

Do tej pory nawigacja oraz pozycjonowanie satelitarne kojarzone było głównie z amerykańskim systemem GPS oraz rosyjskim systemem GLONASS. Jednak w ostatnich latach na rynku pojawiły się dwa nowe systemy, są to: Europejski system Galileo oraz chiński BeiDou System. Szczególnie interesujący może być pierwszy z wymienianych systemów, bowiem dwie z częstotliwości, na których Galileo nadaje swoje sygnały są wspólne z systemem GPS. Jest to częstotliwość E1, której częstotliwość jest taka sama jak częstotliwość L1 w GPS, oraz częstotliwość E5a, która jest taka sama jak L5 w systemie GPS. Fakt nadawania sygnałów na tych samych częstotliwościach sprawia, że obserwacje z tych dwóch systemów mogą być wspólnie opracowywane. Oczywiście możliwe jest opracowanie obserwacji nadawanych na różnych częstotliwościach, jednak zagadnienie to nie jest przedmiotem niniejszego wniosku. Najbardziej pożądanym podejściem do wspólnego opracowania obserwacji GPS i Galileo jest podejście, w którym wyznacza się jednego, wspólnego dla dwóch systemów satelitę referencyjnego i na jego bazie tworzone są podwójne różnice. Wymaga to jednak wzięcia pod uwagę kilku czynników takich jak: różnica w układach odniesienia, różnica czasu czy też najważniejszego, czyli różnic w opóźnieniach sprzętowych wpływających na sygnały z różnych systemów, które nazywane są ISB (ang. Inter-System Bias). Ostatnie ze zjawisk zależy od korelacji wewnątrz odbiornika GNSS (ang. Global Navigation Satellite System) oraz od typu odbiornika. ISB może osiągać wartość nawet kilkuset nanosekund. Badania nad ISB pokazały, że wartość ta jest typowa dla pary odbiorników oraz, że wartość ta jest stała w czasie. Inne podejście przewiduje wyznaczenie osobnego satelity referencyjnego dla każdego z systemów. Jest to jednak obecnie dość problematyczne zagadnienie, ze względu na małą ilość dostępnych satelitów Galileo. Niniejszy projekt ma na celu wyznaczenie wartości ISB w pierwszym z opisanych podejść. W czasach intensywnego rozwoju systemów, ale i technologii satelitarnych, zapewnienie jak największych dokładności pozycjonowania ma szczególnie ważne znaczenie. Co sprawia, że zagadnienie wyznaczenia wartości ISB jest zadaniem ważnym i wciąż aktualnym. Stąd też autor niniejszego wniosku podjął się przeanalizowania tegoż zagadnienia. W ramach projektu przewiduje się zmodyfikowanie matematycznego modelu metody MAFA (ang. Modified Ambiguity Function Approach), tak, aby uwzględniał on ISB. W metodzie MAFA nie ma potrzeby jawnego wyznaczania nieoznaczoności pomiaru fazowego, chociaż końcowe rozwiązanie uwzględnia ich całkowitoliczbowy charakter. To znacznie ułatwia wyznaczanie wartości ISB w pozycjonowaniu satelitarnym. W ramach badań podjętych w projekcie zostanie szczegółowo przeanalizowane zagadnienie ISB, jego wpływu na pozycjonowanie. Również poddane analizie zostaną stosowane do tej pory metody wyznaczania ISB, ze szczególnym uwzględnieniem nowatorskich metod, które mogą przyczynić się do zwiększenia efektywności opracowanego w dalszym ciągu badań modelu matematycznego. Po wstępnej analizie autor wniosku przystąpi do opracowania nowego modelu matematycznego z wykorzystaniem metody MAFA, który uwzględni ISB. W kolejnym etapie badań przeprowadzone będą testy na danych rzeczywistych. Pozyskane będą one zarówno przez samego autora wniosku w czasie pomiarów terenowych, jak również wykorzystane zostaną dane pochodzące ze stacji permanentnych naziemnych sieci takich jak na przykład International GNSS Service (IGS). W ramach testów numerycznych przetestowane zostaną różne pary odbiorników, zarówno te pochodzące od jednego producenta jak i pary odbiorników pochodzących od różnych producentów. W celu przetestowania otrzymanego modelu matematycznego wyniki otrzymane z jego wykorzystaniem zostaną porównane z wynikami otrzymanymi na podstawie wybranego tradycyjnego modelu wyznaczania ISB. Kończącym etapem badań będzie wyprowadzenie wniosków na bazie testów numerycznych.