

Dokładność określania wysokości drzewostanów na obszarze południowej Polski w oparciu o pomiary SLS misji GEDI (NASA)

Wojciech Krawczyk, Piotr Wężyk

*Uniwersytet Rolniczy im. H. Kollątaja w Krakowie, Wydział Leśny, Katedra Zarządzania Zasobami Leśnymi
wojciech.krawczyk@student.urk.edu.pl*

Precyzyjne pomiary parametrów biometrycznych drzewostanów są kluczowym zagadnieniem w kontekście zrównoważonego zarządzania i ochrony zasobów leśnych. Technologia lotniczego skanowania laserowego (ALS) umożliwia dokładne pomiary parametrów struktury pionowej oraz poziomej drzewostanów, jest ona jednak kosztownym rozwiązaniem. Alternatywnym źródłem danych dotyczących struktury przestrzennej lasów są misje satelitarnego skanowania laserowego (SLS), takie jak ICESat oraz GEDI (NASA). Celem misji GEDI są pomiary wysokości oraz struktury pionowej ekosystemów leśnych w skali globalnej (51,6°N – 51,6°S). W przypadku regionalnych i lokalnych zastosowań danych GEDI, bardzo istotne jest określenie dokładności wykonanych pomiarów SLS, wykorzystując precyzyjne dane referencyjne takie jak chmury punktów ALS.

Celem przeprowadzonych badań była analiza dokładności pomiarów wysokości drzewostanów wykonanych przez misję GEDI na obszarze w południowej Polsce. Zbadano również wpływ wybranych czynników na dokładność określenia wysokości drzewostanów. Teren badań obejmował cztery obszary: A – dolina Odry, B – Rudy Raciborskie, C – Puszcza Niepołomska oraz D – Beskid Śląski. Wykorzystane dane GEDI pochodziły z poziomu przetwarzania L2A (wersja 002 o poprawionej lokalizacji pomiarów), pozyskanych w 2019 (obszar A, B, C) oraz 2021 roku (obszar B). Dane referencyjne stanowiły chmury punktów ALS (gęstość 4 pkt/m²) pozyskane w 2019 r. (A, B, C) oraz 2021 r. (D), które zostały pobrane z zasobów udostępnionych przez GUGiK.

Pomiary wykonane przez GEDI przeszacowały wysokość drzewostanów na analizowanych obszarach: +3,58 m (A), +2,78 m (B), +2,82 m (C) i +3,77 m (D). Uwzględniając wykorzystaną do pomiaru wiązkę lasera (Coverage i Full Power) wykazano, że pomiary wiązką Coverage obarczone są mniejszym błędem niż wiązką Full Power: Coverage: +2,79 m / FP: +4,86 m (A); Coverage: +2,45 m / FP: +3,50 m (B); Coverage: +2,29 m / FP: +3,71 m (C); Coverage: +2,58 m / FP: +4,76 m (D). Pomiary wysokości wykonane w lasach liściastych w stanie ulistnionym (LEAF-ON) oraz bezliściowym (LEAF-OFF) wykazały mniejszą różnicę względem danych referencyjnych dla stanu LEAF-OFF: LEAF-OFF +1,64 m / LEAF-ON +4,39 m (A); LEAF-OFF +2,49 m / LEAF-ON +4,04 m (B). Wysokość drzewostanów określona przez GEDI z uwzględnieniem ich stratyfikacji wiekowej miała tendencję do zawyżania pomiarów we wszystkich klasach wieku, co odbiega od wyników prac wykorzystujących dane GEDI w obszarach tropikalnych. Zaobserwowano również negatywny wpływ wzrostu nachylenia terenu na dokładność określenia wysokości przez misję GEDI. W pracy zbadano także dokładność określenia wysokości gruntu, która charakteryzowała się bardzo dobrą dokładnością na wszystkich analizowanych obszarach: +0,20 m (A); +0,67 m (B), +0,67 m (C), +0,98 m (D).

Zaobserwowano stały trend przeszacowania wysokości drzewostanów przez pomiary SLS GEDI, wskazujący na możliwość opracowania lokalnej korekty danych wysokościowych. Wykorzystanie produktów GEDI w skali regionalnej powinno być poprzedzone analizą ich dokładności oraz uwzględnieniem czynników wpływających na jakość pomiarów.