

Osnovni tijek rada u Programu “Stratigrafija”

Program: Stratigrafija

Datoteka: Demo_manual_40.gsg

Ovaj priručnik se koristi kao osnovni alat za uvod u GEO5 program Stratigrafija. U ovom priručniku, pokazat ćemo kako izraditi 3D model slojeva stla prema danim uvjetima, kako izraditi poprečne presjeke na modelu i kako ih prenijeti u program “Stabilnost kosina”.

Tijekom modeliranja, preporučeno je pratiti sljedeću proceduru unosa:

- Definiranje gradilišta
- Izrada modela terena
- Unos bušotina i terenskih ispitivanja
- Izrada profila tla iz terenskih ispitivanja
- Izrada geoloških presjeka
- Izrada 3D geološkog modela
- Definiranje poprečnih presjeka za ostale proračune u drugim GEO5 programima

U svakom odjeljku postoje bilješke koje pojašnjavaju kako unijeti podatke u stvarnim situacijama. koje su znatno kompleksnije.

Unos podataka:

Teren je definiran pomoću šest točaka, njihove koordinate [x; y; z] su: [0; 0; 0], [0; 10; 0], [7; 0; 3], [7; 10; 3], [20; 0; 5], [20; 10; 5].

Imamo rezultate triju bušotina:

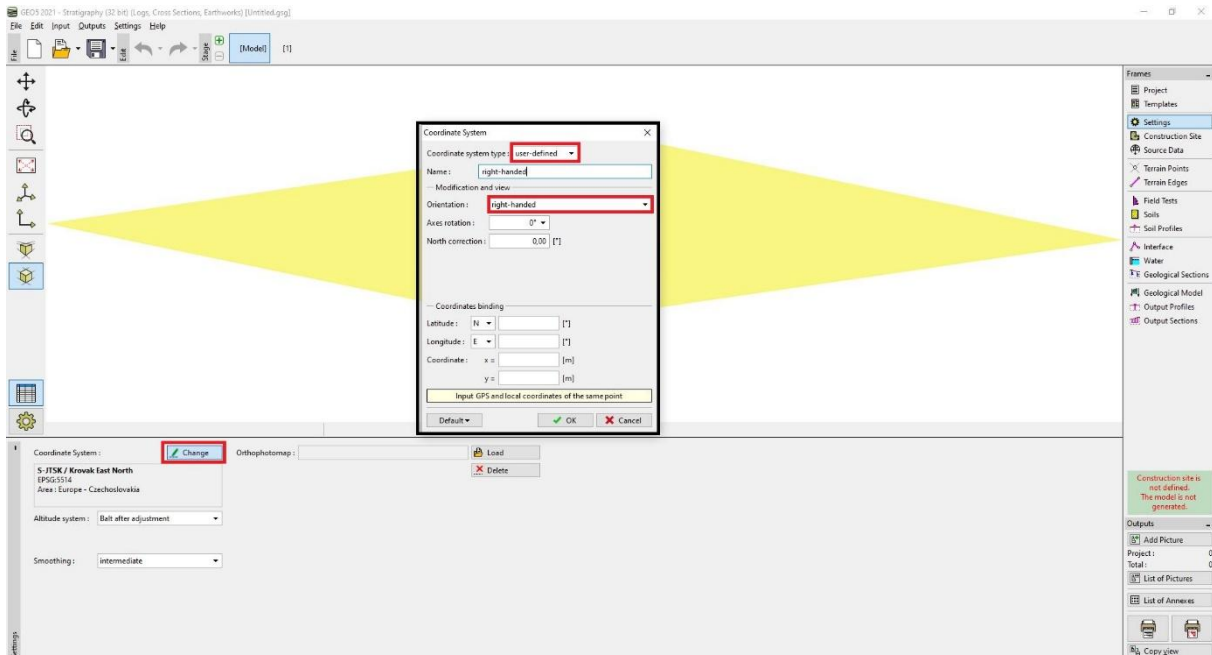
BH1 – [2.0;4.0], 3 sloja (1.5m Zapunjenje, 0.9m Mulj, 4.1m Glina)

BH2 – [3.0;9.5], 3 sloja (1.2m Zapunjenje, 1.4m Mulj, 3.5m Glina)

BH3 – [11.0;3.0], 2 sloja (1.6m Zapunjenje, 4.2m Glina)

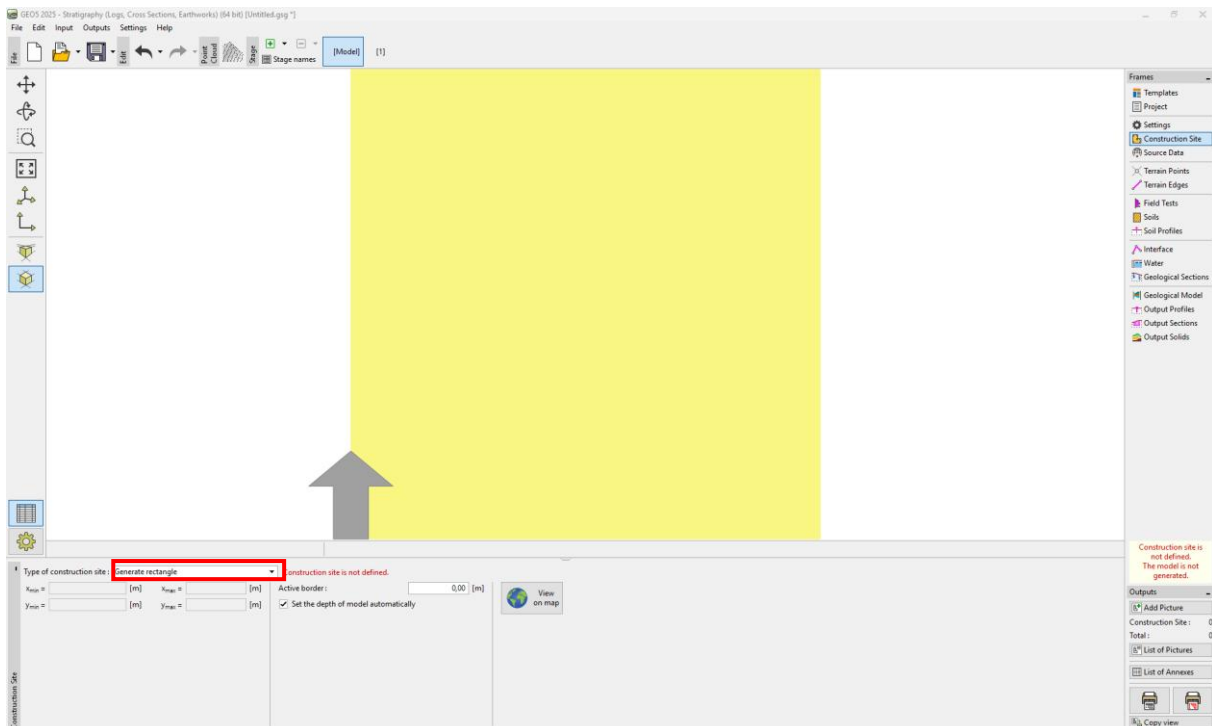
Rješenje:

U kartici "Settings" promijenite koordinatni sustav klikom na tipku "Change". U dijaloškom prozoru, odaberite "user-defined" koordinatni sustav i postavite orijentaciju na "right-handed".



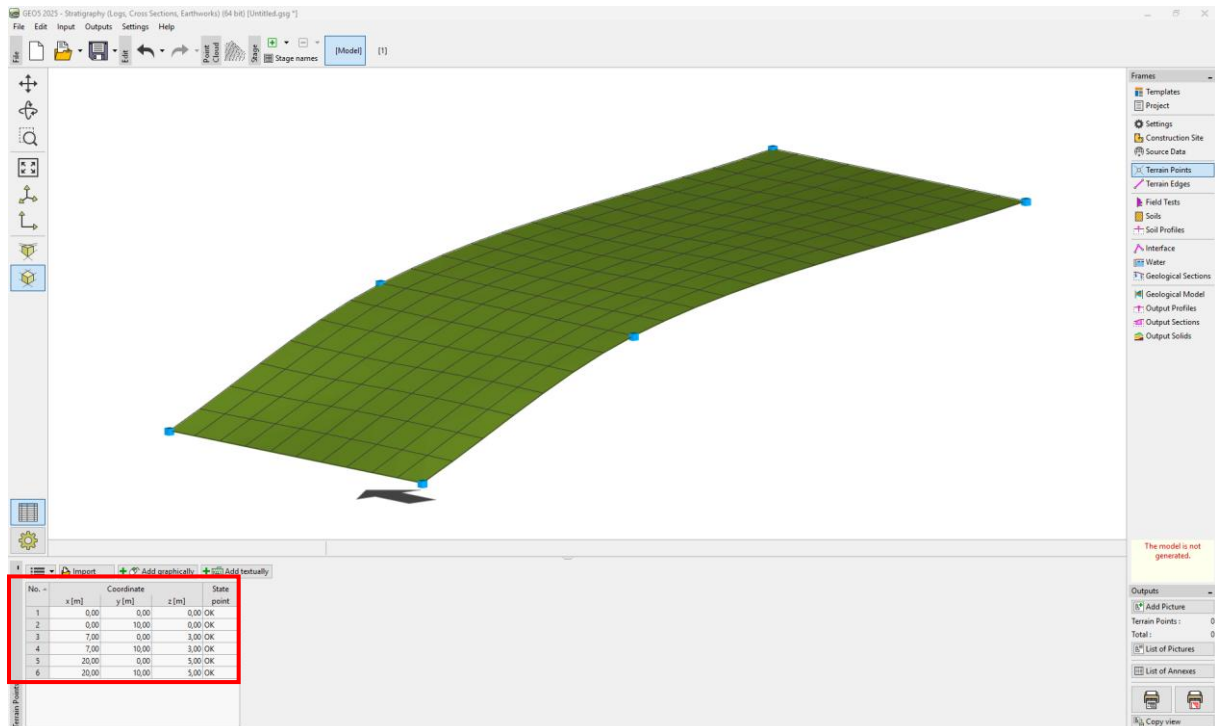
Napomena: Za stvarne konstrukcije, koordinatni sustav korišten u danoj zemlji ili regiji je odabran. U Češkoj Republici, to je JTSK i sve koordinate su dodane u ovaj koordinatni sustav.

U kartici "Construction site" ostavite vrstu gradilišta kao "Generate Rectangle".



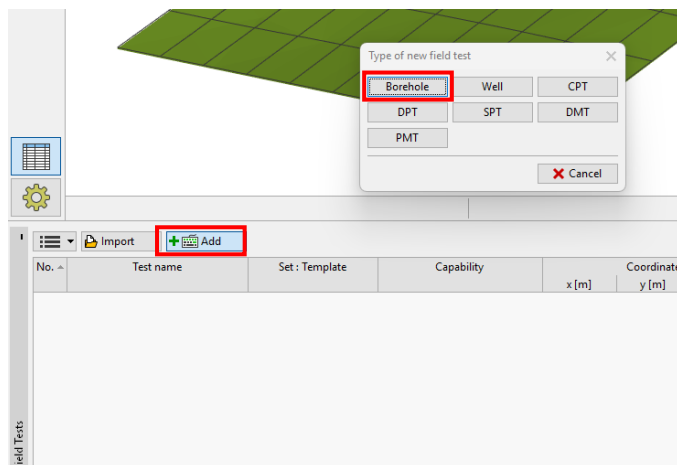
Napomena: Ako koristimo koordinatni sustav (kao JTSK), možemo prikazati lokaciju gradilišta na Google kartama.

U kartici "Terrain Points" unosimo točke [0; 0; 0], [0; 10; 0], [7; 0; 3], [7; 10; 3], [20; 0; 5], [20; 10; 5]. Digitalni model će se automatski izraditi.



Napomena: U stvarnom primjeru točke se obično uvoze iz geodetskih mjerenja, pa ih nije potrebno ručno unositi.

U kartici "Field Tests" dodat ćemo terensko ispitivanje "Borehole".



Ispunit ćemo “Test parameters” (naziv ispitivanja, koordinata) te u kartici “Layers” dodati sve slojeve klikom na tipku “Add (na kraj)”.

Test parameters

Test name: BH1

Coordinate : x = 2,00 [m] y = 4,00 [m]

Elevation : automatically on terrain z = 0,96 [m]

Offset of the origin : d_h = 0,00 [m]

Overall depth : d_{tot} = 6,50 [m]

Field test generates soil profile

No. ^	Thickness t [m]	Depth d [m]	Soil name	Soil pattern	Layer description
1	1,50	0,00 .. 1,50	Landfill		
2	0,90	1,50 .. 2,40	Silt		
3	4,10	2,40 .. 6,50	Clay		

Soil profile

Depth [m]

0,0
0,3
0,6
0,9
1,2
1,5
1,8
2,1
2,4
2,7
3,0
3,3
3,6
3,9
4,2
4,5
4,8
5,1
5,4
5,7
6,0
6,3
6,5

Landfill
Silt
Clay

Print log Import Recalculate Add + Close Add Cancel

Unosimo “Soil name”, debljinu i odabiremo odgovarajući uzorak i boju.

Edit table row

Thickness: t = 1,50 [m]

Depth: from 0,00 [m] to 1,50 [m]

Soil name: Landfill

Pattern category: GEPRODO Color: Background: enter color Pattern: 1 Made-up ground

Search: Subcategory: Superficial deposits (1 - 83)

Layer description:

Data - Basic

Stratigraphy:

Classification according to EN ISO 14688-1:

Classification according to EN ISO 14688-2:

RQD:

Notes:

OK + OK Cancel

Prilikom unosa druge i treće bušotine možemo ili kopirati prvu bušotinu i urediti debljine slojeva ili ponovno unijeti bušotinu i samo dodijeliti već unesena tla iz kataloga.

New field test (Borehole)

— Test parameters

Test name: BH2

Coordinate : x = 3,00 [m] y = 9,50 [m]




Elevation : automatically on terrain z = 1,38 [m]

Offset of the origin : $d_0 = 0,00$ [m]

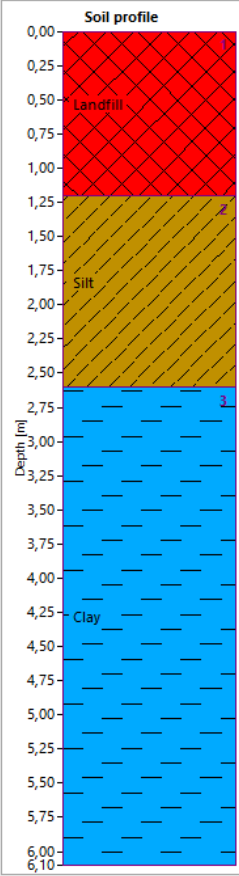
Overall depth : $d_{tot} = 6,10$ [m]

Field test generates soil profile

Layers Samples GWT Data - Test Data - Protocol Attachments

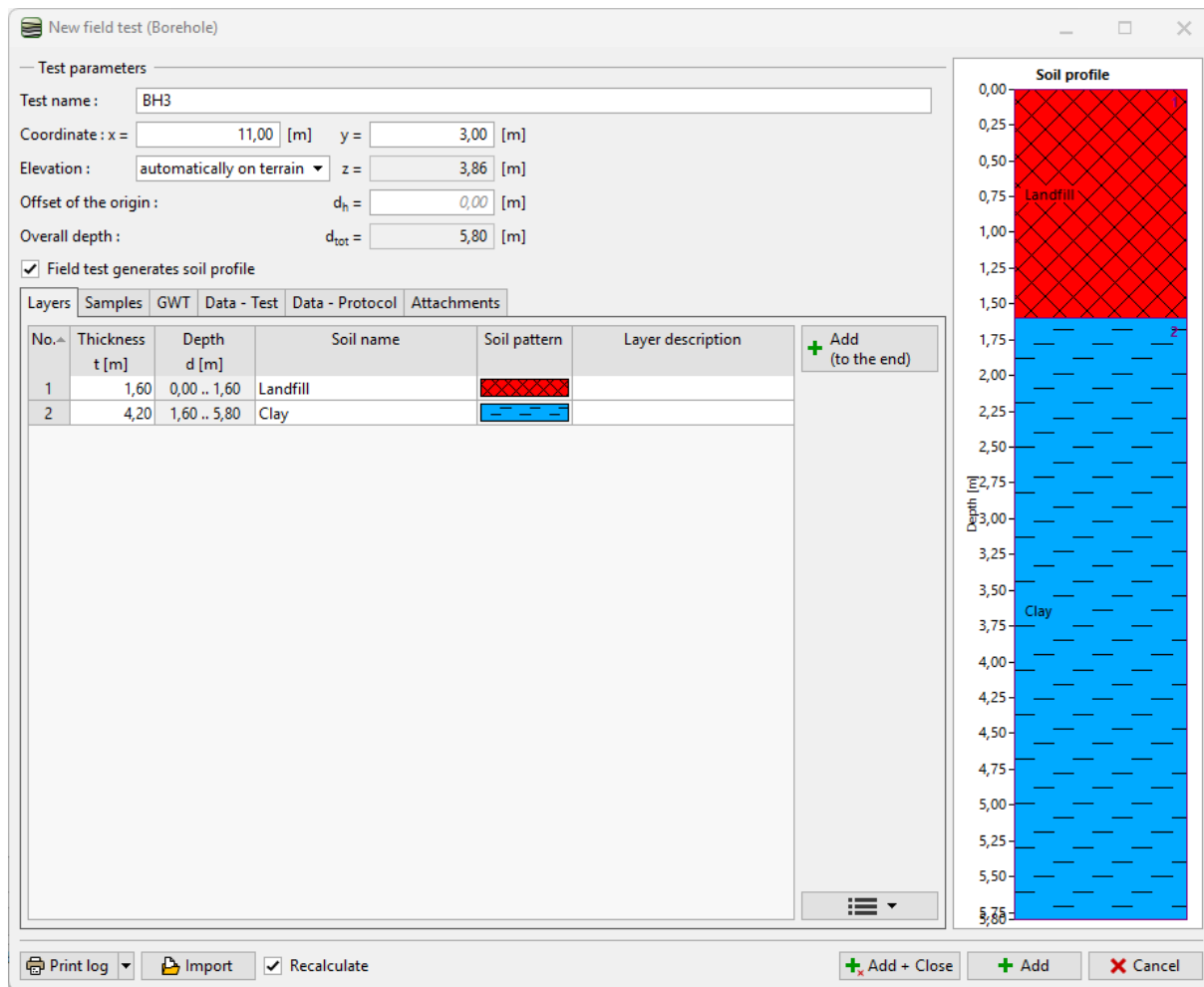
No. ^	Thickness t [m]	Depth d [m]	Soil name	Soil pattern	Layer description	+ Add (to the end)
1	1,20	0,00 .. 1,20	Landfill			
2	1,40	1,20 .. 2,60	Silt			
3	3,50	2,60 .. 6,10	Clay			

Soil profile



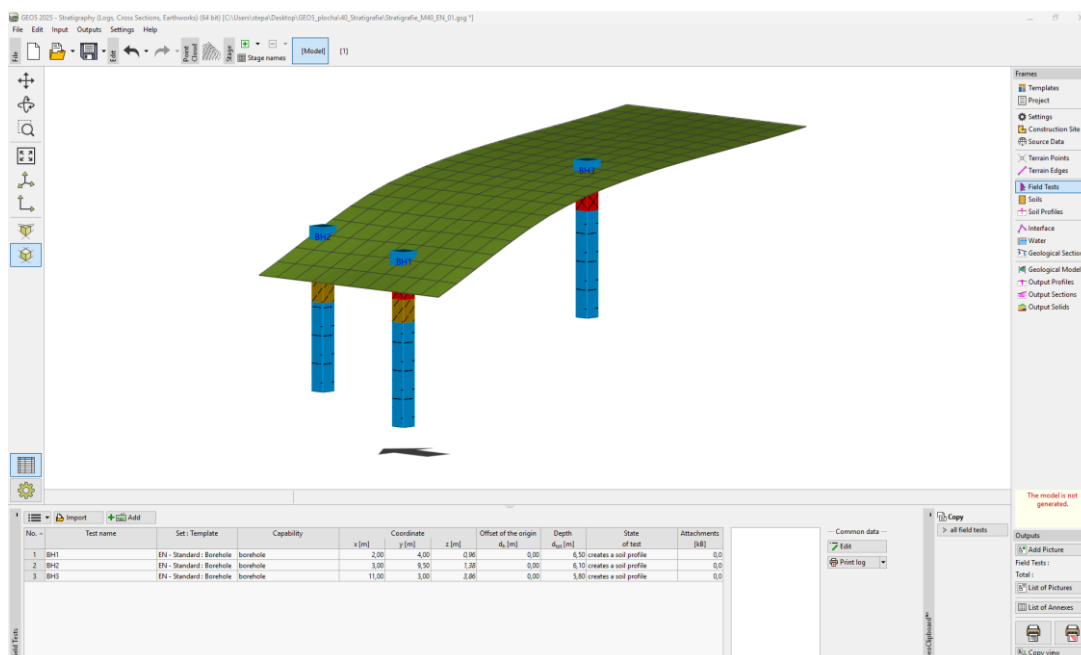
Depth [m]

Print log Import Recalculate + Add + Close + Add X Cancel

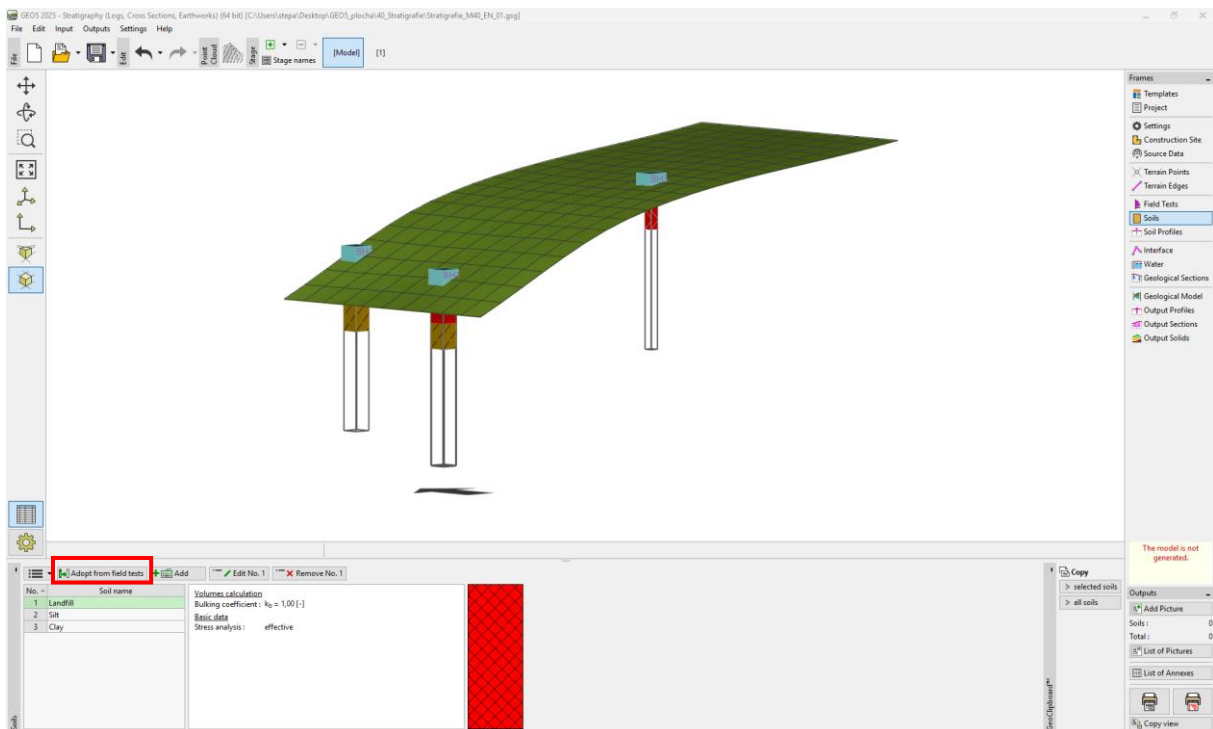


Napomena: Za stvarnu bušotinu, obično unosimo veći broj slojeva i opisa. Također možemo unijeti informacije o vodi, uzete uzorke, slike i ostale privitke. Kako izraditi dokumentaciju bušotine možete pronaći u EM br.42 – Izrada dokumentacije terenskog ispitivanja

Nakon unosa, bušotine trebaju izgledati kao na slici ispod:

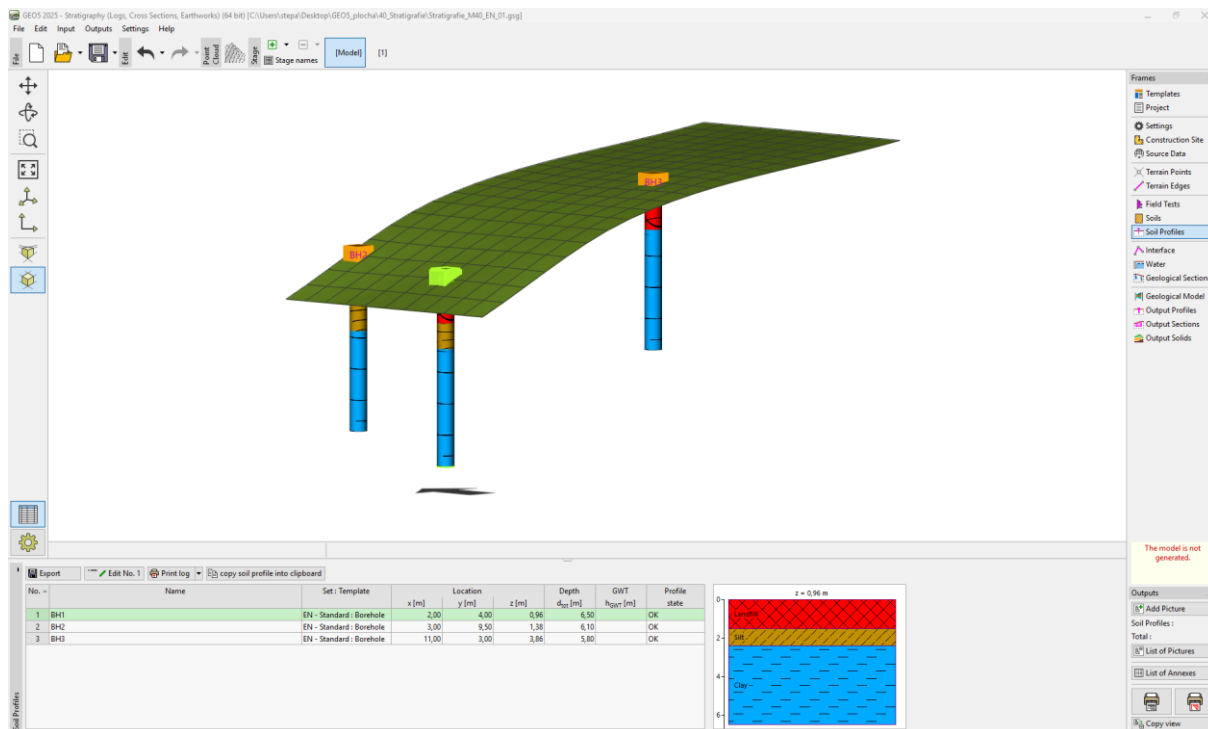


U kartici “Soils”, koristeći tipku “Adopt from the field tests”, izrađujemo popis tla.



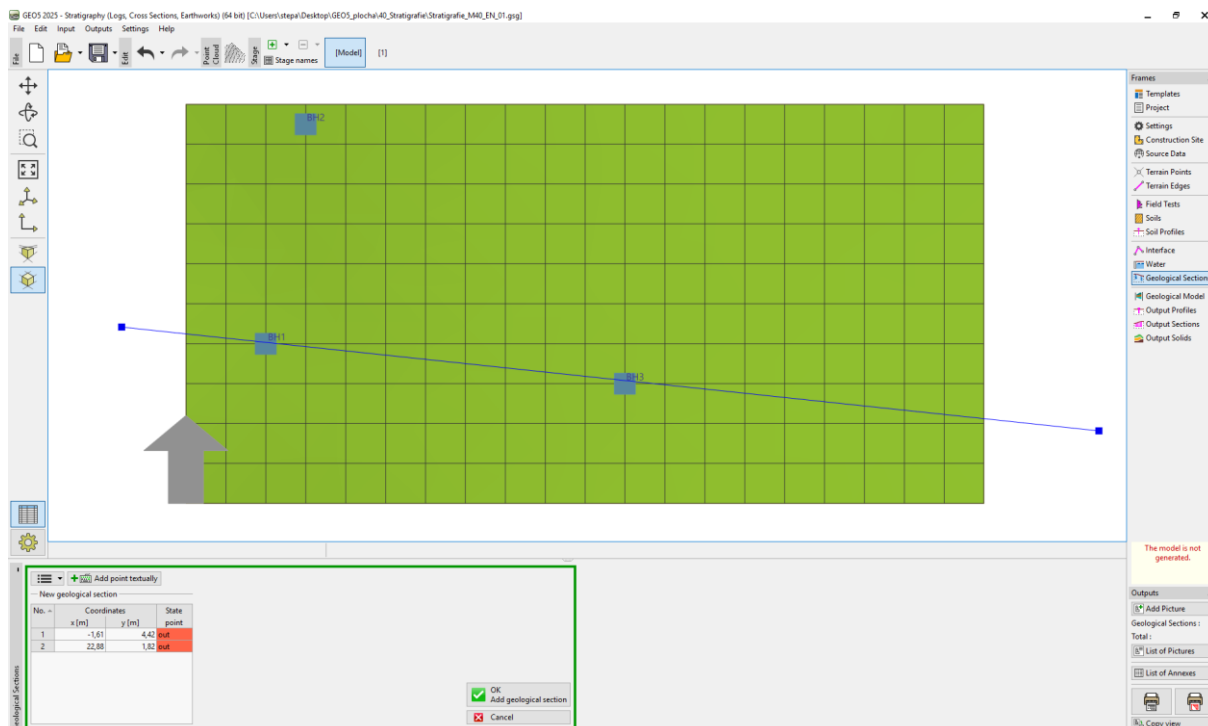
Napomena: U stvarnom geološkom ispitivanju možemo imati velik broj tla s minimalnim razlikama. Za geotehnički model, dovoljno je ujediniti ta tla u “Geomechanical type” i raditi s njima. Tla (geomechanical types) koja ovdje unosimo, će se koristiti ne samo u 3D modelu slojeva tla, već će se također prenijeti i u ostale GEO5 programe.

U kartici “Soil Profiles” možemo provjeriti automatski kreirane profile tla iz unesenih bušotina.

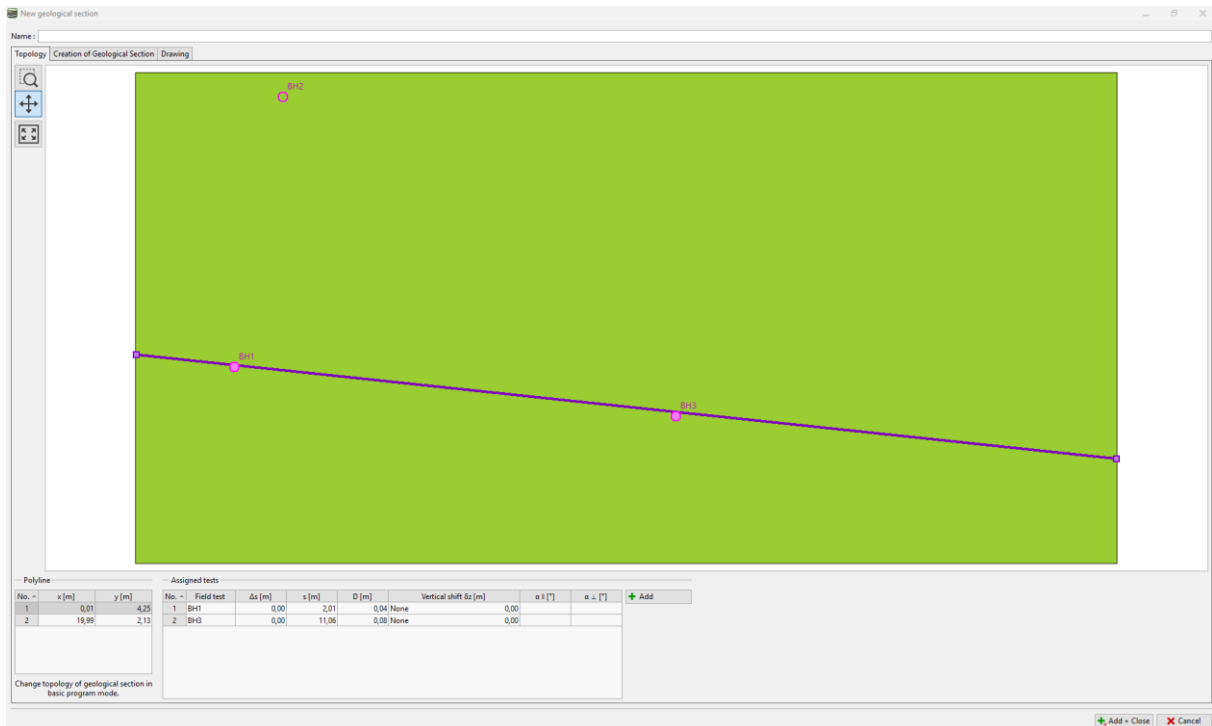


Napomena: Razlog postojanja profila tla je sličan kao i za “Soils”. Kompleksne i detaljne bušotine se moraju pojednostaviti za geomehanički model. Penetracijski testovi (CPT, SPT) se također mogu interpretirati u geološke profile. To se može odraditi ili u ovoj kartici ili prilikom izrade geoloških presjeka. Izrada profila tla iz terenskih ispitivanja je opisana u priručniku EM broj 43 – Izrada profila tla iz terenskih ispitivanja.

U kartici “Geological Sections” unijet ćemo oblik presjeka. Prikladno je da presjek prolazi kroz unesene bušotine.



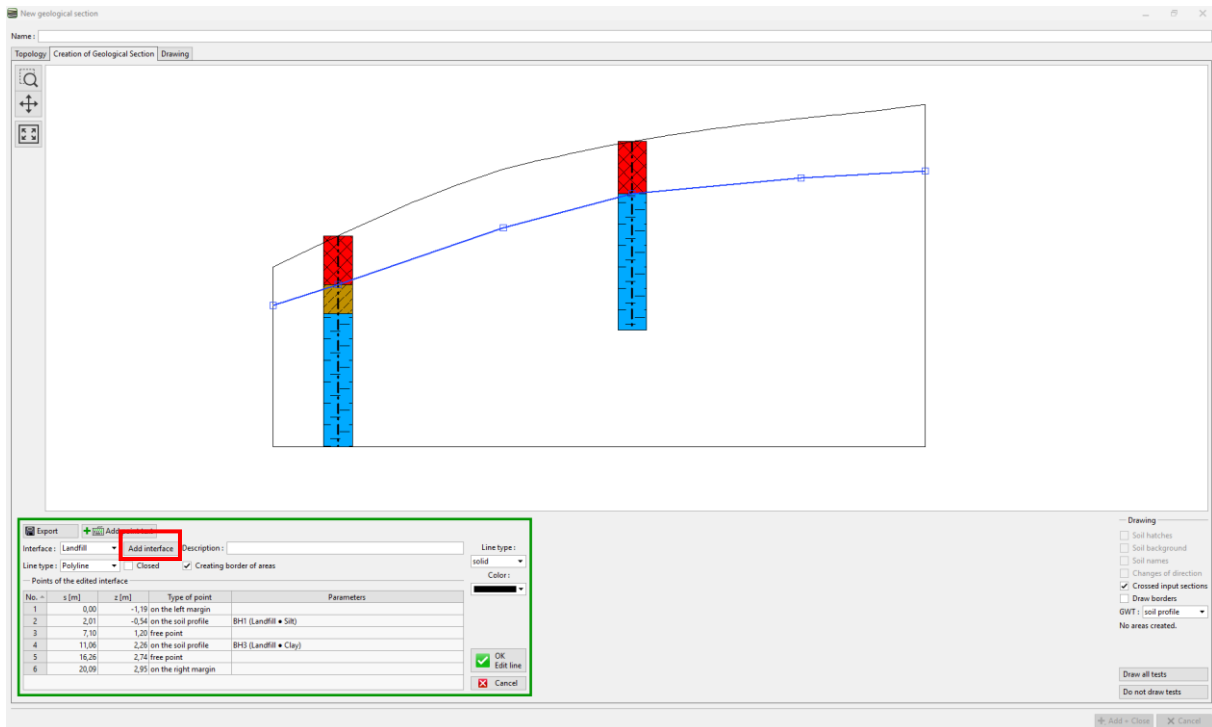
Nakon unosa, presjek je prerezan gabaritima gradilišta i otvara se u dijaloškom prozoru za uređivanje – u kartici “Topology”. Ovdje, dodjeljujemo ispitivanja koja želimo prikazati na našem poprečnom presjeku.



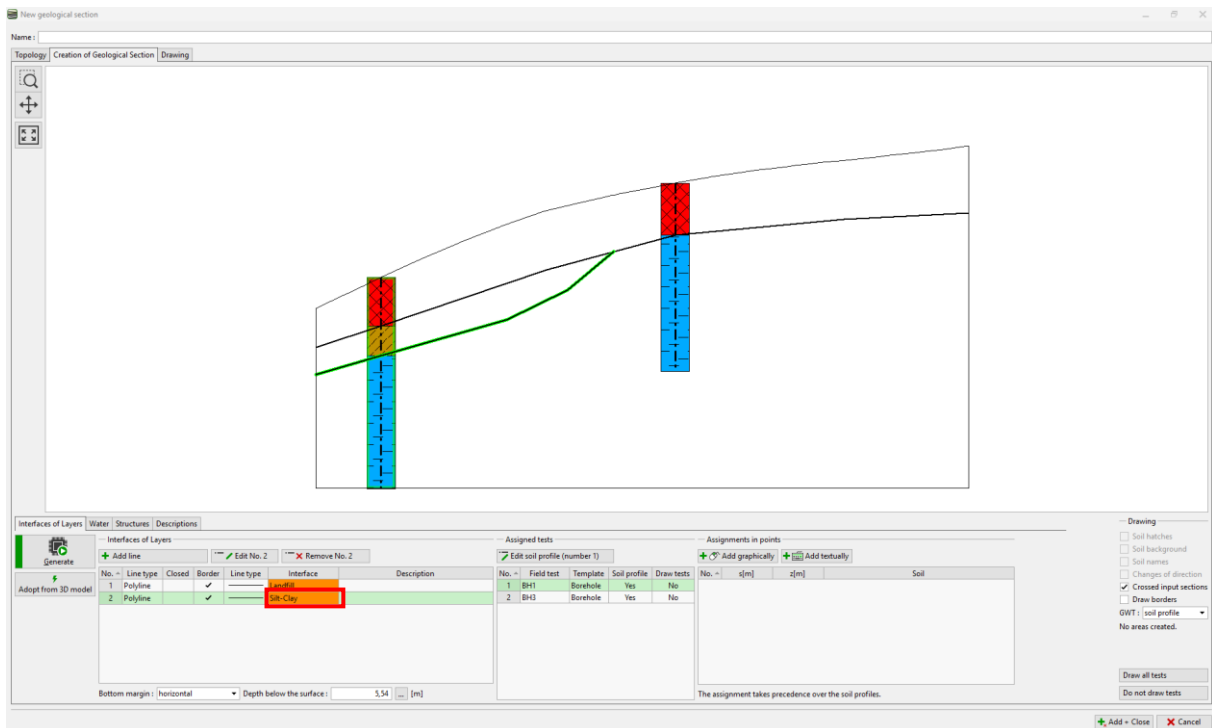
Napomena: Geološki presjeci su osnovni elementi prilikom izrade 3D modela slojeva tla. Ovdje možete ucrtati slojeve po vašoj želji. 3D model će tada uvažiti sve vaše dodjele. Ispitivanja i profili tla koji ne prolaze kroz presjek se također mogu prikazati.

Prelazimo u karticu “Creation of Geological Section”. U našem primjeru, vidimo dvije bušotine. Najprije ćemo kreirati liniju između zapunjenja tla i ostalih slojeva. Unos je sličan kao u CAD programima. Prilikom unosa možete koristiti postojeće linije ili bušotine za referentne točke. Ove linije se mogu preraspodijeliti na određene pozicije. **Ovdje ne dajemo točne koordinate točaka, jer dajemo samo pretpostavke slojeva.**

Nakon toga kliknemo na tipku “Add interface” i definiranom novu granicu “Landfill” – ovo će dodati unesene točke granice sloja za stvaranje 3D modela slojeva tla.

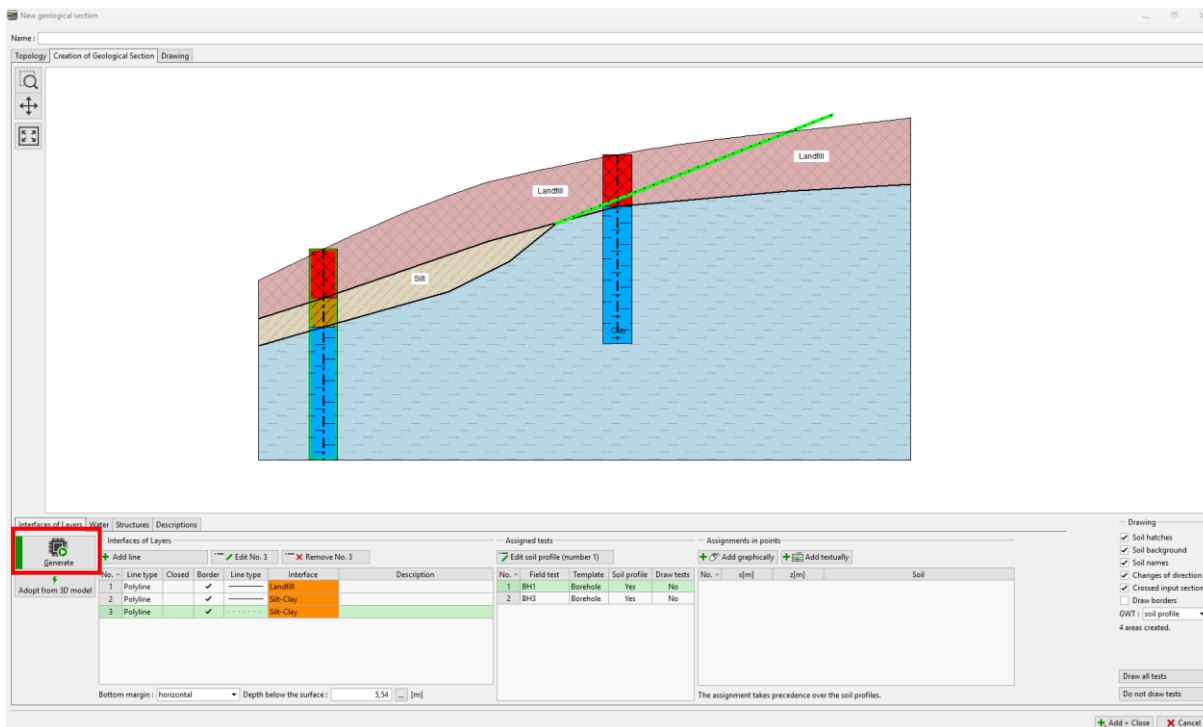


Definirat ćemo granicu između mulja i gline na isti način. Ne zaboravite izraditi novu granicu “Silt - Clay”

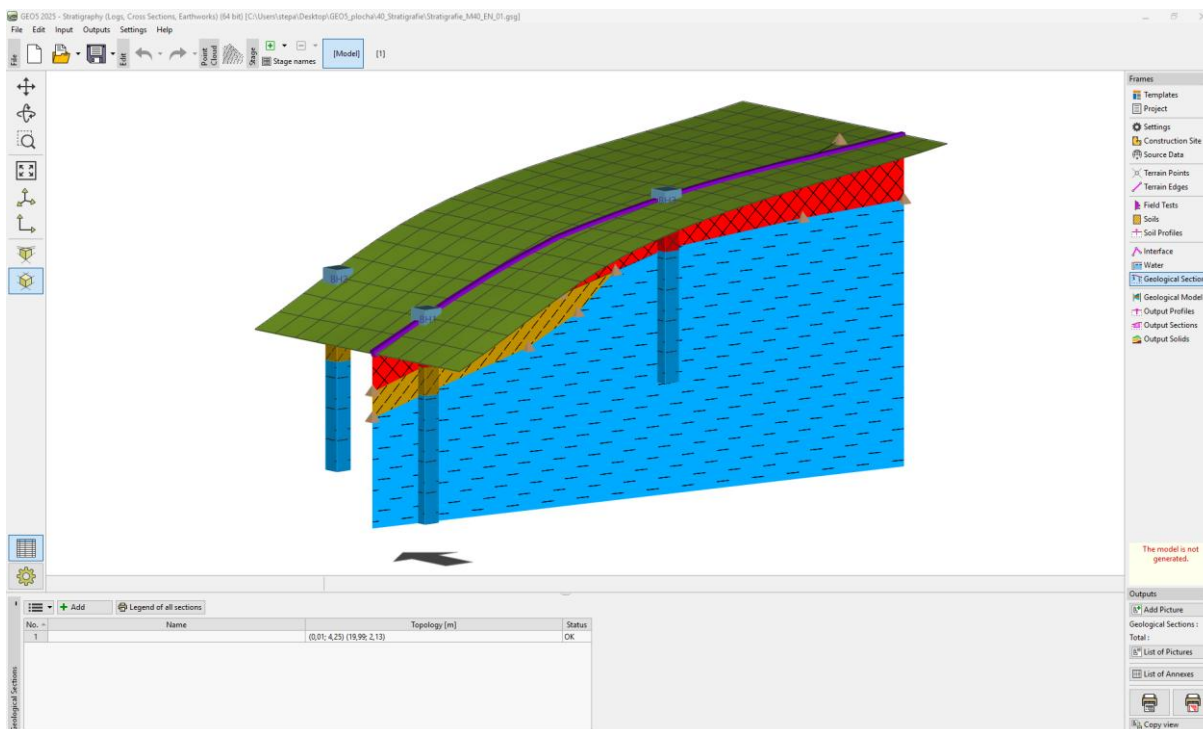


U slučaju leća, potrebno je također definirati poziciju sloja izvan leće. Unosimo novu liniju iza leće i dodjeljujemo ju već kreiranoj “Silt-Clay” granici. Kako bi bilo jasnije, odabrat ćemo vrstu linije kao “auxiliary”. (Pomoćne linije su prikazane točkasto i ne prikazuju se u konačnim crtežima)

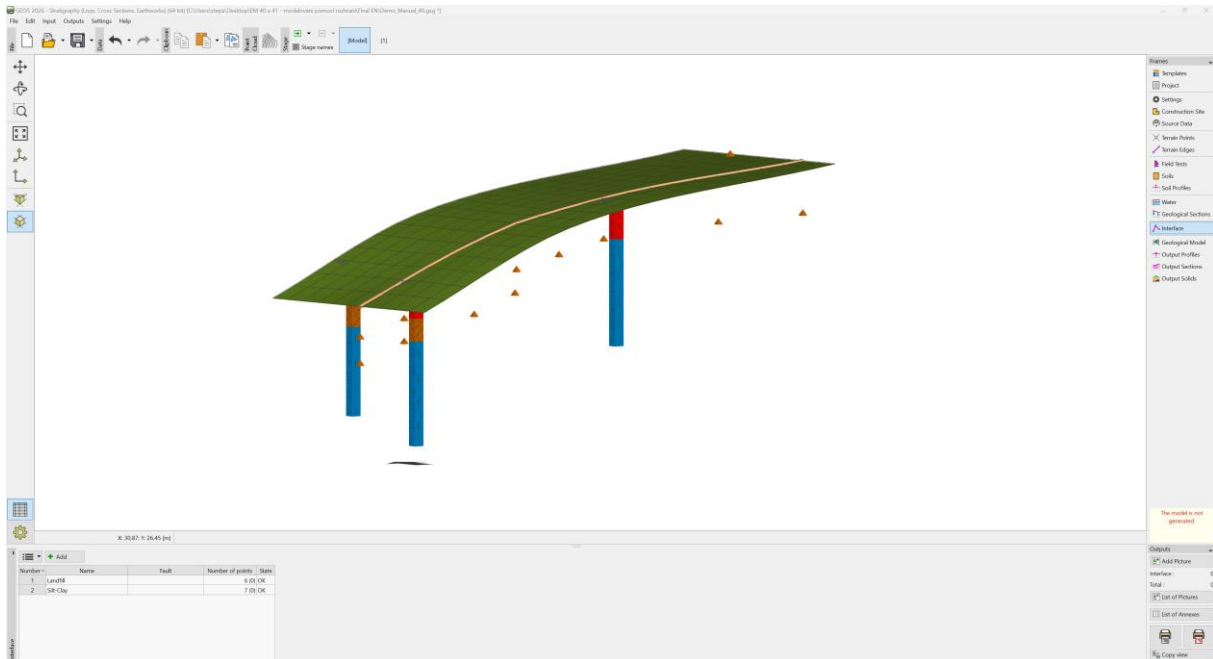
Klikom na tipku "Generate", možemo provjeriti unos generiranjem područja tla.



Nakon unosa, geološki presjek će biti prikazan.



U kartici “Interface”, provjeravamo nove izrađene granice tla koje su generirane tijekom izrade IG-presjeka. Ove granice su jako bitne prilikom definiranja geološkog modela.



Zatim prelazimo u karticu “**Geological Model**”.

Od verzije 2026, program pruža dva načina generiranja 3D modela – “using defined interfaces” ili “using master borehole”.

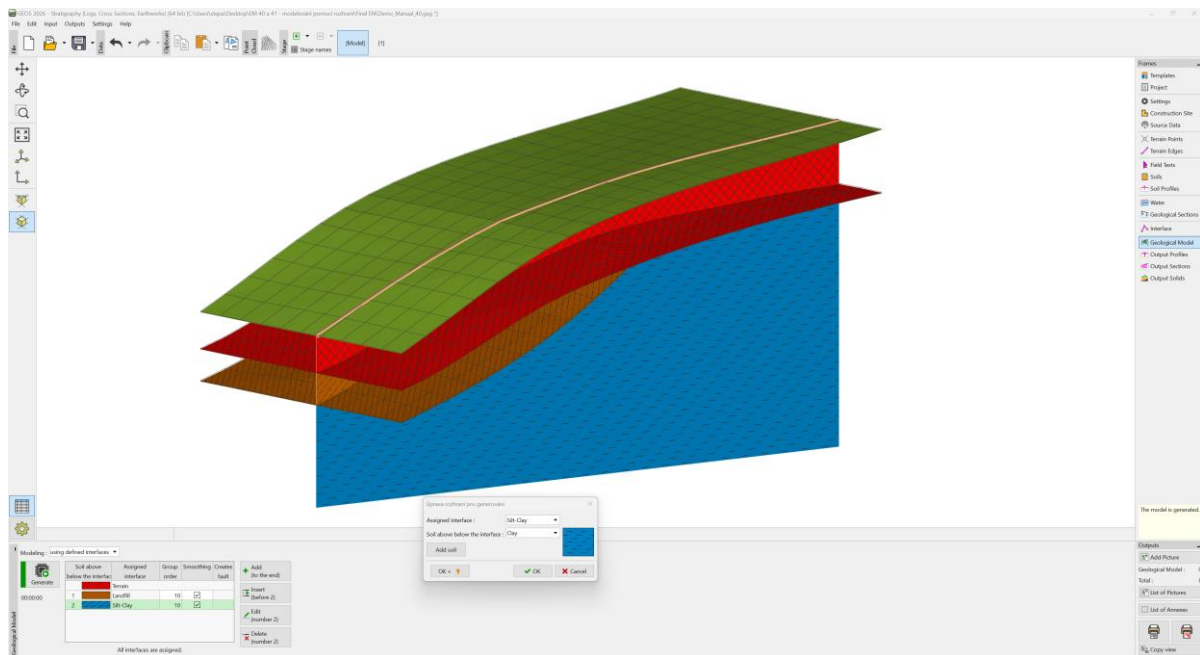
Modeliranje koristeći opciju “**Using Defined Interfaces**” je jednostavnije i transparentnije, pogotovo za kompleksne projekte koji sadrže rasjede i leće. Definirana ispitivanja (bušotine, profili tla, sonde) nisu uključena u proces izrade – model je izrađen samo na temelju određenih ili generiranih granica.

Modeliranje koristeći opciju “**Using Master Borehole**” se više koristi za modele s velikim brojem ispitivanja i jednostavnom geologijom. Model poštuje sve rubne uvjete (granice, bušotine, profile tla, sonde), ali rad s kontrolnim bušotinama je zahtjevniji.

Modeliranje korištenjem opcije “Using Defined Interfaces”

Najprije dodjeljujemo prvi sloj tla ispod površine (u našem slučaju, zapunjenje tla), a nakon toga postepeno dodajemo svaku granicu i sloj tla ispod te granice (e.g., zapunjenje – mulj, mulj-glina – glina).

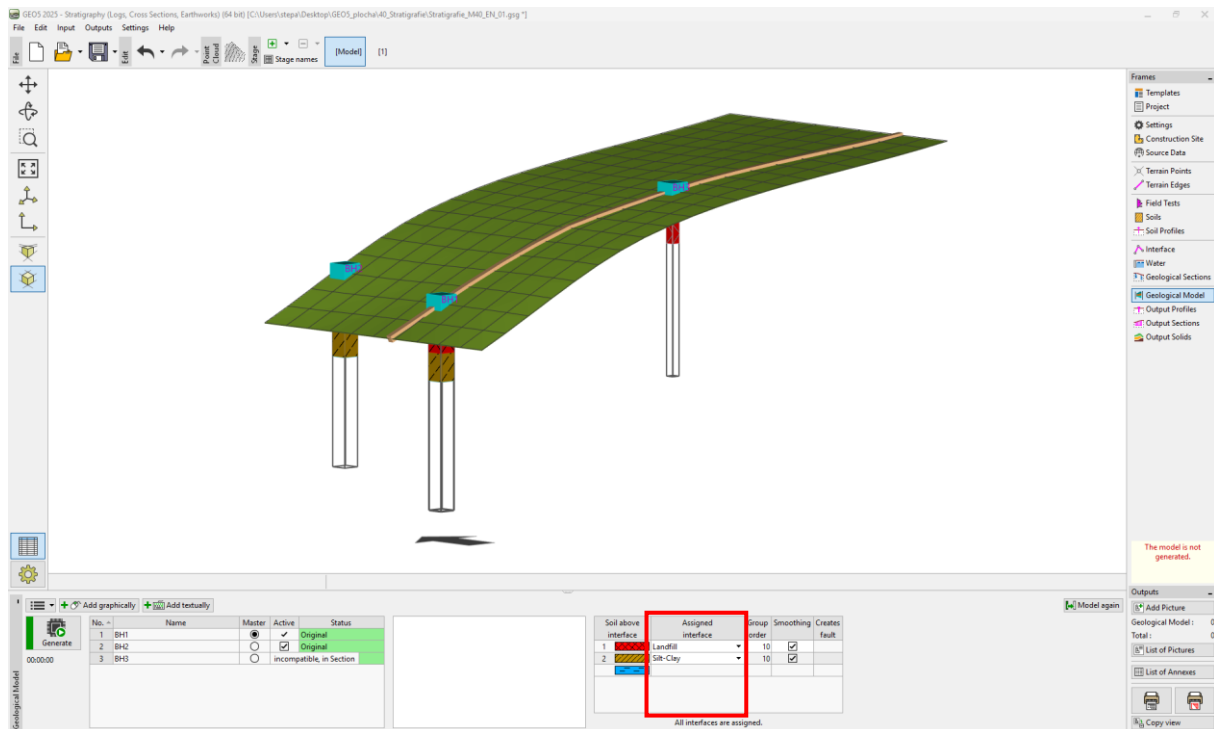
Generirajte model klikom na tipku “Generate”.



Izrađeni model se može modificirati izradom ili uređivanjem geoloških presjeka – ovaj postupak je demonstriran u sljedećem inženjerskom priručniku br. 41.

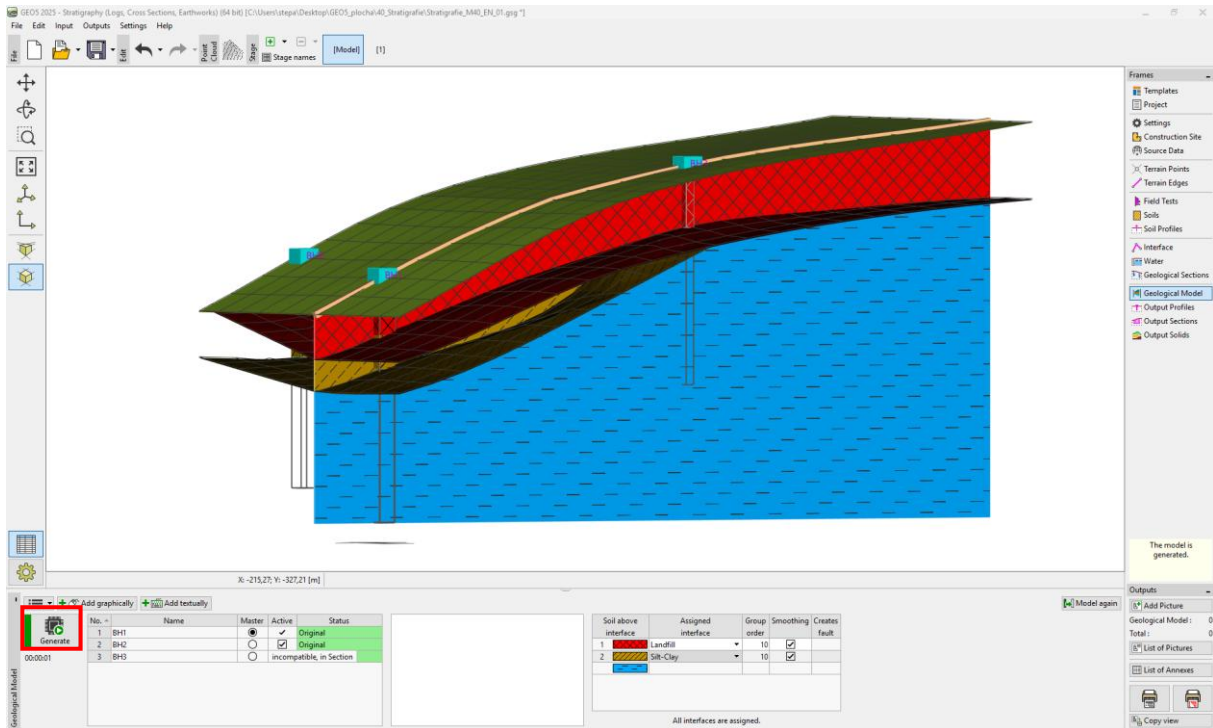
Modeliranje korištenjem opcije “Using Master Borehole”

U kartici “Geological Model” odabiremo opciju “Master Borehole”. Glavna bušotina određuje broj i redoslijed tla u modelu. Ova bušotina mora sadržavati sva tla u modelu. U tablici zadajemo granice tla koje smo definirali tijekom izrade geološkog presjeka.

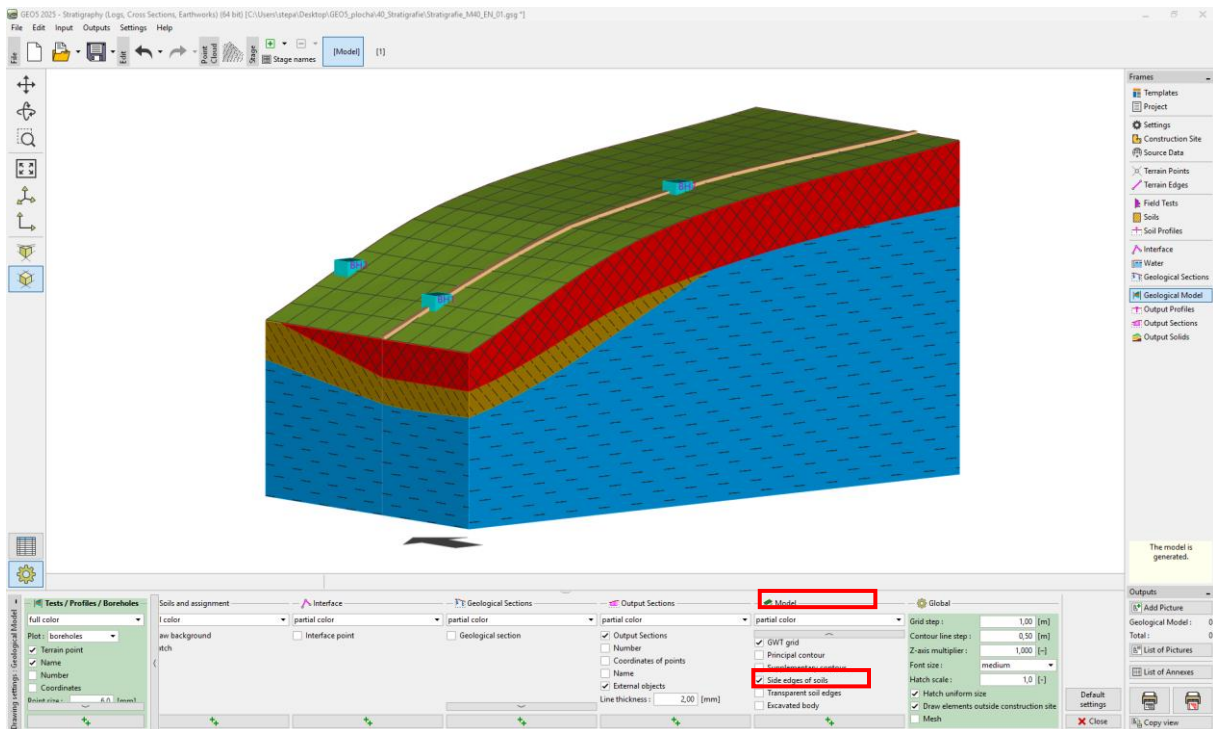


Napomena: Glavna bušotina mora sadržavati sva tla (ili slojeve tla) koja su prisutna u modelu – čak i ona koja nisu fizički u području ove bušotine. Ovo je uobičajeno prilikom izrade modela s lećama i rasjedima. Za više informacija pogledajte EM 41 – Napredno modeliranje u programu Stratigrafija.

Kreirat ćemo model klikom na tipku “Generate”.

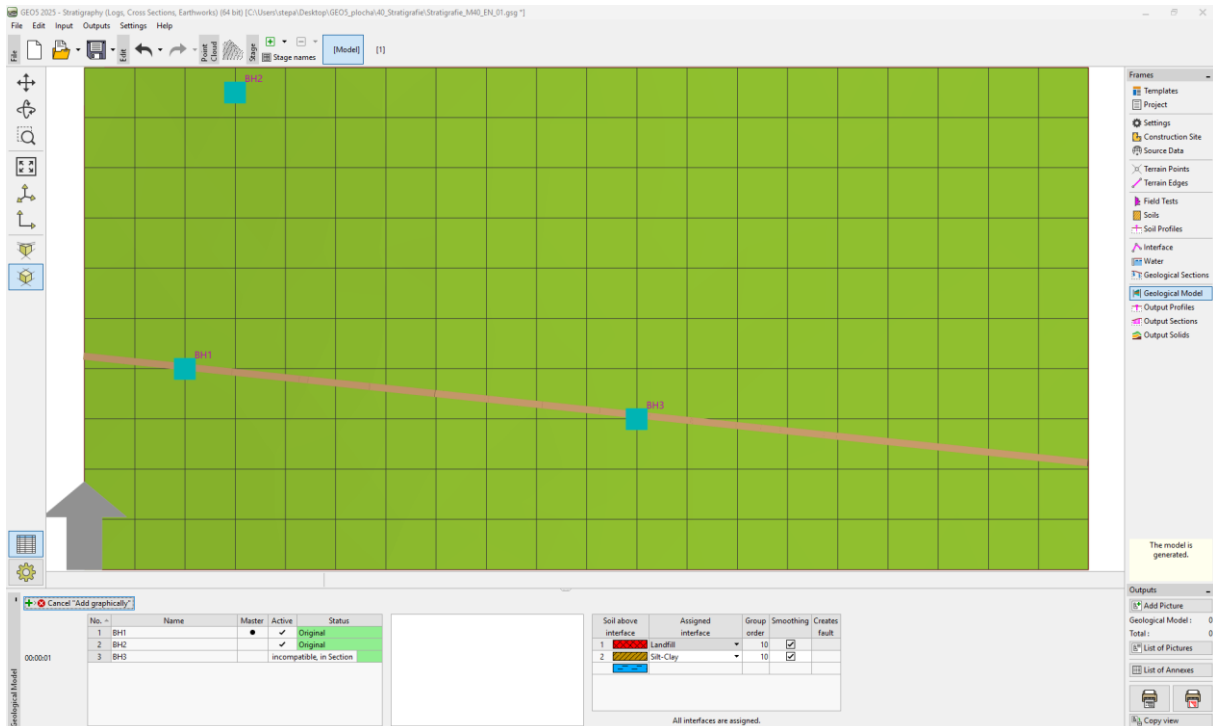


Idemo na postavke crtanja i podešavamo prikaz modela.

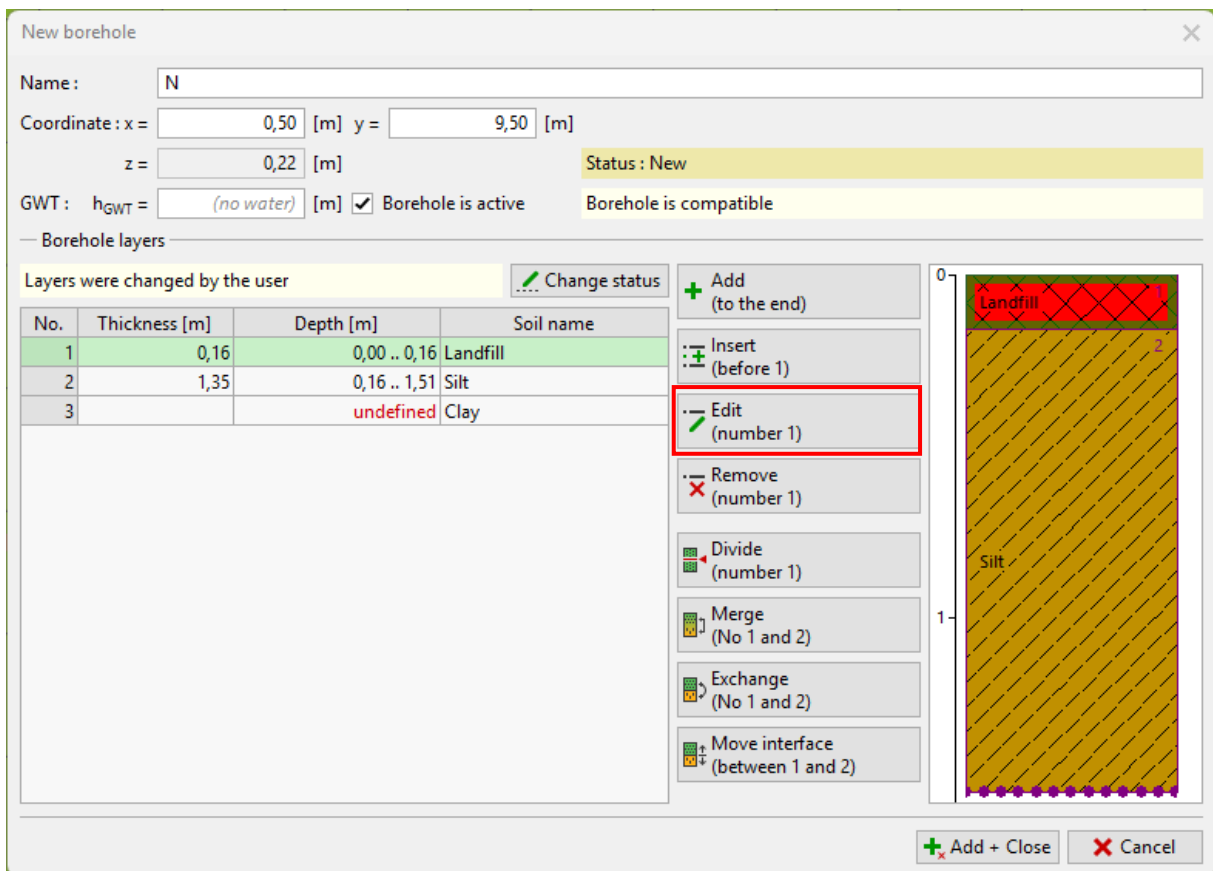


Izrađeni model slojeva slika se može dalje modificirati koristeći nove bušotine. Na primjer, pretpostavljamo da će sloj zapunjenja s prednje strane biti konstantan. Možemo napraviti ovu preinaku dodavanjem nove bušotine.

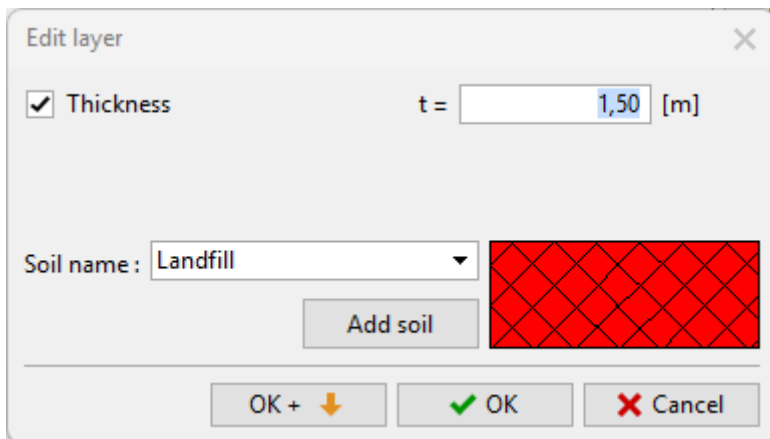
Dodat ćemo koordinate klikom na tipku “Add graphically” i postavljajemo je na područje koje želimo modificirati – ovdje možemo odabrati koordinate [0.5,9.5], lijevo od bušotine BH2.



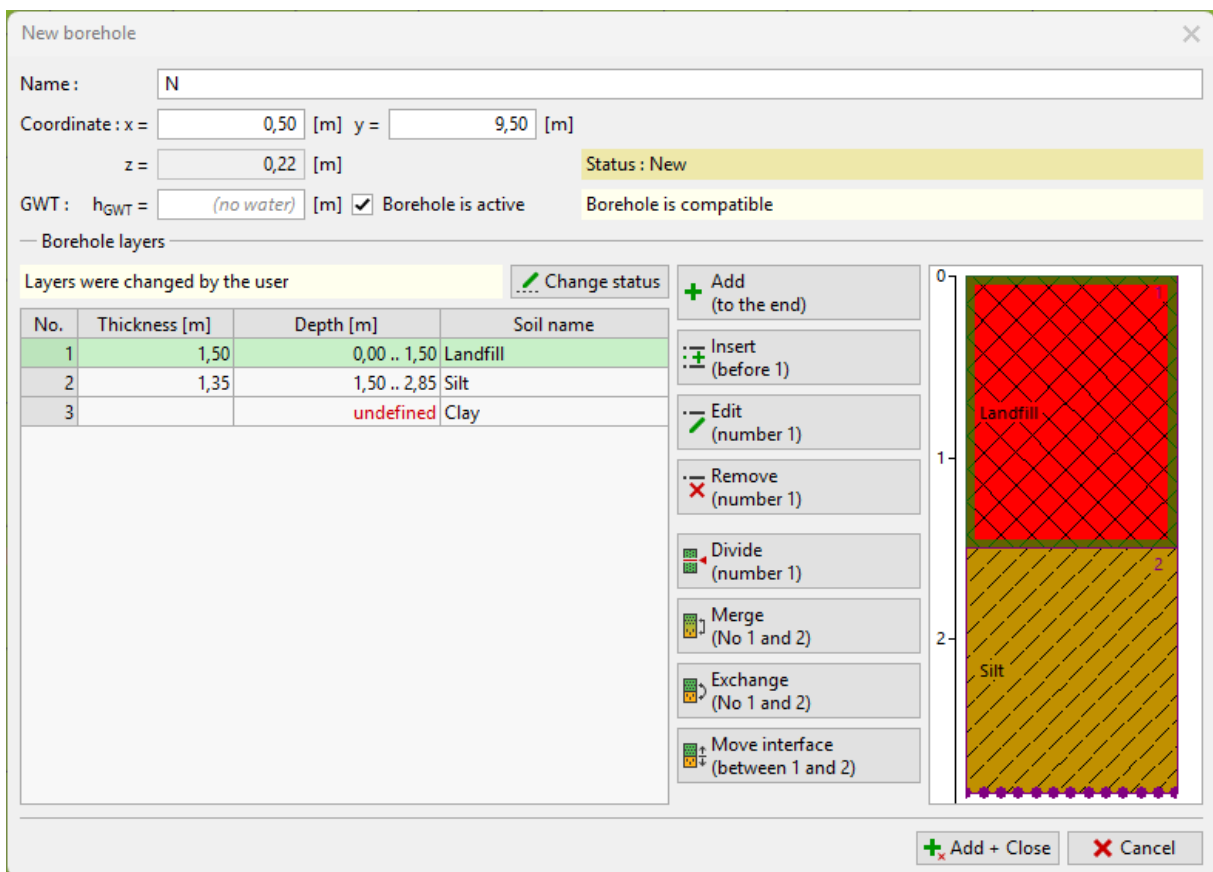
Bušotina će biti kreirana prema postojećem modelu slojeva tla.



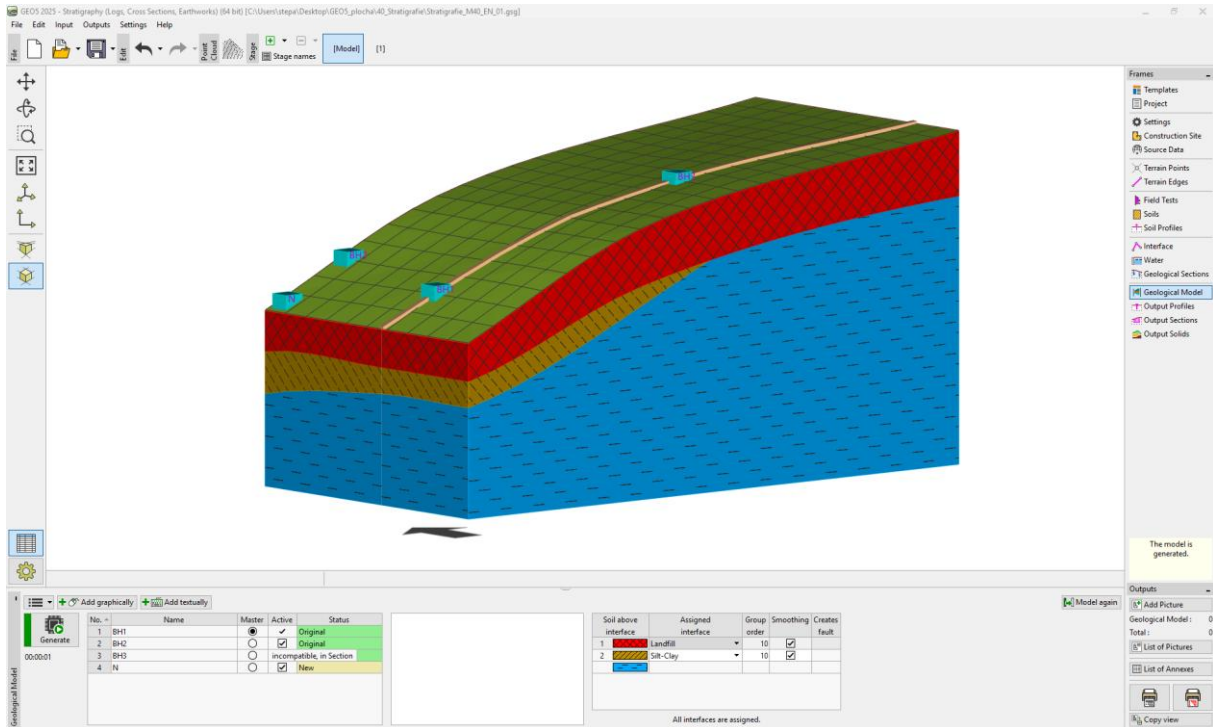
Promijenit ćemo debljinu sloja zapunjenja na 1.5m.



Zatim dodajte bušotinu tipkom “Add + Close”.

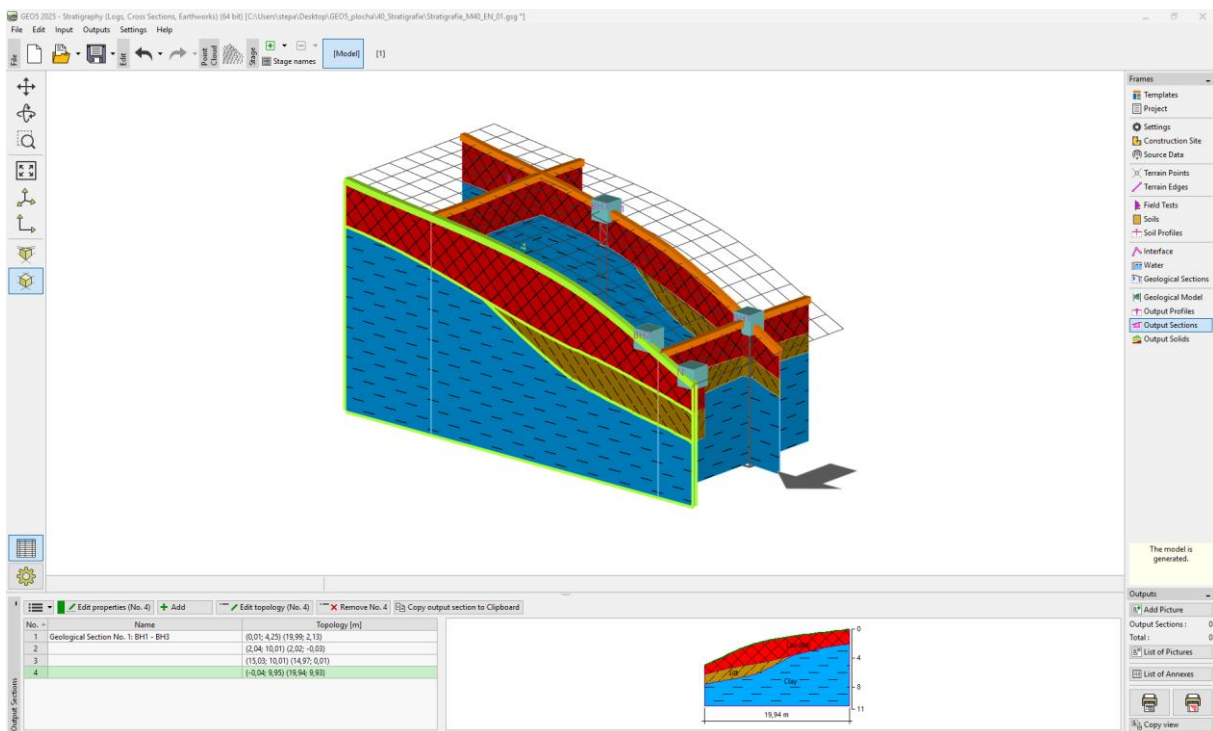


Ponovno generirajte model tipkom “Generate”. Sad je model kreiran prema našim pretpostavkama.

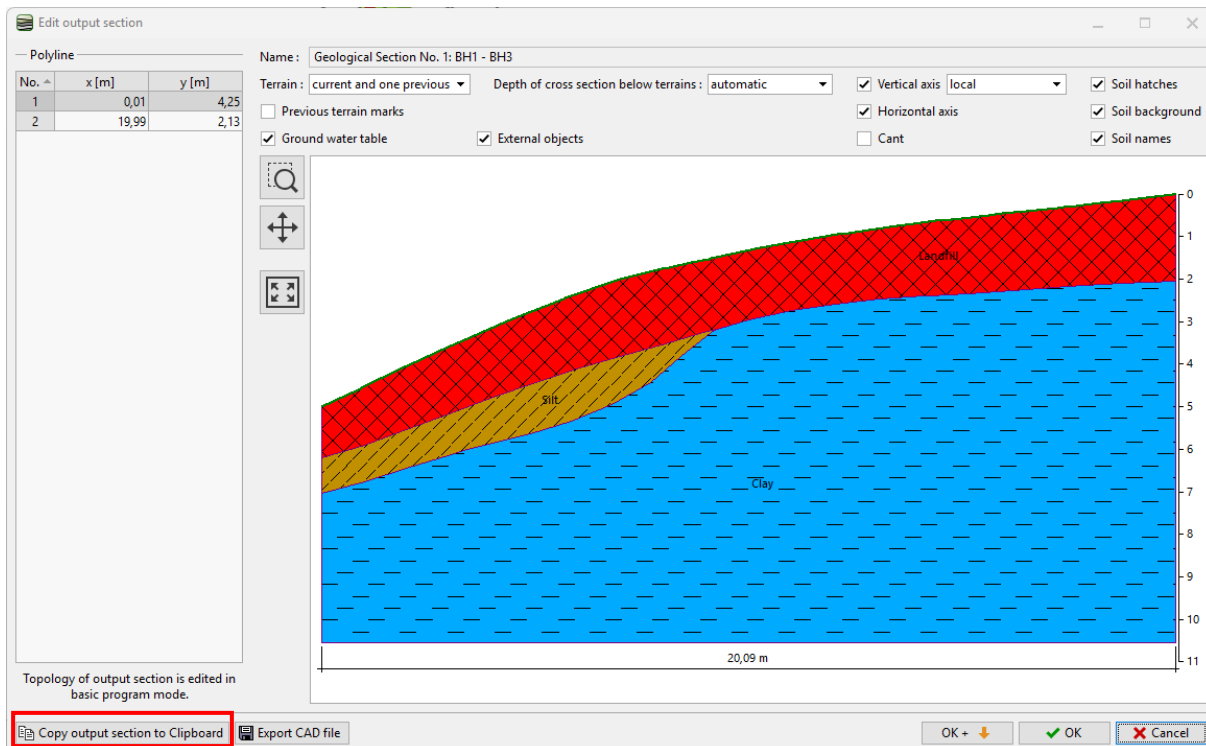


Rad sa završenim modelom slojeva tla

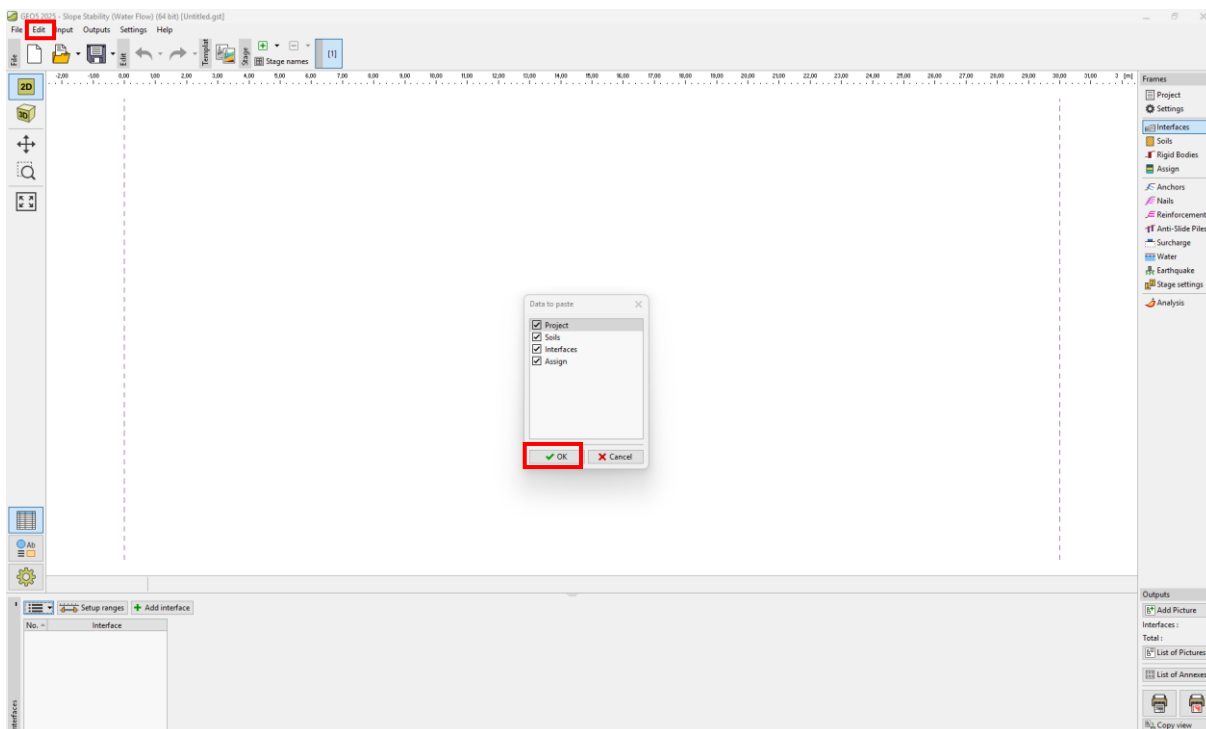
U kartici “Output sections”, možemo unijeti bilo koji broj presjeka na modelu. Ovakav prikaz može biti vrlo uredan i koristan.

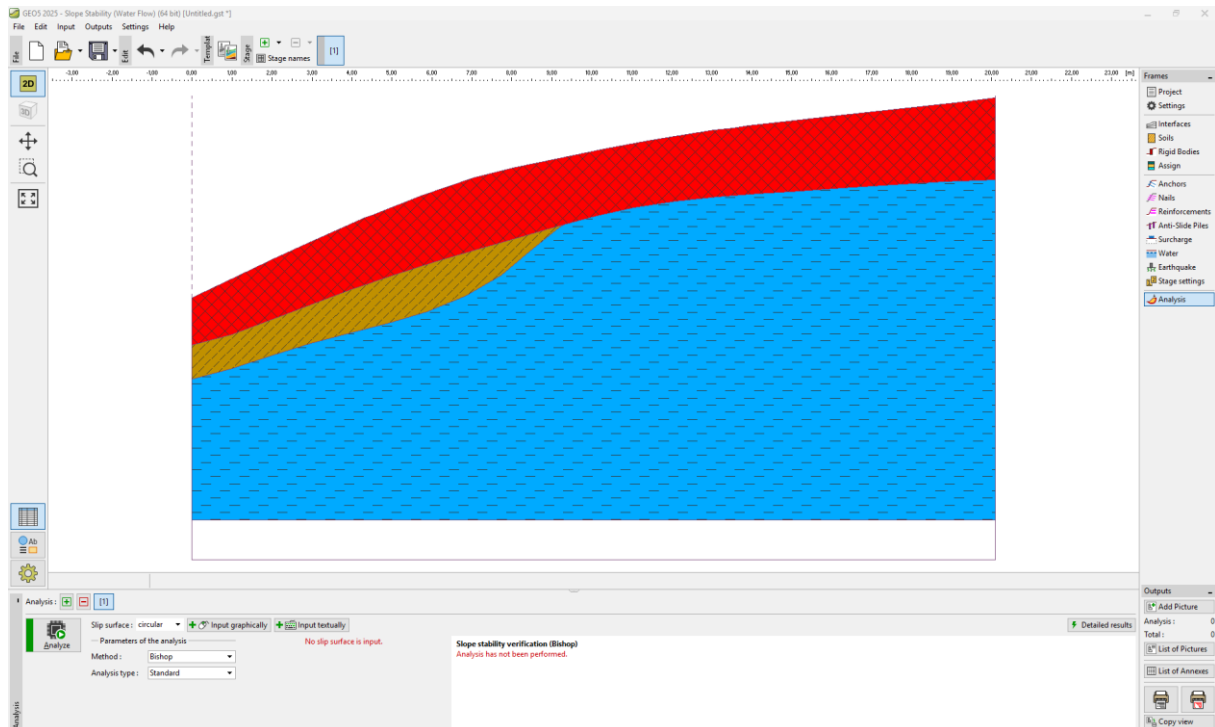


Izrađeni presjeci se mogu kopirati u druge GEO5 programe. Otvorit ćemo izrađeni presjek i kopirati ga u međuspremnik klikom na tipku “Copy output section to Clipboard”.



Otvorit ćemo program “Slope stability”, i u meniju odabiremo “Edit” i “Paste Data”. U dijaloškom prozoru odabiremo podatke za zalijepiti.





Ovo je osnovni primjer kako raditi u programu Stratigrafija.

Ostali inženjerski priručnici o programu Stratigrafija su:

- EM 41 – Napredno modeliranje u programu Stratigrafija
- EM 42 – Izrada dokumentacije terenskog ispitivanja
- EM 43 – Izrada profila tla iz terenskih ispitivanja
- EM 44 – Izrada korisničkih predložaka
- EM 45 – Korištenje naredbe bilješke
- EM 46 – Modul Zemljani radovi
- EM 47 – Izvoz i uvoz terenskih ispitivanja u Stratigrafiju
- EM 49 – Izvođenje geoloških ispitivanja –Data Collector mobilna aplikacija
- EM 51 - Korištenje formula u predlošcima
- EM 52 - Uređivanje predložaka u programu Laboratorij

Napomena: Primjer s ovim zadatkom (Demo_manual_40.gsg) se može pronaći u [Online examples](#).