

System GPS a tworzenie przestrzeni wirtualnej dla manewrującego statku

GPS na wodzie



Metoda RTK powinna w znacznym stopniu przyczynić się do zwiększenia bezpieczeństwa statków manewrujących na akwenach ograniczonych. Jest to możliwe dzięki wykorzystaniu techniki GPS w procesie szkolenia oraz w trakcie badań nad konstruowaniem nowych statków.

Jak wykazują statystyki, najczęściej wypadków na morzu ma miejsce na torach podejściowych do portów, w trakcie manewrów portowych i podejścia do nabrzeża. W tym czasie bezpieczeństwo statku w większym stopniu zależy od bezpieczeństwa manewrowego niż od prowadzonej nawigacji.

Pojęcie bezpieczeństwa manewrowego związane jest bezpośrednio z kontrolą parametrów ruchu statku oraz zapewnieniem wymaganej przestrzeni manewrowej. Dla danego typu statku zależy ono w dużej mierze od rodzaju wykonywanego manewru, ograniczeń akwenu oraz od występujących sił zewnętrznych: wiatru, prądu oraz falowania. Ma ono szczególne znaczenie dla jednostek o nietypowych charakterystykach manewrowych, jakimi są promy manewrujące na akwenu ograniczonym, statki typu VLCC (Very Large Crude Carrier) i ULCC (Ultra Large Crude Carrier) oraz statki przewożące ładunki niebezpieczne. Międzynarodowa Organizacja Morska (IMO) mając na uwadze powyższy problem w rezolucji „International Convention of Standards of Training and Watchkeeping for Seafarers 1978, as amended in 1995”, określiła zakres dodatkowych kursów manewrowania dla kapitanów i pierwszych oficerów na statkach dużych i statkach o nietypowych charakterystykach manewrowych.

Wyznaczenie bezpiecznej przestrzeni manewrowej i określenie jej wielkości dla statku w danym stanie załadunku i w różnych warunkach pogodowych wymaga przeprowadzenia zarówno badań modelowych, jak i symulacji komputerowej. Dla statków manewrujących w porcie należy dodatkowo uwzględnić oddziaływanie holowników, co w znacznym stopniu zwiększa wymagany zakres symulacji i modelowania ruchu.

Model tankowca „Warta”. Widoczne rozmieszczenie anten i odbiorników GPS



Skuteczność manewrów portowych, manewrów dobijania do nabrzeża statków typu VLCC i ULCC, manewrów dokowania czy manewrów na akwenu ograniczonym przy słabej widoczności zależy przede wszystkim od znajomości aktualnych parametrów ruchu statku oraz od doświadczenia i wiedzy osób nimi manewrujących. Dlatego też głównym zadaniem Ośrodka Badawczo-Szkoleniowego Fundacji Bezpieczeństwa Żeglugi i Ochrony Środowiska w Iławie-Kamionce jest prowadzenie szkolenia manewrowego dla kapitanów i pilotów zgodnie z wcześniej wspomnianą rezolucją oraz prowadzenie badań nad manewrowością statków i wyznaczaniem ich bezpiecznej przestrzeni manewrowej na różnych typach akwenów ograniczonych. Szkolenie odbywa się na modelach redukcyjnych statków, dostosowanych swą wielkością do akwenu pomiarowego usytuowanego na jeziorze Silm. Skuteczność procesu szkolenia manewrowego w dużej mierze uzależniona jest od możliwości kontrolowania parametrów ruchu i rejestracji trajektorii przemieszczania się modeli w trakcie manewrów. Analiza tych trajektorii pozwala na określenie optymalnych manewrów w danych warunkach.

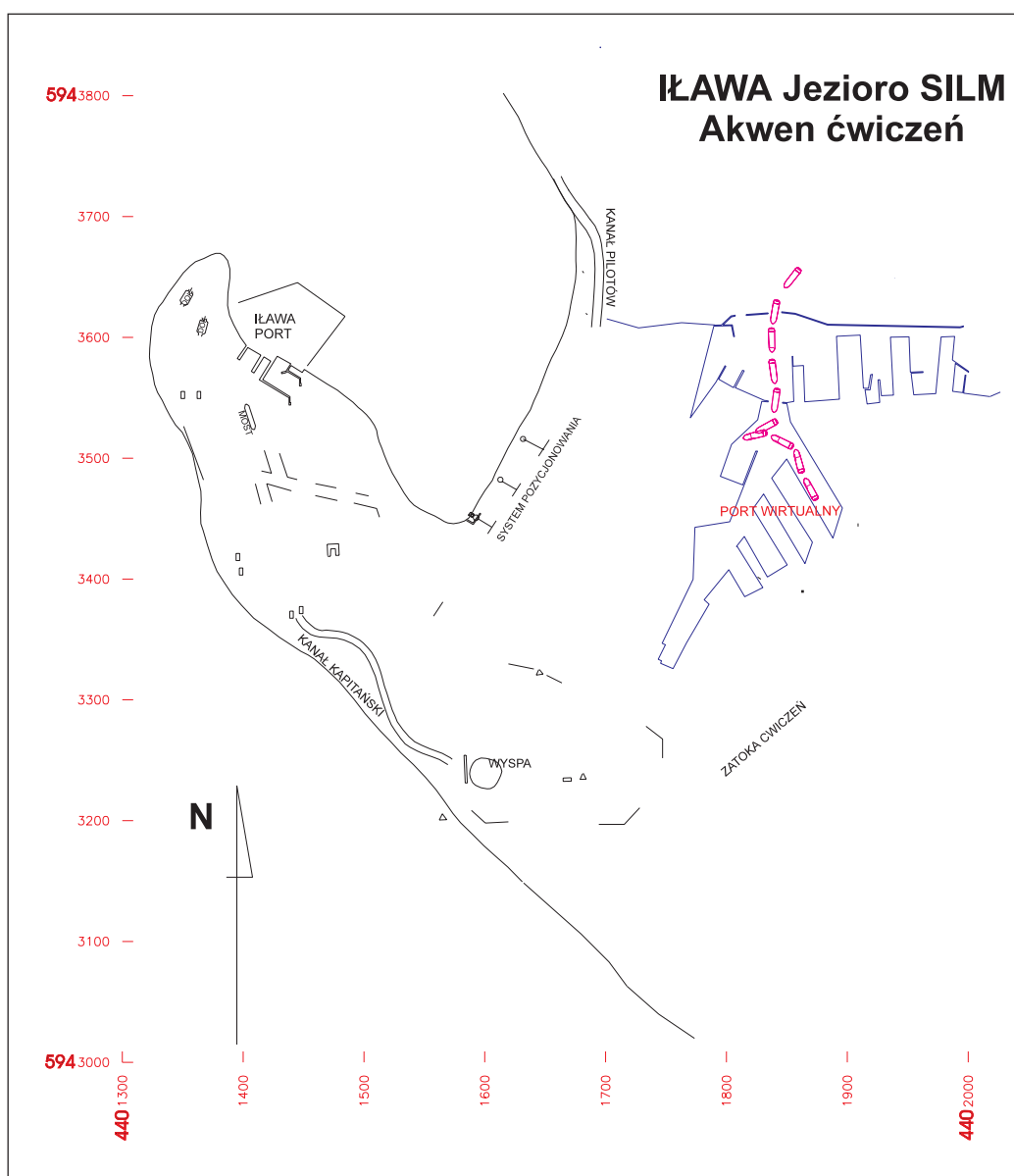


Stanowisko manewrowe na modelu tankowca

Właściwe monitorowanie ruchu modeli wymaga określania pozycji w czasie rzeczywistym z dokładnością rzędu kilku centymetrów. Wymagania takie mogą być spełnione przez odbiorniki GPS realizujące metodę RTK (Real-Time Kinematic), stosowaną dotychczas głównie w geodezji i hydrografii. Możliwość wykorzystania tej metody pomiarowej była przedmiotem badań, jakie w ostatnim okresie podjęli w Ośrodku w Iławie pracownicy czterech współpracujących ze sobą w tej dziedzinie instytucji, mianowicie:

- Instytutu Geodezji Wyższej i Astronomii Geodezyjnej Politechniki Warszawskiej;
- Wyższej Szkoły Morskiej w Gdyni;
- Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej w Warszawie;
- Oddziału Topograficznego Sztabu Generalnego Wojska Polskiego.

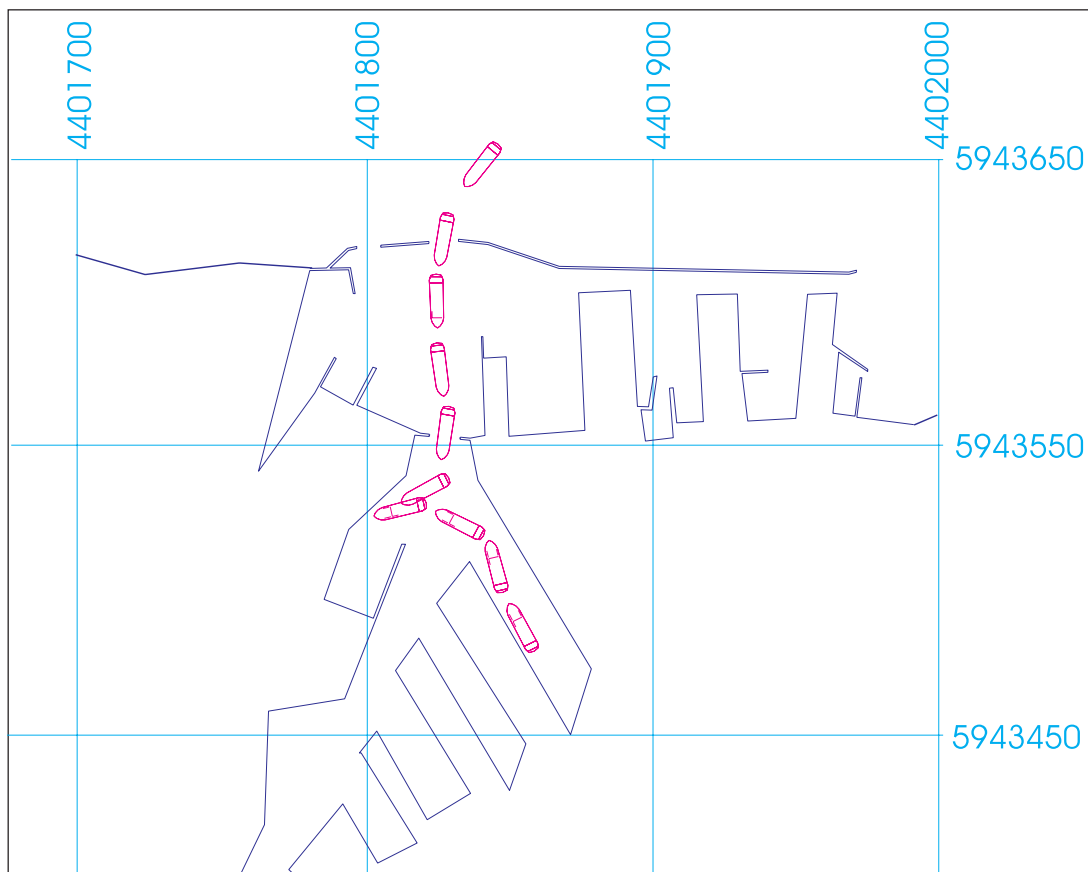
Dzięki uprzejmości firm: Impexgeo (generalny dystrybutor firmy Trimble w Polsce) oraz Czerski Trade Polska (przedstawiciel firmy Leica) na modelach statków udostępnionych przez Fundację Bezpieczeństwa Żeglugi i Ochrony Środowiska zainstalowane zostały anteny dwóch odbiorników RTK Trimble 4700 i 4800 oraz jednego odbiornika Leica System 500 przez część eksperymentu, które rejestrowały trajektorie przemieszczania się modeli w trakcie manewrów. Pozycja uzyskiwana z odbiorników RTK Trimble wizualizowana była w czasie rzeczywistym na ekranie komputera, umożliwiając operatorowi



Mapa jeziora Silm z wpisanym planem portu Gdynia w skali odpowiadającej skali modelu



Model tankowca w Kanale Pilotów



Plan portu Gdynia z zaznaczoną sylwetką manewrującego statku

manewrowanie wirtualnym obszarze akwenu ograniczonego. Akwen ten symulowany był poprzez wektorowy plan portu Gdynia, który w odpowiedniej skali, dostosowanej do skali modelu, wpisano w obszar jeziora Silm. Zastosowana metoda pomiarowa oraz możliwość wykorzystania wirtualnych planów wybranych obszarów ograniczonych w dużym stopniu poszerza możliwości prowadzonego szkolenia. Przeprowadzenie podobnej symulacji modelowej manewrów na założonym akwenu wymagało dotychczas zbudowania makiety tego akwenu w skali odpowiadającej skali modelu.

Metoda RTK powinna w znacznym stopniu przyczynić się do zwiększenia bezpieczeństwa statków manewrujących na akwenach ograniczonych. Jest to możliwe dzięki wykorzystaniu techniki GPS w procesie szkolenia oraz w trakcie badań nad konstruowaniem nowych statków. Należy podkreślić, że stosowany dotychczas system optykacyjny (oparty na falach podczerwonych) był trudny do zastosowania przy silnym nasłonecznieniu i falowaniu wody. GPS pozwala z powodzeniem zastąpić ten system pod warunkiem rozwiązania problemu wykonywania obserwacji GPS przy częściowo zakrytym horyzoncie (w bezpośredniej bliskości brzegów porośniętych drzewami). Problem ten zostanie rozwiązany poprzez zastosowanie algorytmów pozycjonowania dynamicznego integrującego system GPS z innymi sensorami nawigacyjnymi. Opracowanie łącznej obserwacji wykonanych trzema odbiornikami będzie przedmiotem odrębnego artykułu.

Tekst i ilustracje:

Janusz Bogusz
Mirosław Korcz
Lech Kujawa
Wojciech Leszczyński
Jacek Nowicki
Jerzy B. Rogowski
Marcin Szołucha