

Akademia Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica w Krakowie

Drapowanie obrazów na NMT

Zastosowanie GIS w badaniach przyrodniczych, Ćwiczenie 7

Na podstawie materiałów szkoleniowych ESRI.
Wyłącznie do użytku wewnętrznego AGH.

2021-10-26

Wprowadzenie

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się z narzędziami służącymi do wizualizacji, analizy oraz tworzenia powierzchni 3D. Dzięki *ArcGIS 3D Analyst* można przeglądać zestawy danych w trzech wymiarach, z wielu punktów obserwacji, modelować powierzchnie, a dodatkowo, dzięki funkcji drapowania powierzchni z warstw danych rastrowych i wektorowych, można tworzyć realistyczne obrazy terenu.

Wymagane oprogramowanie: ArcGIS 10.X for Desktop (ArcView, ArcEditor, lub ArcInfo).

Ćwiczenie 7

Wyobraź sobie, że jesteś geologiem studiującym Death Valley w Kalifornii. Posiadasz NMT w formie TIN, który pokazuje morfologię terenu oraz obraz radarowy, który pokazuje „chropowatość” jego powierzchni. Obraz jest bardzo informatywny. Aby go dobrze zinterpretować, spróbujemy nałożyć go na trójwymiarową powierzchnię terenu. Dane dostarczyły: NASA/JPL/Caltech.

Zagadnienia:

- Zapoznanie się z *ArcScene*,
- Praca z danymi trójwymiarowymi – Wizualizacja 3D – drapowanie obrazów na powierzchni terenu.

1. Przygotowanie do analizy

Sprawdź czy posiadasz dane z archiwum `3DAnalyst.zip` (były już one wykorzystywane w ćwiczeniu 4-tym). Jeśli ich nie posiadasz, pierwszym krokiem przed przystąpieniem do analiz jest pobranie danych, które znajdują się [tutaj](#).

- 1.1. Do swojej domowej lokalizacji przenieś wypakowane archiwum z folderem `\3DAnalyst\`.
- 1.2. W folderze `\3DAnalyst\` utwórz podfolder `\src\`.
- 1.3. Do utworzonego folderu `\src\` przenieś archiwum ćwiczeniowe (`3DAnalyst.zip`).
- 1.4. Uruchom program *ArcCatalog*.
- 1.5. Z paska Standardowego *ArcCatalog* wybierz ikonę *Connect to Folder* (*Podłącz folder*), wskaż miejsce gdzie zapisano dane.

Uruchomienie narzędzi *3D Analyst*:

- 1.6. Z głównego menu wybierz *Customize (Dostosuj) > Extensions (Rozszerzenia)*, z dostępnej listy wybierz rozszerzenie *3D Analyst* (Fig. 1).

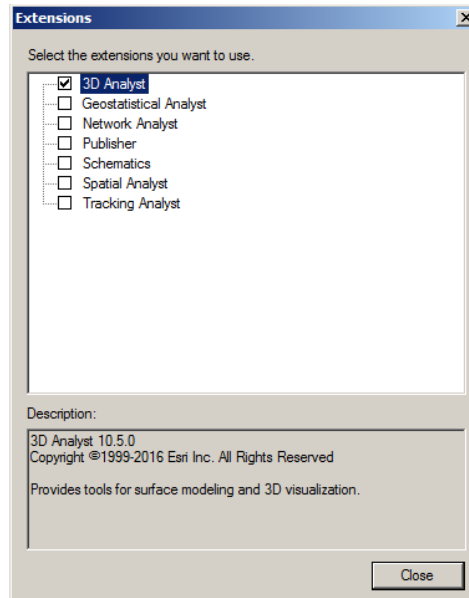


Fig. 1. Okno dialogowe *Extensions* z wybranym rozszerzeniem *3D Analyst*

- 1.7. Zamknij okno *Extensions* wybierając przycisk *Close*.

2. Podgląd danych 3D w *ArcCatalog*

- 2.1. W drzewie *Catalog* nawiguj do podłączonego wcześniej katalogu `\Exercise1\` (Fig. 2).

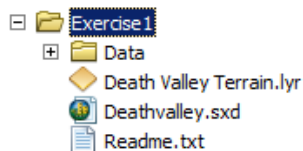


Fig. 2. Drzewo katalogów folderu ćwiczeniowego *Exercise1*

Widzisz folder o nazwie *Data* oraz plik warstwy o nazwie *Death Valley Terrain*. Pliki warstwy stanowią skróty do danych geograficznych. Definiują informacje o tym, jakie dane geograficzne powinny być narysowane na mapie lub w widoku 3D i jaki jest styl poszczególnych obiektów przestrzennych.

- 2.2. W drzewie *Catalog* wskaż *Death Valley Terrain*, a następnie, w głównym oknie *ArcCatalog* przejdź do zakładki *Preview (Podgląd)* (Fig. 3).

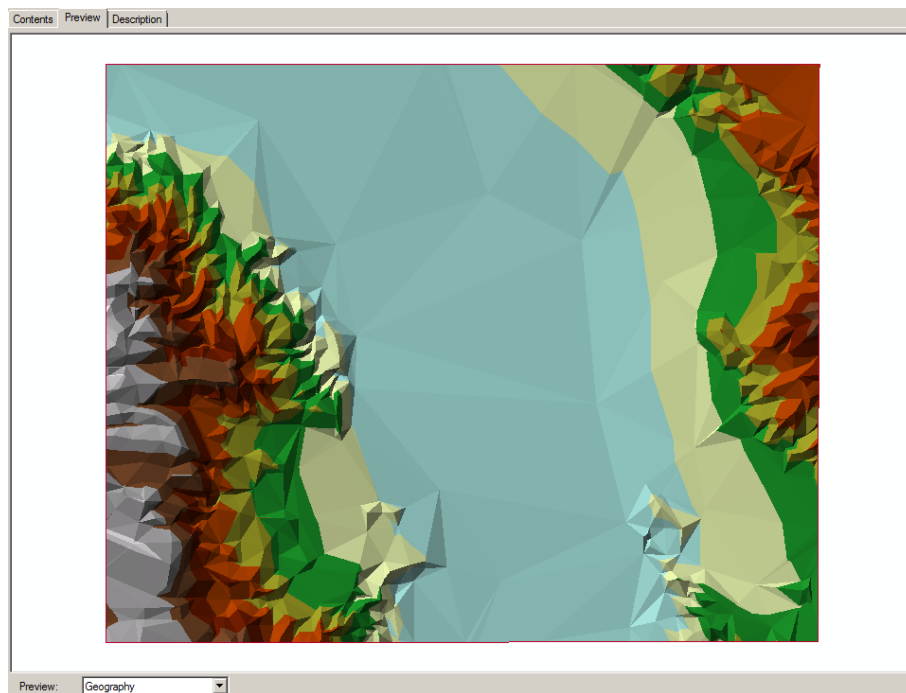


Fig. 3. Podgląd pliku warstwy Death Valley Terrain w ArcCatalog, zakładka Preview (widok: geograficzny)

Uruchomienie narzędzi *3D Analyst* pozwala na przeglądanie danych w trzech wymiarach. W celu przeglądania danych w trzech wymiarach, zmień sposób wyświetlania danych.

- 2.3. W oknie *Preview* (*Podgląd*), z dostępnej listy wybierz *3D View* (*Widok 3D*) (Fig. 4).

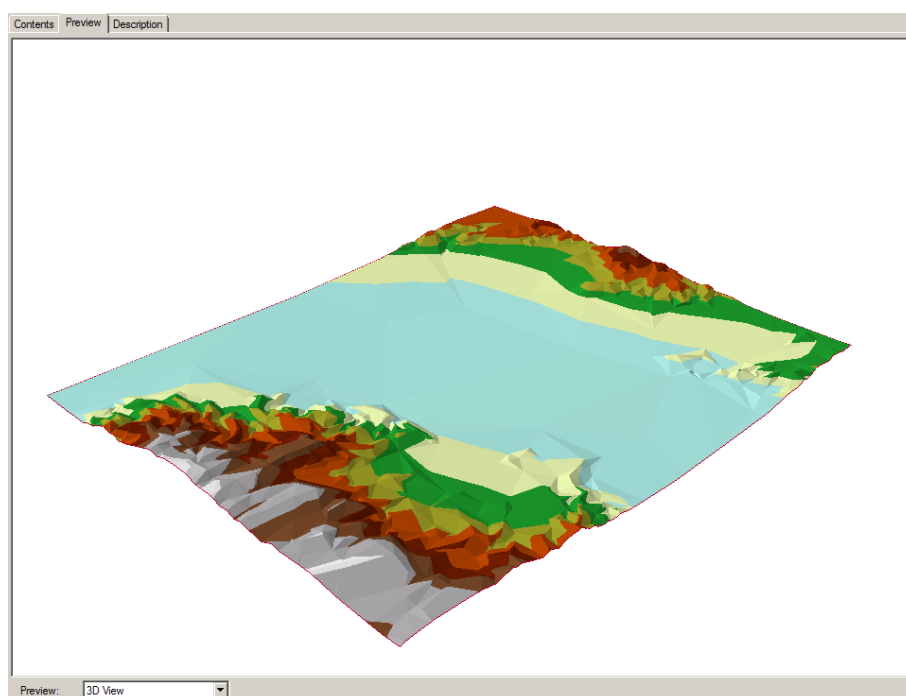


Fig. 4. Podgląd pliku warstwy Death Valley Terrain w ArcCatalog, zakładka Preview (widok: 3D)

- 2.4. Uruchom pasek narzędziowy *3D View Tools* (*Narzędzia widoku 3D*), z głównego menu wybierz *Customize* (*Dostosuj*) > *Toolbars* (*Paski Narzędziowe*), z dostępnej listy wybierz *3D View Tools* (*Narzędzia widoku 3D*) (Fig. 5).



Fig. 5. Pasek narzędzi 3D View Tools

- 2.5. Zapoznaj się z podstawowymi narzędziami służącymi do ustawiania widoku.



nawigowanie – narzędzie to pozwala na obracanie widoku, a także pomniejszanie i powiększanie widoku,



powiększanie/pomniejszanie,



pełny zasięg,



przesuwanie,



identyfikowanie obiektów.

- 2.6. Sprawdź jak działa narzędzie – *Identyfy* (*Identyfikuj*), wybierz narzędzie, kliknij w dowolnie wybranym miejscu na modelu TIN. W oknie *Wynik identyfikacji* wyświetlone zostaną następujące wartości:
- wysokość (*elevation*),
 - nachylenie (*slope*),
 - ekspozycja (*aspect*) (Fig. 6).

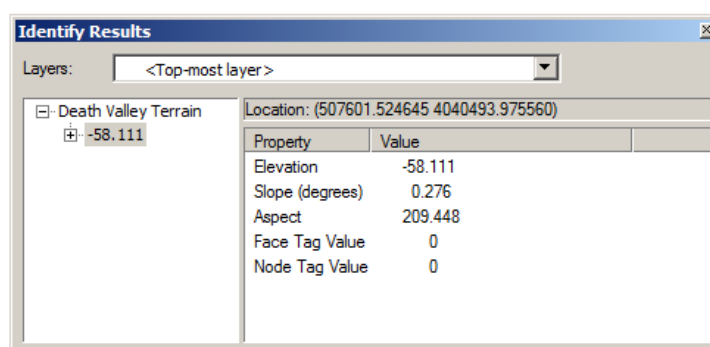



Fig. 6. Okno dialogowe *Identify Results*

W kolejnym kroku ćwiczenia, wykorzystując aplikację *ArcScene*, zbudujemy sceny składające się z różnych danych przestrzennych.

3. Praca w ArcScene

- 3.1. W *ArcCatalogu*, z paska *3D View Tools* (*Narzędzia widoku 3D*), wybierz narzędzie , które uruchamia aplikację *ArcScene*.
- 3.2. W pierwszym oknie *ArcScene – Getting Started* (*ArcScene – Uruchamianie aplikacji*), wybierz *New Scene* (*Nowa scena*) (Fig. 7).

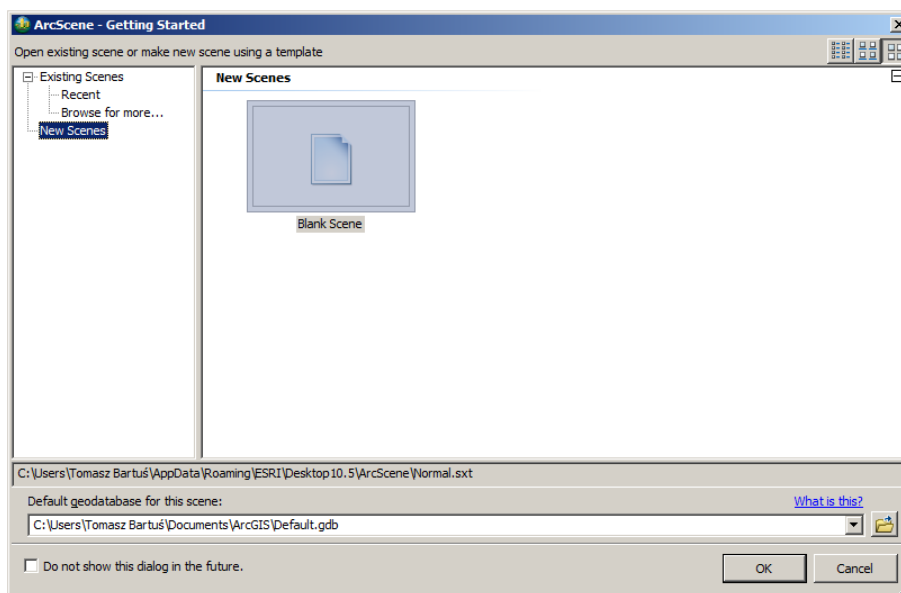



Fig. 7. Okno dialogowe *ArcScene – getting Started* z wybranym szablonem pustej sceny

- 3.3. Będąc nadal w oknie dialogowym *ArcScene – Getting Started*, używając ikony  przejść do okna wyboru domyślnej geobazy *3D_Default.gdb*, znajdującej się ponad katalogiem ćwiczeniowym *Exercise1* (Fig. 8).

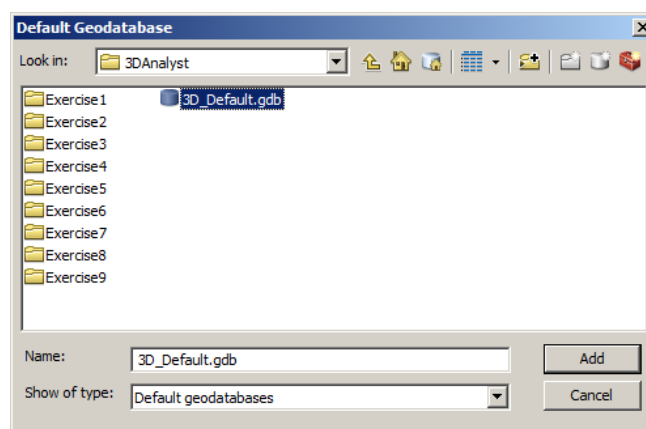


Fig. 8. Okno dialogowe *Default Geodatabase* ustawiające ścieżkę do domyślnej geobazy

- 3.4. Zatwierdź zmiany klawiszem *OK*.
- 3.5. Zamknij *ArcCatalog*.
- 3.6. Kliknij na zakładkę *Catalog* znajdującą się po prawej stronie okna *ArcScene*. W drzewie warstw nawiguj do podłączonego katalogu *Exercise1*.

- 3.7. Dodaj do wyświetlania plik warstwy *Death Valley Terrain*, wykonaj to przeciągając warstwę z okna *Catalog* do *tabeli zawartości ArcScene* (Fig. 9).

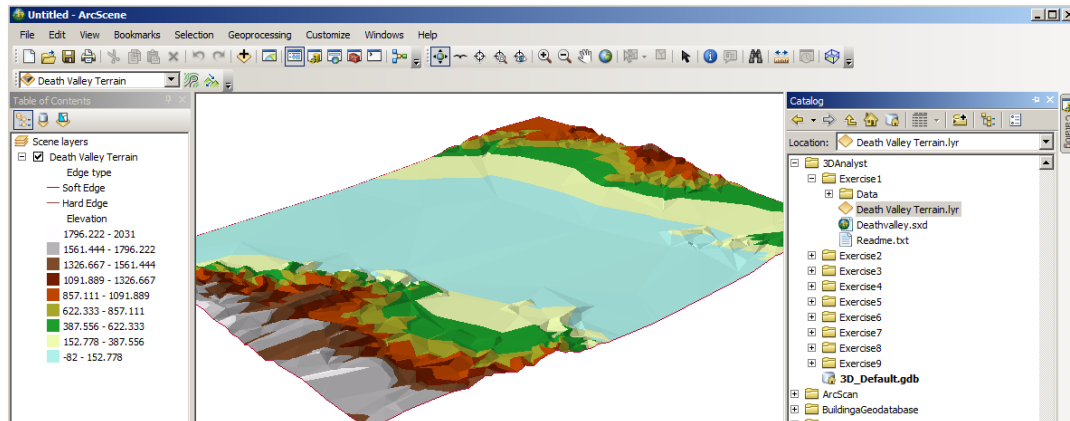


Fig. 9. Okno ArcScene z otwartym plikiem warstwy Death Valley Terrain

TIN pojawił się na pustej scenie, a warstwa TIN została dodana do tabeli zawartości.

- 3.8. Przejdź do folderu *Data* położonego wewnątrz folderu *Exercise1*.
- 3.9. Kliknij na plik *dvim3.TIF* i przeciągnij go z okna *Catalog* do *tabeli zawartości ArcScene*. Zauważ, że obraz dodawany jest w płaszczyźnie o wysokości zerowej (Fig. 10).

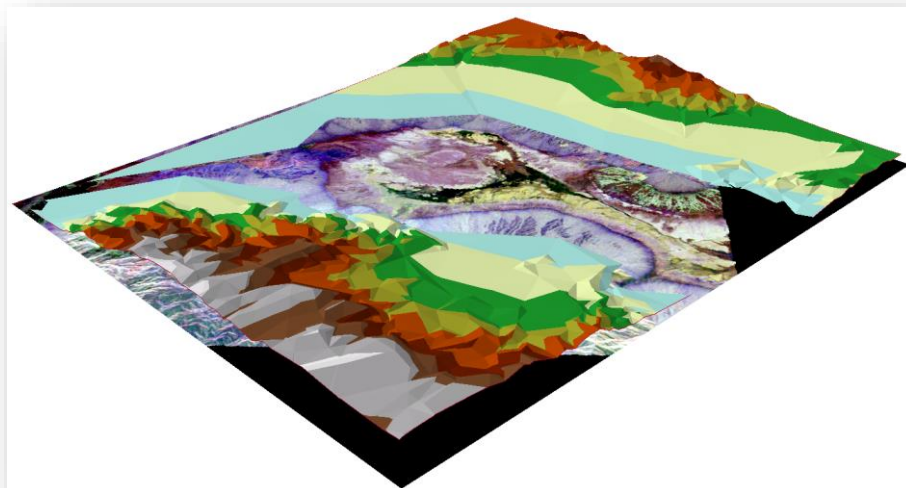


Fig. 10. Warstwa obrazu radarowego dodana do sceny ArcScene

- 3.10. Po wygaszeniu warstwy *Death Valley Terrain*, możemy zobaczyć cały obraz radarowy. Czarne obszary, są fragmentami obrazu, które nie zawierają danych (Fig. 11).

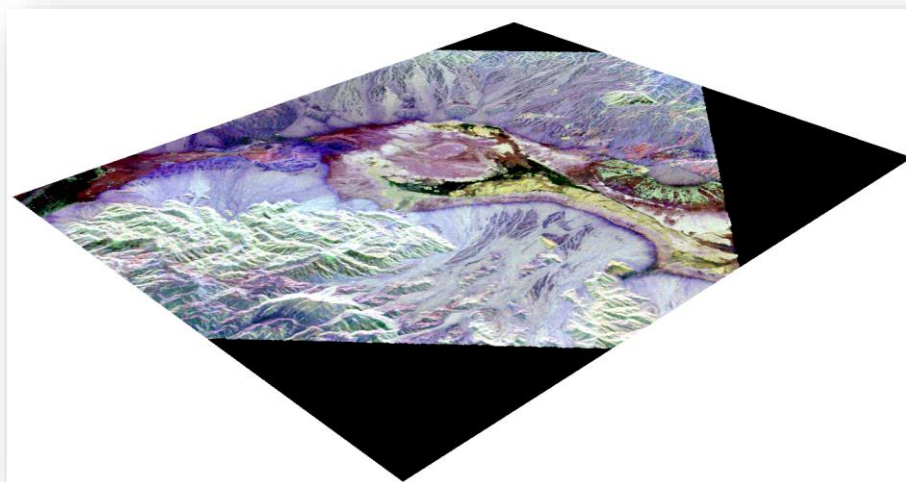


Fig. 11. Obraz radarowy `dvim3.TIF` na scenie *ArcScene*

Dodaliśmy obraz do sceny. Teraz zmienimy właściwości warstwy obrazu tak, aby obraz był nanoszony na trójwymiarową powierzchnię terenu.

4. Drapowanie obrazu

Choć informacje o teksturze powierzchni terenu wyświetlane na zdjęciu radarowym są wspaniałym źródłem informacji o terenie, niektóre relacje przestrzenne pomiędzy teksturą powierzchni, a rzeźbą terenu będą widoczne dopiero gdy naciągniemy obraz zdjęcia radarowego na obraz powierzchni terenu. Proces nakładania obrazów na trójwymiarowe powierzchnie nazywamy **drapowaniem**. W *ArcScene* można drapować warstwy grid, obrazy lub klasy obiektów 2D na powierzchni 3D (gridy lub NMT np. TIN) przez przypisanie wysokości warstwy 2D pochodzącej od powierzchni 3D.

- 4.1. W tabeli zawartości *ArcScene* wskaż ppm warstwę `dvim3.TIF`, i z dostępnego menu kontekstowego wybierz *Properties* (Właściwości) (Fig. 12).

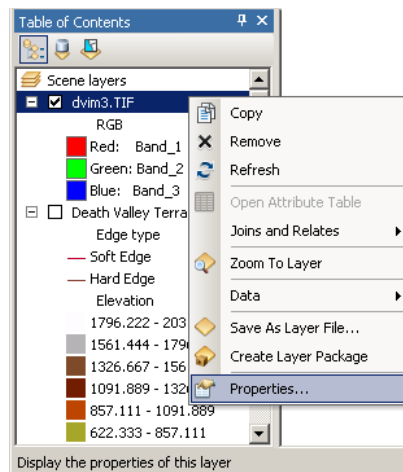


Fig. 12. Właściwości warstwy zdjęcia radarowego dvm3.TIF

- 4.2. W oknie *Layer Properties* (Właściwości Warstwy) przejdź do zakładki *Base Heights* (Wysokości Bazowe). W polu *Elevation from surface* (Wysokości z powierzchni) wybierz opcję *Floating on a custom surface* (Drapowane na zadanej powierzchni). Z listy rozwijalnej wybierz model powierzchni *dvtin*.

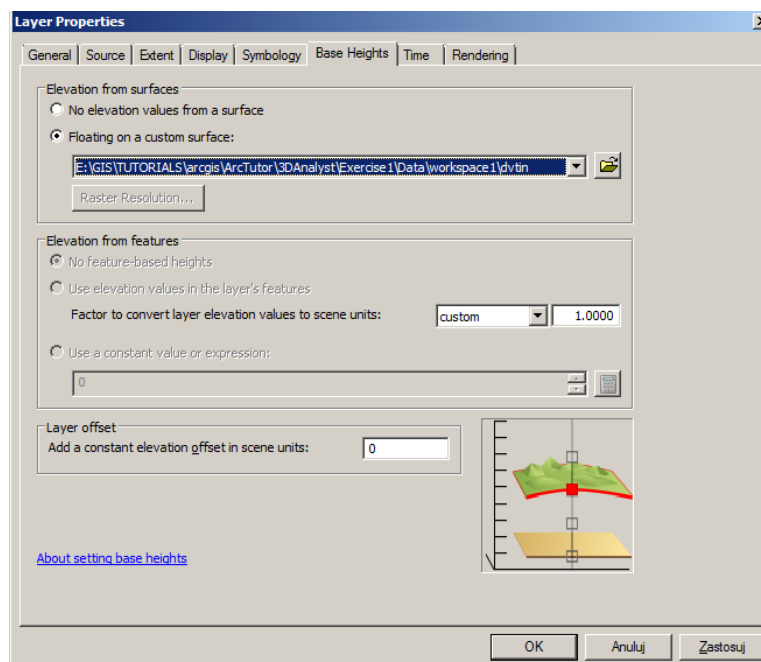


Fig. 13. Okno dialogowe Właściwości Warstwy dvm3.TIF, zakładka Wysokości Bazowe

- 4.3. Zatwierdź zmiany klawiszem OK.

Obraz jest naniesiony na powierzchnię terenu (Fig. 14).

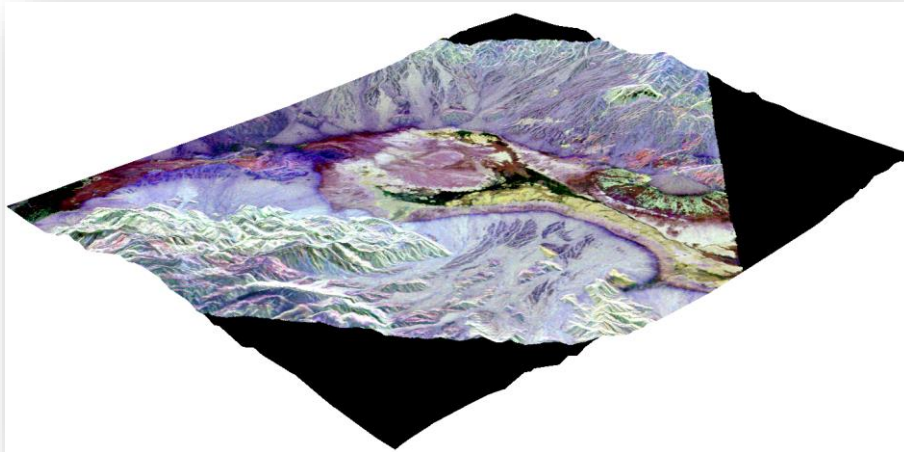


Fig. 14. Obraz zdjęcia radarowego drapowany na modelu TIN

- 4.4. Korzystając z narzędzi do manipulacji widoku, przyjrzyj się otrzymanemu obrazowi (Fig. 15).



Fig. 15. Pasek narzędzi manipulacji 3D Analyst z wybranym narzędziem *Navigate* (Nawiguj)

Obraz radarowy drapowany na powierzchnię terenu pozwala analizować relacje przestrzenne zachodzące pomiędzy rzeźbą terenu i teksturą obrazu radarowego (Fig. 16).

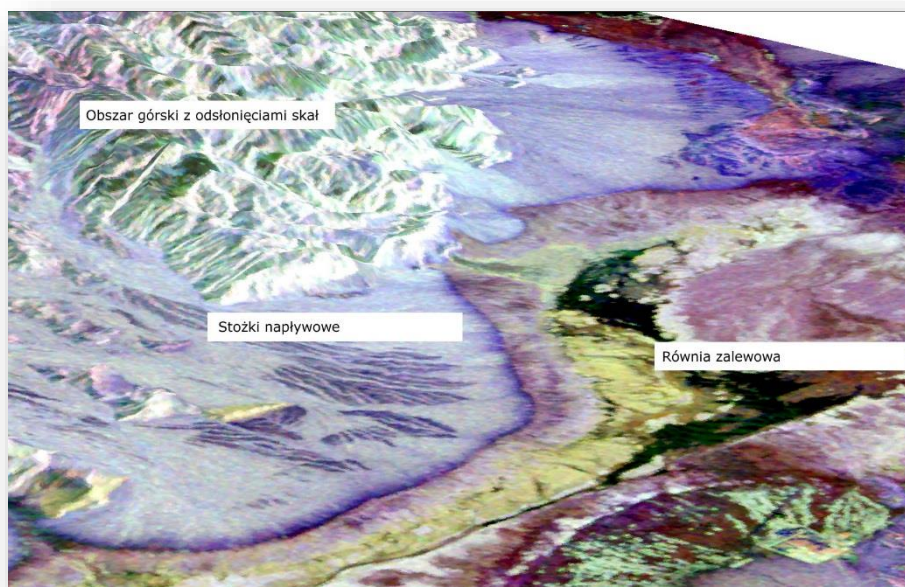


Fig. 16. Fragment obrazu radarowego z prostą interpretacją morfologiczną

5. Skalowanie wysokości:

Pomimo tego, że góry znajdujące się na skraju sceny wznoszą się ok. 2 000 m ponad poziomem doliny, mamy wrażenie, że obraz nie jest bardzo zróżnicowany morfologicznie. Aby zwiększyć poczucie głębi na scenie i wyłonić subtelne cechy terenu, przewyższymy obraz w osi Z.

- 5.1. W tabeli zawartości *ArcScene* wskaż ppm *Scene layers*, a następnie z menu kontekstowego wybierz *Scene Properties (Właściwości Sceny)*. W oknie dialogowym *Scene Properties (Właściwości Sceny)* istnieje możliwość ustawienia właściwości odnoszących się do wszystkich warstw sceny.
- 5.2. Przejdź do zakładki *General (Ogólne)*.
- 5.3. W polu *Vertical Exaggeration (Przewyższenie Pionowe)* wpisz wartość 2.
- 5.4. Zatwierdź zmiany klawiszem OK (Fig. 17).

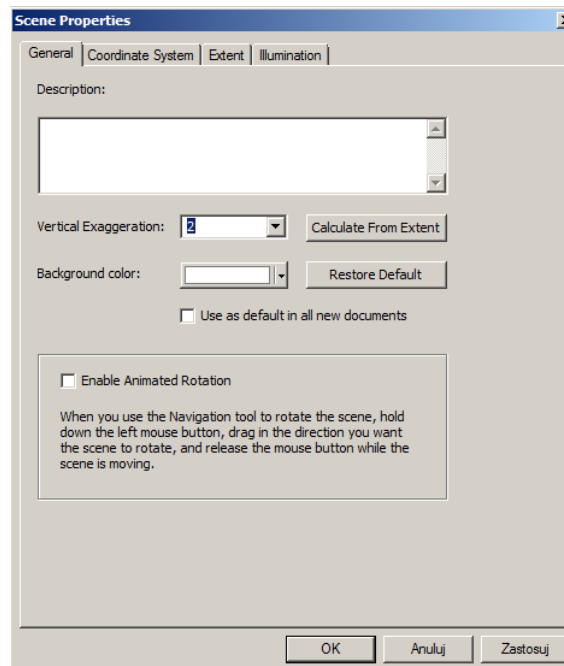


Fig. 17. Okno dialogowe *Właściwości Sceny* z ustawionym podwójnym przewyższeniem wysokości

Wynik przeskalowania przedstawia Fig. 18.

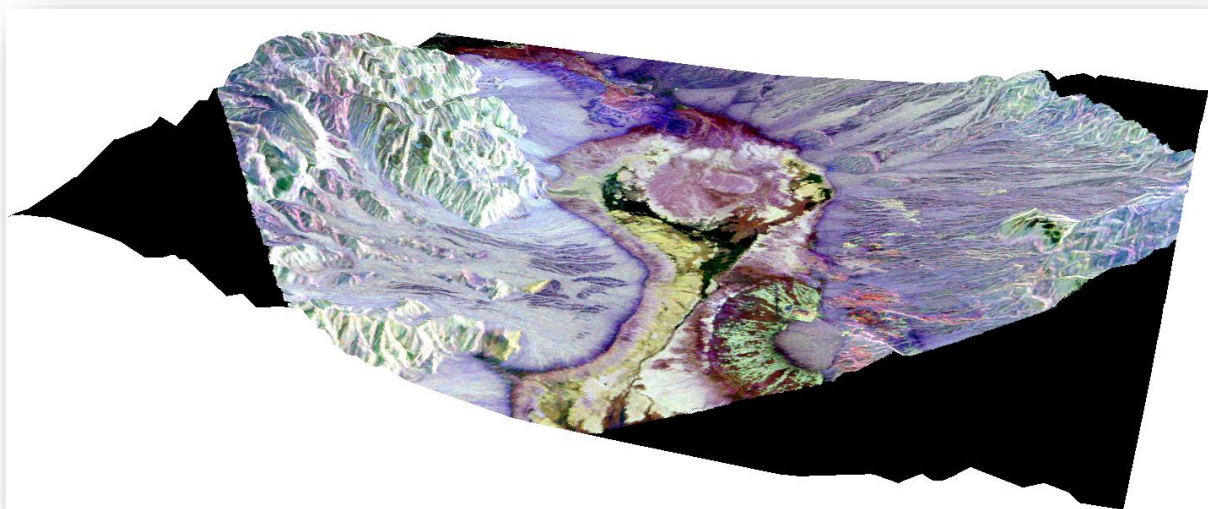


Fig. 18. Obraz radarowy drapowany na dwukrotnie przewyższonym modelu TIN

Otrzymane wysokości terenu są teraz dwukrotnie wyższe, dzięki czemu możemy rozróżnić więcej elementów rzeźby

6. Zapisywanie sceny:

- 6.1. Z menu głównego wybierz *File (Plik) > Save As (Zapisz Jako)*, przejdź do katalogu `Exercise1`, nadaj nazwę zapisywanemu plikowi `Deathvalley.sxd` i kliknij *Save (Zapisz)*.