

Dawid Kudas

Opracowanie konstelacji satelitów reflektometrycznych GNSS

Streszczenie rozprawy doktorskiej

Analizy zmian wysokości powierzchni oceanu światowego (ang. sea surface height - SSH) są obecnie istotnym zagadnieniem z punktu widzenia m.in. geodynamiki, geodezji fizycznej, oceanografii oraz innych nauk o Ziemi. Globalne pomiary zmian SSH wykonuje się aktualnie stosując technikę altimetrii satelitarnej, która dostarcza informacji pozwalających opracowywać modele SSH oraz modelować szereg zjawisk geofizycznych związanych z dynamiką oceanu. Alternatywą dla altimetrii satelitarnej może stać się technika reflektometrii satelitarnej, która wykorzystuje sygnały Globalnych Satelitarnych Systemów Nawigacyjnych (GNSS) odbite od powierzchni oceanu. Niestety aktualnie brak jest globalnej konstelacji satelitów reflektometrycznych (GNSS-R).

W niniejszej rozprawie doktorskiej zaproponowano autorską metodykę wyznaczenia elementów orbit satelitów reflektometrycznych GNSS. W tym celu wykonano szereg symulacji obliczeniowych w oparciu o autorskie algorytmy. Przeprowadzono symulację odbić sygnałów GNSS od modelu powierzchni oceanu światowego oraz symulację przecięć sygnałów odbitych w zakresie wysokości niskich orbit okołoziemskich. W tym celu wykorzystano orbity precyzyjne rzeczywistych satelitów GNSS opracowane przez dwa niezależne ośrodki obliczeniowe GeoForschungsZentrum Potsdam oraz Center for Orbit Determination in Europe. Następnie przeprowadzono analizę relacji czasowo-przestrzennych przecięć sygnałów w celu wpasowania w nie orbit kołowych satelitów GNSS-R. Analiza ta pozwoliła na wyznaczenie dużej półosi, nachylenia orbity, długości węzła wstępującego oraz momentu przejścia satelity przez równik ziemski. Wyznaczone orbity mogą tworzyć konstelację GNSS-R optymalną pod względem monitorowania zmian SSH. W oparciu o wyznaczone orbity, zaproponowano koncepcje konstelacji GNSS-R składające się z 18 satelitów na 3 lub 6 płaszczyznach orbit oraz 6 satelitów na 6 płaszczyznach orbit, optymalne pod względem rejestracji odbitych sygnałów GNSS od powierzchni oceanu światowego w analizowanych okresach.

Przeprowadzone w niniejszej rozprawie badania udowodniły możliwość zaprojektowania konstelacji GNSS-R w oparciu o symulację odbić rzeczywistych sygnałów GNSS oraz ukazują ogromny potencjał i aplikacyjność techniki reflektometrii GNSS do monitorowania globalnych zmian SSH.

Słowa kluczowe: GNSS-R, reflektometria satelitarna, wysokość powierzchni oceanu, orbita, altimetria satelitarna

