**Techniki kosmiczne i satelitarne w praktyce**

**Techniki satelitarne w praktyce**

Zbigniew Łubniewski

**Zajęcia 3**

**Georeferencja obrazów rastrowych**

Przedmiotem niniejszego ćwiczenia będzie georeferencja obrazów rastrowych, tj. przygotowanie danych przestrzennych rastrowych (w postaci np. obrazu satelitarnego, zdjęcia lotniczego bądź zeskanowanej mapy papierowej) do nakładania na inne warstwy danych przestrzennych, łączenia z innymi obrazami itp. Przygotowanie to polega na tym, że do obrazu zostaje przypisana informacja o lokalizacji terenu objętego zobrazowaniem oraz sprecyzowane zostaje odwzorowanie kartograficzne, z którym obraz ma być zgodny. W razie potrzeby następuje odpowiednie przekształcenie obrazu, a także usunięcie zniekształceń geometrycznych.

W naszym przypadku obrazem będzie przykładowo zdjęcie lotnicze okolic ujścia Wisły Śmiałej na terenie Gdańska (a także inne zdjęcia lotnicze terenu w rejonie Gdańska). Użytą metodą georeferencji będzie metoda punktów kontrolnych. Będą to charakterystyczne miejsca w terenie identyfikowane jednocześnie na zdjęciu lotniczym oraz na mapie odniesienia (będzie to mapa Bing Aerial z repozytorium Bing, podobna do map Google), do której zdjęcie lotnicze będziemy „dopasowywać”.

Należy uruchomić program QGIS Desktop i przed przystąpieniem do wykonania ćwiczenia należy sprawdzić, czy zainstalowane są następujące wtyczki: 1) **OpenLayers Plugin** (sprawdzić czy dostępne jest w menu polecenie **W Internecie/OpenLayers plugin**) oraz 2) **Georeferencer GDAL** (sprawdzić czy dostępne jest w menu polecenie **Raster/ Georeferencer**). W razie potrzeby należy daną wtyczkę włączyć lub zainstalować używając polecenia **Wtyczki/Zarządzanie wtyczkami…** (patrz instrukcja do poprzedniego ćwiczenia).

Należy ze strony kursu na enauczaniu pobrać plik znajdujący się pod linkiem „Materiały” dla zajęć nr 3 i rozpakować go lokalnie. Powinien zawierać on 4 obrazy – zdjęcia lotnicze w formacie \*.jpg. Następnie należy przeprowadzić georeferencję 2 wybranych zobrazowań – zdjęć lotniczych, według poniższego opisu.

Najpierw należy wczytać mapę odniesienia. Będzie nią warstwa Aerial ze zbioru map Bing – polecenie **W Internecie/Open Layers Plugin/Bing Maps/Bing Aerial**. Następnie należy wybrać polecenie **Raster/Georeferencer** i wczytać w nim plik ze zdjęciem lotniczym, np. 12n\_50dc3.jpg – przycisk , po czym przystąpić do nanoszenia punktów kontrolnych na obraz. Najlepiej rozmieścić na ekranie 2 okna: okno **Georeferencer** oraz okno głównego widoku mapy w QGIS (z mapą Bing Aerial) obok siebie, tak aby zawartość jednego i drugiego była jednocześnie widoczna. W oknie **Georeferencer** należy wybrać narzędzie **Dodaj punkt** (przycisk ). Dodając kolejne punkty, należy najpierw wskazać odpowiednie miejsce na obrazie w oknie **Georeferencer**, następnie w oknie, które się pojawi, kliknąć przycisk **Z obszaru mapy**, po czym kliknąć dokładnie tę samą lokalizację w oknie głównej mapy **(**Bing Aerial), a następnie w oknie **Wprowadź współrzędne mapy** zatwierdzić punkt przyciskiem **OK**. Należy wykonywać to z dużą precyzją. Wybierać należy takie punkty, dla których w sposób jak najbardziej pewny można stwierdzić, że na jednej i drugiej mapie jest to dokładnie to samo miejsce. Dane z jednego i drugiego zobrazowania pochodzą z różnych okresów. Nie należy np. zakładać, że zasięg piasku na plaży jest taki sam w obu przypadkach. Należy wprowadzić ok. 8 punktów kontrolnych. Powinny one być rozmieszczone na jak największym obszarze.

Kolejną czynnością jest uruchomienie procesu transformacji obrazu. Należy najpierw dokonać odpowiednich ustawień w oknie przywoływanym za pomocą przycisku **Ustawienia przekształcenia…** () w oknie **Georeferencer**. Należy przetestować 2 ustawienia: 1) jako rodzaj transformacji (**Typ przekształcenia**) wybrać **Wielomian 2**, a jako sposób przepróbkowania obrazu (**Metoda** r**esamplingu**) wybrać **sześcienny**, 2) dokonać innych, wybranych przez siebie ustawień tych 2 parametrów. Następnie należy jeszcze określić nazwę pliku wynikowego: **Output raster**, podając określoną nazwę i lokalizację. Docelowego odwzorowania kartograficznego nie trzeba określać, zostanie ono określone na podstawie warstwy Bing Aerial. Następnie uruchomić proces georeferencjonowania obrazu za pomocą przycisku **Rozpocznij przekształcanie** () w oknie **Georeferencer**.

Wynikiem będzie odpowiednio przekształcony obraz – zdjęcie lotnicze. Należy go teraz nałożyć na mapę główną za pomocą polecenia **Warstwa/Dodaj warstwę/Dodaj warstwę rastrową…** w głównym menu. Żeby lepiej zaobserwować czy poddane georeferencji zdjęcie lotnicze dobrze nakłada się na zawartość mapy głównej, można ustawić pewną przezroczystość dla niego: polecenie **Właściwości…** w menu kontekstowym warstwy w panelu **Warstwy**, a następnie w zakładce **Przezroczystość** należy ustawić wybraną przezroczystość. Należy porównać wyniki georeferencjonowania dla 2 różnych ustawień dotyczących rodzaju transformacji zdjęcia i sposobu przepróbkowania obrazu, a także dla dwóch różnych zdjęć.