

Monitoring satelitarny drzewostanów sosnowych zagrożonych gradacjami borecznika sosnowca (*diprion pini* L.)

Piotr Węzyk, Artur Golasz, Wojciech Krawczyk

*Katedra Zarządzania Zasobami Leśnymi, Wydział Leśny, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie
piotr.wezyk@urk.edu.pl*

Celem prezentowanych badań była detekcja uszkodzeń drzewostanów sosnowych wywoływanych przez szkodniki pierwotne (foliofagi) w zachodniej Polsce w 2021 roku i ich monitorowanie w kolejnym sezonie (2022 r.) z wykorzystaniem zobrażeń satelitarnych Sentinel-2 (ESA) oraz PlanetScope Dove i SuperDove (Planet Labs.). Badania koncentrowały się na monitorowaniu zasięgu uszkodzeń drzew od borecznika sosnowca (*Diprion pini* L.) w 3 Nadleśnictwach w Regionalnych Dyrekcjach Lasów Państwowych w: Szczecinie, Poznaniu i Zielonej Górze.

Detekcję uszkodzeń koron sosny zwyczajnej prowadzono w oparciu o progowanie NDVI oraz algorytmu maksymalnego prawdopodobieństwa. Analizy przeprowadzono na obrazach Sentinel-2 (ESA; 9 i 10 października 2021 roku) oraz porównawczo na PlanetScope Dove (Planet Labs.). Wydzielono dwie klasy zdrowotności drzewostanów, tj.: drzewostan zdrowy (HS, drzewostany bez wyraźnej defoliacji) oraz drzewostany uszkodzone (DS, z wyraźną defoliacją). Zestaw do nauki klasyfikatora składał się z 52 AOI. Wyniki klasyfikacji wykazały największe uszkodzenia drzewostanów w Nadleśnictwach: Grodziec (RDLP Poznań; 3.700,66 ha; Kappa 0,80), Bolewice (RDLP Szczecin; 1.437,98 ha; Kappa 0,88) oraz Wolsztyn (RDLP Zielona Góra; 1.115,42 ha; Kappa 0,88), gdzie atak owadów (przy podwójnej rójce) objął odpowiednio 15,99%, 6,83% oraz 8,71% drzewostanów sosnowych w analizowanym Nadleśnictwie.

Druga metoda detekcji opierała się na progowaniu wartości wskaźnika NDVI (Sentinel-2) z wykorzystaniem pomocniczej interpretacji kompozycji CIR (843). Dla klasy „HS” – wartość NDVI przyjmowała średni poziom 0,78 w roku 2021. Wartość progowa NDVI w przypadku zaatakowanych drzewostanów (często gołozery) „DS” spadła <0,68. Klasa „DS.” została dalej podzielona na podklasy: „4-całkowicie uszkodzone” (NDVI<0,47), „3-silnie uszkodzone” (0,47-0,54), „2-uszkodzone” (0,54-0,61) i „1-lekko uszkodzone” (0,61-0,68). W Nadleśnictwie Grodziec wykazano tą metodą uszkodzenia 3.788,10 ha (klasa 1 = 1.707,26 ha; klasa 2 = 922,75 ha; klasa 3 = 854,56 ha i klasa 4 = 303,49 ha), co stanowiło aż 16,37% powierzchni drzewostanów sosnowych obszar w Nadleśnictwie. W Nadleśnictwie Bolewice łączna powierzchnia uszkodzonych drzewostanów sosnowych w roku 2021 wynosiła 1.357,44 ha (klasa 1 = 926,29 ha; klasa 2 = 344,94 ha; klasa 3 = 76,38 ha oraz klasa 4 = 9,83 ha). W Nadleśnictwie Wolsztyn uszkodzenia wyniosły 1.093,73 ha (klasa 1 = 621,84 ha; klasa 2 = 379,62 ha; klasa 3 = 75,54 ha oraz klasa 4 = 76,73ha).

Porównanie wyników kolejnej klasyfikacji obrazów Sentinel-2 (28.03.2022) i PlanetScope SuperDove (29.04.2022) przeprowadzono testowo na powierzchni 730 ha w Nadleśnictwie Grodziec, przy użyciu tych samych pól badawczych (AOI) i punktów do oceny jakości klasyfikacji. Uszkodzone drzewostany w roku 2022 określone na podstawie S-2 zajmowały 418,51 ha (Kappa 0,74), oraz 415,79 ha (Kappa 0,82) na podstawie zobrażeń SuperDove. Ta bardzo mała różnica (0,37%) wskazuje na duży potencjał obu konstelacji satelitów, tj. zarówno na lepszą rozdzielczość przestrzenną komercyjnego PlanetScope SuperDove, jak nieodpłatnych zobrażeń Sentinel-2 (ESA).