

Analizy teledetekcyjne w Puszczy Białowieskiej

Kompleksowy monitoring analizy dynamiki drzewostanów Puszczy Białowieskiej z wykorzystaniem danych teledetekcyjnych to pierwszy taki projekt na terenie polskiej części puszczy. Jego celem jest próba określenia aktualnego stanu puszczy oraz kierunków zmian w niej zachodzących, a także wypracowanie metody monitoringu dużego obszaru leśnego z wykorzystaniem danych teledetekcyjnych.

W PROJEKCIE LIFE+ FORBIOSENSING WYKORZYSTYWANE SĄ RÓŻNEGO RODZAJU DANE TELEDETEKCYJNE UMOŻLIWIĄJĄCE ZDALNE BADANIE PUSZCZY BIAŁOWIESKIEJ. Pozyskiwane są zobrażenia satelitarne oraz dane lotnicze – zobrażenia hiperspektralne i dane z lotniczego skanowania laserowego (ALS) – wszystkie o dość wysokiej rozdzielczości przestrzennej. W zależności od zestawu danych możliwe jest zlokalizowanie na nich obiektów o różnej wielkości: od pojedynczych drzew do większych ich grup. Umożliwia to przeprowadzenie licznych analiz.

RÓŻNE TECHNIKI

Dane z lotniczego skanowania laserowego (ALS) są wykorzystywane do różnych celów. W połączeniu z narzędziami automatyzującymi procesy umożliwiają detekcję martwych drzew na terenie całej Puszczy Białowieskiej (rys. 1). Wiedza o liczbie drzew pozwala na prowadzenie analiz w różnych kierunkach, np. określanie wielkości drzew i ich przestrzennego zróżni-

cowania, określanie miąższości i biomasy, analizę zagrożenia szlaków komunikacyjnych przez martwe drzewa. Dane ALS wykorzystywane są również do analiz struktury lasów, m.in. przez detekcję i opis wielkości luk, czyli przestrzeni istotnych z punktu widzenia dynamiki i odnawiania się lasów, ale również istotnych dla zwierząt żyjących w Puszczy Białowieskiej.

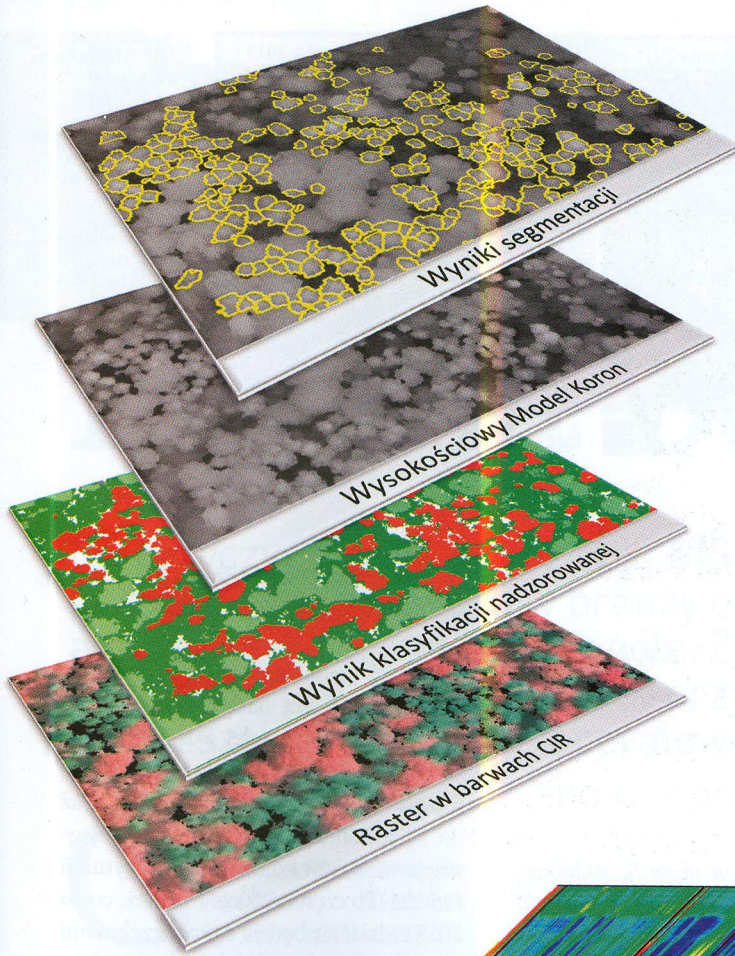
Obrazy hiperspektralne (rys. 2) są wykorzystywane do detekcji różnych gatunków drzew oraz oceny stanu zdrowotnego lasu, w tym także wykrywania drzew martwych (rys. 3). Detekcja gatunków drzew odbywa się na podstawie klasyfikacji obrazów. Ocena stanu zdrowotnego jest wykonywana na podstawie wskaźników roślinności. Interpretacja wartości wskaźników umożliwia ocenę ogólnej kondycji drzewostanów oraz odróżnienie drzew martwych od roślinności żywej. W 2015 r. obrazy pozyskano trzykrotnie: w lipcu, sierpniu i październiku. Dzięki temu możliwa jest obserwacja dynamiki sezonowej lasów, a także pojawiania się drzew martwych (rys. 5 i 6).

Zobrazowania satelitarne, jako jedyne dane teledetekcyjne, pozyskiwane są trzy

razy w każdym roku trwania projektu. W ciągu pięciu lat badana będzie dynamika drzewostanów między kolejnymi latami oraz zmiany sezonowe (dane pozyskiwane są na początku, w trakcie i pod koniec trwania okresu wegetacyjnego). Obliczając teledetekcyjne wskaźniki roślinności, możemy określić kondycję roślinności Puszczy Białowieskiej w poszczególnych latach (rys. 4). Obecnie badana jest również możliwość wykorzystania zobrażeń satelitarnych do lokalizowania luk w drzewostanie oraz do badania zmian przestrzennych w nich zachodzących.

OBIECUJĄCE WYNIKI

Dotychczasowe wyniki analiz wskazują, że na terenie całej Puszczy Białowieskiej ok. 1/3 powierzchni zajmowanej przez drzewostany świerkowe w dużym stopniu dotknięta została efektami gradacji kornika drukarza. Tempo zamierania świerka w 2015 r. było bardzo intensywne, szczególnie ze względu na niekorzystne warunki atmosferyczne – wysoką temperaturę i małą ilość opadów. Czynniki te są często wskazywane jako te warunkujące proce-



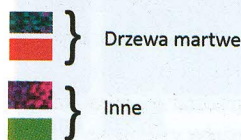
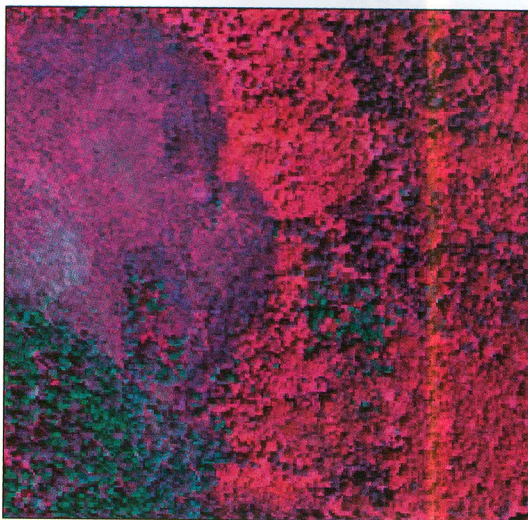
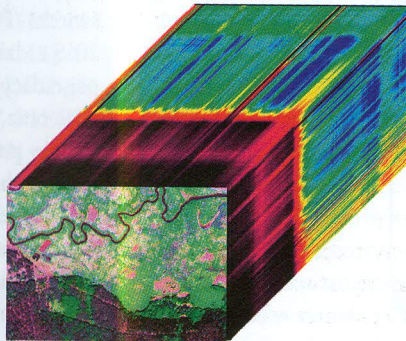
Rys. 1 Dane LiDAR – proces segmentacji martwych drzew

Z różnych źródeł

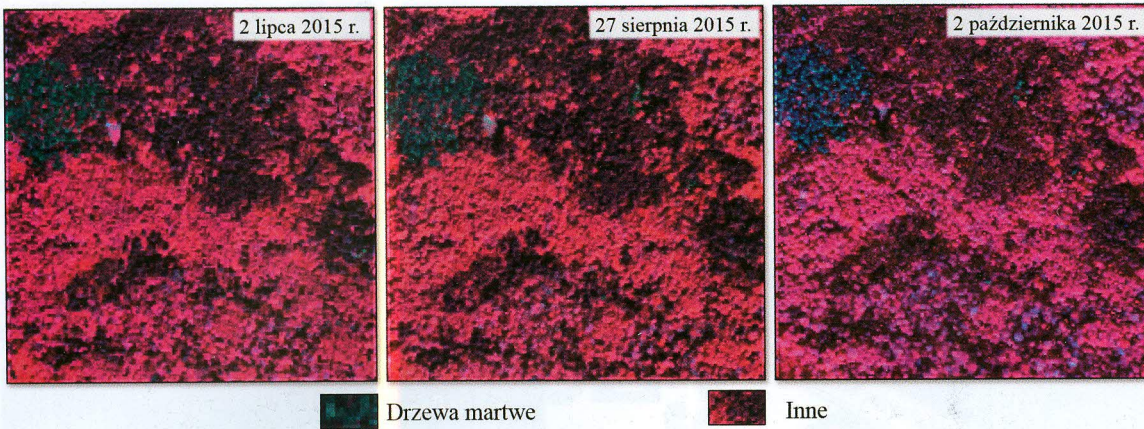
Projekt LIFE+ ForBioSensing PL – kompleksowy monitoring dynamiki drzewostanów Puszczy Białowieskiej z wykorzystaniem danych teledetekcyjnych jest współfinansowany ze środków Komisji Europejskiej w ramach instrumentu finansowego Unii Europejskiej LIFE+ oraz ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW). Nr umowy z KE: LIFE13 ENV/PL/000048; nr umowy z NFOŚiGW: 485/2014/WN10/OP-NM-LF/D.



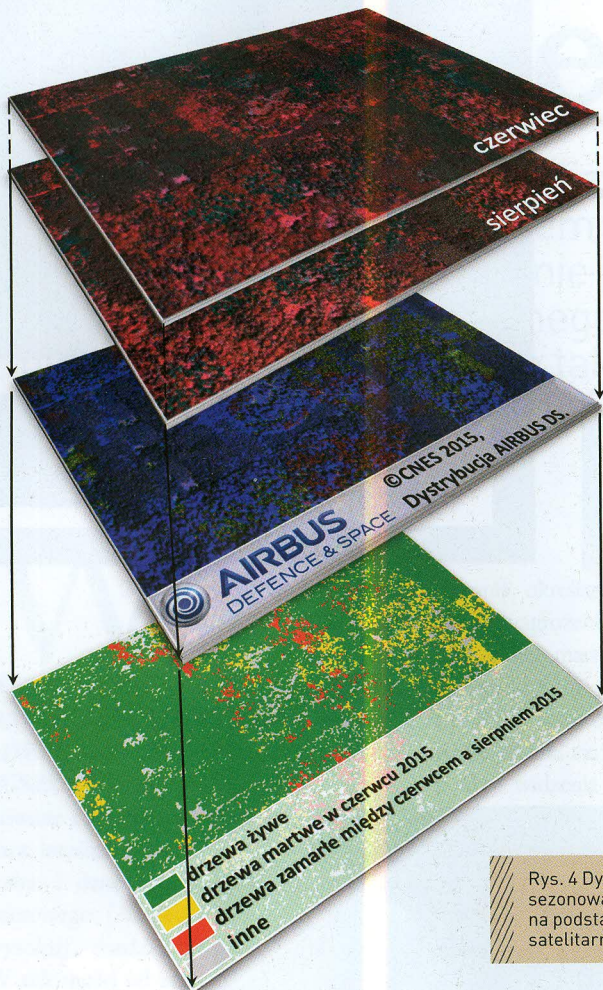
Rys. 2 Dane hiperspektralne – trójwymiarowa wizualizacja



Rys. 3 Dane hiperspektralne – klasyfikacja obrazowań



Rys. 5 Dynamika sezonowa na obrazach w barwach nierzeczywistych (kanał bliskiej podczerwieni, czerwony i zielony). Pojawienie się niewielkich zmian w grupie drzew martwych

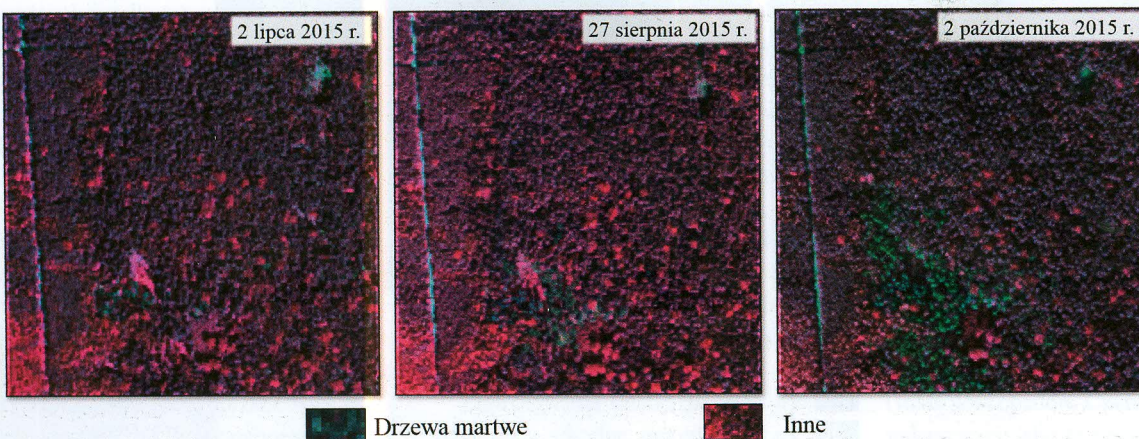


Rys. 4 Dynamika sezonowa drzewostanów na podstawie danych satelitarnych

sy gradacyjne. Świerk zamierał przede wszystkim na świeżych siedliskach grądowych.

Wyniki uzyskiwane w projekcie mogą być bardzo dobrą bazą do planowania działań na terenie całej Puszczy Białowieskiej w przyszłości. Pełne uchwycenie rozwoju gradacji od początku 2015 r. aż do jej zakończenia pozwoli na wyciągnięcie wniosków co do aktualnej sytuacji świerka. Po części wskaże również, co do 2019 r. dzieć się będzie z powierzchniami pogradacyjnymi, czy i jak będą się odnawiać oraz jakie będzie tempo przewracania się pozostawionych na powierzchni martwych drzew. Połączenie wyników uzyskanych podczas inwentaryzacji naziemnej i analiz teledetekcyjnych pozwoli również na określenie innych zmiennych opisujących dynamikę lasów Puszczy Białowieskiej, co przyczyni się do pełniejszego jej poznania.

TEKST | KRZYSZTOF STERENCZAK, ZANETA CIARKA, BARTŁOMIJEJ KRASZEWSKI, MAŁGORZATA BIAŁCZAK, ANETA MODZELEWSKA, MIŁOŚZ MIELCAREK, RAFAŁ SADKOWSKI



Rys. 6 Dynamika sezonowa na obrazach w barwach nierzeczywistych (kanał bliskiej podczerwieni, czerwony i zielony). Znaczący wzrost liczby drzew martwych