

Modele dielektryczne gleby jako mieszaniny wielofazowej

Realizacja prac w niniejszym temacie będzie wymagała od doktoranta:

- a) przeprowadzenia studiów literaturowych w temacie,
- b) modelowanie numeryczne widma zespolonej przenikalności elektrycznej mieszanin materiałów niejednorodnych z wykorzystaniem symulacji elektromagnetycznych (metodami FEM i FDTD),
- c) selekcji gleb oraz zgromadzenia odpowiedniej ilości próbek tych gleb,
- d) wykonania pomiarów podstawowych parametrów fizykochemicznych zebranych gleb (gęstość, gęstość fazy stałej, zawartość węgla organicznego, powierzchnia właściwa, skład granulometryczny, krzywa retencji, elektryczna przewodność),
- e) wykonania pomiarów dielektrycznych (metodami TDR i FDR) próbek gleb nawilżanych od stanu powietrznie suchego do nasycenia (min. 6 stanów uwilgotnienia) oraz wykonania pomiarów termograwimetrycznych tych próbek,
- f) analizy wyników oraz parametryzacja istniejących modeli dielektrycznych gleb na podstawie uzyskanych danych symulacyjnych oraz eksperymentalnych.

Istniejące modele gleby jako mieszaniny materiałów dielektrycznych wymagają indywidualnej parametryzacji w zależności od właściwości tekstury i parametrów fizykochemicznych. Wynika to z faktu, że przenikalność elektryczna gleby mierzona jest przeważnie przy użyciu techniki TDR w nieokreślonym dokładnie zakresie częstotliwości. Użycie metody FDR umożliwia pomiar zespolonej przenikalności elektrycznej w szerokim zakresie częstotliwości, przez co możliwe jest uwzględnienie zjawisk dyspersji dielektrycznej, które występują przy pomiarach techniką TDR. Celem prowadzonych badań będzie opracowanie i weryfikacja modelu właściwości dielektrycznych gleb uwzględniającego dyspersję dielektryczną oraz właściwości fizykochemiczne gleby. Opracowany model dostarczy nowej wiedzy praktycznej, która z kolei może być wykorzystana do zwiększenia dokładności pomiarów wilgotności i zasolenia gleby metodami dielektrycznymi. Uzyskana wiedza będzie przydatna również do modelowania właściwości dielektrycznych materiałów niejednorodnych pochodzenia biologicznego.

Wymagania stawiane kandydatom:

- a) tytuł magistra nauk fizycznych, chemicznych, technicznych lub pokrewnych,
- b) znajomość języka angielskiego umożliwiającą korzystanie z literatury specjalistycznej,
- c) znajomość oprogramowania MS Excel i MS Word,
- d) znajomość przynajmniej jednego języka programowania lub znajomość przynajmniej jednego pakietu oprogramowania spośród wymienionych: Matlab, Statistica, OriginLab,
- e) samodzielność i zaangażowanie.

Opiekun naukowy: prof. dr hab. Wojciech Skierucha, pomocniczy opiekun naukowy: dr Agnieszka Szyplowska

