

Parametry orientacji Ziemi (ang. *Earth Orientation Parameters – EOP*) opisują ruch obrotowy naszej Planety, a ich znajomość jest niezbędna w wielu zagadnieniach, takich jak orientacja instrumentów astronomicznych, komunikacja z obiektami znajdującymi się w przestrzeni kosmicznej, precyzyjne pozycjonowanie i nawigacja obiektów na powierzchni Ziemi przy użyciu globalnych systemów nawigacji (ang. *Global Navigation Satellite Systems – GNSS*). Ruch bieguna reprezentuje dwa z pięciu parametrów EOP i wiąże on ziemski układ odniesienia z niebieskim. Ruch obrotowy Ziemi nie jest stały w czasie, a jego zaburzenia są powodowane przez grawitacyjne oddziaływanie Księżyca, Słońca i innych planet, jak również przez zakłócenia w rozkładzie przestrzennym masy atmosfery, oceanów i hydrosfery lądowej.

Zmiany przestrzennego rozkładu masy ziemskich otoczek ciekłych i gazowych (takich jak atmosfera, oceany, hydrosfera), które oddziałują na ruch bieguna, mogą być wyznaczone z obserwacji zaburzeń ziemskiego pola grawitacyjnego. W latach 2002-2017 takich niezwykle cennych danych dostarczała grawimetryczna misja GRACE (*Gravity Recovery and Climate Experiment*). Obraz zmian pola grawitacyjnego naszej planety otrzymano z analizy zmian odległości pomiędzy dwoma satelitami znajdującymi się na tej samej orbicie, które przykładowo podczas przelotu nad Himalajami były rzędu grubości ludzkiego włosa. Obserwacje te były i są udostępniane środowisku naukowemu między innymi w formie współczynników rozwinięcia potencjału ziemskiego w szereg funkcji harmonicznych sferycznych. W maju 2018 roku rozpoczął się nowy etap w badaniach pola grawitacyjnego naszej Planety – wystartowała nowa misja grawitacyjna GRACE Follow-On, która ma dostarczyć danych o jeszcze większej dokładności.

Obserwacje z misji GRACE są wykorzystane w wielu zagadnieniach naukowych, takich jak: interpretacja zmian ruchu bieguna, monitorowanie zmian poziomu oceanu, obserwowanie topnienia pokrywy lodowej w regionach polarnych, wykrywanie zmian poziomu wód gruntowych w tym efektów powodzi i susz. W niniejszym projekcie planujemy w szczególności skupić się na wykorzystaniu obserwacji grawimetrycznych w badaniu i interpretacji ruchu bieguna ziemskiego. Głównym przedmiotem badań będzie dogłębna analiza i porównanie rozwiązań z zakończonej misji GRACE i nowych rozwiązań z obserwacji GRACE Follow-On w tym aspekcie.

Przeanalizujemy również zgodność zmian w ruchu bieguna ziemskiego otrzymanych z analizy pola grawitacyjnego z hydrologicznym sygnałem w ruchu bieguna ziemskiego wyznaczonym za pomocą geodezyjnych technik obserwacyjnych (tak zwanymi residuami geodezyjnymi – GAO).

Kolejnym celem projektu będzie opracowanie kombinacji dostępnych danych misji GRACE pod kątem najlepszej ich zgodności z obserwowanymi zmianami w pobudzeniu ruchu bieguna.

Przedmiotem analizy będą zmiany w ruchu bieguna w różnych zakresach widma: krótkookresowe, długookresowe, sezonowe, międzyroczne, dekadowe, trendy.

Innym celem projektu będzie próba odpowiedzi na pytanie, które z kilkunastu opracowań danych z misji GRACE są najbardziej odpowiednie dla badania ziemskiej rotacji w wymienionych zakresach częstotliwościowych. W ciągu ostatnich 15 lat wiele czołowych instytutów badawczych podjęło się zadania opracowywania surowych obserwacji odległości między satelitami GRACE. Jednakże, pomimo, iż wszystkie ośrodki wykorzystywały te same obserwacje i podobne modele, w dalszym ciągu istnieją rozbieżności pomiędzy rozwiązaniami, które dotyczą również zgodności z obserwowanymi zmianami ruchu bieguna. Otrzymane w projekcie rezultaty pomogą wskazać główną przyczynę tych rozbieżności.

Wyniki badań przyczynią się do poszerzenia wiedzy na temat pobudzenia ruchu bieguna ziemskiego, w szczególności wpływu hydrosfery lądowej na te zmiany.