

NOWOCZESNE METODY NAWIGACJI W ŻEGLUDZE ŚRÓDLĄDOWEJ Z WYKORZYSTANIEM INLAND ECDIS

MODERN NAVIGATION'S METHODS IN INLAND WATERWAYS WITH INLAND ECDIS

Andrzej Stateczny

Akademia Morska w Szczecinie
Instytut Inżynierii Ruchu Morskiego

Słowa kluczowe: nawigacja, elektroniczna mapa nawigacyjna, żegluga śródlądowa
Keywords: navigation, electronic navigational chart, inland waterways

Wstęp

Komisja Europejska i Europejska Agencja Badań Kosmicznych zamierzają zainwestować sumę około 100 miliardów euro do 2010 roku w infrastrukturę transportową krajów, które wstąpiły w 2004 roku do Unii Europejskiej w uzupełnieniu kwoty 400 miliardów euro prognozowanych w 1996 w programie transeuropejskiej sieci infrastruktury transportowej (TEN-T). Implikuje to kompletną rekonfigurację – po raz pierwszy od czasów rzymskich – kontynentalnego systemu wymiany towarowej i transportowej (wiceprezydent UE Loyola de Palacio: Trans-European networks – the way ahead strona 2 w www.europa.eu.int/comm/transport/themes/network/doc/2002_brochure_ten_t_en.pdf).

Projekt Galileo, pierwszy w świecie cywilny globalny system nawigacji satelitarnej, jest kluczowym komponentem tej infrastruktury. Będzie dostarczał – jako zaawansowany serwis – czasowego i przestrzennego oznakowania każdego pojazdu i ładunku, który przemieszczał będzie się w ogromnym ekonomicznym regionie zjednoczonej Europy, umożliwiając planowanie, synchronizację, segregację, konsolidację, śledzenie przepływów ludzi, dóbr, usług i pieniędzy, generując rozwój ekonomiczny, majątkowy i poziomu życia wśród większości Europejczyków.

Harmonizacja ekonomii wzdłuż dotychczasowych granic wschodniej i zachodniej Europy jest szczególnie trudnym zadaniem, wymagającym wysokiej odpowiedzialności uczestników nowej europejskiej rzeczywistości.

Odra dzieląca dotychczas Polskę i Niemcy jest kręgosłupem transeuropejskiego korytarza logistycznego. Przedstawiono koncepcję zaawansowanej infrastruktury korytarza Berlin-Schwedt-Szczecin-Świnoujście-Bałtyk, w którym droga wodna Havele-Odra i równole-

głe linie kolejowe i drogowe mogłyby być monitorowane, synchronizowane i kontrolowane za pomocą systemu opartego na systemie nawigacji satelitarnej EGNOS/GALILEO. Pojedynczy obiekt poruszający się na drodze wodnej byłby połączony poprzez interaktywne bezprzewodowe łącze z centrum kontroli ruchu. Interaktywne połączenie zapewni jednostkom pływającym – ciągle lub na żądanie – dodatkową informację. To połączenie zwiększy zyskowność łańcucha logistycznego wzdłuż drogi wodnej niezależnie jakiej narodowości jest statek lub jakiej narodowości są ładunki.

Podstawowym problemem pozostaje wyznaczanie pozycji własnej obiektu oraz pozycji śledzonych przez obiekt jednostek znajdujących się w zasięgu środków obserwacji technicznej. Dane te następnie transmitowane są do centrum brzegowego i dalej do wszystkich jednostek w systemie. Dzięki takiemu podejściu oficer wachtowy dysponował będzie precyzyjną informacją o potencjalnie zagrażających sytuacjach kolizyjnych z innymi obiektami nawet wtedy, gdy nie będzie w stanie ich śledzić własnymi środkami technicznymi.

Podstawową zaletą proponowanego systemu jest wykorzystanie precyzyjnej informacji nawigacyjnej przedstawionej na przestrzennej numerycznej mapie nawigacyjnej. Trójwymiarowa prezentacja informacji batymetrycznej, połączona z wizualizacją śledzonych przez system obiektów, umożliwi precyzyjne i bezpieczne nawigowanie na drogach morskich czy śródlądowych nawet w rejonach szczególnie trudnych nawigacyjnie, w tym również w rejonach o dużym natężeniu ruchu.

Źródła informacji nawigacyjnej

W ostatnich latach obserwujemy rewolucyjne zmiany w nawigacji głównie dzięki rozwojowi technologii satelitarnych oraz wszechogarniającej komputeryzacji i miniaturyzacji. Na naszych oczach odchodzą w zapomnienie tak powszechne kiedyś systemy radionawigacyjne bazujące na informacji z nadajników naziemnych. Możliwość rozwoju środków obserwacji technicznej daje szansę rozwoju metod wykorzystujących obrazy rejestrowane cyfrowo.

Radar/ARPA jest najbardziej tradycyjnym źródłem informacji w nawigacji morskiej. Większość statków jest wyposażanych bardzo często w dwa radary morskie, które przeważnie są przystosowane do automatycznego śledzenia ech. Powszechnie znane są błędy śledzenia i opóźnienia w prezentowaniu informacji, szczególnie w przypadku śledzenia obiektów manewrujących. Zgodnie z rezolucją IMO (A.823.(19)) ARPA powinna wyznaczać wektor ruchu śledzonej jednostki w ciągu trzech minut od inicjacji śledzenia. Tyle samo czasu lub nawet dłużej trwa stabilizacja wektora prędkości po manewrze statku własnego lub śledzonego obiektu. Szybkie i dokładne wyznaczanie wektora ruchu spotkanego obiektu jest kluczowym problemem szczególnie w żegludze na akwenach ograniczonych, a tak jest zawsze w żegludze śródlądowej. Jedną z wielkich zalet konkurenta radaru – AIS jest możliwość wykrywania i wizualizacji obiektów w miejscach zasłoniętych przed obserwacją radarową, co również występuje zwykle w żegludze śródlądowej, a spowodowane jest ukształtowaniem terenu.

AIS (Automatic Identification System), wspomniany już konkurent radaru, w niedalekiej przyszłości będzie obowiązkowym wyposażeniem statków morskich. Proces wyposażania statków pełnomorskich w urządzenia AIS rozpoczął się w 2002 roku zgodnie z poprawką do przepisów SOLAS i zostanie zakończony w 2008 roku. Nawigatorzy powinni być jednak świadomi, że nawet po 2008 roku nie wszystkie jednostki pływające wyposażone będą w

urządzenia AIS. Małe jednostki poniżej 300 RT są zwolnione z obowiązku posiadania AIS, w stosunku do jednostek manewrujących po wodach wewnętrznych próg ten został nawet podwyższony do 500 RT. Należy podkreślić potencjalny negatywny wpływ na bezpieczeństwo żeglugi w sytuacji, gdy część jednostek obowiązkowo musi być wyposażona w AIS, a część nie. Dotyczy to szczególnie akwenów ograniczonych gdzie należy oczekiwać przewagi małych jednostek, jak: jachty, łodzie rybackie, barki rzeczne itd. W związku z tym informacja z urządzenia AIS pozostanie w dalszym ciągu uzupełniającą do obserwacji radarowych.

Głównym problemem równoległego wykorzystania radaru i AIS jest fakt, że każdy sensor kreować będzie własny wektor ruchu śledzonych jednostek. Sytuacja prezentowania różnych wektorów tego samego obiektu jest nie do zaakceptowania dla oficera wachtowego czy operatora AIS (Stateczny, 2004 b,e). Dane AIS i radarowe nie powinny być prezentowane osobno. Integracja tych danych jest typowym problemem fuzji danych pozyskiwanych z wielu sensorów. Oba źródła informacji powinny być wykorzystywane w procesie estymacji wektora stanu śledzonych obiektów. Wynik procesu estymacji i syntezy danych powinien zostać przedstawiony nawigatorowi w postaci jednego wektora. Proces integracji danych wielosensorowych podwyższy dokładność śledzenia i zredukuje opóźnienia typowe przy prowadzeniu obserwacji jedynie za pomocą radaru. (Sandler , Gern, Zimmermann, 2003)

ECDIS (Electronic Chart Display and Information System) jest nie tylko elektroniczną wizualizacją informacji kartograficznej, ale też kompleksowym systemem informacyjnym. Standard ECDIS został opublikowany w specjalnym wydawnictwie IHO Nr 57 (S-57) i Nr 52 (S-52) i dotyczy map elektronicznych dla akwenów brzegowych i morza pełnego. W ciągu ostatnich lat proces wdrażania elektronicznych map nawigacyjnych był kontynuowany i zaowocował wdrożeniem tych map na wielu jednostkach pływających. Sprzyja temu stabilna sytuacja prawna oraz względy praktyczne i ekonomiczne. Sprzyja temu również elektroniczny serwis dystrybucji poprawek i uaktualnień.

Niekwestionowanym pozostaje fakt, że naturalnym sposobem percepcji informacji obrazowej przez człowieka jest postrzeganie przestrzenne. W tradycyjnych mapach elektronicznych czy w ECDIS informacja przestrzenna jest wprawdzie włączona w postaci izobat czy głębokości, ale jej interpretacja jest utrudniona ze względu na dwuwymiarową wizualizację. Postęp naukowy umożliwił zastąpienie prezentacją trójwymiarową. Podstawowym problemem rozwoju map trójwymiarowych jest brak regulacji prawnych ustalonych przez IMO i IHO. Jednakże, pomimo braku standardu 3D ECDIS prowadzone są prace w zakresie budowy 4D ECDIS, gdzie wizualizacja przestrzenna połączona będzie z elementem czasu.

Prezentacja zmiennych dynamicznych, szczególnie dynamiczna prezentacja głębokości i zapasu wody pod stępką, jest praktycznie niemożliwa w żadnym innym systemie nawigacyjnym.

Na rysunku 1 przedstawiono przykładową wizualizację (za pomocą oprogramowania wykonanego w Akademii Marynarki Wojennej w Gdyni) komórki ENC opracowanej w standardzie IHO dla map elektronicznych S-57.

W 2001 roku został przyjęty standard dla Inland ECDIS. Jedną część tego standardu definiuje rozszerzenia standardu ECDIS dla wód morskich i przybrzeżnych, które uwzględniono w specjalnych wymaganiach dotyczących map elektronicznych dla żeglugi śródlądowej. Jakkolwiek standard Inland ECDIS ustalony został całkiem niedawno, wiele oficjalnych map jest już dostępnych. Komercyjne oficjalne mapy dostępne są między innymi dla rzek Ren i Dunaj. W Austrii mapy Inland ECDIS są dystrybuowane bezpłatnie, w Holandii dostawcą oficjalnych map jest firma prywatna.

Jedną z głównych różnic pomiędzy standardem ECDIS i Inland ECDIS jest (Zimmerman, Gern, Gilles, 1999) konieczność prezentowania obrazu radarowego i danych mapowych na wspólnym wskaźniku. Ponieważ ruch jednostek w żegludze śródlądowej jest zdecydowanie większy, prowadzenie obserwacji radarowej jest sprawą priorytetową. W celu zapobieżenia konsekwencji ciągłego przenoszenia uwagi oficera wachtowego pomiędzy dwoma wskaźnikami wprowadzono konieczność nałożenia obrazu radarowego na mapę. System musi być zdolny do prezentacji obrazów w zobrazowaniu względnym i orientacji według kursu jednostki. Prezentowane obrazy (mapa i radar) muszą zawsze być zgodne co do zakresu, pozycji i orientacji. W celu podwyższenia niezawodności systemu standard rekomenduje wykorzystanie sensorów do prowadzenia nawigacji porównawczej (Stateczny, 2001) na podstawie posiadanych danych mapowych. Nakładanie obrazu radarowego wymagane jest w wariancie nawigacyjnym, dodatkowo standard definiuje informacyjny wariant pracy gdzie możliwe jest na przykład planowanie podróży. Inna różnica standardów dotyczy informacji o głębokości. W nawigacji na akwenach ograniczonych informacja ta ma bardzo silny wpływ na bezpieczeństwo żeglugi. Powinna być ona dokładna i aktualna, jak również aktualny poziom wody powinien być brany pod uwagę w kalkulacji zapasu wody pod stępką. System ECDIS przeznaczony dla żeglugi przybrzeżnej i pełnomorskiej może być także wykorzystywany w żegludze śródlądowej, ponieważ dane są opracowywane zgodnie ze standardami S-57 i S-52. Należy przy tym pamiętać o wspomnianych wcześniej różnicach i zapewnić prawidłową prezentację obrazu radarowego i informacji o głębokości. Z drugiej strony system Inland ECDIS może być wykorzystywany w żegludze pełnomorskiej i prezentować mapy ECDIS bez jakichkolwiek niedostatków.

EGNOS/GALILEO (European Geostationary Navigation Overlay System) podwyższa dostępność nawigacji satelitarnej również w żegludze śródlądowej, na akwenach ograniczonych czy rejonach trudnych nawigacyjnie pod względem geograficznym czy meteorologicznym. Dotyczy to szczególnie nawigacji na rzekach i kanałach czy innych wąskich akwenach gdzie dokładność i poprawność danych nawigacyjnych jest podstawą bezpiecznego prowadzenia automatycznej nawigacji statku i kontroli ruchu. EGNOS usuwa potrzebę budowy lokalnych stacji różnicowych. Dokładność pozycjonowania jest podwyższona do 2 m horyzontalnie i 5 m wertykalnie. W przypadku niesprawności elementu systemu użytkownik zostanie o tym fakcie poinformowany w ciągu 6 sekund. Nowobudowany system Galileo będzie komplementarny do GPS, eliminuje to konieczność używania dodatkowych odbiorników a w przypadku korekcji oferowanej przez EGNOS, a także konieczność dodatkowych układów odbierających poprawki różnicowe. Podwyższona dokładność, lepsza dostępność i niezawodność systemu EGNOS/GALILEO zdecydowanie poprawi bezpieczeństwo nawigacji, a szczególnie nawigacji śródlądowej, gdzie wymagania są zdecydowanie większe.

Nawigacja w żegludze przybrzeżnej i śródlądowej

Integracja urządzeń nawigacyjnych i dwustronna komunikacja z centrum brzegowym umożliwia budowę aktywnego systemu nadzoru ruchu statków. Podstawową konfigurację modułu systemu na jednostce stanowi satelitarny system pozycjonowania (EGNOS/GALILEO) oraz komputer z mapą elektroniczną i oprogramowaniem komunikacyjnym. Tak skonfigurowany zestaw podstawowy może występować w wariancie przenośnym (np. piloci,

próby stoczniove, pomiary morskie itp.) lub w wariacie stacjonarnym zainstalowanym na stałe na jednostce pływającej. W wariacie instalacji stałej celowe jest dostarczenie dodatkowych informacji o kursie i prędkości własnej z logu i żyrokompasu oraz co jest bardzo wskazane, informacji z pokładowych urządzeń obserwacji technicznej w tym głównie z urządzenia ARPA. Dzięki integracji pokładowych urządzeń obserwacji technicznej obiekty śledzone przez te urządzenia widoczne będą dla innych jednostek systemu. Można powiedzieć, że dzięki transmisji danych śledzonych obiektów system zyskuje informacje z mobilnych stacji radarowych, które znakomicie uzupełnić mogą strefy obserwacji radarów brzegowych. Alternatywnym do satelitarnych źródłem pozycjonowania mogą być metody nawigacji porównawczej (Stateczny, 2003 a,b,c).

Nawigacja porównawcza jest jedną z nowych, rozwijających się metod pozycjonowania wykorzystującą informację obrazową (rys. 2) i jak wspomniano wcześniej zalecaną w żegludze śródlądowej. Przedmiotem zainteresowania nawigacji porównawczej jest wyznaczanie pozycji obiektu za pomocą porównania dynamicznie rejestrowanego obrazu z obrazem wzorcowym, którym mogą być numeryczne mapy radarowe, sonarowe lub lotnicze, odpowiednio przygotowane do porównywania z mapami radarowymi, sonarowymi lub lotniczymi. Najczęściej rejestrowanymi obrazami na morzu są obrazy radarowe, a wzorcem – numeryczna mapa radarowa generowana na podstawie danych topograficznych i hydrometeorologicznych. Metody nawigacji porównawczej stanowiąc mogą cenne źródło informacji uzupełniającej czy weryfikującej pozycjonowanie satelitarne (Stateczny, 2004a).

Zewnętrznymi źródłami informacji będą radarowe stacje brzegowe systemu VTS czy RIS. Niebagatelne znaczenie ma również możliwość wykorzystania systemu AIS szczególnie w przypadku transmisji informacji ze statku nieposiadającego urządzenia pokładowego systemu AVT-MIS. W takim przypadku transmitowane dane o wektorze stanu obiektu będą znacznie dokładniejsze niż uzyskane z obserwacji radarowych.

W brzegowym centrum systemu informacje z urządzeń pokładowych będą poddane procesowi przetwarzania, w tym szczególnie eliminowane będą echa fałszywe. Ech fałszywych należy się spodziewać w przypadku transmisji danych o śledzonych obiektach obserwowanych przez pokładowe urządzenia obserwacji technicznej. Ze względu na nieuniknione błędy obserwacji radarowych ten sam obiekt śledzony przez różne radary może być raportowany w różnych pozycjach i posiadać różny wektor.

Po dokonanej obróbce odpowiednio wyselekcjonowane informacje dostępne będą zarówno dla użytkowników mobilnych na statkach jak i dla uprawnionych użytkowników na lądzie (np. armatorzy, uprawnione służby itp.).

Bardzo ważnym elementem systemu jest przestrzenna wizualizacja informacji. Podstawowym założeniem w proponowanym systemie jest uznanie, że nikt lepiej nie podejmie odpowiedniej dla statku decyzji niż oficer wachtowy posiadający wszechstronną informację o sytuacji wokół jednostki. W uzupełnieniu do standardowej wizualizacji 2D w systemie Inland ECDIS przewiduje się wizualizację przestrzenną szczególnie przydatną na akwenach o ograniczonej głębokości. Eksperci zgodnie twierdzą, że wizualizacja 3D to nie tylko ładny obrazek, ładna prezentacja danych, ale również możliwość dokonywania analiz przestrzennych. Jak już wspomniano, IHO nie opracowało jeszcze standardów operacyjnych dla 3D ECDIS ale odpowiednie prace w tym kierunku są prowadzone. Intensywne prace badawcze prowadzone są także w zakresie budowy numerycznego modelu dna morskiego (Stateczny, 1999 i 2000).

Podsumowanie

W ostatnich latach obserwuje się w Europie tendencję przenoszenia, conajmniej częściowego, ładunków z obciążonych dróg i autostrad na drogi i autostrady wodne.

W artykule przedstawiono podstawowe problemy prowadzenia nowoczesnej nawigacji na akwenach przybrzeżnych, ograniczonych, a w szczególności na śródlądowych drogach wodnych.

Należy podkreślić, że dzięki przedstawionej w artykule koncepcji automatyzacji procesu prowadzenia nawigacji na akwenach trudnych nawigacyjnie zredukowane zostanie obciążenie oficera wachtowego, poprawiona jego percepcja poprzez przestrzenną wizualizację. Lepsze warunki pracy oficera wachtowego zminimalizują ryzyko wystąpienia błędów ludzkich.

Wykaz skrótów

AIS – Automatic Identification System – system automatycznej identyfikacji statków,
 ARPA – Automatic Radar Plotting Aids – radar z automatycznym śledzeniem echa,
 AVTMIS – Active Vessel Traffic Management Information System – aktywny system nadzoru i zarządzania ruchem statków,
 ECDIS – Electronic Chart Display and Information System – system elektronicznych map nawigacyjnych,
 EGNOS – European Geostationary Navigation Overlay System – europejski geostacjonarny system transmisji poprawek korekcyjnych do nawigacji satelitarnej,
 ENC – Electronic Navigational Chart – elektroniczna mapa nawigacyjna,
 RIS – River Information Services – rzeczny system nadzoru ruch statków,
 VTS – Vessel Traffic Services – system nadzoru ruchu statków.

Literatura

- Arsenault R and others, 2003: *Fusing Information in 3D Chart-of-the-Future Display*. Proceedings of the 11th IAIN World Congress "Smart navigation – Systems and Services", Berlin.
- Berking B., 2003: *How can AIS assist in Collision Avoidance?* Proceedings of Maritime AIS Conference and Exhibition, AIS 2003, London.
- Caporale M., 2003: *Satellite Navigation & Communication in Support to Harmonization of Infrastructure & Information for all Maritime Users & Stakeholders*. Proceedings of the 11th IAIN World Congress "Smart navigation - Systems and Services", Berlin.
- Frerichs W., 2003: *Vision 2002. Integrated Bridge Systems – looking ahead*. European Journal of Navigation, vol. 1, No 1, 2003.
- Hagiwara H., 2003: *New Traffic Management System based on AIS and Planned Route Information*. Proceedings of the 11th IAIN World Congress "Smart navigation – Systems and Services", Berlin.
- Harre I., 2003: *AIS and VTS*. European Journal of Navigation, vol. 1, No 1.
- Hecht H., 2004: *The Future of ECDIS*. Hydro International, July/August.
- Hossfeld B., 2003: *The Automatic Identification System (AIS) as Link to Intermodal Transport Chain*. Proceedings of the 11th IAIN World Congress "Smart navigation - Systems and Services", Berlin.
- Liu C., 2003: *Application on AIS in VTS*. Proceedings of the 11th IAIN World Congress "Smart navigation – Systems and Services", Berlin.
- Pettersson B., 2003: *The Implication of AIS -Automatic Identification System*. European Journal of Navigation, vol. 1, No 2.
- Sandler M., Gern T., Zimmermann R., 2003: *Integration of Inland ECDIS, Radar and AIS*. European Journal of Navigation, vol. 1, No 2.
- Stateczny A., 1999: *Przestrzenny model kształtu dna morskiego jako warstwa trójwymiarowej morskiej mapy numerycznej*. IX KNT „Systemy informacji przestrzennej”. Warszawa.

- Stateczny A., 2000: *The neural method of sea bottom shape modeling for spatial maritime information system*. Marine Engineering and Ports II. Editors C.A. Brebbia & J. Olivella. WIT Press Southampton, Boston.
- Stateczny A., 2001a: *Nawigacja porównawcza*. Gdańskie Towarzystwo Naukowe. Gdańsk.
- Stateczny A., 2001b: *Neural interpolation method of hydrographic survey*. Proceedings of the European Geophysical Society Symposium G9 "Geodetic and Geodynamic Programmes of the CEI (Central European Initiative)" Nice 2001. Reports on Geodesy No. 2 (57).
- Stateczny A., 2003a: *Comparative Navigation as an Alternative Positioning System*. Proceedings of the 11th IAIN World Congress "Smart navigation – Systems and Services", Berlin
- Stateczny A., 2003b: *Comparative positioning of ships on the basis of neural processing of digital images*. Proceedings of the European Geophysical Society Symposium G9 "Geodetic and Geodynamic Programmes of the CEI (Central European Initiative)" Nice 2003. Reports on Geodesy No.1(64).
- Stateczny A., 2003c: *Koncepcja aktywnego systemu nadzoru ruchu statków na torze wodnym Świnoujście - Szczecin*. Materiały Konferencji Naukowo-Technicznej „Inżynieria ruchu morskiego”, Szczecin-Świnoujście 2003. Zeszyty Naukowe WSM w Szczecinie, 70.
- Stateczny A., 2003d: *Koncepcja aktywnego systemu nadzoru ruchu statków*. Materiały V Sympozjum Nawigacyjnego, Gdynia 2003. Prace Wydziału Nawigacyjnego AM w Gdyni .
- Stateczny A., 2003e: *The Concept of Active Vessel Traffic Management and Information System*. Proceedings of the 7th Poland Italy Geodetic Meeting Bresanone 2003. Reports on Geodesy No.2(65).
- Stateczny A. (red), 2004a: *Metody nawigacji porównawczej*. Gdańskie Towarzystwo Naukowe. Gdańsk.
- Stateczny A., 2004b: *AIS and RADAR Data Fusion for Maritime Navigation*. Zeszyty Naukowe AM w Szczecinie.
- Stateczny A., 2004c: *Artificial Neural Networks for Comparative Navigation*. *Artificial Intelligence and Soft Computing ICAISC 2004*. Lecture Notes in Artificial Intelligence, Springer-Verlag, Berlin.
- Stateczny A., 2004d: *Impact of EGNOS/Galileo on Future Oriented Active VTMIS*. Second Galileo Conference for an Enlarged Europe, Budapest, 2004.
- Stateczny A., 2004e: *Integration of RADAR, EGNOS/GALILEO, AIS and 3D ECDIS*. International Radar Symposium, Warszawa.
- Stateczny A., 2004f: . International Symposium Information on Ships – ISIS 2004, Hamburg.
- Stateczny A., 2004g: *Multisensor Navigational Data Fusion in an Active Vessel Traffic System*. Proceedings of International Conference on Marine Navigation and Technology "MELAHA 2004" organized by Arab Institute of Navigation, Kair.
- Stateczny A., Praczyk T., 2002: *Sztuczne sieci neuronowe w rozpoznawaniu obiektów morskich*. Gdańskie Towarzystwo Naukowe. Gdańsk.
- Zimmerman R., Gern T., Gilles E.D., 1999: *Advanced River Navigation with Inland ECDIS*. First European Inland Waterway Navigation Conference, Balatonfiired.

Summary

The European Union and the European Space Agency are considering investments amounting €100 billions until 2010 in the transportation infrastructure of the new EU members, in order to complement the €400 billions already estimated in 1996, for a Trans-European network of transport infrastructure (TEN-T). This implies a complete reconfiguration – for "the first time since the Roman era" – of the continent's trans-national trade and travel flows. Galileo is a key component of this infrastructure. It will deliver - as an advanced service – the time and space stamp for any vehicle and any freight which is moving across this immense economic region, allowing the planning, synchronization, segregation, consolidation, tracking and tracing of the logistic flows of humans and goods, of services and money; generating herewith economic growth, wealth and quality of life for the majority of the Europeans. The interweaving of the economies along the present European east-west borders is in this scenario a particularly difficult task of high responsibility for the involved actors.

The Odra River, separating Germany and Poland, is a backbone of such a Trans-European logistics corridor. In article an idea of advanced IT infrastructure in a corridor Berlin-Schwedt-Szczecin-Baltic Sea, in which the waterway Havel-Odra and the parallel rail and road lanes may be monitored,

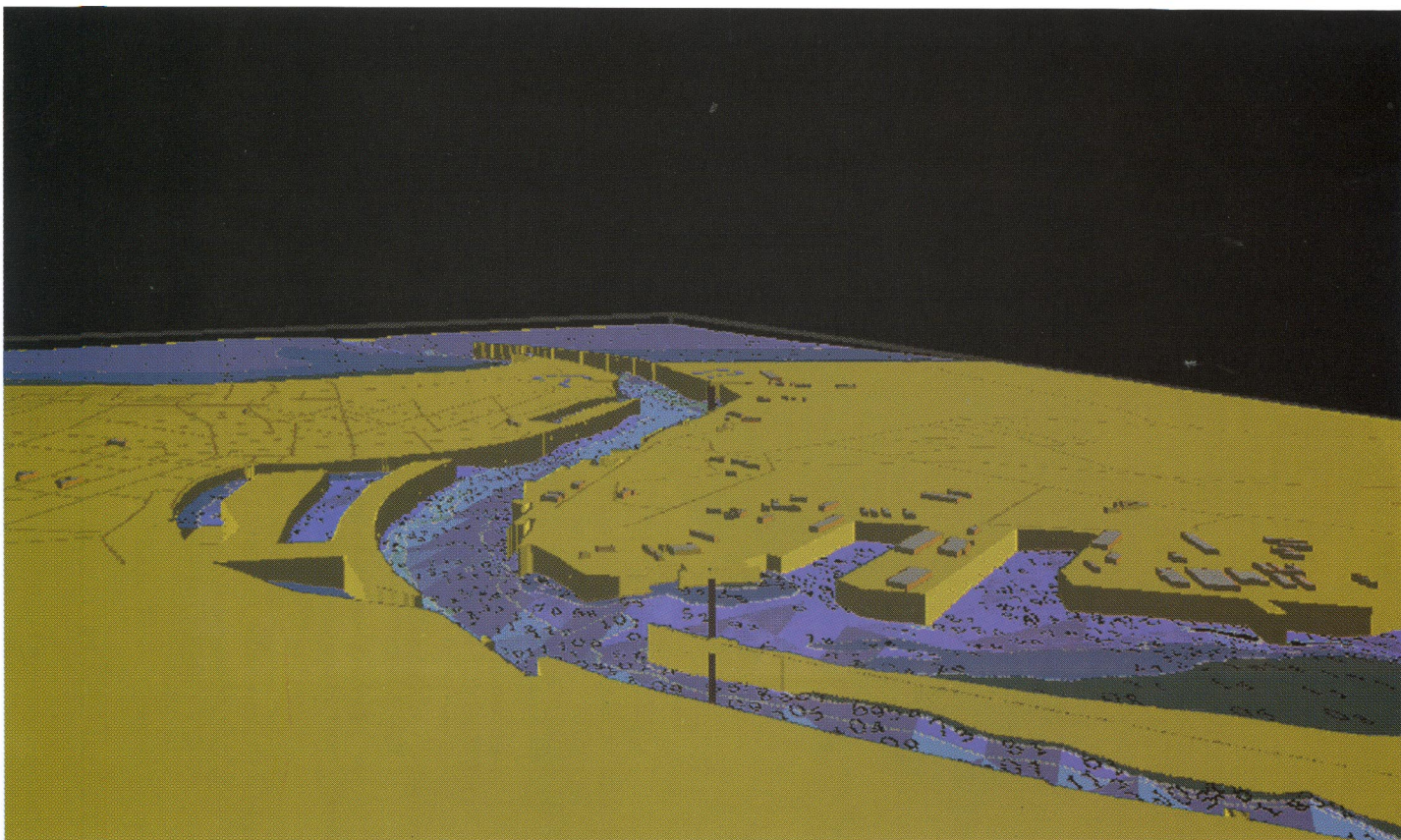
synchronized and controlled by an EGNOS-Galileo-based multimodal traffic system is presented. The single vehicles sailing on the waterway will be connected there interactively by wireless broadband communication together and with the traffic control centers.

This interactive technology will allow supplying the vessels – continuously or on demand - with added-value services. This may increase the profitability of the complete logistic chain along this waterway, no matter which nationality neither the vessels nor the transported goods may have. The immediate profit consists however in the optimal use of the unsaturated waterway capacities, by overcoming the present traffic bottlenecks (locks, ship elevators, narrow river segments, frozen channels, etc.) and by synchronizing the land-based transloading capacities at the ports (both, inland and oversea ones).

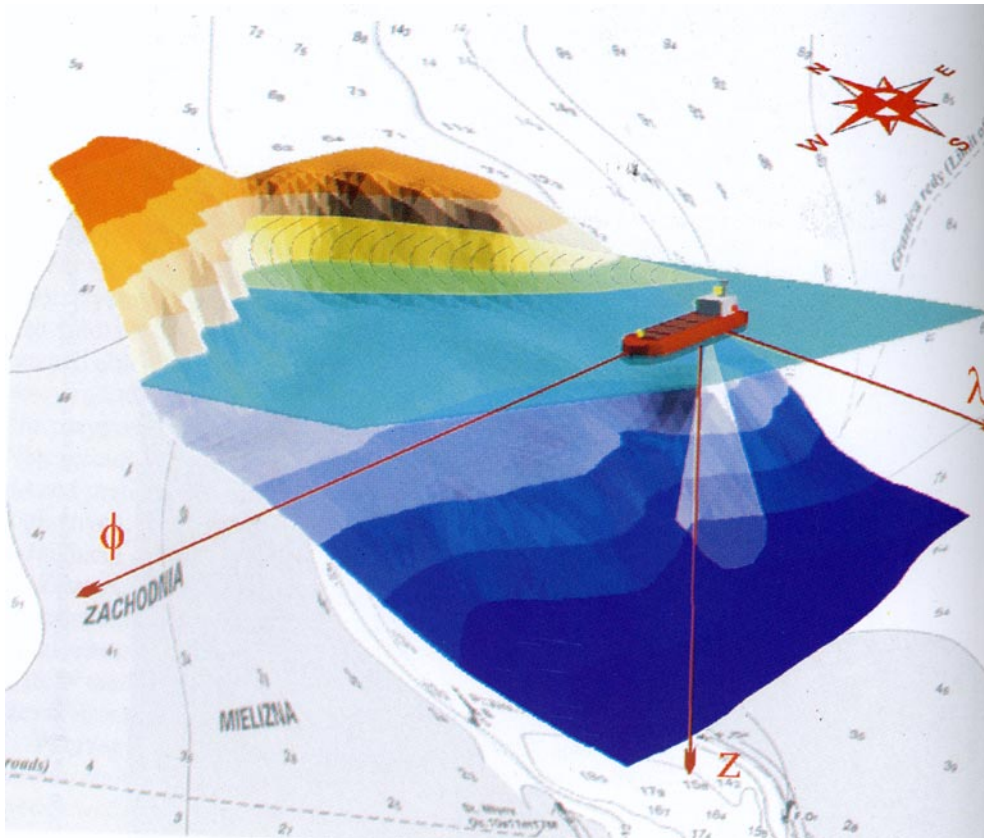
A particular relevance will become the 3-dimensional visualization of the vessel's movement - both, below and over the water line – in confined or ecologically sensitive areas, in which navigation is only possible with the high accuracy provided by EGNOS/Galileo. Spatial perception of these navigational tasks by the watch officer at the helm is a source of increased safety for all traffic participants, especially long before a difficulty appears, e.g. at the non-visible sectors of the waterway before a maneuver; in a curve, etc.

The AVTMIS at the corridor Berlin-Szczecin may therefore accomplish what EU Vice-President Loyola de Palacio remarked: Linking – yet – peripheral regions and neighboring countries "to the heart of the European Union".

Andrzej Stateczny
astat@wsm.szczecin.pl
astateczny@wi.ps.pl



Rys. 1. Fragment mapy portu Świnoujście w standardzie S-57 w wizualizacji przestrzennej



Rys. 2. Koncepcja nawigacji porównawczej (Źródło: Stateczny, 2001a)