

Updated: 01/2025

#### 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 bušoetina 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 orjentaciju 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".

			ype of new field t	test		
			Borehole	Well	CPT	
			DPT	SPT	DMT	
			PMT			
					X Cancel	
·	🕒 Import 🛉 🚎 Add					
No. 🔺	Test name	Set : Template	Capi	ability	x [m]	Coordinate y [m]
£						



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

New field test (Borehole)	×
- Test parameters	Soil profile
Test name : BH1	
Coordinate : x = 2,00 [m] y = 4,00 [m]	0,3-
Elevation : automatically on terrain 🔻 z = 0,96 [m]	0,6-Landfill
Offset of the origin : $d_h = 0.00$ [m]	0,9-
Overall depth : d <sub>tot</sub> = 6,50 [m]	1,2-
✓ Field test generates soil profile	1.5
Layers Samples GWT Data - Test Data - Protocol Attachments	18-1/////2
No. Thickness Depth Soil name Soil pattern Layer description	id sitt
t [m] d [m]	the end) 2,1-
2 0,90 1,502,40 Silt	2,4
3 4,10 2,40 6,50 Clay	2,7
	3,6
	3,9
	4,2
	4,5 - <u> </u>
	48
	5,17 <u> </u>
	5,4-
	5,7
	6,0
Recalculate	+ Add + Close + Add ¥ Cancel
🖶 Print log 🔻 🕒 Import 🗹 Recalculate	+ Add + Close + Add X Cancel

Unosimo "Soil name", debljinu i odabiremo odgovarajući uzorak i boju.

Edit table row			×
○ Thickness : t = 1,50 [m]			Data - Basic
Depth : from 0,00 [m] to	1,50 [m]		Stratigraphy :
Soil name : Landfill		•	Classification according to EN ISO 14688-1 :
Pattern category :	Color :	Pattern :	Classification according to EN ISO 14688-2 :
GEPRODO 👻	<b>•</b>		RQD :
Search :	Background :		
Subcategory :	enter color 🔹		Notes :
Superficial deposits (1 - 83)	•	1 Made-up ground	
Layer description :			
			OK + 💺 🖌 VK 🗙 Cancel

#### **GEO5**

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 new text (bolenoid)	~
Test parameters	Soil profile
st name : BH2	
oordinate : x = 3,00 [m] y = 9,50 [m]	0,25-
evation : automatically on terrain 🔻 z = 1,38 [m]	<sup>0,50-*</sup> Landfill
fset of the origin : $d_h = 0.00$ [m]	0,75-
verall depth : d <sub>tot</sub> = 6,10 [m]	1,00-
Field test generates soil profile	1,25-
ayers Samples GWT Data - Test Data - Protocol Attachments	1,50-
No.* Thickness Depth Soil name Soil pattern Layer description 🛓 Add	1,75- Silt
t [m] d [m]	2,00-
1 1,20 0,00 1,20 Landfill	2,25-
2 1,40 1,20 2,00 Silt	2,50-
	2,753
	3,00
	3.25-
	3.50
	3.75
	4 00-
	4 25
	4.50
	4 75
	5,00
	5,50 <sup>-</sup>
	5,/5
	6,10
Print log 🔽 🎦 Import 📝 Recalculate 🕂 Add + Close	+ Add X Cancel

GEO5	
New field test (Borehole)	_ 🗆 X
- Test parameters	Soil profile
Test name : BH3	0,00
Coordinate : x = 11,00 [m] y = 3,00 [m]	0,25-
Elevation : automatically on terrain 💌 z = 3,86 [m]	0,50-
Offset of the origin : $d_h = 0.00$ [m]	0,75-Landfill
Overall depth : d <sub>tot</sub> = <u>5,80</u> [m]	1,00-
✓ Field test generates soil profile	1,25-
Layers Samples GW1 Data - Test Data - Protocol Attachments	1,50-
No. I hickness Depth Soil name Soil pattern Layer description   t [m] d [m]	
1 1,60 0,00 1,60 Landfill	2,00
2 4,20 1,60 5,80 Clay	2,25-
	2,30
	ŧ,
	3 25
	3.50
	5,50
	4 00-
	4 25-
	4 50-
	4,55
	5.00-
	5 25
	5,50-
	5 75-
	5;80
🖶 Print log 👻 🎦 Import 🔽 Recalculate 🕂 Add + Close	e 🕂 Add 🗙 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:



GEOS 2025 - Stratigraphy (Logs, Cross Section File Edit Input Outputs Settings Help Templat T Ŵ 3 Copy
selecter
all soils \* 📰 🔹 📕 Adopt from field tests 🕂 💼 Add 🛛 \*\*\* 🖌 Edit No. 1 Yolumes calculation Bulking coefficient : k<sub>0</sub> = 1,00 [-] Basic data Stress analysis : effective 8\* Add Picte Total : E List 

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 presjec će biti prikazan



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 tabilici 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 sla 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.

## **GEO5**

Dodat ćemo koordinate klikom na tipku "Add graphically" i postavljanjem 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.

New bore	hole					×		
Name :	Ν							
Coordinat	te : x =	0,50 [m] y =	9,50 [m]					
	z =	0,22 [m]		Status : Ne	ew			
GWT: h	n <sub>GWT</sub> = (no	water) [m] 🗹 Boreho	le is active	Borehole i	s compatible			
— Boreho	le layers							
Layers we	ere changed by th	ne user	🟒 Cha	nge status	+ Add (to the end)			
No. 1	Thickness [m]	Depth [m]	Soil nan	ne	(to the chu)			
1	0,16	0,00 0,16	Landfill		: Insert (before 1)			
2	1,35	0,16 1,51	Silt		(			
3		undefined	Clay		(number 1)			
					- Remove			
					× (number 1)			
					- Divido			
					(number 1)	Silt		
					, Merge			
					<sup>III</sup> (No 1 and 2)			
					Exchange			
					•••* (No 1 and 2)			
					Move interface			
					(between 1 and 2)	- deh belek deh de		
						+ Add + Close X Cancel		

Promijenit ćemo debljinu sloja zapunjenja na 1.5m.

Edit layer		×
✓ Thickness	t =	1,50 [m]
Soil name : Landfill	Add soil	
	OK + 🔶 🔹	✓ OK X Cancel

Zatim dodajte bušotinu tipkom "Add + Close".

New bo	orehole										×	
Name :	1	N										]
Coordin	nate : x =		0,50 [r	m]y=		9,50	) [m]					
	z =		0,22 [r	n]				Status : Ne	ew			
GWT :	h <sub>GWT</sub> =	(no	water) [r	n] 🔽 l	Boreho	le is active		Borehole is compatible				
- Borel	hole layers											-
Layers	were chang	ged by th	e user				🖊 Cha	nge status	+ Add	0		]
No.	Thicknes	is [m]	Dep	th [m]		S	oil nan	ne	(to the end)			
1		1,50		0,00	1,50	Landfill			:= Insert (before 1)			
2		1,35		1,50	2,85	Silt			(before f)			
3				und	efined	Clay			Edit		Landfill	
									(number i)	1-		
									• Remove (number 1)			
									(······			
									Divide			
									(number i)			
									(No 1 and 2)	2-		
									— Evchange		Silt	
									(No 1 and 2)			
									m + Move interface			
									<sup>™‡</sup> (between 1 and 2)			
											<del>  * * * * * * * * * * * * * * * *</del>	
+ Add + Close X Cancel												
										^		1

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



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 Labaratorij

Napomena: Primjer s ovim zadatkom (Demo\_manual\_40.gsg) se može pronaći u <u>Online examples</u>.