

Przedmiotem projektu jest model matematyczny w zadaniu satelitarnego wyznaczania precyzyjnej pozycji na podstawie obserwacji z pojedynczej epoki obserwacyjnej. Głównym problemem w klasycznym podejściu do tego zadania jest wyznaczenie poprawnych, całkowitych wartości tzw. nieoznaczoności pomiaru fazowego (ambiguity) reprezentujących liczbę pełnych cykli fali zawartych w obserwacji fazowej. Liczba tych nieoznaczoności, przy opracowaniu podwójnie zróżnicowanych obserwacji fazowych, jest równa liczbie satelitów pomniejszonej o jeden. Konieczność wyznaczenia nieoznaczoności pomiaru fazowego, oprócz współrzędnych pozycji, powoduje, że klasyczne podejście opiera się o słabo uwarunkowany model matematyczny. Konsekwencją słabego uwarunkowania modelu jest niestabilność rozwiązania (niewielkie zmiany w zbiorze obserwacji lub modelu mogą powodować istotne zmiany w wynikach) co skutkuje niską niezawodnością rozwiązania. Dlatego w zadaniach wymagających wyznaczenia precyzyjnej pozycji z dużą niezawodnością (geodynamika, pomiar deformacji, pomiar osnowy geodezyjnej) stosuje się długie sesje obserwacyjne. Dzięki temu poprawia się uwarunkowanie modelu matematycznego. Natomiast w przypadku precyzyjnego pozycjonowania na podstawie pojedynczej epoki obserwacyjnej takie rozwiązanie z oczywistych powodów nie jest możliwe. W ramach proponowanego projektu planuje się rozwiązać wyżej przedstawiony problem poprzez zastąpienie klasycznego modelu matematycznego innym, lepiej uwarunkowanym. Proponowany model nie będzie zawierał nieoznaczoności, chociaż rozwiązanie będzie uwzględniało ich całkowitoliczbowy charakter. Zmniejszenie liczby parametrów znacząco poprawi uwarunkowanie modelu. Proponowane rozwiązanie opiera się na opracowanej przez autora metodzie MAFA (Modified Ambiguity Function Approach). Autor stawia więc hipotezę o możliwości wyznaczenia precyzyjnego, stabilnego i niezawodnego rozwiązania w zadaniu pozycjonowania satelitarnego na podstawie pojedynczej epoki obserwacyjnej poprzez zastosowanie modelu matematycznego będącego podstawą metody MAFA. Istotnym elementem realizacji przedstawionego zadania jest weryfikacja poprawności otrzymanego rozwiązania. W ramach projektu zostaną przetestowane różne techniki walidacji.

Realizacja przeważającej części zadań projektu będzie przebiegała według następującego planu:

- wyprowadzenie formuł matematycznych dotyczących danej części projektu
- opracowanie szczegółowych algorytmów realizujących proces obliczeniowy
- implementacja opracowanych algorytmów w środowisku Matlab
- testy na podstawie danych symulowanych i rzeczywistych
- analiza wyników, wyprowadzenie wniosków i rekomendacji.

Powodem podjęcia przedstawionej tematyki badawczej jest szerokie zastosowanie precyzyjnego pozycjonowania satelitarnego w czasie rzeczywistym. Technika ta znajduje zastosowanie między innymi w badaniach geodynamicznych, analizie deformacji, badaniach związanych z ochroną środowiska (np. przy wyznaczaniu niektórych parametrów modelu atmosfery, które stanowią część równania obserwacyjnego pomiaru fazowego).

Ponadto, wyniki badań będą miały charakter bardziej ogólny i mogą być interesujące dla osób prowadzących badania nad innymi problemami w tych samych obszarach co przedmiot projektu.