

Serwisy czasu rzeczywistego monitorowania TEC dla International Reference Ionosphere – IRI

Adam Froń

Streszczenie

Celem niniejszej rozprawy było wykazanie przydatności dwóch produktów GNSS VTEC – klimatologicznego GMBT i czasu rzeczywistego GMRT do asymilacji do modelu IRI. Oba produkty zostały opracowane przez Autora na podstawie produktów tworzonych przez Jonosferyczną Grupę Roboczą IGS zgodnie z wymaganiami stawianymi przez grupę International Reference Ionosphere.

W pracy wykorzystane zostały rezultaty projektu: „ARTEMIS: Rozwój zaawansowanej metodologii dla wielosystemowych (GPS, Galileo i BeiDou) serwisów jonosferycznych czasu rzeczywistego”, finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBR) i chińskie Ministerstwo Nauki i Technologii (MOST), w którym Autor odpowiadał za opracowanie metodologii wytwarzania globalnych map VTEC czasu rzeczywistego.

Wykonane prace miały na celu sprawdzenie hipotezy badawczej: „asymilacja produktów GNSS VTEC do modelu IRI pozwala na istotną poprawę reprezentacji parametrów klimatologicznych i obserwacyjnych i stwarza nowe możliwości badawcze”.

W ramach rozprawy wykonano: (1) szczegółową analizę sposobu obliczania wartości VTEC w modelu IRI, (2) opis metodologii asymilacji produktów GNSS do IRI poprzez asymilacyjne modele IRTAM i GAMBIT, (3) opis produktów jonosferycznych IGS Iono WG i zadań związanych z produktem czasu rzeczywistego wykonanych w ramach projektu ARTEMIS, (4) analizę szeregów czasowych i globalnych rozkładów wartości VTEC w warunkach spokojnych (minimum słonecznego) i burz geomagnetycznych, porównując produkt klimatologiczny GMBT z klimatologicznym VTEC reprezentowanym przez model IRI, a także faktyczny stan jonosfery z produktu GMRT z klimatologicznym tłem GMBT.

Przedstawione analizy i zrealizowane zadania udowadniają, że produkty GNSS VTEC odpowiadają na istotne zapotrzebowanie użytkowników IRI na wiarygodną reprezentację tego parametru, obejmującą również wysokie warstwy jonosfery i obszary oceaniczne, które dotąd nie były reprezentowane przez model IRI w wystarczającej jakości. Wprowadzenie globalnych produktów opartych na faktycznych obserwacjach GNSS VTEC otwiera też możliwość generowania nowych produktów i indeksów, które do tej pory nie były dostępne w skali globalnej, czego przykładem jest mapowanie parametru slab thickness w systemie GAMBIT.

Opracowany przez Autora rozprawy produkt GMBT jest już wykorzystywany przez użytkowników IRI na całym świecie a GMRT jest obecnie w fazie wdrożeniowej. Ich dalszy rozwój będzie realizowany zgodnie z wymaganiami IRI w miarę dostępności nowych opracowań IGS Iono WG.

Słowa kluczowe: jonosfera, IGS, IRI, VTEC, pogoda kosmiczna