

Obserwowane w ostatnich dziesięcioleciach zmiany warunków klimatycznych i siedliskowych mają kluczowy wpływ na zmiany dynamiki wzrostu drzewostanów oraz ich stabilność. Nasilenie ekstremalnych zjawisk pogodowych związanych z ocieplaniem klimatu, a w szczególności susz, powoduje poważne, długotrwałe szkody w ekosystemach leśnych. Zagrożenie zanikaniem i zwiększenie wrażliwość drzewostanów na działanie czynników biotycznych i abiotycznych są głównymi powodami, dla których coraz większe znaczenie ma monitoring kondycji zdrowotnej lasów. Zrozumienie zachodzących tam procesów jest kluczowe dla zrównoważonego gospodarowania ekosystemami leśnymi. Czynniki wpływające na zwiększenie zagrożenia zanikania i fragmentacji drzewostanów są zróżnicowane i w związku z tym ich ocena powinna być poprzedzona szczegółową i kompleksową analizą charakterystyk drzewostanu w połączeniu z danymi siedliskowymi oraz warunkami pogodowymi. Prowadzenie pomiarów terenowych w tym celu na dużą skalę jest kosztowne i niemożliwe do zrealizowania w stosunkowo krótkim czasie. Jednocześnie brakuje spójnych danych naziemnych, które pozwalałyby śledzić zaburzenia i zanikanie drzewostanów. Stąd monitorowanie obserwowanych zmian w drzewostanach za pomocą samych pomiarów terenowych jest niewystarczające. Zastosowanie zaawansowanych danych satelitarnych, umożliwia wykrywanie i śledzenie zmian w czasie oraz monitorowanie stanu drzewostanów na dużych obszarach, w skali regionalnej i krajowej. Jednym z priorytetów gospodarki leśnej jest opracowanie efektywnego systemu oceny kondycji zdrowotnej dużych kompleksów leśnych, który pomoże zrozumieć przyczyny zmniejszania się stabilności ekosystemów leśnych, wyjaśni interakcje między suszą a osłabieniem kondycji zdrowotnej drzewostanów, oraz wskaże pierwotne przyczyny zaników drzewostanów. W proponowanym projekcie, badania będą skoncentrowane na najważniejszych gatunkach lasotwórczych: sosna zwyczajna, dąb, świerk pospolity, brzoza brodawkowata, jodła pospolita, buk zwyczajny. Mają one bardzo duże znaczenie przyrodnicze i gospodarcze a jednocześnie obserwuje się w nich znaczne obniżenie stabilności i wzrost zagrożenia zanikaniem. Nowością proponowanego projektu jest kompleksowe i wielowymiarowe podejście czasoprzestrzenne wypracowane w celu pogłębienia wiedzy na temat reakcji ekosystemów leśnych na zmiany klimatu z wykorzystaniem nowoczesnych danych satelitarnych pozyskanych przez satelity: Sentinel-2, Planet. Wysoka rozdzielczość przestrzenna i czasowa obrazów satelitarnych jest podstawowym atutem przy badaniu kondycji zdrowotnej drzewostanów za pomocą technik teledetekcyjnych w skali lokalnej i regionalnej. Szczegółowa analiza charakterystyk drzewostanu i ich siedlisk (w tym produktywność siedlisk) oraz zaburzeń ekosystemów leśnych, w odniesieniu do warunków pogodowych pozwolą zrozumieć kompleksowy wpływ zmian klimatycznych na kondycję zdrowotną lasów. Dane dotyczące ilości drewna usuniętego w ramach cięć sanitarnych zostaną wykorzystane jako podstawowe źródło danych o kondycji zdrowotnej drzewostanów. Dzięki integracji czasoprzestrzennych danych satelitarnych z informacjami o drzewostanie i warunkach pogodowych, zbadane zostanie jak silny jest związek między kondycją zdrowotną drzewostanów, a warunkami pogodowymi. Aby przewidzieć zagrożenie zanikiem drzewostanów na dużym obszarze geograficznym, najnowocześniejsze metody uczenia maszynowego zostaną wykorzystane wraz z modelowaniem empirycznym. To innowacyjne podejście pozwoli na zastosowanie różnych metod uczenia maszynowego w wykrywaniu obszarów dotkniętych lub dopiero zagrożonych suszą i uszkodzeniami drzewostanów. Ponadto rozszerzenie serii czasowej danych z Sentinel-2 o dane z nanosatelitów PlanetScope and Dove pozwoli ocenić, na ile możliwe jest śledzenie zmian stanu lasów spowodowanych suszą bądź obecnością kornika. Zaletą teledetekcji satelitarnej jest również możliwość cofnięcia się w czasie. W projekcie wykonane zostaną długoterminowe analizy trendów i anomalii spektralnych wskaźników wegetacji obliczonych na podstawie danych z satelitów niskorozdzielczych MODIS w okresie 2000-2020. Zestawienie danych o zmienność wskaźników spektralne z parametrami klimatycznymi oraz informacją o kondycji drzewostanów umożliwi zrozumienie na ile zmiany zachodzące w drzewostanach są możliwe do zaobserwowania w różnych przedziałach spektralnych oraz są związane ze zmianami klimatycznym. Wyniki badań wpłyną przede wszystkim na pogłębienie wiedzy w zakresie wpływu warunków pogodowych na kondycję zdrowotną drzewostanów oraz wypracowanie wskaźników oraz metod, które mogłyby w przyszłości posłużyć do szacowania ilościowych i jakościowych zmian stanu zdrowotnego lasów w skali zarówno lokalnej, regionalnej jak i krajowej.