

Dominik Mielczarek¹, Piotr Sikorski², Piotr Achiciński², Karolina Kais², Ewa Truszkowska-Zaniewska², Jarosław Chormański²

¹ OPEGIEKA

² Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego

Wykorzystanie skanera Riegl VQ-1560i-DW do szybkiej identyfikacji inwazyjnych gatunków w lasach nadrzecznych na przykładzie klonu jesionolistnego

Gatunki inwazyjne mają ogromny wpływ na różnorodność biologiczną ekosystemów. Wraz z globalnym ociepleniem stają się coraz poważniejszym problemem. Koszty kontroli tych gatunków stają się coraz większe wraz z ich rozprzestrzenianiem, dlatego istotne jest poszukiwanie metod szybkiego i dokładnego identyfikowania, aby względnie tanio podjąć działania. Wiele gatunków roślin inwazyjnych, takich jak klon jesionolistny (*Acer negundo* L.), stwarza problem w identyfikacji teledetekcyjnej, gdyż przenika do lasów pod okap drzew. Zbadano lasy nadrzeczne znajdujące się w gradiencie miasta Warszawy z przekształconymi siedliskami i peryferie miasta z naturalnymi siedliskami. Obszary te cechuje zmienny stopień zanieczyszczenia klonem jesionolistnym i różnej konfiguracji przestrzennej inwazyjnych drzew w strukturze lasu. Celem badania jest ocena możliwości wykorzystania dwu-spektralnych danych z lotniczego skaningu laserowego w celu detekcji *A. negundo* w różnym wieku, pokrycia okazów gatunku i położeniu w różnych warstwach lasu.

W badaniu wykorzystano dane z lotniczego skaningu laserowego pozyskane za pomocą skanera VQ-RIEGL-1560i-DW w dwóch kanałach spektralnych - zielonym oraz podczerwonym. Na ponad 572 losowo wytypowanych powierzchniach próbnych zidentyfikowano pokrycie w % *A. negundo* na powierzchni o promieniu 2 m w poszczególnych warstwach lasu, określono wiek inwazyjnych klonów oraz pokrycie gatunków rodzimych w okapie. Możliwości detekcji *A. negundo* zweryfikowano w 4 wariantach kanałów spektralnych - za pomocą cech koron pozyskanych z kanału zielonego, podczerwonego, GNDVI oraz kombinacji kanałów zielonego oraz podczerwonego. Z pozyskanej chmury punktów wydzielono pojedyncze korony drzew znajdujące się w obszarze powierzchni próbnych. Wydzielenie pojedynczych drzew umożliwiła autorska metoda segmentacji uwzględniająca wielopoziomową strukturę drzewostanów. W ocenie możliwości detekcyjnych przetestowano 4 modele zespołowe - Random Forest, SAMME.R, Gradient Boosting oraz Extreme Gradient Boosting. Przetestowano możliwości detekcji klonów znajdujących się pod okapem wyższych drzew oraz efektywność modeli w detekcji klonów *A. negundo* L. w 3 grupach wiekowych.

Najwyższą skuteczność osiągnęły modele wytrenowane za pomocą cech pochodnych refleksyjności z kombinacji kanałów zielonego oraz podczerwonego (AUC: 0.88-91). Osiągnięto dużą skuteczność w detekcji *A. negundo* pod okapem (AUC: 0.81-0.88). Wśród grup wiekowych najwyższą skuteczność uzyskano dla klonów młodszych niż 10 lat (AUC:0.83-0.88) oraz starszych niż 20 lat (AUC:0.86-0.90).

Uzyskane wyniki pozwalają na wnioskowanie, iż wykorzystanie dwuspektralnego skanera Riegl VQ-1560i-DW umożliwi szybką identyfikację gatunku inwazyjnego *A. negundo* w lasach łęgowych o skomplikowanej strukturze przestrzennej. Uzyskano skuteczny model identyfikacji najmłodszych okazów poniżej 10 lat, często znajdujących się pod okapem, co ma ogromne znaczenie przy usuwaniu okazów we wczesnym etapie inwazji, przez co zabieg jest tani i nie jest destruktywny dla ekosystemu.