

Streszczenie popularno-naukowe

Ostatnio magnetometria glebowa zdobywa coraz większe uznanie jako nowa technika wykrywania i określania potencjalnego zanieczyszczenia gleby. Kluczowym zagadnieniem w jej stosowaniu jest oddzielenie antropogenicznego sygnału magnetycznego od jego naturalnego tła. W tym celu wiedza o rozkładzie naturalnego sygnału magnetycznego w różnych typach gleb ma kluczowe znaczenie. Właściwości magnetyczne gleb były wykorzystywane do oceny stopnia zanieczyszczenia gleby, degradacji fizycznej i erozji gleby, historii użytkowania gruntów, rekultywacji itp. Zaletą tych badań jest wysoka rozdzielczość i szybkość pomiaru podatności magnetycznej. Przedmiotem badań w magnetometrii glebowej jest zwykle płytka, górna warstwa gleby, wykazująca wzrost podatności magnetycznej w wyniku depozycji z atmosfery antropogenicznych cząstek złożonych z tlenków żelaza, które akumulują się zwykle na granicy poziomu organicznego (głównie warstwa humusowa) a poziomu mineralnego (głównie poziom illuwialny). W glebach o dobrze rozwiniętym profilu glebowym efekt ten obserwuje się na głębokościach do około 10 cm. W przypadku gleb o dużej przepuszczalności i niskiej zawartości próchnicy można oczekiwać zwiększonej migracji cząstek magnetycznych. Może to spowodować wymieszanie cząstek pochodzenia antropogenicznego i naturalnego.

Główna hipoteza badawcza zakłada, że tlenki żelaza w glebie są różnego pochodzenia, gdzie udział cząstek litogenicznych, antropogenicznych i pedogenicznych występuje w różnych proporcjach. Metody stosowane w magnetyzmie środowiska dostarczają informacji na temat składu, stężenia i względnego rozkładu wielkości ziaren tlenków żelaza. Badania w ramach projektu skupiają się na glebach leśnych, wybranych typów gleb charakteryzujących się słabą (lub brakiem) warstwą próchnicy, wysoką przepuszczalnością i specyficznym ułożeniem horyzontów glebowych w profilu. W przeciwieństwie do innych powszechnych rodzajów gleby, w wybranych do analizy typach gleb słabo ukształtowanych (Rankery, Arenosole) oraz niektórych typach i podtypach gleb bielcowych (Podzols), rdzawych i brunatnych o dużej przepuszczalności można spodziewać się, że na granicy poziomu próchnicznego i mineralnego nie wystąpi wyraźna, warstwa wzmocnienia magnetycznego. W przypadku tych gleb przyjęto założenie że antropogeniczne tlenki żelaza mogą migrować w profilu glebowym w dół profilu i docierać do poziomów mineralnych w znacznych ilościach. Poziomy te powinny zatem wykazywać charakterystyczne właściwości magnetyczne o cechach zarówno pedogenicznych jak i antropogenicznych.

Projekt ma na celu wykorzystanie szczegółowych pomiarów magnetycznych wybranych typów i podtypów gleb inicjalnych oraz wykorzystanie ich, do rozdzielenia sygnału magnetycznego pochodzącego od tlenków żelaza o antropogenicznym i naturalnym pochodzeniu, a także opracowanie narzędzia geofizycznego do szybkiego określania poziomów diagnostycznych, niezbędnych do taksonomicznego wydzielenia tych jednostek glebowych. Metoda ta w przyszłości może stać się narzędziem do szybkiej identyfikacji poziomów diagnostycznych. Wiarygodność, dokładność i zakres stosowania tej metody zostanie oceniona za pomocą zawansowanych metod statystycznych i geostatystycznych.

Oczekiwanym efektem projektu będzie odpowiedź na pytanie, czy migracja w dół profilu glebowego (do poziomów mineralnych) cząstek ferrimagnetycznych pochodzenia antropogenicznego jest możliwa w glebach o stosunkowo wysokiej przepuszczalności, w wyniku czego może nastąpić mieszanie cząstek naturalnych i antropogenicznych. Oczekujemy znalezienia metody skutecznej dywersyfikacji sygnału magnetycznego, pochodzącego z różnych źródeł (geogenicznego, pedogenicznego i antropogenicznego) poprzez zastosowanie właściwej interpretacji parametrów magnetycznych popartych analizami geostatystycznymi. Oczekujemy również, że znajdziemy nowe narzędzie do szybszej i tańszej identyfikacji diagnostycznych poziomów glebowych, które będzie przydatne w taksonomii różnych typów gleby, w których minerały żelaza odgrywają kluczową rolę.