

„Wyznaczanie zawartości węgla organicznego w wybranych glebach na podstawie odbicia spektralnego w zakresie optycznym”

Krzysztof Kuśnierek

Stypendysta projektu pt. „Wsparcie stypendialne dla doktorantów na kierunkach uznanych za strategiczne z punktu widzenia rozwoju Wielkopolski”, Poddziałanie 8.2.2 Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki

Praca doktorska pod tytułem „*Wyznaczanie zawartości węgla organicznego w wybranych glebach na podstawie odbicia spektralnego w zakresie optycznym*” została zaplanowana w związku z narastającym zainteresowaniem międzynarodowych środowisk naukowych i gospodarczych związanych z szeroko pojętym użytkowaniem pokrywy glebowej, nowoczesnymi metodami pomiaru i monitoringu gleb. Projekt badawczy wpisuje się w międzynarodową dyskusję dotyczącą optymalizacji wyników kalibracji statystycznych modeli regresyjnych, opisujących ilościowo zależność pomiędzy zawartością węgla organicznego w glebach, a promieniowaniem elektromagnetycznym od nich odbitym. Ilościowe ujęcie zawartości niektórych pierwiastków lub związków chemicznych w glebach jest możliwe z powodu interakcji pomiędzy kwantami energii a atomami materii, ujawniającej się w szczególnych miejscach fali elektromagnetycznej, gdzie jej częstotliwość odpowiada częstotliwości drgań atomów w cząsteczkach. Promieniowanie odbite od gleb może być rejestrowane przez niewielkich rozmiarów spektrometry pracujące w zakresie optycznym (350 – 2500 nm), takie jak wykorzystywane w Zakładzie Gleboznawstwa i Teledetekcji Gleb UAM ASD_FieldSpec3, w którym rejestracja odbywa się w kanałach spektralnych o rozdzielczości 1 nm.

Metoda pomiaru spektralnego gleb przetestowana została dla trzech zbiorów prób glebowych. Pierwszy z nich obejmuje rozległy region Pojezierza Poznańskiego (ponad 3100 km²), gdzie bardzo zróżnicowana pokrywa glebowa powstała w urozmaiconym geomorfologicznie krajobrazie polodowcowym. Na obszarze pojezierza zlokalizowano dwa pola testowe o powierzchniach średniej wielkości gospodarstw rolnych (ok. 50 ha). Oba pola usytuowane są w krajobrazie moreny falistej na NE od Poznania, ale różnią się one

wykształconą pokrywą glebową. Pole w miejscowości Sobota, wykształcone z piasków, pokrywają gleby rdzawe i gleby murszaste, natomiast na polu w Chlewiskach dominują gleby płowe oraz czarne ziemie wykształcone utworów gliniastych.

Trwająca obecnie w spektroskopii gleb dyskusja naukowa, skupia się na adaptacji metod modelowania statystycznego w celu optymalizacji modeli regresyjnych. Omawiana praca doktorska wnosi przegląd metod przetwarzania krzywych spektralnych gleb oraz ocenę potencjału tych metod dla poprawy wyników regresji. Dodatkowo, z uwagi na fakt, iż znaczne zróżnicowanie gleb w młodym geologicznie regionie utrudnia budowanie modeli na dużym obszarze, omawiana praca wprowadza etapy poprawy modelowania poprzez odpowiedni dobór prób oraz metodę podziału zbioru danych i opracowanie sub-modeli.

Praca doktorska dotyczy zastosowania metody pomiarowej, w której rezygnacja z precyzji analitycznej jest rekompensowana przez precyzję przestrzenną pomiaru, z uwagi na niewielki koszt i niską czasochłonność metody. Zastosowanie metody spektralnego pomiaru w praktyce może w niedalekiej przyszłości nieść korzyści dla województwa wielkopolskiego w kilku dziedzinach: (i) ROLNICTWO – alternatywa w pozyskiwaniu informacji o właściwościach gleby w szczegółowej skali, uzyskując przy tym oszczędności z rezygnacji z części tradycyjnych chemicznych badań laboratoryjnych. (ii) NAUKA - stosowanie pomiaru światła odbitego od rozwijającej się roślinności na polach, daje możliwość modelowania ich zapotrzebowania na substancje odżywcze w czasie rzeczywistym; (iii) INFORMACJA GEOGRAFICZNA – budowanie bogatego zbioru informacji glebowej, do wykorzystania w: (a) gospodarce przestrzennej, realizując postulaty zrównoważonego rozwoju; (b) działalności naukowej związanej ze środowiskiem naturalnym, w tym zmianami klimatycznymi; (c) wycenie gruntów, jako dane zasilające eksperckie systemy wspomaganie wiedzy. Metodę pomiarową i analityczną, testowaną w omawianej pracy na obszarze Pojezierza Poznańskiego można wykorzystać przy optymalizacji modeli regresyjnych pozwalających dokonywać przybliżonych odczytów zawartości węgla organicznego w glebach na innych obszarach województwa wielkopolskiego.