

Tworzenie i modyfikacja modelu geologicznego

Program:

Stratygrafia 3D

Plik powiązany: Den

Demo_manual_39.gsg

Wprowadzenie

Celem niniejszego Przewodnika Inżyniera jest przedstawienie sposobu korzystania z wybranych podstawowych funkcji programu GEO5 Stratygrafia 3D. Główną zasadą procesu modelowania jest idea stworzenia modelu zgodnego ze wszystkimi danymi uzyskanymi podczas badań geologicznych.

Proste warunki geologiczne pozwalają na automatyczne wygenerowanie modelu na podstawie danych ze wszystkich odwiertów oraz wyników badań polowych przeprowadzonych na placu budowy.

Bardziej skomplikowane warunki geologiczne mogą powodować konieczność zmodyfikowania wygenerowanego modelu, tak aby odzwierciedlał on rzeczywiste warunki lub interpretację geologa. Można tego dokonać poprzez modyfikację warstw gruntów (zmianę grubości, podzielenie jak również scalenie warstw) lub wprowadzenie do modelu anomalii geologicznych (soczewek gruntowych, czy uskoków). Niniejszy Przewodnik Inżyniera skupia się w głównej mierze na tego typu zagadnieniach.

Modelowanie przykładu przedstawionego w tym Przewodniku zajmuje nie więcej niż godzinę. Efekt końcowy modelowania przedstawiono na poniższym rysunku.



Skończony model geologiczny

Proces modelowania przedstawiono poniżej krok po kroku. W celu lepszego zrozumienia całego procesu modelowania zalecamy samodzielne wykonanie przykładu. Aby sprawdzić stworzony model,

można skorzystać z pliku demonstracyjnego *demo_manual_39.gsg*, który jest plikiem instalowanym łącznie z programem.

Tworzenie terenu

Tworzenie numerycznego modelu terenu jest zwykle pierwszym krokiem, który należy wykonać podczas modelowania. Model terenu tworzony jest automatycznie na podstawie zdefiniowanego obszaru budowy oraz punktów terenu.

Punkty terenu mogą być wprowadzane manualnie lub zostać zaimportowane. Teren generowany jest automatycznie po każdej wprowadzonej zmianie w tabeli punktów terenu. Podczas generowania kształtu terenu uwzględniane są dodatkowo punkty badawcze, w przypadku których znana jest współrzędna z.

W tym przypadku kształt zbocza zostanie wygenerowany na podstawie współrzędnych sześciu punktów terenu, które są następujące: [0, 0, 0], [0, 10, 0], [7, 0, 3], [7, 10, 3], [20, 0, 5], [20, 10, 5].



Widok terenu – wygładzanie średnie

Kształt terenu może się istotnie różnić w zależności od zadanego stopnia wygładzania powierzchni pomiędzy trójkątami (program modeluje geometrię terenu przy pomocy trójkątów). Wygładzanie można zmienić w ramce "Ustawienia". Przedstawiony powyżej model został wykonany przy użyciu opcji "średnie" wygładzenie. Po wyborze opcji wygładzania "brak" model terenu będzie wyglądał następująco:



Widok terenu – brak wygładzania

W ramce "Ustawienia" jako układ współrzędnych przyjęto "Kartezjański".

Uwaga: Większe wygładzanie pozwala na tworzenie bardziej realistycznych modeli, ale generowanie terenu może trwać dłużej ze względu na dużą liczbę płaszczyzn. Czasami, w przypadku większych modeli, zaleca się stworzenie całego modelu bez wygładzania i włączenie tej opcji na sam koniec podczas generowania ostatecznej dokumentacji lub tworzenia przekrojów.

Model geologiczny o poziomych warstwach

W pierwszym kroku stworzymy model geologiczny składający się z poziomych warstw przedstawiony na poniższym rysunku:



Na początku wprowadzimy badanie polowe (typ otwór) w ramce "Badania polowe" – współrzędne punktu badawczego oraz warstwy gruntów można łatwo odczytać z poniższego okna dialogowego:

- Parametry badania Dane do karty ≫ Nazwa badania:: BH1 Wapółrzędne:: x = 5,00 [m] y = 5,00 [m] Wysokość:: automatycznie na terenie ▼ z = 2,24 [m] Zagłębienie 1. punktu badania pod powierzchnią terenu: d 1 = 0,00 [m] uczba próbek : 0 Parametry otworu	Nowe badanie polowe (otwór)							
Nazwa badania: : BH1 Wapółrzędne : $x = 5,00$ [m] $y = 5,00$ [m] Wysokość : automatycznie na terenie $z = 2,24$ [m] Zagłębienie 1. punktu badania pod powierzchnią terenu : $d_1 = 0,00$ [m] Parametry otworu Głębokość cakowita : $d_{tot} = 6,00$ [m] ZWG nawiercone : $GWT_b = (rie zdefinior) k$ [m] Próbki Warstwy tim] d [m] Warstwy tim] d [m] ZWG ustabilizowane : $GWT_s = (rie zdefinior) k$ [m] Podaj 3 3,00 3,00 6,00 brown Mujez socić dia stabilizowane : $GWT_s = (rie zdefinior) k$ [m] Mieższość Grunt Mieższość Grunt Mieżs	- Parametry badania	Dane do karty ≫						
Wapółrzędne : x = 5,00 [m] y = 5,00 [m] Wyskość : automatycznie na terenie v z = 2,224 [m] Zaglębienie 1. punktu badania pod powierzchnią terenu : d = 0,00 [m] I Badanie generuje profil - - Parametry otworu - Glębokość cakowita : d_{tot} = $6,00$ [m] - Warstwy otworu - Warstwy t(m) Glębokość - Warstwy otworu - Nr Miąższość Głębokość 2 1,00 2,00 blue 2 1,00 2,00 blue 3 3,00 3,00 - 3 3,00 3,00 brown	Nazwa badania: BH1							
2 1,00 2,003,00 green 3 3,00 3,006,00 brown	Nazwa badania: BH1 Współrzędne: x = 5,00 [m] y = 5,00 [m] Wysokość: automatycznie na terenie \checkmark z = 2,24 [m] Zagłębienie 1. punktu badania pod powierzchnią terenu : d 1 = 0,00 [m] Image: Standing generuje profil - - Parametry otworu - Głębokość całkowita: d tot = 6,00 [m] ZWG nawiercone: GWTb = (nie zdefinior) [m] Próbki - Warstwy otworu - Warstwy otworu Iiczba próbek : 0 Nr Miąższość Głębokość Grunt Image: Content of the content o	Grunt 0,0 0,3 0,6 0,9 blue 1,2 1,5 1,8 2,1 0,6 0,9 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0						
	2 1,00 2,003,00 green 3 3,00 3,006,00 brown	3,3						

Wprowadzanie otworu

W następnej ramce wprowadzimy grunty. Najłatwiej jest przejąć wszystkie grunty z wprowadzonego wcześniej otworu korzystając z opcji "Przyjmij z badań polowych". Lista gruntów zostanie utworzona na podstawie gruntów zdefiniowanych w badaniach polowych.

1	🚽 Przyjm	ij z badań polowych 🛛 🕂 🚎 Dodaj	•-	🖌 Edytuj (nr 1)]		
	Nr	Nazwa gruntu		Blue			
	> 1	Blue	*	Ciężar objętościowy :	γ =	kN/m ³	
	2	Green	ļ	Stan napręzen : Kat tarcia wewnetrznego :	efektyw 0.f =	vne °	
	3	Brown		Spójność gruntu :	Cef =	kPa	
				Współczynnik Poisson'a :	v =		
				Moduł odkształcenia : Cieżar gruptu pawodą :	Edef =	MPa kN/m3	
				Clęzar gruntu nawoun. :	7sat =	KN/ m-	
₽							
Grun			Ŧ				

Dodawanie gruntów na podstawie badań polowych.

Profil badania oraz otwór tworzone są automatycznie na podstawie zdefiniowanego badania (typ otwór). Po przejściu do ramki "Model geologiczny" wygenerowany zostanie automatycznie model (jeżeli w ramce "Ustawienia" nie została wybrana opcja automatycznego generowania modelu geologicznego należy dodatkowo wybrać przycisk "Generuj").



Wygenerowany model

W celu jaśniejszej prezentacji zadania należy dodatkowo zdefiniować przekrój w ramce "Przekroje" – współrzędne punktów przekroju [x, y]: [0, 5], [20, 5].



Wizualizacja modelu z wykorzystaniem przekroju

Należy zmienić ustawienia konfiguracji rysunku, tak aby wyświetlić utworzony przekrój:

— 💐 Badania / Profile / Otwory —	— 📴 Budowa	- X Punkty terenu	— 🚺 Grunty i przyporządkowanie —	T Profile wynikowe		- 🗢 Model	Globalny
pełny kolor 💌	jasny kolor 💌	jasny kolor 💌	jasny kolor 💌	jasny kolor 💌	jasny kolor 💌	jasny kolor	 Mnożnik wysokości
Pokazuj : otwory -	Pokazuj	✓ Punkt terenu	✓ Rysuj tło	Profile wynikowe	✓ Przekroje	✓ Teren	1,000 [-]
 Punkt terenu 	 Kierunki osi 	Numer punktu	 Szrafuj 		Numer	 Siatka terenu 	
Nazwa	Strzałka	Współrzędne			Współrzędne punktu	Warstwy	
Numer	Krawędź aktywna	Rozmiar : 1,00 [-]			Nazwa	Siatki warstw	
Współrzędne		Parries malters 1 00 [1]				✓ ZWG	
Rozmiar : 1.00 [-]		Rozmiar punktu : 1,00 [-]		Rozmiar : 1,00 [-]		 Slatka ZWG 	
Rozmiar punktu : 1,00 [-]				Rozmiar punktu : 1,00 [-]		Boczne krawędzie gruntów	
\$	\$	*	\$	*	\$	\$	

Ramka "Model geologiczny" – konfiguracja rysunku

Model geologiczny o warstwach ukształtowanych zgodnie z powierzchnią terenu

Stworzymy teraz model geologiczny o warstwach ukształtowanych zgodnie z powierzchnią terenu.



Kontynuujemy poprzedni przykład. Idea wprowadzanych zmian jest oczywista patrząc na poniższy rysunek – należy wprowadzić nowe otwory na krawędziach modelu.



W ramce "Model geologiczny" zaznaczamy istniejący otwór "BH1" a następnie wprowadzamy dwa nowe otwory badawcze zlokalizowane odpowiednio w punktach [0, 5] i [20, 5] (wybierając przycisk "Dodaj graficznie" lub "Dodaj tekstowo"). Należy najpierw zaznaczyć istniejący otwór. Jeżeli otwór nie zostanie uprzednio wybrany, to nowo utworzone otwory nie będą kopiami otworu "BH1", lecz powstaną na podstawie wcześniej wygenerowanego modelu geologicznego. W oknie dialogowym "Nowe badanie polowe" widzimy, że wszystkie dane nowego otworu stanowią kopię otworu "BH1".

Nowe badanie polowe (otwór)							
– Parametry badania –			Dane do karty ≫				
Nazwa badania: : BH1 (2)			Court				
Współrzędne : x = 5,00 [m] Wysokość : automatycznie na terenie ▼ Zagłębienie 1. punktu badania pod powierzchnią terenu : ▼ ✓ Badanie generuje profil Parametry otworu Głębokość całkowita : dtot = 6,00 [m] ZWG nawiercone : GWTb = (nie zdefiniov ▶ [m] ZW	$y = 5,00 \text{ [m]}$ $z = 2,24 \text{ [m]}$ $d_1 = 0,00 \text{ [m]}$ WG ustabilizowane : GWT _s = (<i>nie zdefiniov</i>) [m]	Liczba próbek : 0 Próbki	Grunt 0,0 0,3 0,6 0,9 blue 1,2 1,5 1,8				
- Warstwy otworu			2,1 6 0 6 0 2				
Nr Miąższość t [m] Głębokość → 1 2,00 0,002,00 2 1,00 2,003,00 3 3,00 3,006,00	Grunt blue green brown	Dodaj (na koniec)	2,4 breen 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0				
🖶 Drukuj kartę 🛛 💾 Importuj		न्द्र Dodaj + Z	amknij 🕂 Dodaj 🗙 Anuluj				

Okno dialogowe "Nowe badanie polowe (otwór)"

Po wybraniu przycisku "Generuj" utworzony zostanie w ten sposób model geologiczny.



Skończony model geologiczny

Krawędzie budowy – aktywna krawędź

Na początku włączymy opcję "Boczne krawędzie gruntów" w ustawieniach konfiguracji rysunku.

Plik Edycja Definiuj Wyniki	Ustawienia Pomoc								
: D 🔒 · 🖪 · 💱	• • / • •								
t.									Tryby _
Ŧ									Projekt
¢.									🔅 Ustawienia
-									M Szablony
Q									Budowa
(Factor)									Punkty terenu
									Krawędzie terenu
Ĵ.									Badania polowe
4									Grunty Profile anuntu
Lo									T Przekroje geologiczne
m									Model geologiczny
×									T Profile wynikowe
Ŵ									TPrzekroje wynikowe
	V Burte town						Ter Bankola and a large		Model geologiczny został wygenerowany.
Budowa	- X Punkty terenu	Grunty i przyporządkowanie	Badania / Profile / Otwory	T Profile wynikowe	TI Przekroje wynikowe	Model	Przekroje geologiczne		
Jasny kolor	peny kolor	peny kolor	peny kolor	Perfy kolor	peny kolor	peny kolor	peny kolor		
Kierunki osi	Numer punktu	Szrafui	Pokazuj : otwory	Prome wynikowe	Numer	Siatka terenu	- Przeszoj geologiczny		
Strzałka północ	Współrzędne		Nazwa	Numer	Współrzędne punktu	Ortofotomapa terenu			
2 December 1	Rozmiar: 1,00 [-		Numer	Współrzędne	Nazwa	Warstwy			Wyniki _
Nroweaz aktywna	Rozmiar punktu : 1,00 [-	1	Współrzędne	Rozmiar : 100 I-1	vvarstwy nie przecinają się	ZWG)	B [*] Dodej rysunek
: U#			Kozmiar : 1,00 [-]	Remission 100 [1]		Siatka ZWG			Ogółem : 0
anka			Rozmiar punktu : 1,00 [-]	normar punktu (1,00 [-]		Warstwice główne			All Lista rysunków
in the						Boczne krawedzie oruntów	_	The Sector	
durac						Warstwy przeźroczyste		domysine	
Konfi	1	N	•	N	•	N	N	🗙 Zamknij	Na Kopiuj widok
	X: 83,71; Y: 76,16	[m]							

Ramka "Model geologiczny" – konfiguracja rysunku

Krawędzie modelu generowane są na podstawie pomocniczych otworów zlokalizowanych w narożach modelu – warstwy na krawędziach modelu widoczne są zatem praktycznie jako proste.

Przejdziemy teraz do ramki "Budowa" i wprowadzimy "Aktywną krawędź" o wartości 1 m. Aktywna krawędź przedstawiona jest kolorem czerwonym.



Aktywna krawędź w ramce "Budowa"

Otwór "BH1" nie znajduje się w obszarze krawędzi aktywnej, więc wygenerowany model nie uległ żadnej zmianie. Przejdziemy do ramki "Model geologiczny", gdzie zaznaczymy otwór BH1 i dodamy dwa nowe otwory "BH1 (4)" [5; 0.5] oraz "BH1 (5)" [5; 9.5] korzystając z przycisku "Dodaj tekstowo".

Pila Edycja Definiaj Wynial Ustaniania Pomoc	
👷 🗅 🍰 + 🔄 + 💈 🐟 + 🚈 -	
Image: Second	Think T
	Model geologiczny został
(e.g. Chody galaxies) (" King (er 1); "Xing (er 2); "Xing (er 3); "	whie
x 1 0 x 0 y 1 0 x 0 y 1 0 x 0 y 1 0 x 0 y 1 0 x 0 y 1 0 x 0 y 1 0 x 0 y 1 0 2 0	Wyniki – (b [*]) Dodej rysunek Model geologicny i O Ogliken i O (b [*]) Lista rysunków (b [*]) Lista rysunków

Wprowadzanie nowych otworów w obszarze krawędzi aktywnej

Obydwa otwory znajdują się w obszarze krawędzi aktywnej - podczas generowania modelu na jego krawędziach utworzone zostaną otwory pomocnicze o takich samych warstwach.



Skończony model geologiczny

Model geologiczny na krawędziach uległ widocznym zmianom i jest teraz dokładnie taki sam, jak w przekroju zlokalizowanym w środku modelu.

Podczas tworzenia rzeczywistego modelu geologicznego warto wprowadzić krawędź aktywną, która swoim zasięgiem będzie obejmować punkty i otwory badawcze zlokalizowane najbliżej krawędzi modelu.

Edycja warstw gruntów

Zmodyfikujemy teraz warstwę gruntu oznaczoną na zielono, tak aby rozszerzała się w kierunku granic modelu.



Skorzystamy z okna dialogowego "Edycja parametrów badania polowego". Wprowadzimy takie same zmiany dla nowych otworów BH1 (2) oraz BH1 (3) – zwiększymy miąższość warstwy oznaczonej na zielono z 1m do 3m i zmniejszymy miąższość warstwy oznaczonej kolorem niebieskim z 2m do 1m.



Okno dialogowe "Edycja parametrów badania polowego"

Pik Edyrja Definiuj Wynai Uszawienia Pomo + + Ø × + 1 Q 100 ądiosany) 💌 2 X: -16,49; Y: -18,49 [m] Zmodyfikowany model geologiczny

W powyższy sposób należy wprowadzić zmiany w modelu.

Tworzenie soczewek gruntowych

Zamodelujemy teraz soczewkę gruntową zgodnie z poniższym rysunkiem.



Przejdziemy do ramki "Model geologiczny", gdzie wprowadzimy kontur soczewki poprzez utworzenie nowego otworu (Red 1) zlokalizowanego w środku soczewki (współrzędne: [11; 5]) oraz nowej warstwy (Red, miąższość 0.5 m) wybierając "Wstaw (przed 3)". (Wybierając opcję "Dodaj tekstowo" żaden z otworów nie może zostać wybrany w tabeli).

W oknie dialogowym "Nowe otwory" wyświetlane są dane nowo tworzonego otworu. W naszym przypadku widoczna jest uwaga "Warstwy wygenerowane z modelu geologicznego". Jeżeli pojawia się inna informacja (skopiujemy kolejny otwór), to istnieje możliwość zmiany tej opcji za pomocą przycisku "Zmień status".

Nowe otwory				—
Nazwa :	Red 1			
Współrzędne : x =	11,00 [m	n] y = 5,00 [m]	
z =	3,77 [m	n]		
Głębokość ZWG : h _{GWT} =	(brak wody) [m	n] 🗌 Otwór jest aktywny	Otwór nie jest kompatybilny	
— Warstwy otworu —				
Warstwy zmienione przez u	ıżytkownika	🗾 Zmień statu	IS 🕂 Dodaj	///1
Nr Miąższość [m]	Głębokość [m]	Rodzaj gruntu	(na koniec)	
1 2,03	0,00 2,03 BI	lue	E Wstaw	
2 1,32	2,03 3,35 Gr	reen	(precu 3)	
> 3	nie zdefiniowany Br	rown	(numer 3)	
Nowa warstwa		×	· Usuń	
Miaższość		t - 0.50 [m]	(numer 3)	
▼ Wiidzszosc		(iii)		
			2-	
				1 / / / 2 /
Rodzai gruntu : Red		-		
			Green	
	Dodajo	grunt //////		\$ \$ \$
		🖞 Wstaw 🛛 🗙 Apului	3- 0 9 18	\$ 9 \$ 7 p
	=1			1 / 4 / 4
			<mark>- </mark>	🗙 Anuluj

Nowo utworzony otwór w środku soczewki

Nowe otwory				
Nazwa :	Red 1			
Współrzędne : x =	11,00	[m] y = 5,00 [m]		
z =	3,77	[m]		
Głębokość ZWG : h _{GWT} =	(brak wody)	[m] 🗌 Otwór jest aktywny	Otwór nie jest kompatybilny	
— Warstwy otworu ——				
Warstwy zmienione przez	użytkownika	🗾 Zmień status	Dodaj 0-	/////1
Nr Miąższość [m]	Głębokość [m]	Rodzaj gruntu	- (na koniec)	
1 2,03	0,00 2,03	Blue	: Wstaw (przed 4)	
2 1,32	2,03 3,35	Green	(pizeu 4)	
3 0,50	3,35 3,85	Red	- Edytuj 1-	Blue
> 4	nie zdefiniowany	Brown	(numer 4) 2- 3-	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
			🔂 Dodaj + Zamknij	🕂 Dodaj 🗙 Anuluj

Definiowanie nowego otworu

Po dodaniu tego otworu widzimy, że jest oznaczony na czerwono i nie jest aktywny - nie jest on kompatybilny z pozostałymi otworami. Zmodyfikujemy następnie otwór bazowy (zawsze widoczny po prawej stronie) dodając warstwę czerwoną znajdującą się pomiędzy warstwą zieloną oraz brązową. Nie będziemy określać miąższości tej warstwy, jako lokalizacja dolnej warstwy wybierzemy opcję "nie zdefiniowany".

Nazwa : BH1
Współrzędne : x = 5,00 [m] y = 5,00 [m]
z = 2,24 [m]
Głębokość ZWG : h _{GWT} = (<i>brak wody</i>) [m] ✓ Otwór jest aktywny
- Otwór bazowy
Nr Miąższość [m] Głębokość [m] Rodzaj gruntu Bazowy 0
1 2,00 0,00 2,00 Blue
2 1,00 2,00 3,00 Green
Liczba: 5
Miąższość t = [m] (na koniec)
Lokalizacja dolnej warstwy : nie zdefiniowany 💽 🔀 Wstaw 🔀 Vstaw 🖓 🖉 🌾 🥱 🖉
Zmiana gruntu
Rodzaj gruntu : Red
Dodaj grunt
ar Wstaw X Anuluj Brodziel 4- 4- 4- 7 × 8 × 9
Brown 9 2 9 9
5- 0 9 1 4 9 4 9
6
🗸 OK 🗙 Anului

Wprowadzanie czerwonej warstwy - otwór bazowy

Warstwa ta jest następnie automatycznie przekazywana do wszystkich pozostałych otworów, ale nie ma określonej lokalizacji. Miąższość warstwy zdefiniowana została tylko w otworze "Red 1".



Wygenerowany model ze zmodyfikowanym otworem bazowym

Zmodyfikujemy teraz czerwoną warstwę gruntu w otworze BH 1 (3). Zmienimy lokalizację dolnej warstwy gruntu z "nie zdefiniowany" na zdefiniowaną głębokość o wartości 2 m. Głębokość mierzona jest od góry otworu, rzędne poniżej wierzchu otworu oznaczone są ze znakiem plus, powyżej ze znakiem minus.



Edycja otworu BH1 (3)

W ten sposób utworzyliśmy soczewkę gruntową.



	fining Wyndri Utersteinis Fernec • 🔜 • 🗟 🛧 • ሎ •						Tryby - - rujat - rujat - turisian - turisi
Carry Codes	St Dedg tekstowe Nr 1 2 Brd. (2) 4 Brd. (3) 5 Red 1	Nazova	822999 Adjust 0 2 0 2 0 2 0 2 0 2	Status Oryginalny Newy Newy Newy Newy	Lobalizacja z (m) Oppoletnič 5.00 5.00 5.00 5.00 5.00 5.00 5.00 5.00 5.00 5.00 5.00 5.00 5.00 5.00 5.02 2.24 5.00 5.90 2.24 3.77	Generowale powerschel powerkaare 7-000000000000000000000000000000000000	Medd geelegicary nit zotti ingenetowny. Wynki © Dodg rysunek Medd geelegicary: 0 option: 0 option: 0 option: 0 Mi Lista rysunkkov Mi Lista rysunkkov

Skończony model geologiczny z soczewką gruntową

W celu zapewnienia lepszej przejrzystości rysunku dodamy nowy przekrój o współrzędnych [11; 0], [11; 10].



Skończony model geologiczny z soczewką gruntową - przekrój

Tworzenie nowej warstwy w modelu geologicznym

Naszym zadaniem jest podzielenie warstwy oznaczonej w poprzednim przykładzie niebieskim kolorem i utworzenie dwóch warstw – oznaczonej kolorem niebieskim oraz ciemnoniebieskim. Dzielenie oraz scalanie warstw jest częste głównie ze względu na zmianę parametrów gruntowych wraz z głębokością.



Przejdziemy do ramki "Model geologiczny", gdzie zmodyfikujemy otwór bazowy - najpierw dokonamy podziału warstw wybierając przycisk "Podziel (numer 1)", a następnie zmienimy kolor nowej warstwy na ciemnoniebieski korzystając z przycisku "Zmiana gruntu (numer 2)".

E	dycja otv	voru bazoweg	0			×]
1	Nazwa :		BH1				
,	Współrzęd	dne: x	= 5,00	[m] y = 5,00 [m]			
		2	= 2,24	[m]		Podział warstw otworow kompatybil	
	Głębokość	ÉZWG: h _{GWT}	= (brak wody)	m] 🗸 Otwór jest aktywny		Nowa górna warstwa : 50,0 [%]	
-	– Otwór b	azowy				V OK X Anului	
[Nr	Miąższość [m	Głębokość [m]	Grunt		Bazo	
	> 1	2,0	0,00 2,00) blue	-	Edytuj miaższość	
	2	2 1,0	2,00 3,00) green	1	(numer 1)	
	3	3 0,0	3,00 3,00	red		m_ Przesuń warstwe	
	4	4 3,0	3,00 6,00) brown]	[™] ∓ (między 1 i 2)	
					~	Bazowy i kompatybilny Liczba: 21 Dodaj (na koniec) : Wstaw : Wstaw : (przed 1) · Zmiana gruntu (numer 1) · Scal (nr 1 i 2) · Zamień (nr 1 i 2) · Zamień	
						V OK X Anuluj	

Okno dialogowe "Edycja otworu bazowego" - widok przed wprowadzeniem zmian

Edycja otworu bazowego	
Nazwa : BH1 Współrzędne : x = 5,00 [m] z = 2,24 [m]	y = 5,00 [m]
Głębokość ZWG : h _{GWT} = (brak wody) [m] — Otwór bazowy	Otwór jest aktywny
Nr Miąższość [m] Głębokość [m] 1 1,00 0,00 1,00 blue 2 1,00 1,00 2,00 blue 3 1,00 2,00 3,00 gree 4 0,00 3,00 3,00 red 5 3,00 3,00 6,00 brow Edycja gruntu warstwy otworów kompaty Grunt : dark blue Dodaj grunt ØK + ♠	Grunt Bazowy Commer 2) Przesuń warstwę Przesuń warstwę Przesuń warstwę Bazowy i kompatybilny Liczba: 21 Podaj (na koniec) T Zmiana gruntu (numer 2) Z Zmiana gruntu (numer 2) Scal (nr 2 i 3) Dodziel (nr 2 i 3)
	VOK XAnuluj

Okno dialogowe "Edycja otworu bazowego" - widok po wprowadzeniu zmian

Po ponownym wygenerowaniu modelu warstwa uległa zmianie.

Plik Edycja Definiuj Wyniki Ustawienia Pomoc	
2 D B + B + S ★ + + +	
	htter
	Model geologiczny został wygenerowany, mie
Hr Native Balancy Money Status Calabasy Operating Provides : Provid	Wynki - B ⁴ Dodaj rysunek Model osobokczny - 0
Image: Constraint of the state of	Opstem 1 0
105 (5) O D Image 11,00 2,00 4,11 11 (5 (6)) O D D D D D 10,00 2,00 4,11	THE LO

Skończony model geologiczny

Modelowanie uskoków

Celem tego przykładu jest zamodelowanie uskoku geologicznego, który przebiega przez obszar budowy. Po lewej stronie uskoku zlokalizowana jest wierzchnia warstwa gruntu oznaczona kolorem żółtym o miąższości 3m, poniżej której znajdują się pozostałe warstwy, wszystkie o miąższości 1 m.



Zaczniemy od wprowadzenia płaszczyzny uskoku w otworze bazowym wybierając opcję "Wstaw (przed 1)". Jako lokalizację dolnej warstwy gruntu wprowadzimy zdefiniowaną głębokość o wartości -10 m, co oznacza położenie wysoko ponad powierzchnią terenu. Uskok tworzymy przy pomocy nowego gruntu o nazwie "Black".

Edycja otworu bazowego			•
Nazwa :	BH1		
Współrzędne : x =	5,00 [m] y = 5,00	[m]	
z =	2,24 [m]		
Głębokość ZWG : h _{GWT} =	(brak wody) [m] 🗸 Otwór jest aktywny		
— Otwór bazowy ———			
Nr Miąższość [m]	Głębokość [m] Rodzaj gruntu	Bazowy	07
▶ 1 2,00	0,00 2,00 Blue	🔺 🚽 Edytuj miążs:	zość
2 1,00	2,00 3,00 Green	(numer 1)	
3	nie zdefiniowany Red	Przesuń wars	twe 1- Blue
4 3,00	3,00 6,00 Brown	(między 1 i 2)	
Nowe warstwy otworów k	compatybilnych	Bazowy i kompat Liczba: 5	ybilny
Miąższość	t =	[m] Dodaj (na koniec)	2-
Lokalizacja dolnej warstv	vy : definiuj głębokość 💌	: ± ^{Wstaw} (przed 1)	Green
Rodzaj gruntu : Black		· Zmiana grun (numer 1)	tu 0 0 0 0 0
	Dodaj grunt	· × Usuń (numer 1)	$4 - \frac{2}{2} \sqrt{2} \sqrt{2} \sqrt{2} \sqrt{2}$
	🎥 Wstaw 🗙 Anuluj	Podziel (numer 1)	Brown 9 9 9
		Scal (nr1i2)	57 / / / / / / / / / / / / / / / / / / /
		Zamień (nr 1 i 2)	6
			🗸 OK 🔀 Anuluj

Definiowanie uskoku w otworze bazowym

Po wygenerowaniu modelu nie widać żadnych zmian, ale możemy zauważyć utworzenie nowej powierzchni pomiędzy warstwami (uskoku) w prawym dolnym rogu. Dla lepszej przejrzystości do oznaczenia wykorzystano czarny kolor.



Model z nową warstwą - uskokiem

W kolejnych krokach zdefiniujemy lokalizację uskoku w terenie. Utworzymy kolejno nowe otwory ZZ 1 [3; 0], ZZ 2 [3,7; 5] oraz ZZ 3 [4; 10]. Podczas tekstowego definiowania otworów pojawia się zawsze najpierw puste okno dialogowe zaprezentowane poniżej.

Nowe otwory	
Nazwa :	22
Współrzędne : x =	[m] y = [m] Poza budową
z =	[m]
Głębokość ZWG : h _{GWT} =	(brak wody) [m] Otwór jest aktywny Otwór nie jest kompatybilny
— Warstwy otworu —	
Warstwy wygenerowane z	modelu geologicznego 📃 Zmień status 🕂 Dodaj
Nr Miąższość [m]	Głębokość [m] Rodzaj gruntu
	▼
	🔩 Dodaj + Zamknij 🛛 🕆 Dodaj 🗙 Anuluj

Tekstowe definiowanie nowego otworu

Po wprowadzeniu współrzędnych [3;0], profil geologiczny jest ładowany bezpośrednio z modelu geologicznego. Zmienimy teraz parametry górnej czarnej warstwy (uskoku) wprowadzając jej grubość jako [0 m].

Nowe otwo	ry							×
Nazwa :		ZZ1						
Współrzędi	ne: x=	3,00	[m] y =	0,00	[m]			
	z =	1.36	[m]					
Głebokoćć	7WG: hour =	(hrak wody)	[m] 🗌 Otwór	iest aktowny		Otwór nie jest kompatybil		
— Warstwo		(brux wouy)		Jest aktywny		otwor me jest kompatybil		
Waretwoor		utitkownika		/ 7mień s	tatus	- Dodai	0 -	
warstwy z		uzytkownika		Zinien s	latus	(na koniec)		2
Nr	Miąższość [m]	Głębokość [m]	Rodzaj	gruntu	_			Blue
1		nie zdefiniowany	Black		-	: ± (przed 2)		
> 2	0,76	0,00 0,76	Blue			E da a di		
3	0,86	0,76 1,62	Dark Blue			Edytuj (numer 2)		3
4	1,53	1,62 3,15	Green			(numer 2)	1-	Dark
5		d _L = 1,47 m	Red			- Usuń		Blue
6		nie zdefiniowany	Brown			(numer 2)		
Edycja wa	arstwy				×	Podziel (numer 2)		0 / 0 / 0 / 0 / 4 ·
🖌 Miąż	ższość		t =	0,00	[m]	🖦 Scal	2-	6/6/6/6/6
						😡 (nr 2 i 3)		
						Zamień		Green of of o
						(nr 2 i 3)		(/ ¢ / ¢ / ¢ / ¢
Rodzaj g	gruntu : Black		_			Przesuń warstwę między 2 i 3)	3-	
Ц		Dod	aj grunt					*********
		OK + 🦊	🗸 OK	🗙 Anuluj		🕂 Dodaj + Zamknij	•	윤 Dodaj 🗙 Anuluj

Otwór ZZ1 – lokalizacja uskoku w terenie

Zamykamy okno dialogowe wybierając przycisk "Dodaj + zamknij" i ponownie generujemy model.

Podobnie postępujemy z otworami ZZ 2 i ZZ 3 (wprowadzamy grubość czarnej warstwy jako [0 m]). Model musi zostać ponownie wygenerowany po wprowadzeniu każdego otworu. Jest to konieczne, aby wprowadzane otwory odpowiadały oryginalnemu modelowi geologicznemu.

Nowe otwor	ry							×
Nazwa :		ZZ2						
Współrzedr	ne: x=	3.70	[m] v =	5.00	[m]			
	_	1.67	[]	-,	1			
	Z =	1,07	[m]					
Głębokość	ZWG: h _{GWT} =	(brak wody)	[m] 🗌 Otwórj	est aktywny		Otwór nie jest kompatybil	ny	
— Warstwy	otworu —							
Warstwy zr	mienione przez (użytkownika		🟒 Zmień s	tatus	🔒 Dodaj	٥٦	///////////////////////////////////////
Nr	Miąższość [m]	Głębokość [m]	Rodzaj	gruntu		 (na koniec) 		
> 1	0,00	0,00 0,00	Black		-	: Wstaw (przed 1)		Blue
2	0,87	0,00 0,87	Blue			(pized 1)		
3	0,90	0,87 1,77	Dark Blue			- Edytuj		
4	1,39	1,77 3,16	Green			(numer1)	1-	
5		d _L = 1,84 m	Red			- Usuń		Dark
6		nie zdefiniowany	Brown			(numer 1)		Blue
						Podziel (numer 1)		9 & 9 & 9 & 9 & 4 ?
						Scal (nr 1 i 2)	2-	
						Zamień (nr 1 i 2)		Green
						^{™‡} Przesuń warstwę (między 1 i 2)	3-	\$ 7 \$ 7 \$ 7 \$ 7 \$ 7 \$
						<mark>垰</mark> Dodaj + Zamknij	4	🕨 Dodaj 🗙 Anuluj

Otwór ZZ2 – lokalizacja uskoku w terenie

Po wygenerowaniu uskoku usuwamy otwory znajdujące się przed uskokiem - w tym przypadku jest to otwór "BH1" (2).



Usuwanie dodatkowego otworu BH1 (2)

Model został przygotowany do wprowadzenia dodatkowych warstw z przodu uskoku. Generujemy ponownie model i wprowadzamy dwa nowe otwory Area 2 (współrzędne [0; 0]) oraz Area 2 (2) (współrzędne [0; 10]).



Model geologiczny po zdefiniowaniu uskoku

Modyfikujemy obydwa otwory wybierając przycisk "Edytuj". Definiujemy nową powierzchnię międzywarstwową uskoku (warstwa 1) na głębokości 20 m, pozostałe warstwy mają wprowadzoną lokalizację dolnej warstwy gruntu jako "nie zdefiniowany". Zatwierdzamy wprowadzone dane przyciskiem "Dodaj" i wprowadzamy drugi otwór (Area 2 (2)) o współrzędnych [0; 10].

Nowe otwor	у					×
Nazwa :		Area 2				
Współrzędr	ne: x=	0,00	[m] y = 0,00	[m]		
	z =	0,00	[m]			
Głebokość	7WG bour	(hrak wody)	[m] Otwór jest aktywny		Otwór nie jest kompatybilny	
— Warstwy	otworu	(orak frody)			otwornie jest komputybing	'
Warstwy zr	nienione przez u	iżytkownika	/ Zmień	status	, Dodai	
Nr	Miaższość [m]	Głebokość [m]	Rodzaj gruptu		(na koniec)	
> 1	wiidzazoac [iii]	di = 20.00 m	Black	-		
2		nie zdefiniowany	Blue			
3		nie zdefiniowany	Dark Blue			
4		nie zdefiniowany	Green			
5		nie zdefiniowany	Red			
6		nie zdefiniowany	Brown			
				-		
					🖧 Dodaj + Zamknij	🕂 Dodaj 🛛 🗙 Anuluj

Wprowadzanie lokalizacji uskoku – Area 2

Generujemy następnie model - uskok jest widoczny. Obszar przed uskokiem oznaczony jest kolorem szarym.



Model geologiczny z uskokiem

Należy teraz zdefiniować warstwy gruntu występujące przed uskokiem. Wybierzemy jeden z otworów Area 2 i dodamy warstwy powyżej uskoku korzystając z przycisku "Dodaj". Definiujemy miąższość warstw w tym otworze -3 m - warstwa żółta, 1 m - niebieska, 1 m - ciemnoniebieska, 1 m - zielona, 1 m - brązowa. W kolejnym kroku należy dodać zdefiniowane warstwy do otworu bazowego korzystając z przycisku "Uzupełnij górne warstwy (do otworu bazowego)". Otwór Area 2 po zmianach wygląda następująco:



Wprowadzanie warstw do obszaru przed uskokiem

Po wygenerowaniu modelu wygląda on inaczej, niż zakładaliśmy - wprowadzone warstwy zachodzą na cały obszar modelu (również poza uskok).

Plik Edycja D	Definiuj Wyniki Ustawienia Pom	× *								
♣	5990					-	1			Tryby – Projekt & Ustawienia Szablony
Q				1						🕒 Budowa
\square								/		X Punkty terenu Krawędzie terenu
1.								/		Badania polowe
î.			1							T Profile gruntu
							TIM TO A			Model peologiczne
V			N.	-	377777	1 Carton	and the second	There are a second		T Profile wynikowe
*						1000				Model geologiczny został wygenerowany.
' 🔶 🕐 Dodi	laj graficznie 🛛 💠 🎬 Dodaj tekstowe	- / Edytuj (nr 9)	(nr 9)						🔝 Rozpocznij modelowanie ponownie	
Ø	Nr	Nazwa	Bazowy Aktyv	ny Status	Loka	zacja	Głębokość ZWG	z = 0,00 m	Generowanie powierzchni pomiędzy warstwami	Wyniki -
Generuj	5 Red 1		0 2	Nowy	11,00 x (m) y	mj z (m) 5,00 3,7	7 hgwr (m)	Yellow	Powierzchnia (interejs) Grupa Wygładzanie pomiedzy warstwami porządkowa	Model geologiczny: 0
*	6 ZZ1		0 2	Nowy	3,00	0,00 1,3	6	2-	1-2 2	Ogólem : 0
gicze	8 273			Nowy	3,70	10.00 1.0	0	4- Blue	2-3	IN LINE HOME
geolo	> 9 Area 2		0 🖬	Nowy	0,00	0,00 0,0	0	Green	4-5	
odel	10 Area 2 (2)		0 2	Nowy	0,00	10,00 0,0		6 Brown / / / /	5 - 6 222222 2 2	N1 Konjuj ujidak
2										-B. obiol mater

Model geologiczny z błędnie wygenerowanymi warstwami

Możemy rozwiązać ten problem wprowadzając zmiany w kolejności generowania powierzchni pomiędzy warstwami. Na początku wygenerujemy uskok (wiersz 6-7 z czarnym prostokątem po lewej stronie) oraz powierzchnie za uskokiem (7-8... itd.).

Numer "Grupy porządkowej" pozostawiamy bez zmian jako numer "1". Powierzchnie w obszarze przed uskokiem przyporządkujemy do grupy numer "2".

Uskok (wiersz 6-7 z czarnym prostokątem po lewej stronie) jest zwykle linią prostą - nie stosujemy w tym przypadku wygładzania.

Generowanie powierzchni pomiędzy warstwami								
Pow	ierzchnia (interejs)	Grupa	Wygładzanie					
pom	niędzy warstwami	porządkowa						
1 - 2		2	4	-				
2 - 3	(/////.	2	V					
3 - 4		2	V					
4 - 5	//////////////////////////////////////	2	V					
5 - 6	<u> ////////////////////////////////////</u>	2	V					
6 - 7		1						
7 - 8	(//////////////////////////////////////	1	₹					
8 - 9		1	₹					
9 - 10		1	<					
10 - 11	//////////////////////////////////////	1	₹					
				-				

Generowanie powierzchni pomiędzy warstwami



Model geologiczny został wygenerowany.

Plik Edycja De	finiuj Wyniki Ustawienia Pomoc		
i 🗋 🖆			
dt.			Tryby _
Ŧ			Projekt
A.			🍄 Ustawienia
U.			Szablony
Q			🕒 Budowa
			X Punkty terenu
			/ Krawędzie terenu
Ŷ			🔓 Badania polowe
ato			Grunty
Î.			T Profile gruntu
			Przekroje geologiczne
T			Model geologiczny
			Profile wynikowe
			11 Przekroje wynikowe
		1 and 1 a	
			Model geologiczny
			został wygenerowany.
000			
203			
1921			
* 🛷 Dodaj	j graficznie 🛛 💠 🛄 Dodaj tekstowo 🦈 🖊 Edytuj (nr 9) 🔭 🗙 Usuń (nr 9)	tal Rospocznij modelovanie ponovnie	Wuniki -
Ø	Nr Nazwa	Bazowy Aktywny Status Lokalizacja Głębokość ZWG z = 0,00 m Generowanie powierzchni pomiędzy warstwami	At Dodai ostunak
HO Grantui		x [m] y [m] z [m] h _{gar} [m] Powierzchnia (interejs) Grupa Wygładzanie	Model apploairmu:
Seneraj	5 Ked 1	O Lt Now 11,00 3,00 3,77 pomiędzy warstwami porządkowa	Ogółem: 0
ĥu	7 222	O P Now 3.70 500 167	1 Lista rysunków
ogic	8 ZZ3	O Z Newy 4.00 10.00 1.90 4 DOUB 2 2 2	
geol	9 Area 2	O 2 Now 0.00 0.00 0.00 4-5 22	
odel	10 Area 2 (2)	O Z Newy 0,00 10,00 0,00 5-6 2222 2	
Mk			MB Kopiuj widok

Skończony model geologiczny



Skończony model geologiczny - przekroje