

Radosław Seweryn

***Wykorzystanie wysokorozdzielczych obrazów satelitarnych do określania stref
uszkodzeń przemysłowych drzewostanów***

Praca wykonana pod kierunkiem
Dr inż. Piotra Wężyka

Słowa kluczowe: strefy uszkodzeń, teledetekcja, klasyfikacja nadzorowana, zdjęcia lotnicze, dGPS.

Streszczenie

Rozwój techniki zdalnej obserwacji powierzchni Ziemi z przestrzeni kosmicznej doprowadził do powstania systemów satelitarnych, których możliwości rozdzielcze osiągnęły wartości porównywalne z materiałami uzyskiwanymi z poziomu lotniczego. Jednym z systemów oferujących zobrazowania wysokorozdzielcze jest QuickBird-2, którego obrazy panchromatyczne (PAN, piksel 0,6 x 0,6 m) oraz wielospektralne (MS, piksel 2,4 x 2,4 m) znajdują coraz więcej zastosowań w badaniach przyrodniczych. Dzięki znacznej ilości informacji, uzyskiwanych dzięki wysokiej rozdzielczości terenowej oraz spektralnej, możliwe jest wdrażanie metod analizy obrazu, takich jak klasyfikacja nadzorowana. Zdolność rejestrowania kanału bliskiej podczerwieni (NIR) jest szczególnie przydatna w tworzeniu map pokrycia terenu w tym także obszarów leśnych.

Wraz ze zniesieniem obowiązku wyznaczania stref uszkodzeń przemysłowych drzewostanów do czasu wypracowania nowej metody, powstała potrzeba znalezienia technologii stanowiących podstawę lub wspierających prace związane z oceną wpływu przemysłu na lasy.

Celem badań było określenie realnych możliwości zastosowania wysokorozdzielczych zobrazowań satelitarnych w metodzie określania stref uszkodzeń przemysłowych drzewostanów.

W pracy wykorzystano zobrazowanie satelitarne QuickBird-2, wykonane w 2004 r., które posłużyło do stworzenia mapy pokrycia terenu obszaru Nadleśnictwa Puławy (RDLP Lublin),

znajdującego się pod silnym wpływem zanieczyszczeń pochodzących z Zakładów Azotowych „Puławy” S.A. Do oceny zmian w czasie zachodzących na terenach najbardziej zniszczonych, wykorzystano zdjęcia lotnicze w skali 1:26.000, wykonane w 1997 r. W opracowaniu wykorzystano dostępne materiały kartograficzne w postaci map topograficznych oraz map gospodarczo-przeładowych, a także materiały archiwalne pochodzące z okresu przed wybudowaniem Zakładów Azotowych „Puławy”. W pracach terenowych wykorzystano technologię GPS, stosując pomiar różnicowy (DGPS) przy użyciu odbiorników Trimble Pathfinder Office Pro XRS.

Dokładność klasyfikacji nadzorowanych przeprowadzonych przy użyciu algorytmu maksymalnego prawdopodobieństwa różniła się w zależności od metody jej weryfikacji. Porównanie do informacji z bazy SILP/LAS obarczone było nieścisłościami spowodowanymi podejściem do określania udziału gatunków (udział miąższościowy), jednak test dokładności oparty o pola testowe wykazał zgodność klasyfikacji na wysokim poziomie 82,8 % ($\kappa = 0,794$). Wartość ta jest zadowalająca zwłaszcza, jeżeli uwzględnimy negatywny wpływ zachmurzenia widoczny na obrazowaniu.

Analiza zmian pokrycia terenu oraz sukcesji w okresie 1997 – 2004 r., ujawniła istotne różnice wewnątrz stref uszkodzeń drzewostanów, ale także na terenach rolniczych w obrębie obszaru badań. W obrębie IV strefy uszkodzeń powierzchnia terenów wykazujących cechy leśne wzrosła o 49,5 ha. Łączna powierzchnia terenów wykazujących oznaki sukcesji, a znajdujących się poza granicami Nadleśnictwa Puławy, osiągnęła wartość 27,52 ha.

W wyniku przeprowadzonych analiz opartych o klasyfikacje nadzorowane wykazano, że określenie granicy obszarów leśnych tą metodą jest możliwe, podobnie jak określenie przybliżonego składu gatunkowego badanych drzewostanów. Zwarcie, mogące w pośredni sposób odzwierciedlać stopień zniszczenia drzewostanów, wykazało znaczne różnice w poszczególnych strefach uszkodzeń wyznaczonych wg bazy SILP/LAS. Połączenie informacji o składzie gatunkowym oraz zwarciu drzewostanu może dać istotne informacje o stopniu uszkodzenia lasu na badanym terenie, jednak bezpośrednie określenie przebiegu granic stref uszkodzeń nie jest możliwe ze względu na brak wypracowanej metody zastosowania tego typu danych.