

Wilgotność gleby w mezoskali: podejście geostatystyczne

Opis tematyki: W klasycznym podejściu statystycznym zakłada się, że badane zmienne są niezależne. Ponieważ większość procesów obserwowanych na Ziemi jest ciągła w przestrzeni i czasie, takie założenie wprowadza znaczące ograniczenia dla zrozumienia badanych zjawisk. Istnieje jednak dział statystyki, zwany geostatystyką, która jest nauką o zmiennych losowych uwzględniającą miejsce i/lub czas, w którym występują. Typowym przykładem takiej zmiennej zregionalizowanej jest wilgotność gleby. Dzięki metodom geostatystycznym, stosując analizę semiwariancji, możliwe jest uzyskanie informacji na temat natury rozkładu wilgotności gleby i jej zależności przestrzennych. Pomimo istnienia wielu dobrze rozwiniętych technik pomiarowych, badanie wilgotności gleby jest nadal wyzwaniem ze względu na dużą różnorodność czynników (takich jak rodzaj gleby, pokrywa roślinna, dystrybucja opadów, temperatura, klimat itd.), które warunkują procesy hydrologiczne. Podstawową i referencyjną metodą określenia zawartości wody w glebie jest metoda grawimetryczna, która jest dokładna, lecz powolna, dlatego nadaje się tylko do małych skal przestrzennych. Metody pośrednie (takie jak TDR, radarowe, radiometryczne itp.) są szybsze, a tym samym bardziej efektywne w mezo- i makroskali, ale zawsze wymagają walidacji. Dzięki geostatystyce, wymienione techniki są łączone, co zapewnia komplementarną informację na temat wilgotności gleby.

W proponowanych badaniach będą użyte dane o wilgotności gleby pochodzące z różnych źródeł:

1. Dane z misji satelitarnej SMOS (Soil Moisture and Ocean Salinity), umieszczonej na orbicie w 2009 roku w ramach programu Living Planet Europejskiej Agencji Kosmicznej. Jest to radiometr w pasmie L (1,4 GHz) o rozdzielczości przestrzennej 40 km.
2. Dane z satelitów Sentinel-1. Sentinel-1A został uruchomiony w 2014 roku a Sentinel-1B w 2016 r. Oba są radarami SAR (Synthetic Aperture Radar) zbudowanymi przez Europejską Agencję Kosmiczną w ramach programu Copernicus.
3. Sieć dziesięciu stacji pomiarowych wilgotności gleby SWEX_Poland, zlokalizowana we wschodniej Polsce, działająca od 2007 roku.
4. Radiometr ELBARA III (ESA L-band Radiometer). Wyprodukowany przez Gamma Remote Sensing i zamontowany na Bagnie Bubnów na polietku doświadczalnym IA PAN w 2015 r.
5. Dane in-situ zebrane wokół wieży ELBARA (wilgotność gleby, LAI, właściwości cieplne i fizykochemiczne gleby). Zbiór danych zostanie powiększony po planowanych kampaniach terenowych.

Celem projektu jest zbadanie rozkładów przestrzennych wilgotności gleby w mezoskali (tj. średniej), z wykorzystaniem technik asymilacji danych i metod geostatystycznych.

Profil Kandydata:

Szukamy kandydatów nie bojących się wyzwań, silnie zmotywowanych do pracy naukowej, posiadających tytuł magistra lub równoważny, z preferencją Fizyki, Matematyki lub Informatyki.