

Streszczenie

Analiza możliwości zastosowania obrazowań satelitarnych do oceny degradacji wybranych zbiorników retencyjnych

Od początku XXI wieku obserwowany jest znaczny rozwój metod teledetekcyjnych, które coraz częściej znajdują zastosowanie w monitoringu środowiska wodnego. Możliwość wykorzystania obrazowań satelitarnych do detekcji zmian czasowo-przestrzennych zachodzących w zbiornikach retencyjnych jest ściśle powiązana z ich rozdzielczością spektralną, przestrzenną i czasową.

Celem naukowym pracy była analiza charakterystyk obrazowań satelitarnych satelity Sentinel-2 pod kątem ich przydatności do detekcji procesów degradacji występujących w zbiornikach retencyjnych. Celem praktycznym pracy było opracowanie modelu szacowania przezroczystości wody na podstawie powiązania obrazowań satelitarnych i wyników pomiarów terenowych wraz z określeniem niepewności uzyskanych wyników.

Analiza czasowo-przestrzennych zmian przezroczystości wody oraz zarastania została przeprowadzona dla 12 zbiorników retencyjnych zlokalizowanych w dorzeczu Odry. Wybrane zbiorniki różniły się parametrami technicznymi i konstrukcyjnymi. Podstawą analizy były obrazowania satelitarne Sentinel-2 pozyskane z lat 2015 – 2018. Do weryfikacji uzyskanych wyników wykorzystano dane referencyjne - ortofotomapy o wysokiej rozdzielczości (1x1 m) oraz wyniki pomiarów terenowych przezroczystości wody wykonane za pomocą krążka Secchiego.

Pre-processing danych i analizy przestrzenne zostały przeprowadzone za pomocą oprogramowania Quantum GIS 2.18, ArcGIS 10.5 oraz Sentinel Application Platform 6.0 (SNAP). Analizę statystyczną obejmującą m.in. analizę skupień (CA) i składowych głównych (PCA) przeprowadzono w oprogramowaniu Stata 13.1. Dodatkowo w oprogramowaniu ArcGIS 10.5 obliczono statystyki przestrzenne tj. indeks Kappa, średni błąd bezwzględny (MAE), błąd średniokwadratowy (MSE) oraz pierwiastek błędzi średniokwadratowego (RMSE).

Na podstawie uzyskanych wyników wykazano, że obrazowania satelitarne Sentinel-2 umożliwiają detekcję roślinności oraz zmian przezroczystości wody w zbiornikach retencyjnych z pewnymi ograniczeniami. Najlepsze wyniki w zakresie detekcji procesów degradacji uzyskano na podstawie indeksów WAVI (dla obszarów zarastania) i NDVI (zmian przezroczystości wody wywołanych zakwitami glonów, sinic

i zielenic). Zaobserwowano, że opracowywanie własnych modeli regresji umożliwia mapowanie przezroczystości wody z mniejszą niepewnością niż za pomocą różnych metod interpolacji zaimplementowanych w środowisku ArcGIS. Ze względu na rozdzielczość przestrzenną obrazów Sentinel-2, obszary zarastania powinny charakteryzować się szerokością większą niż 10 m. Największą niepewnością wyników charakteryzują się niewielkie i rozproszone obszary pokryte roślinnością, a także obszary zlokalizowane w pobliżu linii brzegowej. Stwierdzono, że rozdzielczość czasowa satelity Sentinel-2 umożliwia detekcję sezonowej dynamiki procesów degradacji. Ocena międzyrocznych procesów degradacji na podstawie obrazów satelitarnych obarczona jest wysoką niepewnością ze względu na dużą zmienność tych procesów wynikającą z przebiegu warunków termicznych i hydrologicznych w porównywalnych okresach.

Słowa kluczowe: zbiornik retencyjny, proces degradacji, zarastanie, przezroczystość wody, obrazowania satelitarne, Sentinel-2.

Joanna Jasłucka