

Precyzyjne wyznaczanie pozycji punktów odgrywa kluczową rolę nie tylko dla poprawnego działania technik pozycjonowania, ale także w pomiarach zmian, które są podstawowymi źródłami wiedzy o Ziemi i jej dynamice. Nieustannie prowadzone są badania mające na celu poprawienie dokładności opisywania globalnych procesów definiowanych z wykorzystaniem geodezji satelitarnej, takich jak zmiany poziomu mórz i oceanów, bilanse masy lodowców czy zmiany pola grawitacyjnego Ziemi. Konieczne jest zatem nieustanne doskonalenie definiowania i realizacji ziemskich układów odniesienia (ang. Terrestrial Reference Frame, TRF), na podstawie których zmiany te są opisywane. W ramach Globalnego Systemu Obserwacji Geodezyjnych (ang. Global Geodetic Observing System, GGOS), flagowego komponentu Międzynarodowego Stowarzyszenia Geodezji (ang. International Association of Geodesy, IAG), postulowano wymóg globalnego TRF o dokładności 1 mm i stabilności o 0,1 mm/rok. W celu realizacji tego postulatu niezbędna jest poprawa jakości danych pochodzących z czterech głównych technik geodezji kosmicznej: interferometrii wielkobazowej (ang. Very Long Baseline Interferometry, VLBI), satelitarnych pomiarów laserowych (ang. Satellite Laser Ranging, SLR), globalnych systemów nawigacji satelitarnej (GNSS) oraz orbitografii dopplerowskiej i radiopozycjonowania zintegrowanego przez satelitę (DORIS).

SLR odgrywa kluczową rolę w realizacji TRF, ponieważ jest podstawową i jedyną techniką określania początku TRF, a także towarzyszy w definiowaniu skali. Od października 2013 roku, w związku z problemami z rozwiązaniami VLBI, SLR jest także jedyną techniką definiującą skalę w najnowszej realizacji Międzynarodowego Ziemskiego Układu Odniesienia (ang. International Terrestrial Reference Frame, ITRF). Zatem technika SLR odpowiada za dwa z trzech komponentów definiujących ITRF od 2013 roku (początek, skala i orientacja). Ponadto ma decydujący wpływ w wyznaczaniu ziemskiego pola grawitacyjnego, które jest zmienne w czasie na skutek redystrybucji mas w układzie ziemskim. Dzięki obserwacjom SLR modele potencjału grawitacyjnego są uzupełniane o współczynniki C_{20} (spłaszczenie Ziemi) oraz C_{30} (parametr opisujący różnice pomiędzy półkulą północną a południową), w modelach pochodzących z dedykowanych misji takich jak GRACE Follow-On (Gravity Recovery and Climate Experiment). Dzięki technice SLR zarówno możemy wypełniać luki w danych, jak i kontrolować je jako dodatkowe źródło informacji o polu grawitacyjnym Ziemi. Oprócz wymienionych powyżej zastosowań, SLR ma swój wkład także w wyznaczaniu i walidacji orbit aktywnych satelitów i śmieci kosmicznych oraz do pomiarów efektów związanych z ogólną teorią względności. Istotność techniki SLR w realizację TRFs, a także szeroki wachlarz zastosowań powoduje, że niezbędne są wszelkie działania mające na celu poprawę jakości danych dostarczanych przez tą technikę.

Celem projektu jest poprawa jakości rozwiązań satelitarnego pomiaru laserowego przyszłej generacji poprzez ulepszenie segmentów naziemnych i kosmicznych, tj. stacji i satelitów w oparciu o symulowane obserwacje. W związku z tym przeprowadzona zostanie optymalizacja działania sieci stacji SLR poprzez kompleksową analizę wydajności, możliwości technicznych, standardów operacyjnych i wyzwań, przed którymi stoi obecnie Międzynarodowa Służba Pomiarów Laserowych (International Laser Ranging Service, ILRS), w kontekście działalności i udostępniania danych ze względu na aspekty współczesnej geopolityki. Wykonana zostanie także analiza korzyści płynących z niskokosztowych mini-stacji w stosunku do wysokokosztowych klasycznych stacji SLR. W szczególności zbadany zostanie kompromis między przyszłymi inwestycjami w segment kosmiczny (więcej satelitów geodezyjnych) a poprawą segmentu naziemnego (więcej stacji, więcej obserwacji, lepsza jakość danych).

Projekt STRONGER ma za zadanie dostarczyć jasnych wskazówek i rekomendacji mających na celu usprawnienie w dążeniu do poprawy dokładności i jakości techniki SLR, dzięki czemu dane dostarczane przez satelitarne pomiary laserowe będą niezawodne i wiarygodne. Takie działanie będzie bezpośrednio przekładać się na lepszą zdolność do monitorowania dynamiki Ziemi poprzez precyzyjniej realizowane TRFs, a także dokładniejsze modele pola grawitacyjnego Ziemi. To natomiast oznacza lepsze zrozumienie procesów geofizycznych Ziemi, prowadząc do lepszych prognoz dotyczących klęsk żywiołowych oraz skutków zmian klimatu co jest niezbędne do podejmowania świadomych i właściwych decyzji dla bezpieczeństwa społeczności. Wyniki projektu dostarczą cennych informacji na temat tego, czy przyszłe inwestycje powinny koncentrować się na ulepszaniu stacji naziemnych, czy na wystrzeliwaniu nowych satelitów, zapewniając efektywniejsze wykorzystanie zasobów.