

Przedmiot	Geoinformacja – Interpretacja danych teledetekcyjnych laboratoria
Tytuł projektu	Interpretacja danych satelitarnych Landsat
Kierunek i rok studiów	III rok Geoinformacji
Autorzy	Dr J. Piekarczyk, Dr S. Królewicz, M. Ewertowski
Wykorzystywane oprogramowanie	TNTmips ver 7.3/7.4 lub 2009,2011 ArcInfo
Uwagi wstępne	Uwagi wstępne: projekt jest napisany do samodzielnego wykonania przez studentów III roku Geoinformacji w ramach przedmiotu Geoinformacja w części dotyczącej interpretacji danych teledetekcyjnych. Do wykonania zadań opisanych w niniejszym projekcie niezbędne jest posiadanie podstawowych umiejętności z zakresu obsługi oprogramowania GIS/RS TNTmips oraz ArcInfo. Student wykonujący niniejszy projekt jest nazywany dalej operatorem.
Cel projektu:	korekta radiometryczna obrazów satelitarnych oraz interpretacja zawartych w nich informacji poprzez m.in. analizy wizualne oraz przeprowadzenie klasyfikacji nadzorowanych i nienadzorowanych
Sposób zaliczenia:	projekt przewidziany jest do samodzielnej realizacji poza zajęciami. Prowadzący na zajęciach pełni jedynie rolę konsultanta. Warunkiem zaliczenia projektu jest przygotowanie raportu zawierającego informacje o przebiegu realizacji zadań, występujących problemach oraz wynikach interpretacji wraz ze zrzutami ekranów. Objętość raportu nie może być mniejsza niż 5 stron.

Schemat postępowania

A. Pozyskanie i przygotowanie danych

- I. Wybór obszaru zainteresowania**
- II. Pozyskanie danych obrazowych (sceny Landsat)**
- III. Wycięcie i import fragmentu sceny**
- IV. Opis warunków meteorologicznych oraz charakterystyka ogólnogeograficzna**
- V. Wypełnienie karty opisu ogólnego dla obrazu satelitarnego**
- VI. Zapoznanie się z obrazami wysokorozdzielczymi (QuickBird, Iconos, zdjęcia lotnicze)**
- VII. Ściągnięcie skryptów do przetwarzania obrazów satelitarnych oraz zapoznanie się z ich dokumentacją**
- VIII. Pozyskanie danych wysokościowych (DEM)**
- IX. Wycięcie i import danych wysokościowych (DEM)**
- X. Dopasowanie rozdzielczości DEM do obrazów satelitarnych**

B. Korekta obrazów satelitarnych

- XI. Konwersja obrazu Landsat z DN do SRFI**
- XII. Korekcja wpływu rzeźby terenu**
- XIII. Obliczenie indeksu wegetacji NDVI**

C. Interpretacja obrazów satelitarnych

- XIV. Analiza wizualna kompozycji RGB**
- XV. Interaktywne wydzielenie zasięgu pojedynczych cech i**
- XVI. Wybór kanałów do klasyfikacji nadzorowanej i nienadzorowanej**
- XVII. Klasyfikacja nienadzorowana – metoda Isodata**
- XVIII. Klasyfikacja nadzorowana**
- XIX. Próba ogólnej interpretacji obszaru zainteresowania**

A. Pozyskanie i przygotowanie danych

I. Wybór obszaru zainteresowania

Każdy student wybiera obszar zainteresowania, najlepiej położony na terenie Polski. Z uwagi na korzystanie z bezpłatnej, szkoleniowej wersji programu TNTmips (i związane z tym ograniczenia w rozmiarze rastra do około 512 x 512 pikseli), prace będą prowadzone na wycinku terenu o wielkości ok. 15 x 15 km. Na wybranym obszarze powierzchnia wód nie powinna być większa niż 10-15%.

II. Pozyskanie danych obrazowych (sceny Landsat)

Wprowadzenie: Bezpłatne dane satelitarne – z dostępnymi wszystkimi kanałami spektralnymi można ściągnąć ze strony projektu GLCF – Global Land Cover Facilities (<http://glcf.umiacs.umd.edu/>). Wspomniany projekt skoncentrowany jest na analizie zmian użytkowania terenu w skali globalnej. Zmiany użytkowania są analizowane na podstawie obrazów satelitarnych pozyskiwanych poprzez serię sensorów Landsat (MSS 1-3, TM 4-5, ETM 7). Dodatkową usługą oferowaną na stronie internetowej projektu jest możliwość bezpłatnego ściągnięcia obrazów satelitarnych Landsat (w postaci siedmio kanałowych scen) i danych wysokościowych SRTM. Podczas ściągnięcia obszarów konieczne jest również zapisanie pliku z metadanymi. Jeżeli dana scena nie posiada metadanych należy wybrać inną. Obszar przedstawiony na każdej scenie ma bardzo dużą powierzchnię, dlatego w dalszej kolejności niezbędne będzie jego przycięcie. Przy dużej ilości osób korzystających ze strony w tym samym czasie może być wolna a czas odpowiedzi na zapytanie długi.

Uwagi techniczne (Zrzuty ekranu pomocne przy wykonaniu tego punktu znajdują się w prezentacji):

1. na stronie <http://glcf.umiacs.umd.edu/> wybieramy opcję *Earth Science Data Interface (ESDI – po prawej stronie)*, potem *Map Serach*. Powiększamy obszar Polski, wybieramy interesujący nas fragment i wyświetlamy dostępne dla niego sceny satelitarne.
2. Ściągamy kanały 1,2,3,4,5 i 7 (w formacie GEOTIFF) oraz metadane (w formacie txt, mt lub innym)
3. Metadane to plik tekstowy zawierający informacje o sposobie i czasie rejestracji – **METADANE SĄ NIEZBĘDNE W DALSZYCH ETAPACH WYKONYWANIA PROJEKTU!** Jeżeli scena nie zawiera metadanych wybieramy inną.

III. Wycięcie i import fragmentu sceny

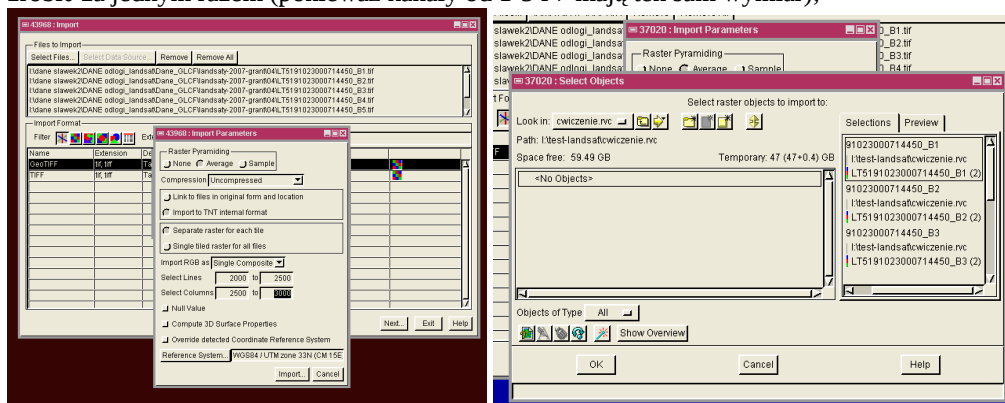
Wprowadzenie: Dalsze prace wykonywane będą w ArcInfo oraz w edukacyjnych wersjach oprogramowania TNTmips lite, w których wbudowane jest ograniczenie wymiaru rastrów do maksymalnie 512 x 512 pikseli. Dlatego z całej sceny będziemy musieli najpierw wyciąć w ArcInfo fragment obrazu o wielkości około 500 x 500 pikseli (taki sam obszar z każdego kanału) a następnie wycięte sceny zaimportować do TNTmips. W celu wyboru fragmentu, który będzie analizowany w ramach projektu, należy obejrzeć cały obraz w ArcInfo lub wybranym programie graficznym (najlepiej zacząć od kanału podczerwonego - 4). Ewentualnie można ściągnąć starą, pełną wersję TNTmips ver 6.4 (www.geoinfo.amu.edu.pl/geoinf/tnt.zip). Wybrany fragment powinien mieć wymiar regularny około 500 x 500 pikseli. Obszar wybrany do importu powinien być pozbawiony chmur (!), a udział powierzchni zbiorników wodnych powinien być ograniczony do minimum 10-15%.

Uwagi techniczne

ArcInfo

1. Otwieramy kanał 4 korzystając z oprogramowania ArcInfo, przeglądamy go i wybieramy interesujący nas fragment (*Wybieramy kanał 4 ponieważ przedstawia on obraz w bliskiej podczerwieni, dobrze różniącą wiele obiektów*)
2. We właściwościach rastra sprawdzamy rozmiar piksela (Będzie to najczęściej 30 x 30 m lub 28.5 na 28.5 m)
3. Chcemy wybrać fragment, którego rozmiar będzie wynosił 500 x 500 pikseli. W tym celu mnożymy ilość pikseli razy ich wielkość (np. 28.5 m x 500 pikseli = 14 250 m, czyli w tym przypadku nasz obszar zainteresowania będzie miał 14 250 x 14 250 m)
4. Rysujemy kwadrat o takim boku (czyli w przykładzie 14 250 m x 14 250 m) oraz spisujemy współrzędne jego narożników
5. Korzystając z toolboxa „clip” wycinamy z jednego z kanałów obszar o wielkości zgodnej z obliczonymi przed chwilą

6. Wycinając resztę kanałów, ten pierwszy wycięty wskazujemy jako punkt odniesienia (tak aby wszystkie kanały miały ten sam wymiar po przycięciu!)
7. Import fragmentu obrazu dokonać w TNTmips wersja 7.3/7.4/2009, poprzez proces importu Main/Import/...GEOTIFF.
 - a. W trakcie importu można określić układ współrzędnych; zasadniczo jednak jest on określany automatycznie dla każdego kanału na podstawie danych z nagłówka geotiff'a;
 - b. Sprawdzenie układu współrzędnych przypisanego w procesie importu należy dokonać w procesie wizualizacji – Main/Display...; zazwyczaj jest to 33 lub 34 północna strefa systemu UTM, względnie współrzędne geograficzne w WGS84.
 - c. **(Opcjonalnie)** W przypadku niepoprawnego określenia układu współrzędnych w trakcie ponownego importu można wskazać ręcznie układ odniesienia; informacji o tym jaki układ należy wybrać, trzeba szukać w metadanych (po ręcznym wskazaniu systemu odniesienia włączona będzie opcja „override detected Coordinate Reference System”);
 - d. dla każdego kanału czynność importu należy powtórzyć; import dotyczy kanałów 1-5 i 7; można to zrobić za jednym razem (ponieważ kanały od 1-5 i 7 mają ten sam wymiar);



Ryc. 1. Import danych wielospektralnych Landsat za pomocą oprogramowania TNTmips.

IV. Opis warunków meteorologicznych oraz charakterystyka ogólnogeograficzna

- Opis warunków pogodowych 3-4 dni przed wykonaniem zobrazenia (im dokładniejsza wiedza o warunkach pogodowych w poprzedzających tym lepiej, nawet do miesiąca), www.wunderground.com
 - a. Wpisać w okienku search (szukaj) nazwę miejscowości znajdującej się na obrazie Landsat'a; można również wpisać Polska i wtedy pojawi się lista wszystkich stacji dostępnych z obszaru Polski; w przypadku pogranicza (lub obszaru Niemiec) można skorzystać ze stacji położonej na obszarze Niemiec
 - b. W przypadku braku stacji meteorologicznej, poszukać najbliższą i dla niej sprawdzić przebieg warunków pogodowych przed wykonaniem analizowanego obrazu
- Charakterystyka ogólnogeograficzna (fizjograficzna) obszaru objętego zobrazeniem Landsat (od jednej czwartej do pół strony A4, 12 p., Arial Narrow, Odstęp 1), na przykład na podstawie danych w Internecie, przewodników turystycznych;
 - c. charakterystyka powinna objąć rzeźbę terenu (jej charakter, dominujące formy, zmienność wysokości względnej), charakterystykę pokrywy glebowej, roślinność naturalną i uprawianą rolniczo (dominujące gatunki, ich wymagania klimatyczne i glebowe); pokrycie terenu związane z działalnością człowieka, proces urbanizacji; przemysł wielkopowierzchniowy (np. kopalnie odkrywkowe);

V. Wypełnienie karty opisu ogólnego dla obrazu satelitarnego

Wypełniamy częściowo formularz *idt-form.doc* korzystając z informacji zawartych w metadanych. Po wypełnieniu zapisujemy plik jako *imie_nazwisko_form.doc*. Objasnienia znajdują się w pliku.

VI. Zapoznanie się z obrazami wysokorozdzielczymi (QuickBird, Iconos, zdjęcia lotnicze)

1. Przeglądanie wysokorozdzielczych danych teledetekcyjnych dla wybranego obszaru. Interpretacja danych teledetekcyjnych wymaga dużej wiedzy o terenie, który obejmuje obraz –

tę wiedzę może częściowo dostarczyć obejrzenie wysokorozdzielczych zdjęć satelitarnych i lotniczych:

- a. Googleearth.com
 - b. Zumi.pl
 - c. Geoportal.gov.pl
2. Jeśli to możliwe warto ustalić daty dla zawartych w tych przeglądarkach danych teledetekcyjnych
- a. dla google.earth datę można ustalić poprzez przeglądnięcie skorowidzów,
 - b. dla geoportalu można ustalić datę poprzez skorowidze zdjęć lotniczych na www.codgik.gov.pl z precyzją do jednego roku
 - c. dla zumi orientacyjny czas obrazu można ustalić poprzez skorzystanie z geoserver.pl
 - d. precyzyjne ustalenie dat wykonania zdjęć Ikonos lub QuickBird jest możliwe poprzez skorzystanie z przeglądarek danych oferowanych przez firmy zarządzające tymi sensorami GeoEye (Ikonos) and DigitalGlobe (quickBrid)

VII. Ściągnięcie skryptów do przetwarzania obrazów satelitarnych oraz zapoznanie się z ich dokumentacją

1. Ściągnąć i zapoznać się z ogólną ideą przetwarzania i korekty multispektralnych obrazów satelitarnych: <http://www.microimages.com/documentation/TechGuides/71calibrate.pdf> oraz <http://www.microimages.com/documentation/TechGuides/71Workflow.pdf>

2. Ściągnąć ze strony <http://www.microimages.com/downloads/FAQsByJack.htm> skrypty do przetwarzania przygotowanych danych: srfi.sml, diag.sml i tercor.sml oraz odpowiednie przewodniki do tych skryptów ze strony: <http://www.microimages.com/sml/smlscripts/ParisScripts/FAQsbyJackA.pdf>
<http://www.microimages.com/sml/smlscripts/ParisScripts/FAQsbyJackD.pdf>
<http://www.microimages.com/sml/smlscripts/ParisScripts/FAQsbyJackTOC.pdf>