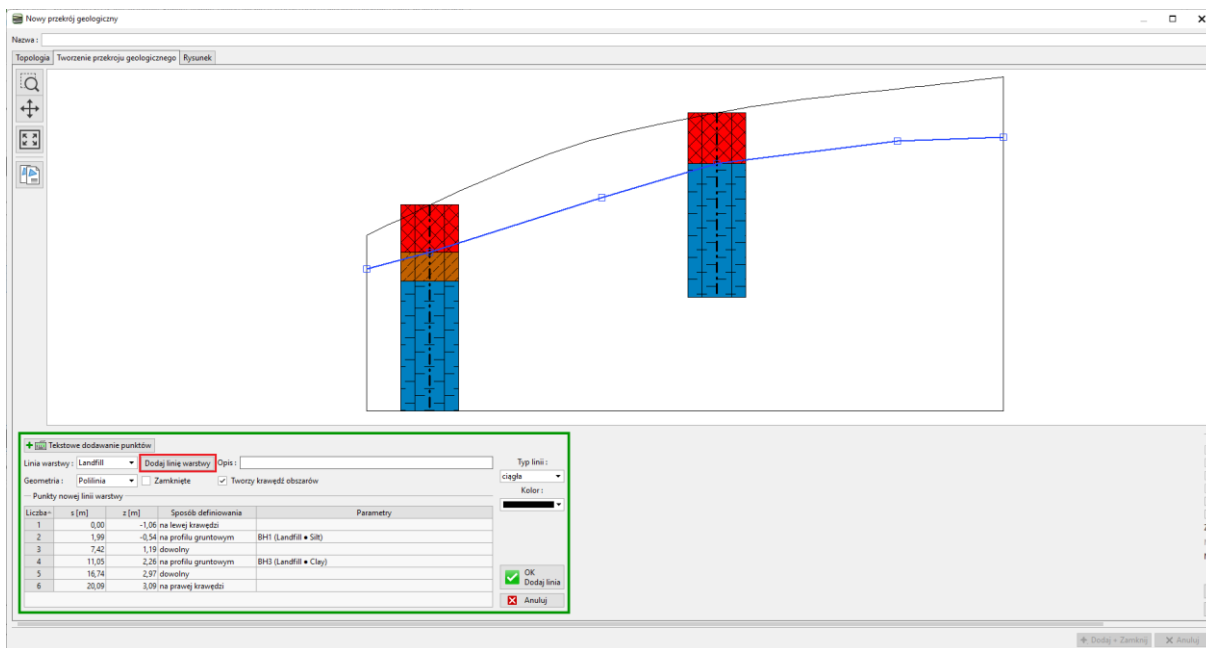
Po wprowadzeniu, przekrój jest przycinany do wymiarów placu budowy i otwierany w oknie dialogowym do edycji – w zakładce "Topologia". Ustal otwór BH1 jako początek linii przekroju. Tutaj przypisujesz badania, które chcemy wyświetlić w przekroju.



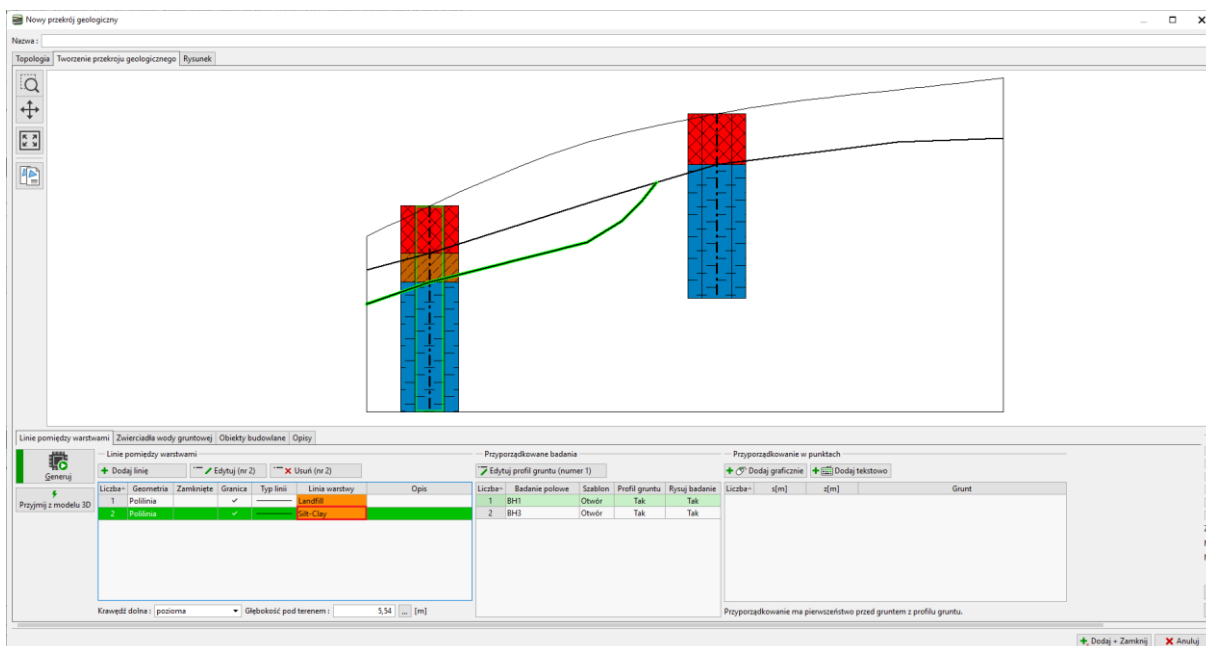
Uwaga: Przekroje geologiczne są podstawowym elementem podczas tworzenia modelu 3D podłoża gruntowego. Tutaj możesz narysować swoją interpretację układu warstwy. Model 3D będzie wtedy ją brał pod uwagę. Można również wyświetlić badania i profile podłoża, które nie przechodzą przez przekrój.

W tym przykładzie są dwa odwierty. Po pierwsze, stworzymy linię między nasypami, a innymi gruntami. Wprowadzanie danych jest podobne do programów CAD. Podczas wprowadzania można dołączyć się do istniejących linii lub otworów wiertniczych. Linie te można przestawić do żądanej pozycji. **Nie podajemy tutaj dokładnych współrzędnych punktów, ponieważ jest to tylko nasze przybliżenie układu warstw.**

Kliknij przycisk "Dodaj linię" i zdefiniuj nową linię "NASYP" – doda ona wejściowe punkty (linię spągu NASYPU) do tworzenia modelu 3D podłoża.

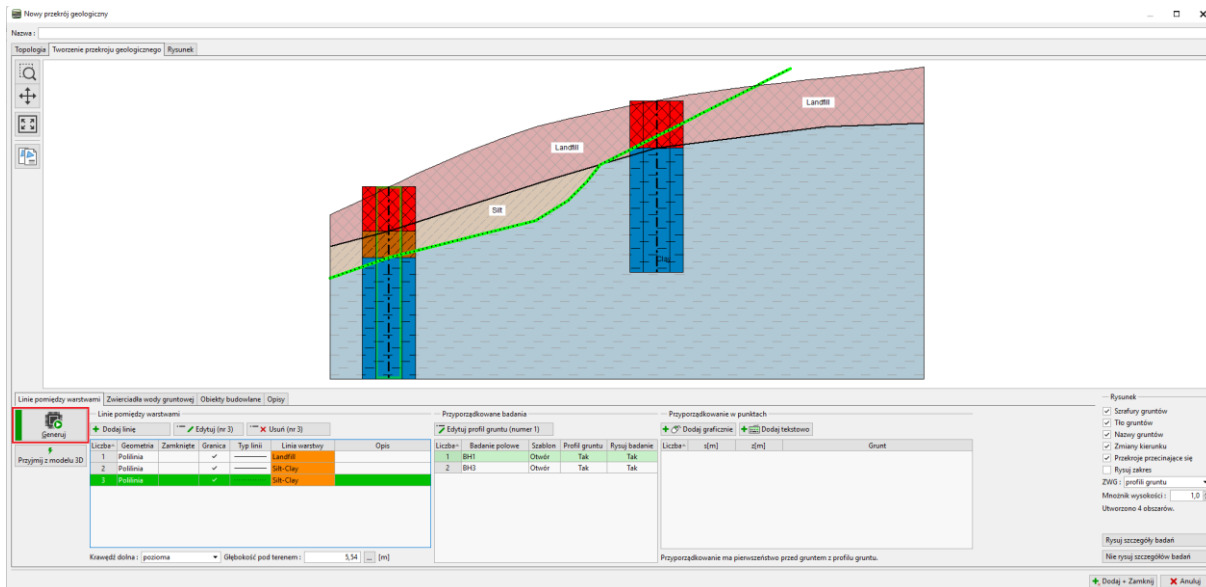


W ten sam sposób zdefiniujemy linię pomiędzy pyłem a iłem. Nie zapomnij utworzyć nowej linii "PYŁ – IŁ".

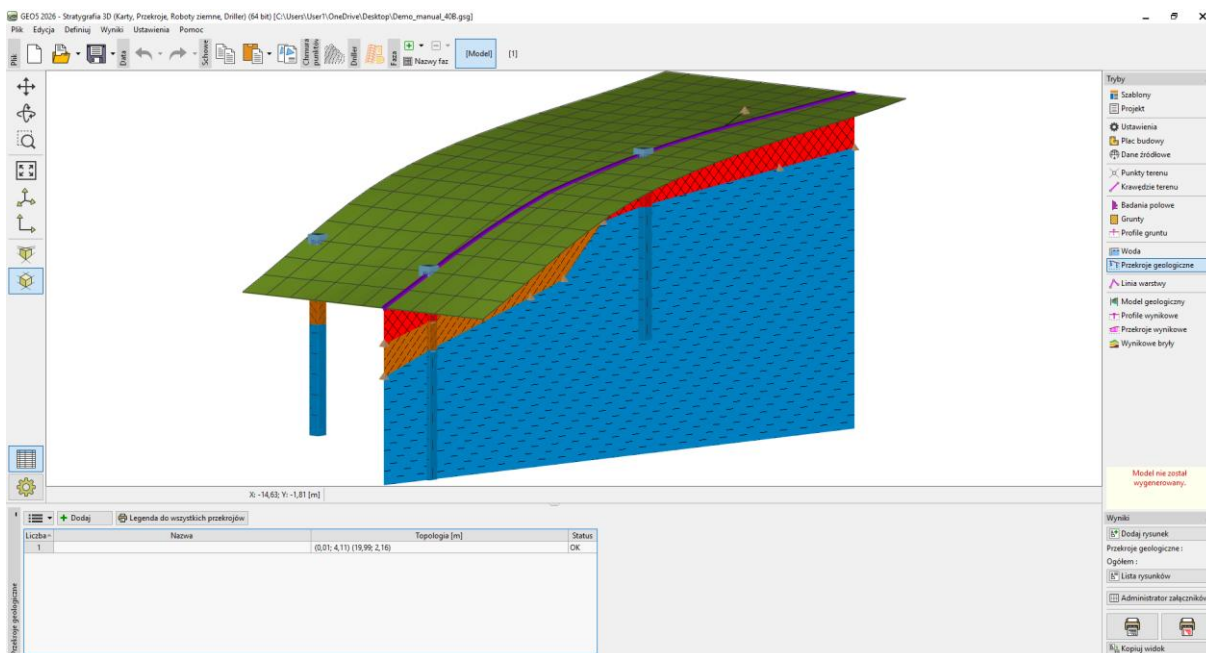


W przypadku soczewek należy również określić położenie warstwy poza soczewką. Rysujemy nową linię za soczewką i przypisujemy ją do już utworzonego rodzaju linii "PYŁ-IŁ". Dla jasności wybieramy typ linii jako "pomocniczy". (Linie pomocnicze są wyświetlane jako linie kropkowane i nie są wyświetlane na rysunkach końcowych).

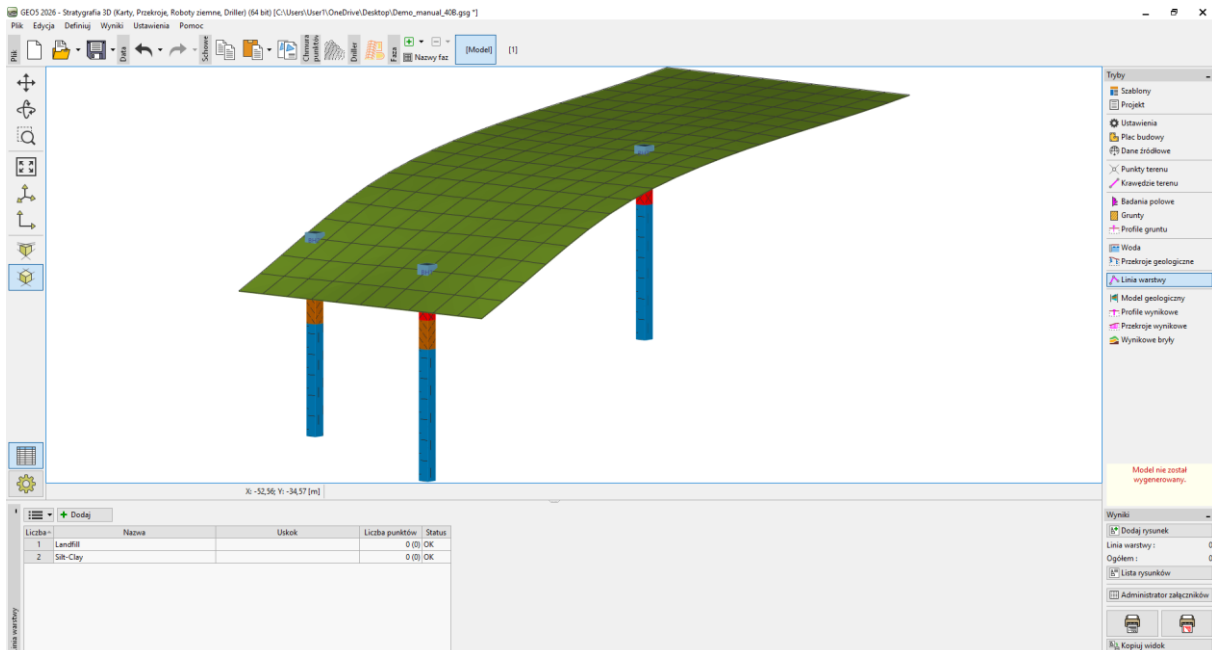
Kliknij przycisk "Generuj". Generując warstwy gruntu, zweryfikujesz wprowadzone dane.



Po zatwierdzeniu (przycisk OK), wyświetli się wygenerowany przekrój geologiczny.



W ramce „Linia warstwy” sprawdzamy nowo utworzone linie warstw, wygenerowane podczas tworzenia Przekrojów geologicznych. Linie te są bardzo ważne do budowy modelu geologicznego.



Następnie przejdź do ramki „**Model geologiczny**”.

Od edycji 2026 program oferuje dwie opcje generowania modelu 3D – „z wykorzystaniem zdefiniowanych linii warstw” lub „z wykorzystaniem otworu bazowego”.

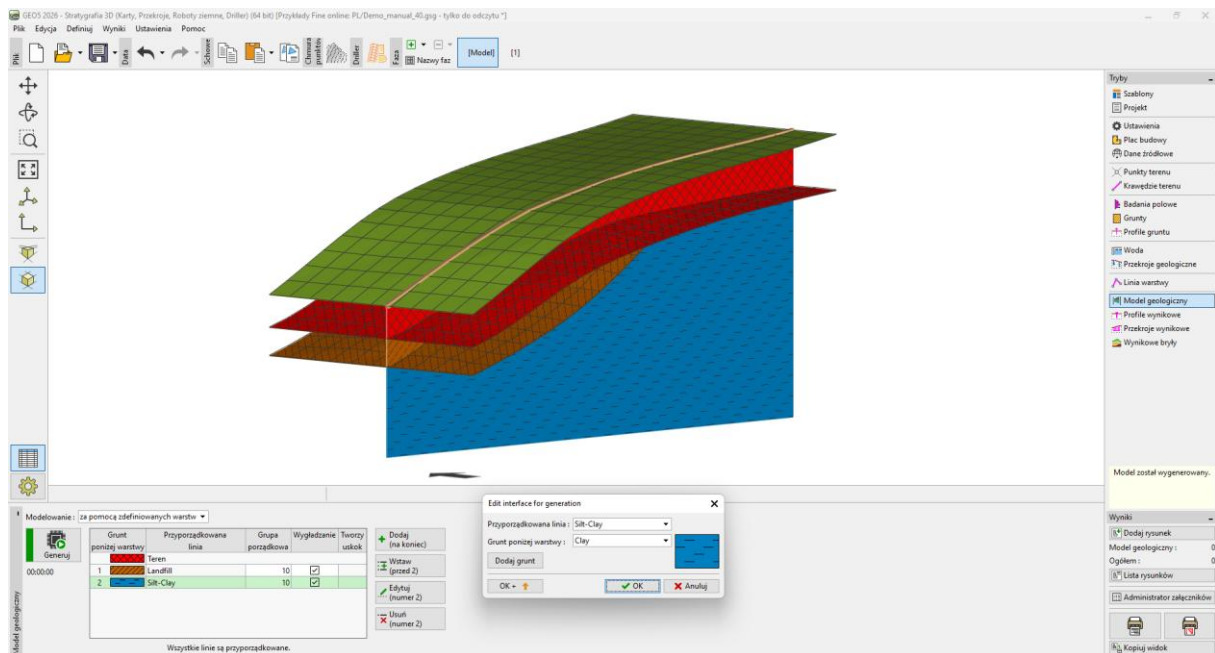
Modelowanie z **wykorzystaniem zdefiniowanych linii warstw** jest prostsze i bardziej przejrzyste, szczególnie w przypadku złożonych projektów z uskokami i soczewkami. Zdefiniowane badania (otwory, profile gruntowe, sondowania) nie są uwzględniane w procesie generowania – model jest tworzony wyłącznie na podstawie określonych lub wygenerowanych linii warstw.

Modelowanie z wykorzystaniem **otworu bazowego** jest bardziej odpowiednie dla modeli z dużą liczbą dostępnych badań i prostą geologią. Model uwzględni wszystkie warunki brzegowe (linie warstw, otwory, profile gruntowe, sondowania), ale praca z otworami kontrolnymi jest bardziej wymagająca.

Modelowanie z wykorzystaniem zdefiniowanych linii warstw

Najpierw przypisz pierwszą warstwę gruntu poniżej powierzchni terenu (w naszym przypadku nasyp), a następnie stopniowo dodawaj każdą warstwę i grunt poniżej tej warstwy (np. NASYP–PYŁ, PYŁ-IŁ - IŁ).

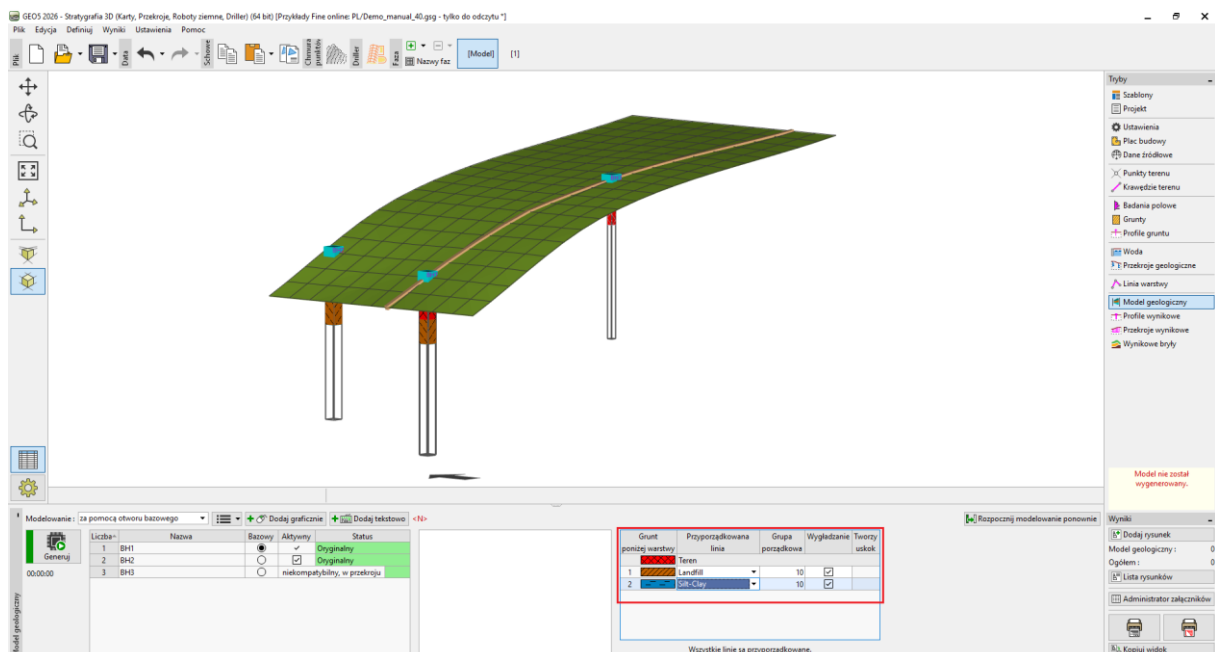
Wygeneruj model klikając przycisk „Generuj”.



Utworzony model można modyfikować poprzez tworzenie lub edycję **Przekrojów geologicznych** – proces ten zostanie zaprezentowany w kolejnym Przewodniku nr 41.

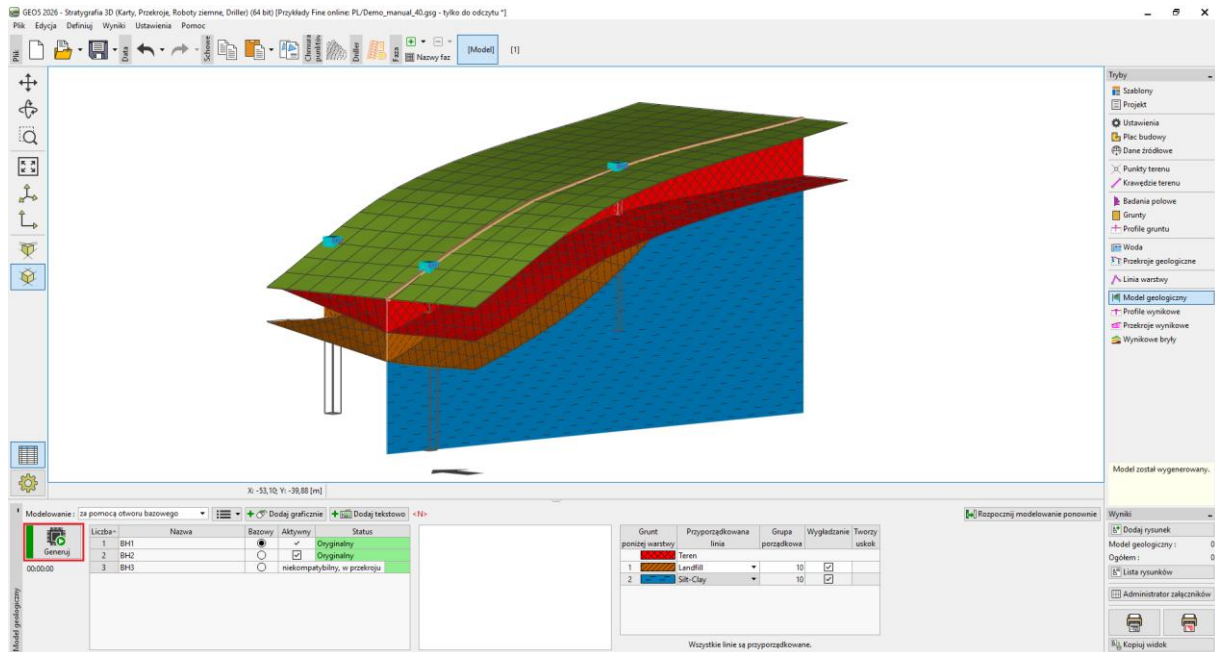
Modelowanie z wykorzystaniem otworu bazowego

W ramce "Model geologiczny" wybierz "Otwór bazowy". Określa on liczbę i kolejność warstw w modelu. **Ten odwiert musi zawierać wszystkie grunty w modelu.** W tabeli przypisujemy linie warstw, które zdefiniowaliśmy podczas tworzenia Przekroju geologicznego.

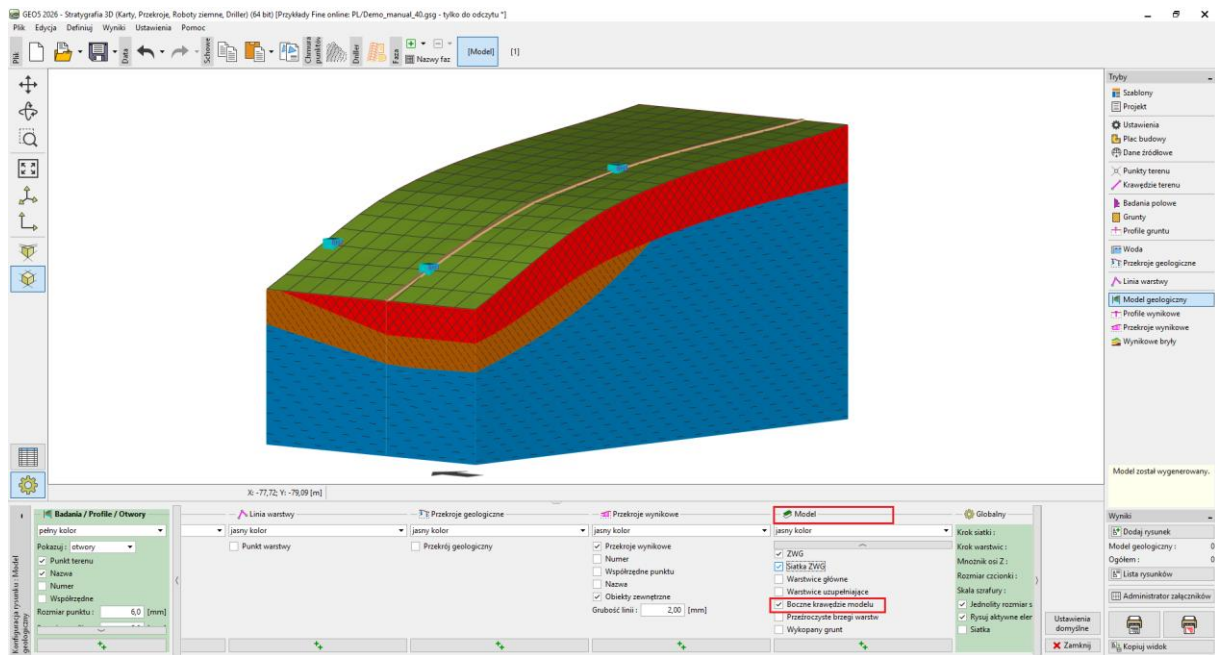


Uwaga: Otwór bazowy/główny musi zawierać wszystkie grunty (lub warstwy gruntu), które są obecne w modelu - nawet te, które fizycznie nie znajdują się w obszarze tego odwiertu. Jest to powszechne, gdy tworzymy model z przewarstwieniami, soczewkami lub uskokami. Aby uzyskać więcej informacji, zobacz Przewodnik Inżyniera nr 41 – Zaawansowane modelowanie w programie Stratygrafia.

Wygeneruj model 3D, klikając przycisk “Generuj”.



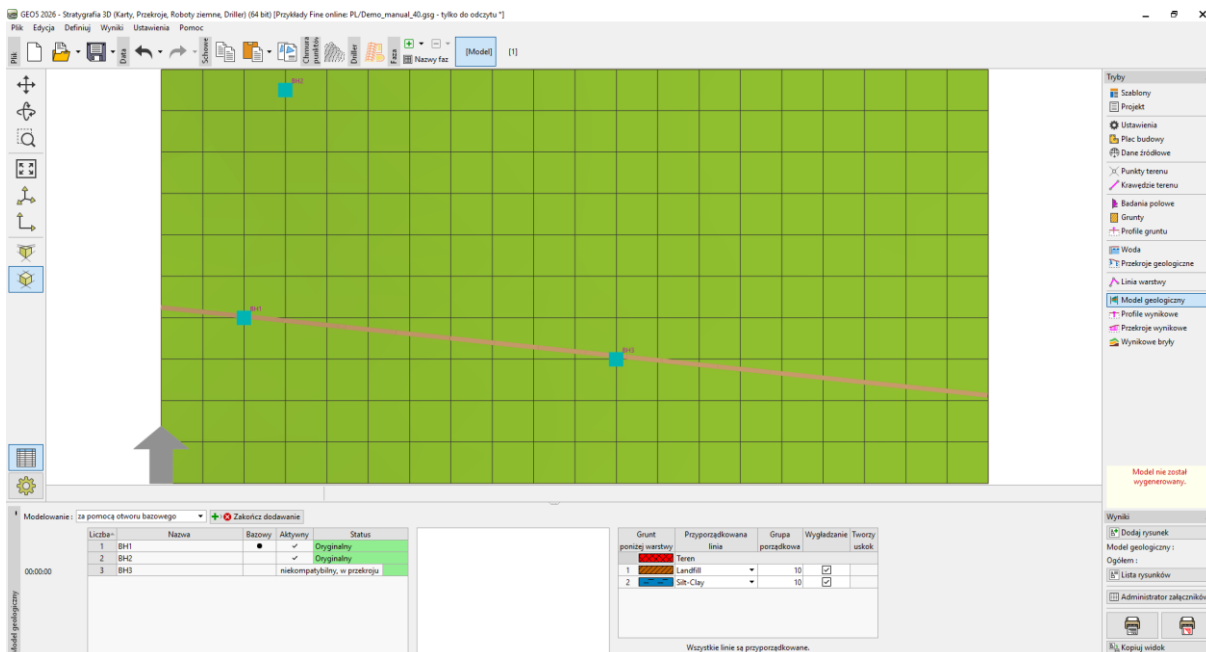
Przejdź do ustawień rysunku i dostosuj widok modelu.



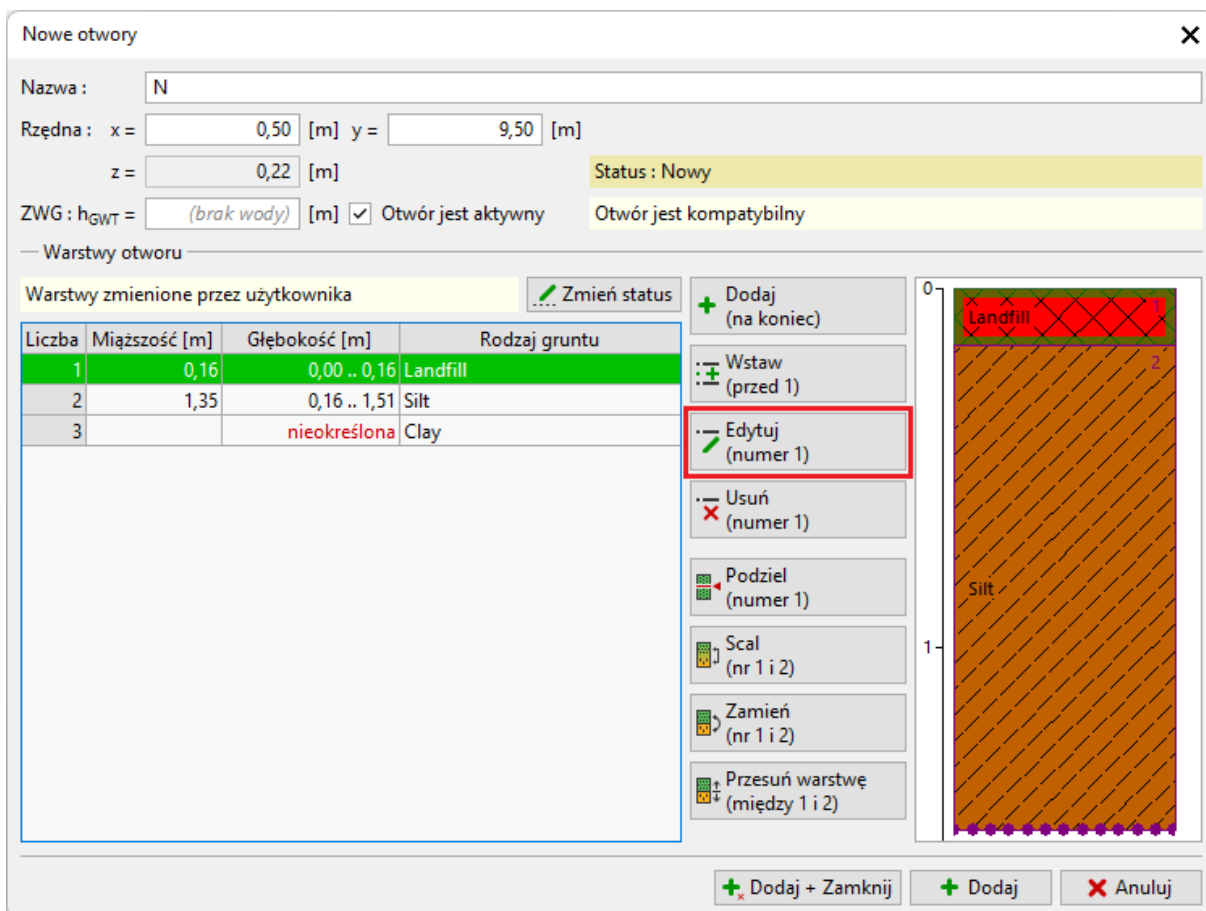
Wygenerowany model podłoża można dalej modyfikować za pomocą nowych odwiertów. Na przykład, zakładając, że warstwa nasypu na przedniej stronie będzie ciągła.

Możesz dokonać tej korekty dodając nowy odwiert.

Dodaj współrzędne klikając przycisk „Dodaj graficznie” i umieść go w obszarze, który chcesz zmodyfikować, po lewej stronie od odwiertu BH2. Tutaj wpisz współrzędne [0.5; 9.5].




Odwiert zostanie utworzony zgodnie z istniejącym modelem podłoża.



Zmień miąższość nasypu do 1,5 m i wygeneruj model ponownie.

Edycja warstwy

Miąższość t = [m]

Rodzaj gruntu: 

Nowe otwory

Nazwa:

Rzędna: x = [m] y = [m]

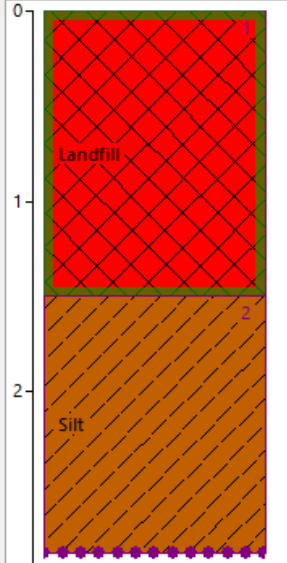
z = [m] Status: Nowy

ZWG: h_{GWT} = [m] Otwór jest aktywny Otwór jest kompatybilny

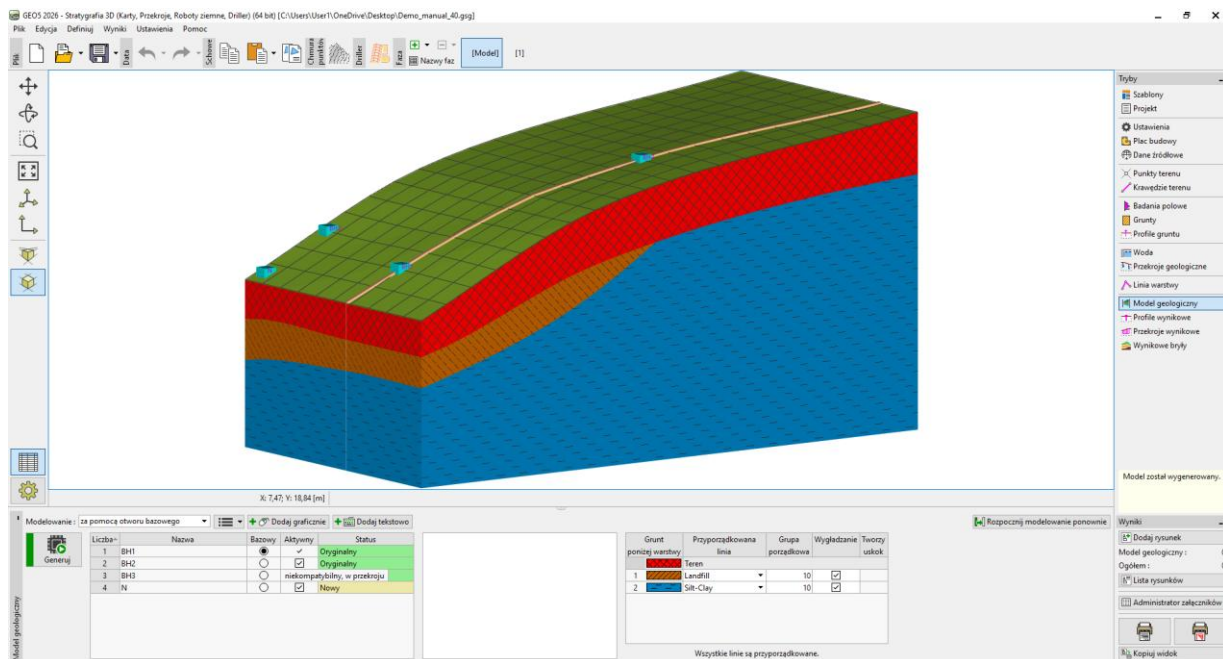
— Warstwy otworu

Warstwy zmienione przez użytkownika

Liczba	Miąższość [m]	Głębokość [m]	Rodzaj gruntu
1	1,50	0,00 .. 1,50	Landfill
2	1,35	1,50 .. 2,85	Silt
3		nieokreślona	Clay

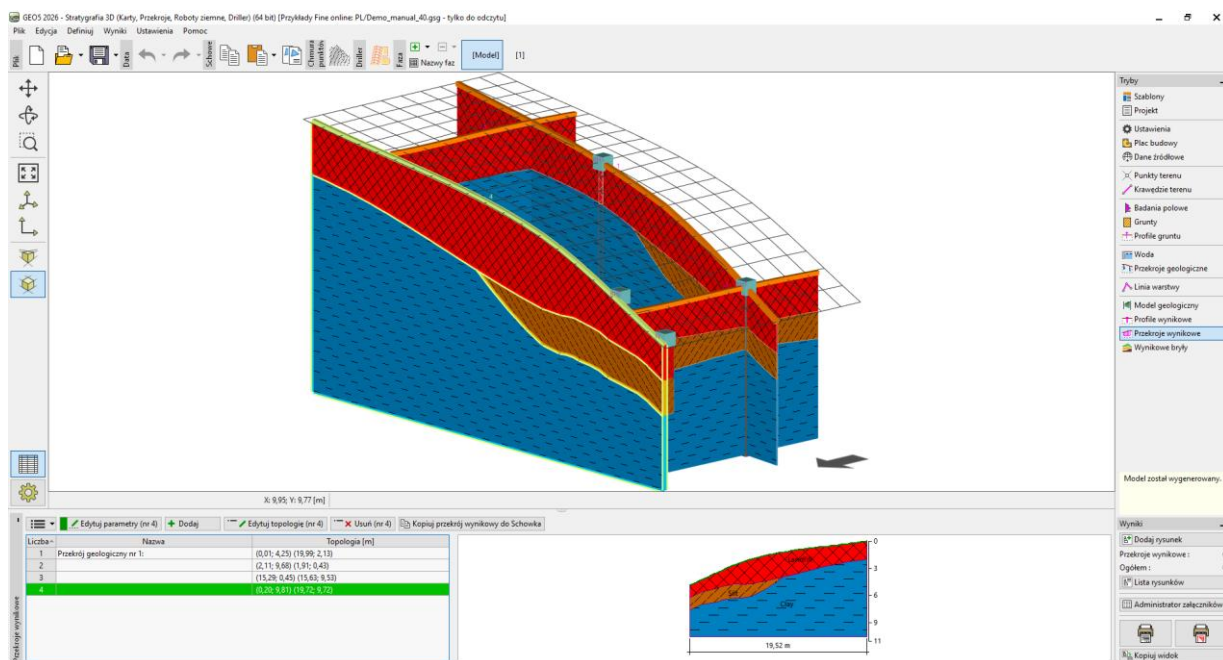


Teraz model został utworzony zgodnie z założeniami.



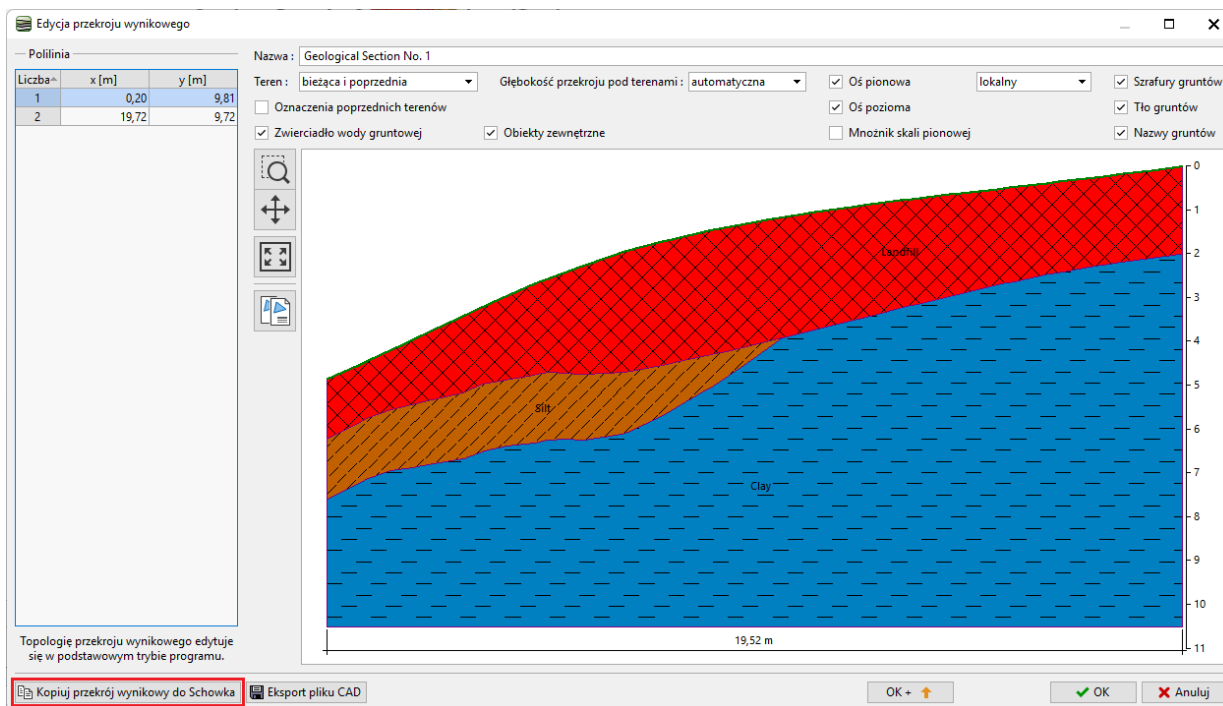
Praca z ukończonym modelem podłoża

W trybie "Przekroje wyjściowe" możesz wprowadzić dowolną liczbę przekrojów w modelu. Taki widok może spowodować, że model będzie bardziej czytelny i użyteczny.

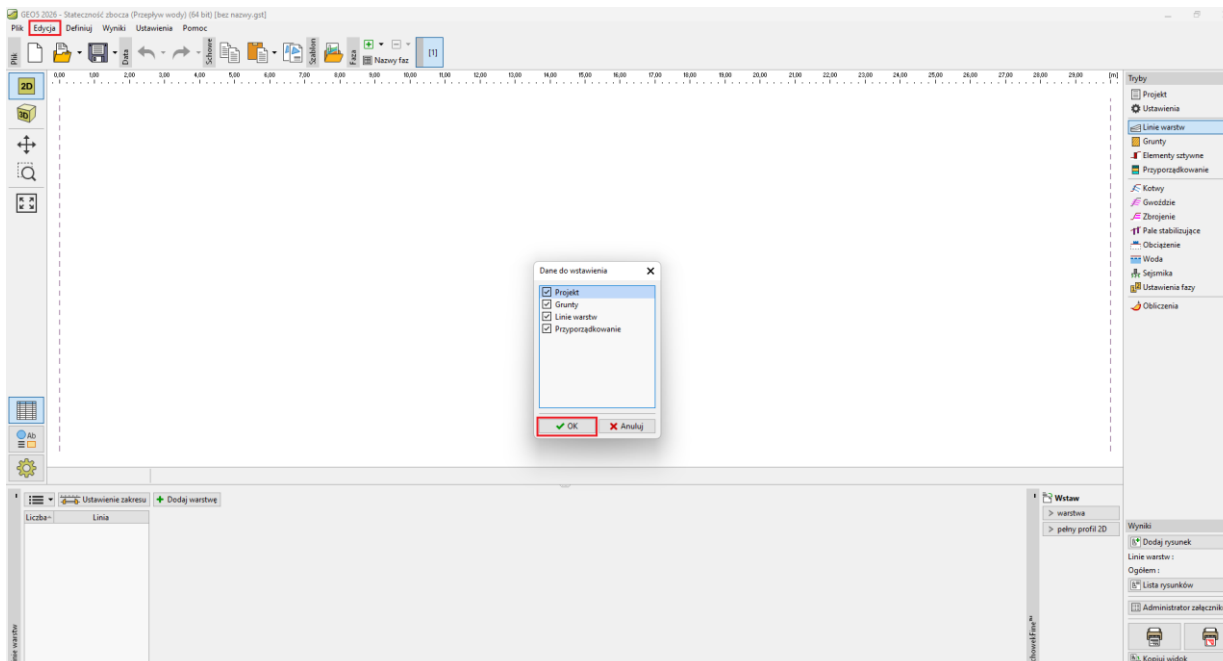


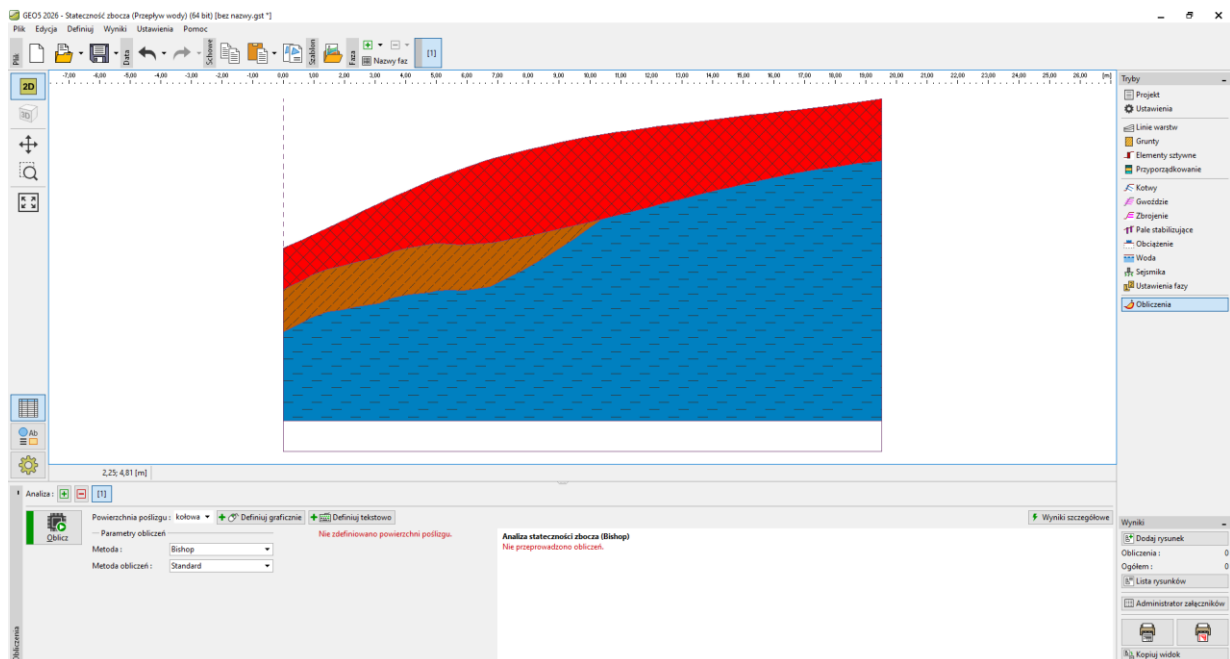
Utworzone przekroje możesz skopiować do innych programów GEO5.

Otwórz utworzony przekrój i skopiuj go do schowka, klikając przycisk "Kopiuje przekrój wynikowy do schowka".



Otwórz program "Stateczność zbocza", w menu wybierz "Edytuj" i "Wstaw dane". W oknie dialogowym wybierz dane do wklejenia.





To był podstawowy przykład pracy z programem “Stratygrafia”.

Inne podręczniki inżynierskie dotyczące programu “Stratygrafia” to:

- *EM 41 - Zaawansowane modelowanie w programie „Stratygrafia”*
- *EM 42 - Tworzenie dokumentacji badań terenowych*
- *EM 43 - Interpretacja badań terenowych - Profile gruntu*
- *EM 44 - Tworzenie szablonów zdefiniowanych przez użytkownika*
- *EM 45 - Załączniki w programach GEO5*
- *EM 46 - Modelowanie w programie „Stratygrafia - Roboty ziemne”*
- *EM 47 - Eksport i import badań terenowych w programie „Stratygrafia”*
- *EM 49 - Przeprowadzanie badań geologicznych - Aplikacja mobilna Data Collector*
- *EM 50 - Podstawy pracy z programem Chmura punktów*
- *EM 51 - Wykorzystanie wzorów w szablonach (ang)*
- *EM 52 - Edycja szablonu w programie Laboratorium (ang)*

Uwaga: Przykład tego zadania (Demo_manual_40.gsg) można znaleźć w przykładach online.