

# **POPRAWA WYDAJNOŚCI ABSOLUTNEGO POZYCJONOWANIA Z WYKORZYSTANIEM SYSTEMÓW GPS I GALILEO**

Autor: mgr inż. Damian Kiliszek

Promotor: dr hab. inż. Krzysztof Kroszczyński

Promotor pomocniczy: dr hab. inż. Andrzej Araszkiewicz

Rozwój metody precyzyjnego pozycjonowania punktu (PPP, ang. Precise Point Positioning), stanowiącej obszar zainteresowania wielu ośrodków badawczych, zbiegł się w czasie z wieloma modyfikacjami wprowadzanymi w globalnych systemach nawigacji satelitarnej (GNSS, ang. Global Navigation Satellite System). Absolutny charakter metody PPP, będący jej największą zaletą, stanowi jednak duże wyzwanie w kontekście modelowania występujących błędów systematycznych. Metoda PPP ma swoje ograniczenia związane m. in. z wydajnością pozycjonowania, czyli uzyskiwaną dokładnością oraz ze stosunkowo długim czasem, który jest potrzebny do osiągnięcia odpowiedniej dokładności – czasem zbieżności.

W niniejszej rozprawie doktorskiej, na którą składa się cykl czterech publikacji, przeprowadziłem badania mające na celu zwiększenie wydajności metody PPP z wykorzystaniem systemów GPS i Galileo. Prace objęły wpływ różnych czynników na wydajność metody PPP, w tym: wpływ rozwoju systemów GNSS, zwłaszcza Galileo; wpływ stosowania produktów Międzynarodowej Służby ds. GNSS (IGS, ang. International GNSS Service) z różnymi interwałami; wpływ stosowania różnych poprawek położenia centrum fazowego anten odbiornika oraz wpływ wykorzystania różnych funkcji wagujących obserwacje.

W przeprowadzonych badaniach zaproponowałem sposoby modelowania obserwacji GPS i Galileo w rozwiązaniu multi-GNSS, co przyczyniło się do zwiększenia wydajności pozycjonowania metodą PPP.

# **IMPROVING ABSOLUTE POSITIONING PERFORMANCE USING GPS AND GALILEO SYSTEMS**

Author: mgr inż. Damian Kiliszek

Supervisor: dr hab. inż. Krzysztof Kroszczyński

Auxiliary Supervisor: dr hab. inż. Andrzej Araszkiewicz

The development of the Precise Point Positioning (PPP) method, an area of interest for many research centers, coincided with numerous modifications introduced in Global Navigation Satellite System (GNSS). The absolute nature of the PPP method, being its greatest advantage, poses a significant challenge in the context of modeling systematic errors. The PPP method has limitations related to positioning performance, i.e., the achieved accuracy, and a relatively long time required to achieve the desired accuracy – convergence time.

In this doctoral dissertation, comprising a cycle of four publications, I conducted research aimed at increasing the performance of the PPP method using GPS and Galileo systems. The work encompassed the impact of various factors on the PPP performance, including: the influence of the development of GNSS systems, especially Galileo; the effect of using products from the International GNSS Service (IGS) at different intervals; the impact of applying different corrections to the phase center variations of the receiver antenna; and the influence of employing various weighting functions for observations.

In the conducted research, I proposed methods for modeling GPS and Galileo observations in a multi-GNSS solution, thereby contributing to the increased performance of positioning using the PPP method.