

Lasy stanowią bardzo ważny element środowiska naturalnego, pełniąc wiele funkcji ekosystemowych, których beneficjentami jest zarówno środowisko, jak i człowiek. Niestety, w wyniku kompleksu czynników naturalnych, na których coraz większe nasilenie wpływ mają zmiany klimatyczne oraz działalność człowieka, ekosystemy leśne znajdują się pod coraz większą presją. Skutkuje to intensyfikacją zachodzących w nich przemian, często przyjmujących formę wielkopowierzchniowych zaburzeń. Ze względu na konieczność zapewnienia lasom trwałości, opracowanie odpowiednich strategii ochronnych oraz prowadzenie zrównoważonej gospodarki leśnej, bardzo istotnym zagadnieniem jest monitoring przemian zachodzących w lasach. Współcześnie, z racji na wielkopowierzchniowy charakter formacji leśnych do ich pomiarów wykorzystywane są rozwiązania oparte o dane teledetekcyjne. Umożliwiają one kompleksowe, precyzyjne oraz powtarzalne pomiary, oferując jednocześnie korzystny stosunek ceny do powierzchni badanego obszaru, co jest szczególnie zaletą w przypadku teledetekcji satelitarnej. Technologie pomiarowe instrumentów wykorzystywanych w teledetekcji satelitarnej można podzielić na optyczne (pasywne) oraz aktywne. Zobrazowania optyczne pozyskują cenną informację spektralną zarejestrowanego obiektu, umożliwiającą na przykład określenie kondycji zdrowotnej, lub składu gatunkowego drzewostanu, charakteryzują się również łatwością interpretacji. Ich mankamentem jest jednak uzależnienie od warunków meteorologicznych oraz pory dnia, a także brak możliwości bezpośredniego określenia struktury wysokościowej rejestrowanego obiektu. Ograniczeń tych pozbawione są aktywne technologie wykonywania pomiarów, spośród których wyróżnić można satelitarne skanowanie laserowe (ang. Satellite Laser Scanning, SLS) oraz pomiary mikrofalowe (ang. Synthetic Aperture Radar, SAR). Satelitarne skanowanie laserowe oferuje kompleksową informację o strukturze pionowej analizowanego obszaru, technologię tą wykorzystują aktualnie dwie misje satelitarne: GEDI (NASA) oraz ICESat-2 (NASA). Misja GEDI działa od 2019 roku, jej pomiary mają na celu określenie struktury wysokościowej drzewostanów w skali globalnej, co czyni ją również potencjalnie przydatną przy wykrywaniu zmian w drzewostanach. Celem misji ICESat-2, operującej od 2018 roku, jest monitoring obszarów polarnych i pomiary pokrywy lodowej, jednak również jej pomiary mogą zostać wykorzystane do określania wysokości formacji roślinnych. Technologia SAR adresuje z kolei kolejne ograniczenie optycznych, daje bowiem możliwość rejestrowania pomiarów niezależnie od warunków meteorologicznych i pory dnia. Misje wykorzystujące pomiary mikrofalowe dostępne były od wielu lat, niedawno jednak na rynku pojawiły się zobrazowania SAR charakteryzujące się bardzo wysoką rozdzielczością przestrzenną oraz czasową, otwierające nowe możliwości wykonywania pomiarów. Celem prowadzonych w ramach projektu badań jest określenie możliwości wykorzystania pomiarów pochodzących z misji satelitarnego skanowania laserowego (SLS), SAR oraz wielospektralnych zobrazowań optycznych w monitorowaniu przemian jakim podlegają lasy w Polsce. Ponadto, oceniona zostanie dokładność pomiarów struktury pionowej lasów zlokalizowanych w Polsce, wykonanych w ramach misji SLS (GEDI oraz ICESat-2), które skalibrowane zostały by wykonywać precyzyjne pomiary w skali globalnej. Sprawdzone zostanie również czy zobrazowania SAR umożliwiają precyzyjne określenie zmian struktury pionowej i poziomej lasów bez względu na warunki meteorologiczne, co na obszarze Polski, gdzie średnia liczba pochmurnych dni jest bliska 200, miałyby niebagatelne znaczenie dla niemal natychmiastowego monitoringu przemian lasów. Wyniki badań pozwolą określić czy pomiary misji satelitarnych SAR i SLS mogą być wykorzystywane do określania zmian jakie zachodzą w polskich lasach oraz czy ich synergia umożliwi kompleksowy monitoring przemian lasów. Przełożenie osiągniętych rezultatów do praktyki leśnej pozwoliłoby na opracowanie systemu wykrywającego na bieżąco zachodzące w drzewostanach zmiany, a ponadto może znaleźć zastosowanie przy opracowywaniu planów urzędzeniowych, ochronnych, bądź gospodarczych.