

Zdrowe gleby są fundamentem zdrowych lasów. Pod naszymi stopami miliardy maleńkich organizmów, takich jak mikrozwierzęta glebowe, nieustannie pracują nad recyklingiem składników odżywczych, poprawą struktury gleby i wspieraniem wzrostu drzew. Te ukryte społeczności różnorodności biologicznej gleby są kluczowe dla zdrowia lasów, regulacji klimatu oraz dostarczania usług ekosystemowych, od których zależy społeczeństwo. A jednak różnorodność biologiczna gleby pozostaje jednym z najmniej zbadanych i najmniej monitorowanych elementów naszego środowiska. W przeciwieństwie do drzew, które można mierzyć i monitorować z góry, organizmy glebowe są niewidoczne, a ich badanie zwykle wymaga czasochłonnego i kosztownego pobierania próbek oraz identyfikacji mikroskopowej. Ten brak informacji w skali krajobrazu oznacza, że zarządcy lasów mają niewiele lub wcale danych o różnorodności biologicznej gleby, gdy podejmują decyzje kształtujące przyszłość lasów.

Projekt SOLAR ma to zmienić. Naszym celem jest sprawdzenie, czy nowoczesne technologie teledetekcyjne – te same satelity i czujniki lotnicze, które już dziś pomagają monitorować pokrywę leśną, pożary i magazynowanie węgla – mogą być również wykorzystane do mapowania różnorodności biologicznej gleby. Jeśli się to powiedzie, będzie to ogromny krok naprzód, umożliwiający uwzględnianie życia glebowego w planowaniu i decyzjach dotyczących ochrony lasów.

Aby to osiągnąć, SOLAR połączy badania terenowe z najnowocześniejszymi danymi teledetekcyjnymi. W Polsce, we Włoszech i w Nowej Zelandii badacze będą pobierać próbki gleby w celu pomiaru wilgotności, zawartości węgla organicznego, ilości ściółki oraz różnorodności mikrozwierząt glebowych (przy użyciu standardowego wskaźnika biologicznego QBS-ar). Jednocześnie pobierzemy dane teledetekcyjne z dwóch zaawansowanych systemów: LiDAR-u, który wykorzystuje lasery do tworzenia niezwykle szczegółowych map powierzchni terenu, oraz satelitów radarowych z syntetyczną aperturą (SAR), które mogą „przenikać” przez koronę lasu za pomocą fal mikrofalowych. Dane LiDAR pozwolą nam obliczyć wskaźniki topograficzne, takie jak wskaźnik głębokości do wody (DTW), mierzący sposób przemieszczania się i gromadzenia wody w glebie. Dane SAR, szczególnie z japońskiego satelity ALOS PALSAR-2 (pasma L) oraz europejskiej misji Sentinel-1C (pasma C), dostarczą informacji o wilgotności gleby i strukturze roślinności.

Łącząc te dane terenowe i satelitarne, przetestujemy cztery pomysły badawcze: czy wilgotność gleby oszacowana na podstawie topografii może wskazywać na różnorodność biologiczną gleby; czy sygnały radarowe mogą służyć jako wskaźniki różnorodności biologicznej; czy radar lepiej niż topografia identyfikuje obszary o wysokiej różnorodności biologicznej gleby; oraz czy teledetekcja może ostatecznie zostać wykorzystana do tworzenia cyfrowych map różnorodności biologicznej. Aby odpowiedzieć na te pytania, zastosujemy zarówno tradycyjne podejścia statystyczne, jak i nowoczesne metody uczenia maszynowego (random forest), łącząc sygnały teledetekcyjne z różnorodnością biologiczną gleby mierzoną w terenie.

Oczekiwane wyniki projektu SOLAR są dwojakie. Po pierwsze, na poziomie naukowym projekt poszerzy wiedzę, pokazując, czy i w jaki sposób teledetekcja może ujawnić ukrytą różnorodność biologiczną pod lasami. Po drugie, projekt dostarczy pierwszych cyfrowych map różnorodności biologicznej gleby o wysokiej rozdzielczości dla badanych obszarów. Mapy te mogą w przyszłości zostać wykorzystane przez zarządców lasów do podejmowania decyzji, które obszary należy pozostawić bez wycinki, gdzie priorytetowo traktować ochronę przyrody lub jak projektować strategie rolnictwa węglowego.

Krótko mówiąc, SOLAR będzie pionierem w wykorzystaniu technologii cyfrowych, aby wydobyć różnorodność biologiczną gleby z cienia i włączyć ją do zarządzania lasami oraz polityki. Uczynienie niewidzialnego widzialnym pozwoli nam zapewnić, że życie w glebie zostanie rozpoznane, chronione i zachowane dla przyszłych pokoleń.