

2021-02-03

Ciekawe wyniki badań naszego naukowca

Naukowiec z Wydziału Inżynierii Lądowej, Środowiska i Geodezji Politechniki Koszalińskiej przeprowadził badania dotyczące wyznaczania lokalnych parametrów pływowych będących miernikiem elastycznej reakcji naszej planety na naprężenia wywołane pływowymi przemieszczaniami mas ziemskich. Wyniki badań mogą znaleźć zastosowanie w precyzyjnych pomiarach geodezyjnych.

Nasza planeta jest układem dynamicznym podlegającym ciągłym zmianom w czasie. Istnieją zatem zjawiska wymagające permanentnego obserwowania.

Jednym z takich dynamicznych zjawisk są pływy ziemskie i oceaniczne, które – mówiąc w uproszczeniu - powstają na skutek grawitacyjnego oddziaływania Słońca, Księżyca i innych planet Układu Słonecznego na powierzchnię Ziemi.

Efektom działania sił pływowych są z kolei nie tylko znane nam wszystkim niezwykle spektakularne przypyły i odpływy mórz i oceanów, ale także przemieszczenia mas ziemskich. Miernikiem elastycznej reakcji Ziemi na naprężenia pływowe są tzw. parametry pływowe (liczby Love i Shida).

– Moje działania naukowe, które realizowałem w ramach grantów badawczych – grantu zakończonego w 2013 roku, w którym byłem wykonawcą, a także zakończonego pod koniec 2020 roku, w którym byłem kierownikiem – koncentrowały się właśnie na tym drugim przejawie działania sił pływowych – wyjaśnia dr inż. Marcin Jagoda, kierownik Katedry Geodezji na Wydziale Inżynierii Lądowej, Środowiska i Geodezji.



Na zdjęciu: autor badań dr inż. Marcin Jagoda.

Pływy są uwzględniane w precyzyjnych pracach geodezyjnych

Wspomniane pływowe zmiany rozkładu mas ziemskich powodują przemieszczenia, a więc w efekcie zmiany pozycji stacji obserwacyjnych satelitarnych i kosmicznych technik pomiarowych: Satellite Laser Ranging (SLR), Doppler Orbitography by Radiopositioning Integrated on Satellite (DORIS), Very Long Baseline Interferometry (VLBI) oraz powszechnie wykorzystywane w życiu codziennym techniki Global Navigation Satellite Systems (GNSS).

Zmiany pozycji stacji obserwacyjnych są natomiast niezwykle istotne z punktu widzenia współczesnej geodezji i geodynamiki. To właśnie w oparciu o dane dostarczane przez satelitarne techniki obserwacyjne tworzone są globalne, ziemskie układy odniesienia, w oparciu

o które z kolei tworzone są układy kontynentalne i krajowe stosowane w pracach geodezyjnych.

Stwierdzono różnice pomiędzy parametrami globalnymi i lokalnymi

Dr inż. Marcin Jagoda przeprowadził w 2020 r. wspomniane już badania w zakresie oceny reakcji wybranych obszarów Ziemi na naprężenia pływowe. Realizowane działanie naukowe „Wyznaczanie lokalnych współczynników pływowych h_2 , 1_2 dla wybranych stacji obserwacyjnych na podstawie satelitarnych pomiarów laserowych” dotyczyło obszaru kontynentu australijskiego. Podobnym badaniom, już poza grantem, poddano rejon Morza Bałtyckiego.

- Dotychczas, wyznaczając pływowe przemieszczenia stacji obserwacyjnych w stosowanych w kraju i na świecie aplikacjach, opierano się na sformułowanej w 1971 roku teorii, w której w formułach opisujących pływowe przemieszczenia stacji stosuje się uśrednione dla całej Ziemi tzw. globalne wartości parametrów pływowych. A to rozwiązanie może nie być optymalnym – tłumaczy naukowiec. – Mając na uwadze dynamikę globu ziemskiego oraz jego niejednorodność, przyjąłem założenie, że parametry pływowe będą przyjmowały różne wartości zależne od lokalnych właściwości skorupy ziemskiej, a więc miejsca wykonywania obserwacji.

Wykonanie badań nie wymagało odbycia dalekich podróży. W ramach realizacji projektu naukowego, w oparciu o satelitarne obserwacje laserowe (SLR) wykonane do satelitów LAGEOS-1, LAGEOS-2, STELLA i STARLETTE (zgromadzone w światowych bazach danych) naukowiec wyznaczył i przeanalizował lokalne parametry pływowe związane z miejscem wykonywania obserwacji dla wybranych stacji obserwacyjnych techniki SLR (koncentrując się na obszarze Australii).

Zrealizowane badania wskazują na występowanie różnic między powszechnie stosowanymi globalnymi parametrami pływowymi (uśrednionymi dla całej Ziemi), a wyznaczonymi w ramach projektu parametrami lokalnymi odpowiadającymi danemu obszarowi na globie ziemskim – w tym przypadku dla kontynentu australijskiego. Autor wyraża nadzieję, że może to znaleźć zastosowanie w innych badaniach.

Uzyskane wyniki zostały już opublikowane w specjalistycznych czasopismach naukowych, wskazując jednocześnie na konieczność kontynuacji badań, także w odniesieniu do innych obszarów globu ziemskiego.

Dzięki realizacji projektu podjęto współpracę z naukowcami ze zlokalizowanego pod Poznaniem Obserwatorium Astrogeodynamicznego Centrum Badań Kosmicznych PAN. Kierownik Obserwatorium wygłosił referat zamawiany w naszej Uczelni, dedykowany studentom i pracownikom kierunku Geodezja i Kartografia. Warto dodać, że w ostatnim czasie dwóch naszych absolwentów studiów II stopnia podjęło pracę we wspomnianym Obserwatorium. W niedalekiej przyszłości planowany jest wspólny wniosek o finansowanie badań.

► Działanie naukowe pn. „Wyznaczanie lokalnych współczynników pływowych h_2 , 1_2 dla wybranych stacji obserwacyjnych na podstawie satelitarnych pomiarów laserowych” sfinansowane przez Narodowe Centrum Nauki, w ramach programu MINIATURA 3, nr rejestracyjny 2019/03/X/ST10/01595.