

Wykorzystanie BSP w monitoringu drzewostanów sosnowych pod kątem rozprzestrzeniania się Jemioły pospolitej rozpięzchłej (*Viscum album ssp. austriacum L.*)

Jakub Miszczyszyn, Piotr Wężyk

Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie Wydział Leśny Katedra Zarządzania Zasobami Leśnymi
kuba.miszczyszyn@gmail.com

Dynamicznie zmieniający się klimat w Polsce, w tym w obszarach leśnych, skutkuje koniecznością prowadzenia jemioły pospolitej (*Viscum album ssp. austriacum L.*) półpaszyta osłabiającego główny gatunek lasotwórczy w Polsce, tj. sosnę zwyczajną (*Pinus sylvestris L.*). Według aktualnych raportów PGL LP ilość drzewostanów zainfekowanych jemiołą w roku 2019 wzrosła o 22,6% w stosunku do ostatnich lat. Drzewa porażone przez jemiołę bardzo często zmniejszają przyrost radialny pnia nawet o 65%. Skupienia jemioł mogą osiągać średnicę 150 cm i występować na żywicielu do 15 lat, a ich masa może dochodzić do 13,5 kg.

Celem pracy było zbadanie przydatności wysokorozdzielczych ortofotomap RGB i MS (UAV) oraz ich pochodnych, tj. map wskaźników roślinności w monitorowaniu występowania jemioły w drzewostanach sosnowych. W tym celu wykorzystano pionowzlot eVTOL Trinity F90+ (Quantum Systems GmbH) wyposażony w przedział fotogrametryczny z dwoma kamerami, tj.: RedEdge-M (MicaSense; 6,94 cm GSD; @100 m AGL) oraz Sony UMC-R10C (20 Mpx; 2,66 cm GSD). W badaniach wykorzystano również kamerę RGB o wysokiej rozdzielczości 42 Mpx (Sony RX1RII; 1,29 cm GSD@100 m AGL) w celu przetestowania algorytmów dopasowania zdjęć i generowania wysokorozdzielczych ortofotomap BSP.

Do realizacji projektu wybrano drzewostan sosnowy (108 lat), położony w Nadleśnictwie Niepołomice (RDLP Kraków; N50° 2' 31,34"; E20° 19' 10,51"; 189,6 m ASL), w oddziale nr 83 (22,5 ha). Średnia wysokość sosnen wynosiła 28,0 m, a średnia pierśnica 36,0 cm (BDL 2022). Potencjał informacyjny wskaźników roślinności w celu detekcji jemioły określono przy pomocy metod uczenia maszynowego (klasyfikatory SVM, KNN, RF, Cart). Obliczono następujące wskaźniki: DVI, GDVI, GNDVI, GRVI, NDVI, NG, NGRDI, NNIR, NR, RVI, TVI, VIgreen, EVI, LAI, ENDVI, GARI, VARI, GOSAVI, GSAVI, MSAVI2, OSAVI, SAVI, CVI, CIGreen, ARI, GLI, SIPI, SR, CCCI, LCI, CIre, RENDVI i TGI.

Wyniki wykazały największy potencjał: NDVI ((NIR-RED)/(NIR+RED)), GDVI (NIR-GREEN) i DVI (NIR-RED), osiągając współczynnik Kappa > 82% klasyfikacji.

Klasyfikacja wielospektralnej prawdziwej ortofotomapy (RedEdge-M; MicaSense) dla oddziału 83 (Nadleśnictwo Niepołomice) wykazała 5.138 skupisk jemioły

o średniej wielkości 0,17 m² i łącznej powierzchni (2-D) 778,3 m². Największa biogrupa jemioły zajmowała 4,30 m². Algorytm segmentacji obrazu (Kappa 74%) wykazał iż jemioła zainfekowała 1.711 z 2.917 (58%) sosen. Na jednej sośnie występują średnio dwie jemioły.

Wypracowane metody detekcji jemioły z wykorzystaniem danych wielospektralnych okazały się skuteczne i mogą być rozszerzone o użycie chmur punktów LIDAR (ULS).