

Witold KAZIMIERSKI<sup>1</sup>, Ireneusz MICIUŁA<sup>1</sup>, Jarosław DUDA<sup>1</sup>

## Realizacja usług śledzenia i namierzania w Centrum RIS

### 1. WPROWADZENIE

W myśl Dyrektywy 005/44/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 7 września 2005 r. w sprawie zharmonizowanych usług informacji rzecznej (RIS) na śródlądowych drogach wodnych we Wspólnocie, zwanej krótko Dyrektywą RIS, *centrum RIS* oznacza miejsce, w którym operatorzy zarządzają usługami.

Wśród usług, którymi zarządza Centrum RIS istotne miejsce zajmują usługa informacji o ruchu statków (ang. *Traffic Information*), a także usługa zarządzania ruchem (ang. *Traffic Management*). Zadaniem usługi informacji o ruchu statków jest dostarczenie użytkownikom RIS tzw. taktycznego obrazu ruchu (ang. *Tactical Traffic Image - TTI*) oraz strategicznego obrazu ruchu (ang. *Strategic Traffic Image – STI*), zaś na zarządzanie ruchem składa się system kontroli ruchu statków (ang. *Vessel Traffic Service - VTS*), wsparcie nawigacyjne oraz zarządzanie śluzami i mostami.

Taktyczne informacje o ruchu (TTI) oznaczają informacje wpływające na natychmiastowe decyzje kapitana statku lub operatora VTS, podejmowane w związku z żeglugą w faktycznej sytuacji w ruchu żegludowym i dotyczące ruchu lokalnego. TTI mogą zostać dostarczone na pokład statku lub na brzeg, np. do centrum VTS. Taktyczny obraz ruchu (TTI) otrzymuje się, gromadząc informacje otrzymywane za pomocą radaru brzegowego oraz ze śledzenia i namierzania statków, a także wyświetlając informacje o statkach w systemie obrazowania opartym na technicznej specyfikacji dla ECDIS śródlądowego i w systemach kontroli ruchu statków na wodach śródlądowych określonych dyrektywą RIS.

---

<sup>1</sup> Akademia Morska w Szczecinie, Wydział Nawigacyjny

Strategiczne informacje o ruchu (STI) oznaczają informacje wpływające na średnio- i długoterminowe decyzje użytkowników RIS. Strategiczny obraz ruchu zostaje wypracowany w centrum RIS i jest dostarczany użytkownikom na żądanie. Strategiczny obszar ruchu zawiera wszystkie statki o istotnym znaczeniu obecne w obszarze RIS wraz z ich charakterystyką, określeniem ładunku i pozycją, przedstawione w postaci tabeli lub naniesione na mapę elektroniczną.

Kluczowe znaczenie dla dostarczania TTI oraz STI prócz elektronicznego raportowania mają usługi śledzenia i namierzania statków.

## 2. ŚLEDZENIE I NAMIERZANIE W KONCEPCJI RIS

Rozporządzenie 414/ 2007 definiuje *śledzenie statku* jako „funkcję utrzymywania na bieżąco informacji o stanie statku, takich jak jego aktualna pozycja i charakterystyka, połączonych – jeśli to konieczne – z danymi na temat ładunku i przesyłek”.

*Namierzanie statku* z kolei to „wyszukiwanie informacji o położeniu statku oraz – w razie potrzeby – danych o ładunku, przesyłkach i wyposażeniu”.

Jako główne technologie realizujące obie funkcje wskazane są AIS śródlądowy oraz elektroniczne raportowanie statków (ERI). Zwłaszcza rola AIS wydaje się być tu istotna, gdyż dostarcza w sposób automatyczny danych o ruchu obiektów. Kompleksową usługą istotnie wpływającą na bezpieczeństwo ruchu obiektów na wodach śródlądowych i jednocześnie mocną związaną ze śledzeniem i namierzaniem statków jest usługa Inland VTS, czyli Śródlądowy system kontroli ruchu statków. W swojej podstawowej wersji VTS powinien obejmować przynajmniej serwis informacyjny i może łączyć w sobie inne usługi, takie jak usługa wsparcia nawigacyjnego albo usługa organizacji ruchu. Serwis informacyjny w myśl Rozporządzenia jest rodzajem serwisu gwarantującego otrzymanie na czas informacji istotnych z punktu widzenia związanych z żeglugą decyzji podejmowanych na pokładzie. VTS śródlądowe, tam, gdzie są obecne, stanowią część systemu informacji rzecznej i nie muszą obejmować całego obszaru RIS.

Aby zapewnić odpowiednią jakość realizacji usług śledzenia i namierzania na europejskich śródlądowych drogach wodnych opracowano standard śledzenia i namierzania (z ang. *Tracking and Tracing Standard*).

### 3. STANDARD ŚLEDZENIA I NAMIERZANIA

Wraz z pojawieniem się koncepcji zharmonizowanych usług informacyjnych na śródlądowych wodach w Europie, powstała także potrzeba standaryzacji tych usług. Wyodrębniono cztery podstawowe komponenty usług, wśród których wskazano także śledzenie i namierzanie. Na tej podstawie utworzona została Grupa Ekspertów RIS ds. śledzenia i namierzenia (ang. *Tracking & Tracing Expert Group*). Od początku jako kluczową technologię wskazano AIS śródlądowy i prace Grupy skoncentrowały się głównie na opracowaniu standardu tego systemu. Pierwsza wersja pojawiła się w 2005 roku. Następnie została ona przyjęta przez Centralną Komisję Nawigacji na Renie (CCNR), aż wreszcie w 2007 roku stała się obowiązującym standardem ONZ.

#### A. Grupa Ekspertów RIS ds. śledzenia i namierzenia

Grupa Ekspertów RIS ds. śledzenia i namierzenia została powołana w 2003 roku przez tzw. Europejską Platformę RIS i jest niezależnym zespołem ekspertów, których zadaniem jest wypracowanie standardów związanych ze śledzeniem i namierzaniem na drogach śródlądowych oraz przedstawienie ich odpowiednim organom, jako propozycji do dalszych prac legislacyjnych. W pracach Grupy mogą brać udział zarówno oficjalne delegacje rządowe, jak i przedstawiciele organizacji pozarządowych, przedsiębiorstw oraz niezależni eksperci. Główne cele prac Grupy Ekspertów to:

- rozszerzanie i utrzymywanie standardów śledzenia i namierzenia w tym:
  - standardów danych
  - standardów technicznych
  - standardów dotyczących wiadomości
  - definicja interfejsów dla aplikacji typu Ecdis śródlądowy
- wypracowanie propozycji dla organizacji zewnętrznych
- wspieranie działań implementacyjnych usług śledzenia i namierzenia w obszarach europejskich RIS

#### B. Założenia i struktura standardu śledzenia i namierzenia

Standard śledzenia i namierzenia (ang. *Tracking and tracing standard*) składa się z dwóch zasadniczych części. W pierwszej przedstawiono koncepcję śledzenia i namierzenia w RIS. Opisano ich wykorzystanie w różnych usługach oraz filozofię implementacji. Główny nacisk położono na zastosowanie śródlądowego systemu AIS, będącego rozwinięciem

standardu morskiego. Stąd druga część dokumentu zawiera szczegółową specyfikację Inland AIS. W zakresie realizacji usługi VTS zastosowano odwołanie do wytycznych IALA dotyczących systemów VTS oraz śródlądowych VTS.

#### **4. DEMONSTRATOR USŁUG ŚLEDZENIA I NAMIERZANIA**

W ramach projektu badawczo – rozwojowego „Technologia budowy Rzecznego Systemu Informacyjnego (RIS) realizowanego w Akademii Morskiej w Szczecinie, opracowano koncepcję demonstratora Centrum RIS. Jednym z jego komponentów ma być demonstrator usług śledzenia i namierzania zarządzanych w Centrum RIS. Jego zadaniem jest dostarczenie użytkownikom RIS obrazu ruchu oraz umożliwienie operatorowi Centrum zarządzanie ruchem na poziomie informacyjnym.

##### **A. Koncepcja demonstratora**

Koncepcja demonstratora zakłada prezentowanie Taktycznego obrazu ruchu na kilku poziomach informacyjnych tak, aby dostosować dostarczany pakiet do potrzeb poszczególnych użytkowników RIS. Wyróżniono trzy poziomy informacyjne. Pierwszy z nich to prezentacja aktualnego obrazu ruchu (Traffic Image) uzyskanego za pomocą odbiorników AIS na podkładzie mapy rastrowej i zdjęcia satelitarnego z wykorzystaniem technologii aplikacji Google Earth. Dla poszczególnych obiektów można wyświetlić dane przesyłane za pomocą systemu AIS. Ta technologia jest najprostszym elementem modułu śledzenia i namierzania i ma służyć do szybkiego przeglądu aktualnej sytuacji na torach wodnych. Drugi poziom informacyjny wykorzystuje technologie bazodanowego zbierania i przetwarzania informacji, dzięki czemu możliwe staje się prowadzenie prostych analiz przestrzennych, takich jak wyszukiwanie statków za pomocą różnych atrybutów, czy projekcja dotychczasowej trasy, a więc realizowanie namierzania statków. Trzeci poziom to autonomiczna, dedykowana aplikacja desktopowa z funkcjonalnościami umożliwiającymi kompleksową analizę obrazu ruchu i zarządzanie ruchem statków. Powstająca aplikacja nawiązuje rozwiązaniami do specyfikacji systemów InlandVTS. Z założenia będzie ona dostępna jedynie dla operatorów Centrum RIS i użytkownicy zewnętrzni nie będą mogli z niej korzystać. Na tym poziomie nastąpi integracja opracowanych rzecznych map nawigacyjnych z funkcjonalnościami VTS.

## B. Źródła danych

W demonstratorze konieczna jest integracja różnego rodzaju danych. Kontrolę nad zintegrowanym systemem monitorowania jednostek śródlądowych pełni komputer na stanowisku operatora w Centrum. Specjalne oprogramowanie pozwala operatorowi wizualizować na mapie położenie wybranych jednostek w czasie rzeczywistym. Komputer stanowi narzędzie, które ukazuje końcowy efekt integracji mapy elektronicznej, śródlądowego systemu AIS oraz systemu bazodanowego. Dodatkowo w systemie mają być uwzględniane informacje hydrometeorologiczne.

## 5. AKTUALNY OBRAZ RUCHU NA PLATFORMIE GOOGLE EARTH

Dostarczenie obrazu ruchu dla szerokiej rzeszy użytkowników najwygodniej jest przeprowadzić korzystając z jednej z ogólnie dostępnych platform internetowych. Wygoda takiego rozwiązania polega na tym, że wykorzystywane są istniejące rozwiązania, przez co część zagadnień wizualizacyjnych jest dostarczana przez producenta oprogramowania. W demonstratorze centrum RIS zdecydowano się na wykorzystanie platformy Google Earth. Problem prezentacji obrazu ruchu sprowadza się w takim rozwiązaniu na odebraniu sygnałów AIS oraz przygotowaniu odpowiednich plików wsadowych do programu Google Earth.

### A. Google Earth jako narzędzie wizualizacji danych przestrzennych

Google Earth to program komputerowy, którego producentem jest amerykańska firma Keyhole Inc., kupiona w 2004 roku przez Google, dostępny obecnie także w polskiej wersji językowej. Umożliwia wyświetlanie na trójwymiarowym modelu kuli ziemskiej zdjęć satelitarnych, lotniczych, panoram zrobionych z poziomu ulicy, oraz różnego rodzaju informacji geograficznych i turystycznych. Program dostępny jest w trzech wersjach: do użytku domowego przeznaczona jest wersja Google Earth Free, za którą firma nie pobiera opłat, a zatem jest ona łatwo dostępna dla każdego użytkownika posiadającego łącze internetowe.

W Google Earth dostępne są zdjęcia satelitarne pochodzące w większości sprzed jednego roku do trzech lat. Aktualne zdjęcia obszaru RIS wykorzystywane na tej platformie pochodzą z 2011 roku i zostały wykonane przez firmę MGGP Aero. Wyświetlenie jakichkolwiek obiektów na podkładzie ze zdjęcia wymaga opracowania pliku w formacie *kml* lub *kmz*.

## B. Przygotowanie plików w formacie *KML*

Język *KML* (*Keyhole Markup Language*) jest zgodny z gramatyką i formatem pliku języka *XML* i służy do modelowania i zapisywania takich obiektów geograficznych, jak punkty, linie, obrazy, wielokąty oraz modele wyświetlane w programie Google Earth, serwisie Google Maps i w innych aplikacjach. Języka *KML* można używać do udostępniania miejsc i informacji innym użytkownikom tych aplikacji. Plik *KML* jest przetwarzany przez program Google Earth w sposób podobny do tego, w jaki pliki *HTML* i *XML* są przetwarzane przez przeglądarki internetowe. Podobnie jak język *HTML*, *KML* ma strukturę opartą na tagach z nazwami i atrybutami służącymi do wyświetlania obiektów w określony sposób. Tym samym program Google Earth jest przeglądarką plików *KML*.

Plik *KMZ* jest skompresowaną wersją pliku *KML*. W programie Google Earth można otwierać pliki *KML* i *KMZ*, jeśli mają one prawidłowe rozszerzenie nazwy pliku (.kml lub .kmz).

Dla celów prezentacji aktualnej sytuacji została opracowana autorska aplikacja przygotowująca pliki *KML*. Aplikacja działa w środowisku Microsoft Visual Studio i została napisana w języku MS Visual Basic. Net. Program zbiera rozkodowane informacje o statkach z systemu AIS. Po każdym meldunku aktualizowana jest tabela statków i na jej podstawie generowany jest plik *KML*. Plik ten jest umieszczany na serwerze, a link do niego umieszczany jest Google Earth. Parametr odświeżania decyduje o tym, jak często pobierany jest aktualny plik *KML* – domyślnie ustawiona jest wartość 10 sekund. Całość ustawień zapisana jest w pliku konfiguracyjnym, który można obecnie pobrać ze strony <http://ris-project.info>. Uruchomienie pliku konfiguracyjnego spowoduje automatyczne wyświetlanie informacji o ruchu w aplikacji Google Earth – rozwiązanie jest zatem łatwo dostępne dla przeciętnego użytkownika komputera i Internetu i stanowi podstawowy poziom śledzenia statków w RIS.

## C. Wizualizacja ruchu statków w Google Earth

Przykładową prezentację obrazu ruchu w Google Earth przedstawiono na rysunku 1. Przedstawiono na nim fragment obrazu na którym na podkładzie zdjęcia lotniczego pokazano statki na obszarze portów morskiego i rzecznoego w Szczecinie. Czerwonym znacznikiem zaznaczono statki stojące w porcie, zaś zielonym statki będące w ruchu. Dla tych ostatnich prezentowany jest także trójkątny symbol nawiązujący do standardowej prezentacji w systemach wizualizacji map elektronicznych. Dla obiektów poruszających się

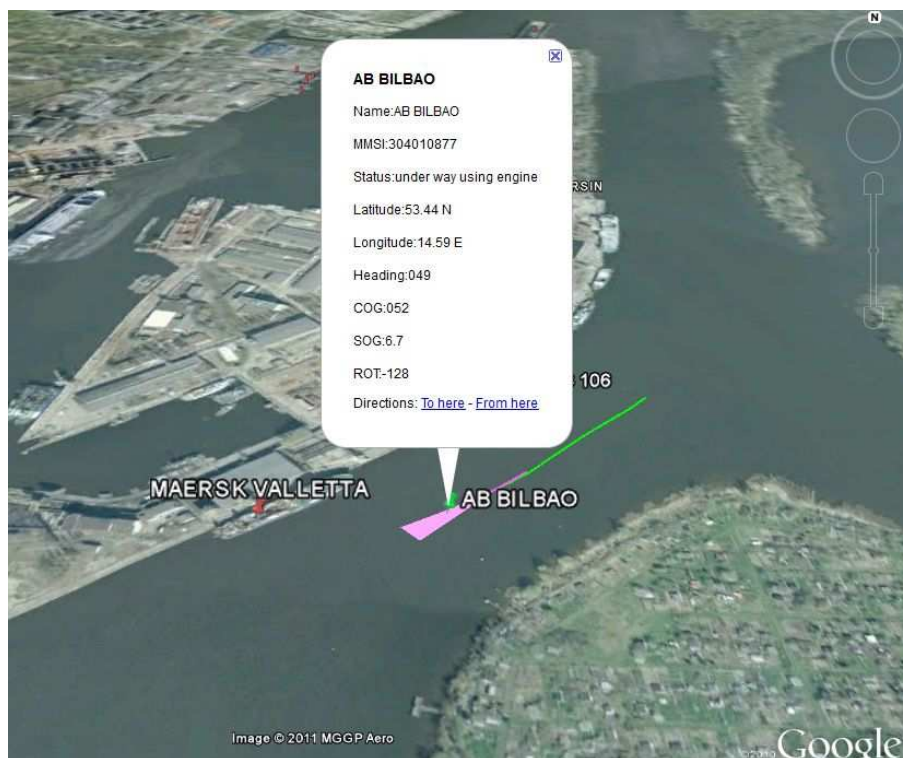
prezentowane są także dwa wektory – jeden prezentujący kurs i prędkość nad dnem, zaś drugi obrazujący kurs rzeczywisty jakim porusza się statek. Wszystkie obiekty są na ekranie identyfikowane za pomocą nazwy lub numeru MMSI, jeżeli nie transmitują nazwy.



Rys. 1. Prezentacja obrazu ruchu w Google Earth

Prezentowany obraz ruchu aktualizowany jest na bieżąco. Dla każdego z obiektów można zażądać wyświetlenia danych transmitowanych przez system automatycznej identyfikacji AIS. Są one wyświetlane w postaci standardowego odnośnika Google Earth, jak to pokazano na rysunku 2. Do podstawowych danych należą: nazwa statku, numer MMSI, status nawigacyjny, pozycja obiektu, kurs rzeczywisty, kurs i prędkość nad dnem oraz prędkość kątowna. Jednorazowo możliwe jest wyświetlenie danych tylko jednego obiektu.

Wydaje się, że aplikacja wizualizująca ruch statków na platformie Google Earth jest wystarczająca na najprostszym poziomie prezentacji obrazu ruchu obiektów i może być przykładem wykorzystania śledzenia do dostarczania informacji o ruchu dla użytkowników RIS. Prezentacja ruchu dla potrzeb namierzania statków wymagałoby zastosowania bazy danych, która umożliwiłaby warunkowe wyszukiwanie obiektów. Takie rozwiązanie, dostępne dla szerokiej grupy użytkowników RIS, również zostało przygotowane w projekcie badawczym, jednak nie stanowi treści niniejszego artykułu. Technologia bazodanowa została także wykorzystana na najwyższym poziomie prezentacji obrazu ruchu, a więc w dedykowanej aplikacji operatora RIS.



Rys. 2 Prezentacja danych obiektu

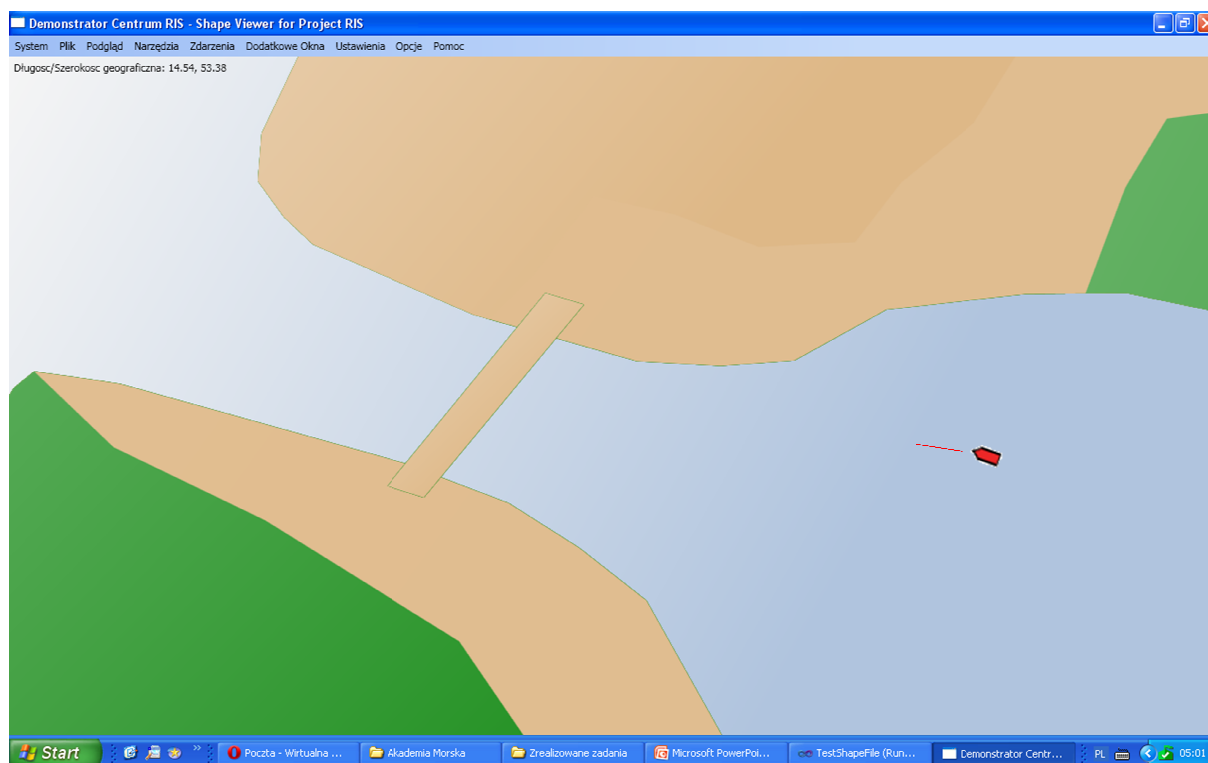
## 6. DEDYKOWANA APLIKACJA JAKO NARZĘDZIE KONTROLI RUCHU

W ramach projektu badawczo – rozwojowego „Technologia budowy Rzecznego Systemu Informacyjnego (RIS)” trwają prace nad demonstratorem Centrum RIS, w którym prezentowane będą technologie wykorzystywane w RIS. Najwyższym poziomem realizacji usługi informacji o torach wodnych, a także częściowo zarządzania ruchem jest autonomiczna, dedykowana aplikacja desktopowa z funkcjonalnościami umożliwiającymi kompleksową analizę obrazu ruchu. Powstająca aplikacja nawiązuje rozwiązaniami do specyfikacji systemów Inland VTS. Z założenia będzie ona dostępna jedynie dla operatorów Centrum RIS i użytkownicy zewnętrzni nie będą mogli z niej korzystać. Na tym poziomie nastąpi integracja opracowanych rzecznych map nawigacyjnych z funkcjonalnościami VTS.

Aplikacja została napisana w Microsoft Visual Studio 2010 w języku C. Opiera się na formacie danych shape (.shp). W przyszłości do aplikacji zostanie dodany moduł umożliwiający otwieranie map w standardzie S-57, jednak obecnie skupiono się na formacie shape firmy ESRI. Ze względu na to, iż jest to format danych wektorowych, aplikacja pozwala na dowolne powiększanie obszaru mapy, bez straty na jakości wyświetlania, co jest szczególnie ważne dla operatorów w brzegowym Centrum RIS, którzy pełnią rolę



kontrolerów ruchu jednostek śródlądowych. Ogólny widok aplikacji przedstawiono na rysunku 3. Na rysunku przedstawiono widok mostu oraz nawigujące w systemie statki.

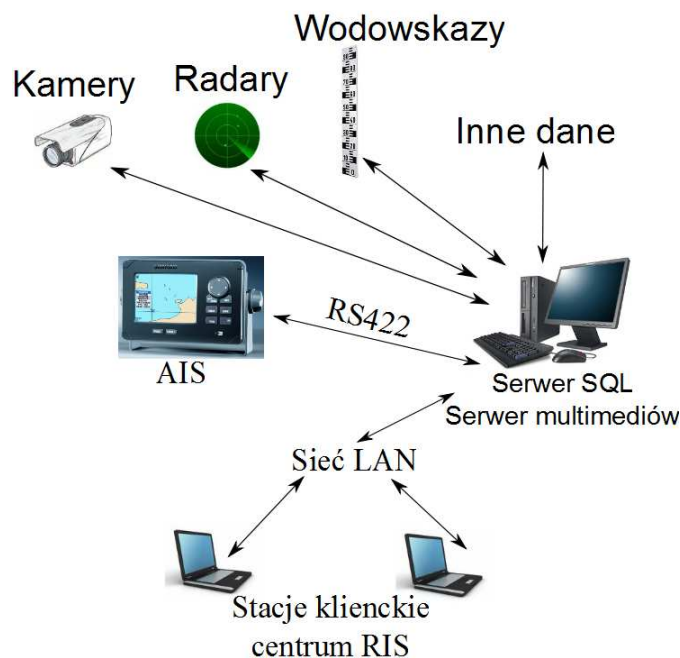


Rys. 3. Widok okna opracowanej aplikacji

#### A. Założenia aplikacji

Opracowana aplikacja ma być niezależnym narzędziem do śledzenia i namierzania statków wzbogaconym o funkcjonalności związane z informacjami o torach wodnych, o ruchu statków i częściowo z zarządzaniem tym ruchem. Główne założenia strukturalne aplikacji można przedstawić na schemacie przedstawionym na rysunku 4. Przedstawiono na nim strukturę części Centrum RIS odpowiedzialnej za śledzenie i namierzanie statków. Pozwala na znaczne rozproszenie elementów systemu. Podstawową jego częścią jest serwer SQL oraz serwer multimediiów. Pierwszy zbiera dane z AIS oraz z różnego rodzaju sensorów. Serwer multimediiów przechowuje zapisy wideo oraz obrazy. Odbiornik AIS może być podłączony bezpośrednio do komputera wyposażonego w serwer SQL za pomocą złącza RS422 lub do osobnego komputera. W takim przypadku dane z AIS będą przekazywane poprzez sieć LAN do serwera SQL. Rozwiązanie takie pozwala na zastosowanie większej ilości odbiorników AIS, które mogą pokrywać różne obszary i za pomocą protokołu UDP przekazywać dane do serwera SQL. Zastosowane medium transmisyjne będzie uzależnione zarówno od przesyłanych danych jak również umiejscowienia rejestratorów danych. W miejscach trudno dostępnych można zastosować połączenia bezprzewodowe. Jednak

w miarę możliwości powinno się stosować połączenia światłowodowe, które pozwalają na uzyskanie większych odległości międzyregeneracyjnych oraz dużej przepływności bitowej transmitowanych danych.



Rys. 4. Struktura części Centrum RIS realizującej śledzenie i namierzanie statków

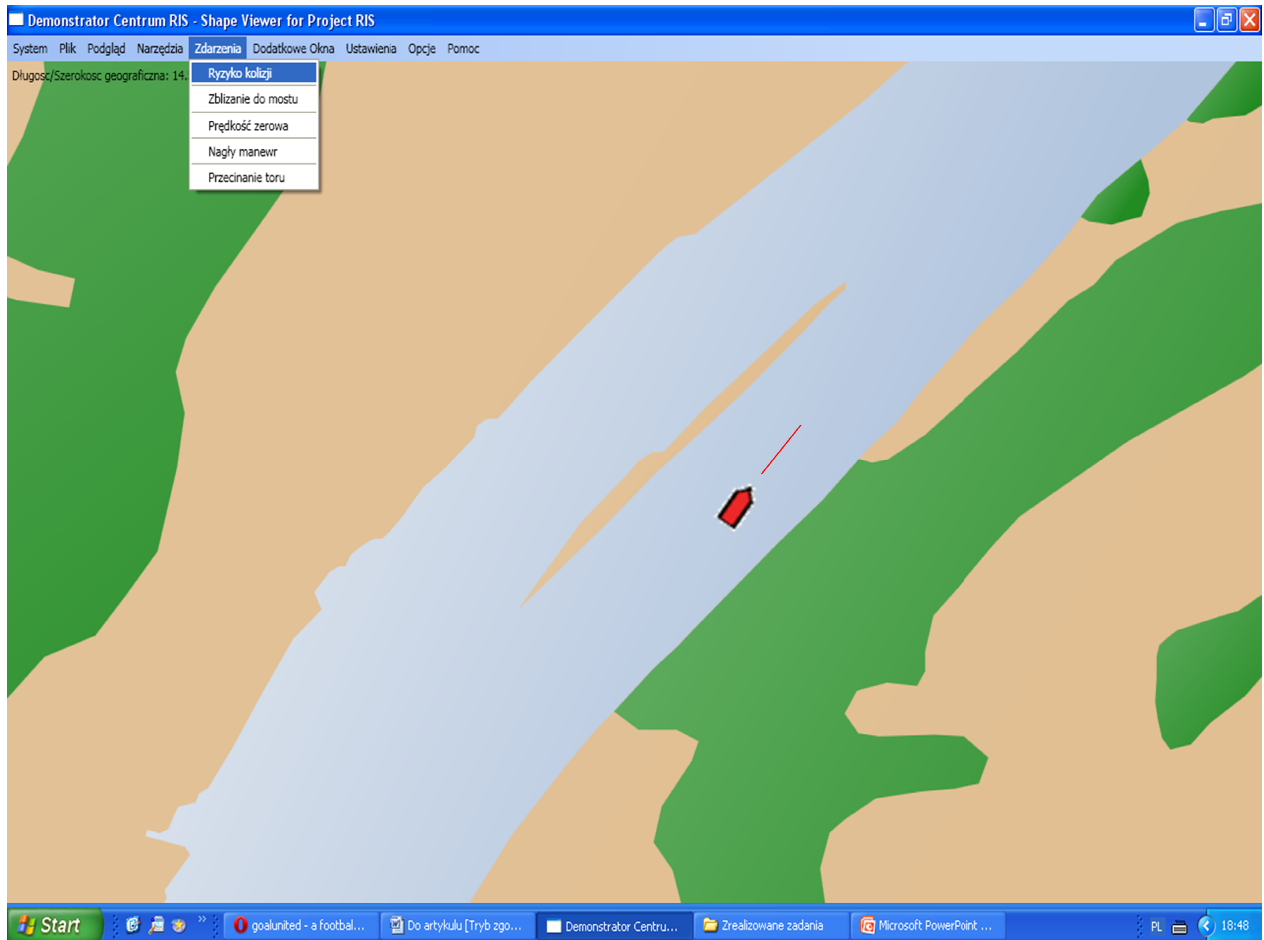
Stacje klienckie demonstratora centrum RIS wyposażone są w oprogramowanie wizualizujące i integrujące rejestrowane dane w demonstratorze centrum RIS na podkładzie mapy wizualizowanego obszaru. Przykładem takiego oprogramowania jest opracowana aplikacja. Na etapie demonstratora informacje o ruchu statków uzyskiwane są jedynie z systemu AIS.

#### B. Warstwy mapy i funkcjonalności

Aby zapewnić żądany poziom funkcjonalności aplikacji zapewniono możliwość wizualizacji następujących warstw mapy:

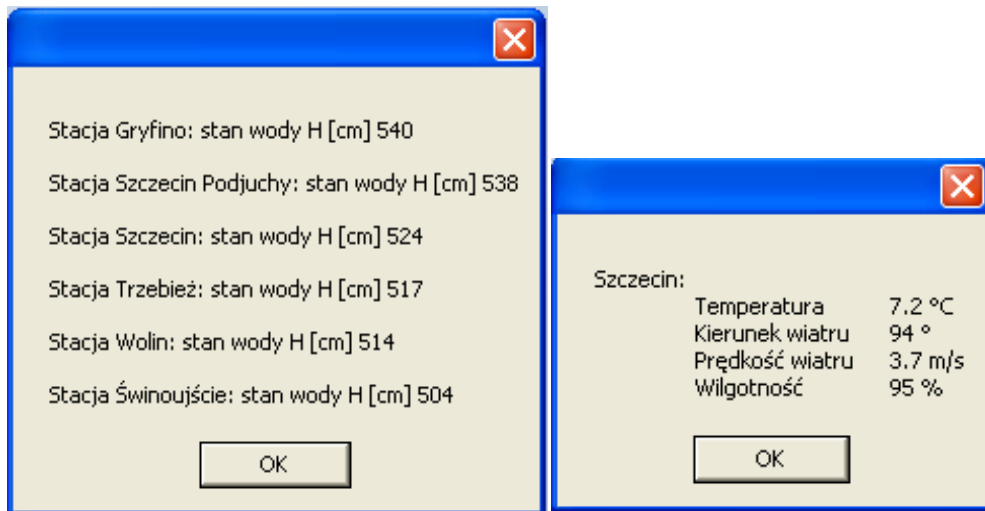
- ład
- tory wodne
- roślinność
- hektometraż
- mosty
- dalby
- przeszkody nawigacyjne
- obszary głębokości
- punkty głębokości
- znaki
- miejscowości
- koleje

Funkcjonalności dostępne w aplikacji związane są z pomiarami na mapie, określeniu miejsc mijania się statków oraz obliczeniu czasu dotarcia statku do wskazanego obiektu. Dodatkowo w aplikacji, w zakładce zdarzenia (rys. 5) jest dostęp do sytuacji na które trzeba zwrócić uwagę, ze względu na bezpieczeństwo ruchu. A mianowicie występują tu następujące sytuacje: ryzyko kolizji, zbliżanie do mostu, prędkość zerowa, nagły manewr i przecinanie toru.



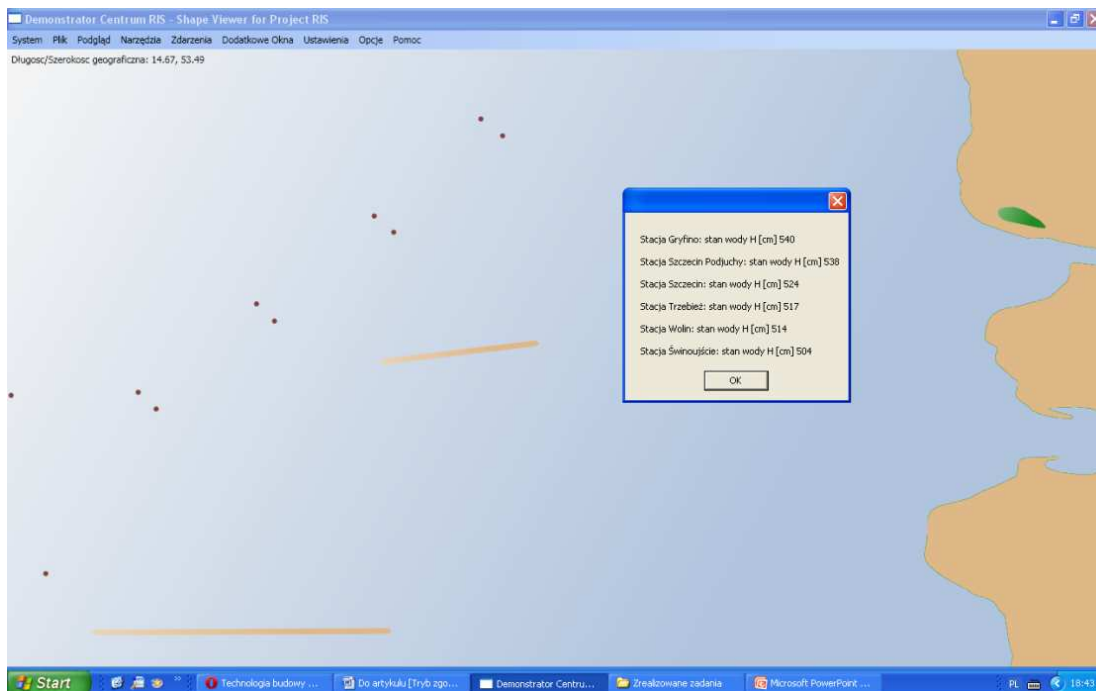
Rys. 5. Dostęp do zdarzeń z poziomu aplikacji

W zakładce dodatkowe okna z kolei istnieje możliwość wyświetlania aktualnych warunków meteorologicznych i hydrologicznych (rys. 6). Dane te są pobierane są obecnie ze strony internetowej: [www.pogodynka.pl](http://www.pogodynka.pl) dlatego, żeby mieć aktualne informacje należy mieć połączenie z internetem. W przyszłości zakłada się istnienie w systemie RIS niezależnych sensorów.



Rys. 6. Wyświetlania informacji hydrometeorologicznych w aplikacji

Na kolejnym rysunku (rys. 7) ukazano wyświetlanie informacji o aktualnym stanie wodowskazów w trakcie działania aplikacji. Jest to obszar jeziora Dąbie, gdzie widać również wyznaczone pławami tor wodny oraz miejsce występowania sieci rybackich. Informacje te można w aplikacji aktualizować, co jest niezbędne dla zachowania odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa na torze.



Rys. 7. Zrzut ekranowy aplikacji - widok na jezioro Dąbie

## **7. PODSUMOWANIE**

Usługi informacji o ruchu statków oraz zarządzania ruchem statków należą do podstawowych usług świadczonych w systemach RIS. Realizowane są one w większości za pomocą śledzenia i namierzania statków. W artykule przedstawiono założenia koncepcyjne realizacji tych usług, a także testową implementację w Demonstratorze Centrum RIS. Prezentowane rozwiązanie pozwala na dostarczenie taktycznego obrazu ruchu na kilku poziomach informacyjnych w zależności od potrzeb użytkownika. Demonstrator technologii śledzenia i namierzania może stanowić podstawę do budowy Centrum RIS w planowanym systemie RIS na Dolnej Odrze. Konieczne jest jednak uzupełnienie realizowanych usług o informacje o torach wodnych realizowane za pomocą komunikatów dla kierowników statków, a także o elektroniczne raportowanie statków.

### **REALIZACJA USŁUG ŚLEDZENIA I NAMIERZANIA W CENTRUM RIS**

#### **Streszczenie**

W artykule przedstawiono zagadnienia związane z przygotowaniem i rozpowszechnianiem taktycznego i strategicznego obrazu ruchu w systemach zharmonizowanych usług informacji rzecznej RIS. W pierwszej części artykułu ujęto istotę śledzenia i namierzania statków oraz miejsce tej usługi w koncepcji całościowej systemów RIS w Europie. W dalszej części przedstawiono propozycję demonstratora usług śledzenia i namierzania w polskim systemie RIS na dolnej Odrze. Opisano dwa alternatywne rozwiązania na różnym poziomie funkcjonalności.

### **PROVIDING OF VESSEL TRACKING AND TRACING SERVICES IN RIS CENTRE**

#### **Abstract**

The paper presents different issues concerning preparing and providing tactical and strategical traffic images in harmonized RIS systems. The first part of the paper covers the concept of tracking and tracing and the role of these services in the European RIS in general. The further parts present a proposal of demonstrator for providing tracking and trading in the Polish RIS system for the Odra River. Two alternative approaches with different functionalities and complexity are included. The service is a part of comprehensive RIS Centre demonstrator.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] CCNR, *Guidelines and criteria for vessel traffic services on inland waterways*, 2006, [www.ccr-zkr.org](http://www.ccr-zkr.org)
- [2] DYREKTYWA 2005/44/WE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY z dnia 7 września 2005 r. w sprawie zharmonizowanych usług informacji rzecznej (RIS) na śródlądowych drogach wodnych we Wspólnocie, Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej, L 255/152, 2005
- [3] IALA, *Guidelines on the universal automatic identification system (AIS), Volume 1, Part II – Technical, Edition 1.1*, 2002, [www.iala-aism.org](http://www.iala-aism.org)
- [4] IALA, *Recommendation V-120 - On Vessel Traffic Services in Inland*, 2001, [www.iala-aism.org](http://www.iala-aism.org)
- [5] IALA, *Recommendation V-128 - On Operational and Technical Performance Requirements for VTS Equipment, ed. 3.0*, 2007, [www.iala-aism.org](http://www.iala-aism.org)
- [6] Kazimierski W., *A Concept of Combined Radar/Camera Tracking Method in RIS*, Polish Journal of Environmental Studies – w druku, referat wygłoszono na konferencji Inland Shipping 2009
- [7] Rozporządzenie Komisji (WE) nr 414/2007 z dnia 13 marca 2007 r. w sprawie wytycznych technicznych dotyczących planowania, wdrażania i wykorzystania operacyjnego usług informacji rzecznej (RIS), o których mowa w art. 5 dyrektywy 2005/44/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie zharmonizowanych usług informacji rzecznej (RIS) na śródlądowych drogach wodnych we Wspólnocie, Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej, L 105/1, 2007
- [8] Stateczny A., *AIS and radar data fusion in maritime navigation*, Scientific Journal of Maritime University in Szczecin, Vol. 2(74), 2004
- [9] Stateczny A., Kazimierski W., *Integration of Navigational Data in Vessel Traffic Control Systems*, Polish Journal of Environmental Studies,
- [10] Stateczny A., Kazimierski W., *Target Tracking in RIS*, Marine Navigation and Safety of Sea Transportation (ed. A. Weintrit), Taylor & Francis Group, London, UK, 2009
- [11] Stateczny A., *The Concept of Active Vessel Traffic Management and Information System*, Proceedings of the 7<sup>th</sup> Poland Italy Geodetic Meeting Bresanone 2003. Reports on Geodesy No.2(65), 2003.
- [12] UNECE, *Guidelines and criteria for vessel traffic services on inland waterways*, 2005, [www.unece.org](http://www.unece.org)