

STRESZCZENIE

Celem pracy było wykorzystanie rozkładu chmury punktów z lotniczego skanowania laserowego na potrzeby detekcji i korekty błędów powstałych przy zastosowaniu metody detekcji pojedynczych drzew na podstawie Wysokościowego Modelu Koron (WMK). W pierwszym kroku, z wykorzystaniem narzędzi uczenia maszynowego, sklasyfikowano błędne (podsegmentacja i nadsegmentacja) i poprawne segmenty. Kolejnym krokiem była poprawa błędów podsegmentacji, która polegała na przeprowadzeniu ponownej segmentacji w obrębie analizowanych segmentów. Ostatnim krokiem było połączenie segmentów z klasy nadsegmentacji z segmentami z poprawnej-segmentacji na podstawie zdefiniowanych warunków. Opracowana metoda korekcji została przetestowana z użyciem trzech różnych metod detekcji pojedynczych drzew. Zbadany został również wpływ metody korekcji na poprawę szacowania wybranych parametrów drzewostanowych.

Uzyskane wyniki potwierdziły uniwersalność i możliwość aplikacyjnego użycia metody korekcji w poprawie wyników detekcji pojedynczych drzew opartych o algorytmy wykorzystujące WMK. Na podstawie przeprowadzonych analiz wykazano, że:

- Wykorzystanie metod uczenia maszynowego oraz zestawu wybranych zmiennych pozwala zidentyfikować poszczególne błędy segmentacji, wraz z odróżnieniem ich od poprawnie zidentyfikowanych koron drzew. Uzyskano wysoką dokładność dla danych treningowych ($OA = 87,0\%$ i $\kappa = 0,794$) oraz danych testowych ($OA = 85,3\%$ i $\kappa = 0,641$).
- Klasyfikacja poszczególnych błędów segmentacji daje również możliwość wykrywania błędów poprzez uwzględnienie poszczególnych gatunków drzew.
- Zaprezentowana metoda korekcji pozwala na poprawę wielu błędów segmentacji, niezależnie od stosowanej metody, typu lasu oraz grupy wysokościowej.
- Metoda korekcji jest najbardziej efektywna dla drzewostanów mieszanych, dla których początkowo uzyskuje się najniższą dokładność segmentacji.
- Wykorzystanie metody korekcji poprawia wydajność metod ITD w szacowaniu parametrów drzewostanowych, takich jak zagęszczenie drzew i średnia wysokość drzewostanu.

Uzyskane wyniki są podstawą do stwierdzenia, że opracowana metoda korekcji może znacząco poprawić wyniki istniejących już metod detekcji pojedynczych drzew,

a tym samym umożliwić bardziej precyzyjną predykcję i określanie wybranych charakterystyk drzewostanów.

Słowa kluczowe: detekcja pojedynczych drzew (ITD), poprawa błędów, podsegmentacja, nadsegmentacja, Wysokościowy Model Koron, lotnicze skanowanie laserowego, szacowanie parametrów drzewostanowych