

Opracowanie wydajnych i dokładnych modeli prognozujących wzrost drzew stanowi podstawowe narzędzie w naukach leśnych, odgrywa również kluczową rolę w gospodarce leśnej. W celu pozyskiwania niezbędnych danych, prowadzone są badania na stałych powierzchniach badawczych oraz wykorzystywane są pomiary wykonywane w ramach krajowej inwentaryzacji lasów (NFI). Oba te źródła danych mają wady i zalety. Badania na stałych powierzchniach badawczych cechują się dużą dokładnością, ale szeregów czasowych takich powierzchni jest niewiele. Z kolei pomiary wykonywane w ramach inwentaryzacji są mało dokładne, ale pokrywają duże obszary i często mają nawet kilka powtórzeń.

Wiele krajów, zwłaszcza w Azji, Ameryce Południowej i Afryce, nie posiada wystarczających danych z NFI. W tej sytuacji, jednorazowe pobranie próby w połączeniu z zaawansowanymi metodami statystycznymi, takimi jak kalibracja bayesowska, oferuje obiecującą alternatywę do przewidywania wzrostu drzew. Proponowany projekt wpisuje się w koncepcje opracowywania nowych metodologii w celu przewidywania wzrostu drzew przy użyciu ograniczonych danych. Jest to jeden z pierwszych projektów, który integruje modele całego drzewostanu, modele rozkładu średnic oraz kalibrację bayesowską. Innowacyjne podejście pozwoli na zwiększenie dokładności i wiarygodności prognoz rozwoju lasów, dostarczając cennych informacji o wzorcach wzrostu drzew w różnych warunkach środowiskowych.

Głównym celem proponowanego projektu jest opracowanie metodologii do przewidywania wzrostu indywidualnych drzew (średnicy i wysokości), przeżywalności i przyrostu drzew, gdy brak jest danych z szeregów czasowych. Proponowana metodologia jest oparta na jednorazowym pobieraniu próby i informacjach a priori z obszarów o podobnych warunkach i/lub symulacjach.

Projekt będzie wykorzystywał dane z powierzchni badawczych w Górach Świętokrzyskich oraz dane NFI z Polski, USA i Kanady.

Metodologia obejmuje: (1) opracowanie modelu: budowę modeli drzewostanu do oszacowania średniej wysokości drzewostanu, powierzchni przekroju i średniej średnicy kwadratowej; (2) modelowanie rozkładu średnic: formułowanie modeli przy użyciu funkcji Weibulla, rozkładu gamma, modeli mieszanin dwuskładnikowych oraz modelu Gamma Shape Mixture (GSM); (3) kalibrację bayesowską: zastosowanie technik bayesowskich do poprawy szacunków średnicy i wysokości dla poszczególnych drzew.

W ramach kalibracji bayesowskich symulacje łańcuchów Markowa przy użyciu metod Monte Carlo (MCMC) będą wykonywane za pomocą algorytmu DREAM, a obliczenia będą przeprowadzane w środowisku Pythona i R.

Innowacyjna metodologia projektu i kompleksowe podejście zapewnią solidne ramy do przewidywania wzrostu drzew w regionach bez danych z szeregów czasowych, co w efekcie będzie przyczynkiem do poprawy zarządzania lasami i działania na rzecz ochrony środowiska. Ma to szczególne znaczenie w państwach nie posiadających wystarczających danych z NFI. Testowanie metodologii będzie się odbywać z wykorzystaniem danych z szeregów czasowych z państw przodujących w prowadzeniu systematycznych pomiarów (USA, Kanada). Jeżeli proponowana metodologia zostanie pozytywnie przetestowana, to jej wdrożenie, zwłaszcza w państwach nieposiadających wystarczających danych z NFI, będzie bardzo proste.