**Techniki kosmiczne i satelitarne w praktyce**

**Techniki satelitarne w praktyce**

Zbigniew Łubniewski

**Zajęcia 4**

**Klasyfikacja obrazów rastrowych**

Przedmiotem niniejszego ćwiczenia będzie realizacja pikselowej klasyfikacji nadzorowanej (z użyciem obszarów treningowych – referencyjnych) obrazu satelitarnego Landsat 8 za pomocą prostych algorytmów: minimalnej odległości (minimum distance) oraz tzw. kąta spektralnego (spectral angle mapping), z wykorzystaniem, jako cech piksela, jego wartości w poszczególnych kanałach spektralnych.

Dla celów niniejszego ćwiczenia będziemy używać obrazu zawartego w pliku Landsat8\_2015-04-21\_15\_47\_Tricity.tif, tego samego co na zajęciach nr 2. Można go pobrać z zasobów zajęć nr 2 na kursie na enauczaniu.

W niniejszym punkcie także będziemy wykorzystywać oprogramowanie QGIS. Podobnie jak poprzednio, przed przystąpieniem do wykonania ćwiczenia należy sprawdzić, czy zainstalowana jest odpowiednia wtyczka i w razie czego ją zainstalować bądź włączyć – tym razem jest to **Semi-Automatic Classification**. Należy sprawdzić, czy wyświetlony jest w oknie programu QGIS pasek narzędzi podobny do poniższego i czy w menu znajduje się grupa poleceń **SCP**.



Jeśli nie, to trzeba tę wtyczkę zainstalować w sposób podany w instrukcjach do poprzednich ćwiczeń.

Gdy wtyczka **Semi-Automatic Classification** (SCP) jest zainstalowana, możemy przystąpić do przeprowadzenia klasyfikacji obrazu. Większość czynności będziemy przeprowadzać z użyciem panelu SCP (**SCP Dock**) i jego zakładek, ewentualnie z użyciem niektórych przycisków na pasku narzędzi przedstawionym wyżej, a także wykorzystując główne okno wtyczki – **Semi-Automatic Classification Plugin**. Panel **SCP Dock** powinien znajdować się gdzieś w pobliżu panelu **Warstwy**.

Najpierw należy wczytać obraz satelitarny Landsat8\_2015-04-21\_15\_47\_Tricity.tif, który będziemy klasyfikować. Robimy to w ten sposób, że klikamy przycisk  znajdujący się po lewej stronie panelu **SCP Dock**, co spowoduje wyświetlenie głównego okna wtyczki – **Semi-Automatic Classification Plugin** z uaktywnieniem zakładki **Zestaw kanałów**. Należy następnie kliknąć przycisk **Otwórz plik** () w pobliżu prawego górnego rogu głównego okna wtyczki. Główne okno wtyczki można minimalizować i przywracać, stanowi ono w zasadzie osobny program w stosunku do QGIS.

Po wczytaniu obrazu zapewne zauważymy, że tereny lasów widoczne są na tym obrazie w kolorze niebieskim. Jest to wynikiem tego, że przy domyślnym przypisaniu zakresów obrazu do kanałów kolorów RGB podczas wczytywania obrazu przypisanie to odbywa się błędnie i do kanału Red zostaje przypisany zakres – pod-obraz zarejestrowany przez satelitę dla pasma odpowiadającego kolorowi niebieskiemu, a do kanału Blue – czerwonemu, czyli odwrotnie niż to powinno być. Aby to poprawić, należy na pasku narzędzi uwidocznionym wyżej w tej instrukcji wybrać z listy  pozycję **3-2-1**. Lasy powinny teraz zmienić kolor brązowy, co jest bliższe prawdzie.

Teraz należy stworzyć obszary treningowe będące dla klasyfikatora swego rodzaju wzorcem mówiącym jak na obrazie generalnie wygląda teren danego typu, np. morze, las czy teren zabudowany. Załóżmy, że stworzymy obszary treningowe dla 4 – 6 klas terenu, po jednym dla każdej klasy. Najpierw należy stworzyć nowy plik do przechowywania obszarów treningowych – za pomocą przycisku **Twórz plik z danymi treningowymi** () w górnej części panelu **SCP Dock** gdy uaktywniona jest zakładka **Training input** tego panelu. Plikowi nadajemy dowolną nazwę. Teraz tworzymy obszary treningowe w następujący sposób. Klikamy przycisk  na pasku narzędzi, który został pokazany wyżej w instrukcji, po czym klikamy lewym przyciskiem myszy w miejscach w obrazie, gdzie mają znaleźć się kolejne wierzchołki wielokąta stanowiącego obszar treningowy dla danej klasy. Ostatni wierzchołek klikamy prawym przyciskiem myszy i tym samym kończymy tworzenie wielokąta. Wielokąty powinny być generalnie jak najmniejsze i obejmować obszary wyglądające jak najbardziej jednorodnie (pokazane jak najbardziej jednolitym kolorem) na obrazie. Jeśli nie jesteśmy zadowoleni ze stworzonego w ten sposób wielokąta, rysujemy go od razu jeszcze raz. Teraz, po skończeniu rysowania i gdy położenie i kształt stworzonego obszaru nas zadowala, trzeba obszarowi treningowemu nadać nazwę, numer klasy itp. i go zapisać. Robimy to w panelu **SCP Dock**, przy uaktywnionej zakładce **Training input**. Aby jak najmniej komplikować sprawę struktury tworzonych klas, umówmy się, że tworzone makroklasy będą jednocześnie klasami, tj. każda makroklasa będzie zawierała tylko 1 klasę, o tym samym numerze i nazwie. W związku z tym, dla pierwszego stworzonego obszaru treningowego (dla pierwszej klasy) wpisujemy: **MC ID**: 1, **C ID**: 1, **MC Info**: morze (na przykład), **C Info**: też morze. Następnie zapisujemy obszar treningowy – przycisk **Save temporary ROI to training input** (). Stworzone obszary treningowe pojawiać się będą na liście w panelu. Każdej klasie przydzielany będzie kolor – na podstawie analizy wartości pikseli z obrębu stworzonego obszaru, ale niekoniecznie kolory te będą odpowiadać „prawdzie” czyli kolorystyce wizualizowanego obrazu. Narysowawszy kolejny obszar treningowy (dla kolejnej klasy), do odpowiednich pól wpisujemy: **MC ID**: 2, **C ID**: 2, **MC Info**: las (na przykład), **C Info**: też las. I tak dalej, aż wprowadzimy kilka klas.

Teraz możemy przystąpić do uruchomienia procesu klasyfikacji. Uaktywniamy główne okno wtyczki (to w którym użyliśmy przycisku do wczytania obrazu Landsat 8) i przechodzimy w nim do podzakładki **Klasyfikacja** w zakładce **Band processing**. Większość ustawień w tym oknie zostawiamy tak jak jest. Wybieramy odpowiedni algorytm na liście **Algorytm**. Należy klasyfikację przeprowadzić dwukrotnie – raz algorytmem **Minimum Distance**, a raz algorytmem **Spectral Angle Mapping**. Po wybraniu algorytmu uruchamiamy klasyfikację za pomocą przycisku **Run** (). Musimy jeszcze określić lokalizację i nazwę obrazu wynikowego – sklasyfikowanego. Proces klasyfikacji chwilę trwa, po czym wynik automatycznie wczytuje się i dodaje jako nowa warstwa rastrowa do mapy. Należy jeszcze spróbować nadać poszczególnym klasom odpowiednie kolory – np. niebieski dla morza, ciemnozielony dla lasu itp. Należy to zrobić za pomocą polecenia **Właściwości…** w kontekstowym menu warstwy na mapie, którą stanowi obraz wynikowy klasyfikacji. W oknie, które się pojawi, należy przejść do zakładki **Styl** i tam dokonać ustawienia kolorów. Przykładowo, obraz otrzymany w wyniku klasyfikacji mógłby wyglądać następująco:



Należy obejrzeć otrzymane wyniki klasyfikacji i porównać rezultaty otrzymane dla algorytmu Minimum Distance i dla algorytmu Spectral Angle Mapping.