

**Krzysztof Naus**  
**Akademia Marynarki Wojennej**

## **INTERNETOWA TRANSMISJA DANYCH AIS DO STANOWISKA AUTOMATYZACJI NAWIGACJI RADAROWEJ**

### **STRESZCZENIE**

W artykule przedstawiono opracowane rozwiązanie techniczne służące do internetowej transmisji danych z transpondera Systemu Automatycznej Identyfikacji (*Automatic Identification System* — AIS) do stanowiska automatyzacji nawigacji radarowej. Na wstępie opisano jego elementy, zasadę działania oraz architekturę. W zasadniczej części, opierając się na przykładzie, scharakteryzowano zasady zdalnego dostępu do danych AIS. Artykuł kończą uogólnione wnioski, które mogą być pomocne przy projektowaniu i budowie podobnych rozwiązań.

### **WSTĘP**

Rozwój nawigacji morskiej zawsze był powiązany z rozwojem dostępnej dla człowieka technologii. Świetnymi tego przykładami są kompas czy w ostatnich latach system GPS. Obecnie można dostrzec, że do nawigacji przenikają technologie internetowe związane z tzw. *Web mappingiem*, który określany jest jako rodzaj prezentacji map w Internecie, tworzony z naciskiem na wizualizację. W technologii tej wykorzystuje się dane geograficzne zawarte w rozproszonych globalnych bazach danych, łącząc je i budując na ich podstawie w pełni funkcjonalną interaktywną skalowalną mapę wyświetlaną zwykle w przeglądarce internetowej.

Aktualnie *Web mapping* stosowany jest w nawigacji morskiej do prezentacji w sieci internetowej map pogodowych oraz elektronicznych map nawigacyjnych. Są one udostępniane przez serwery za pośrednictwem standaryzowanego przez OGC (*Open Geospatial Consortium*) interfejsu WMS (*Web Map Service*) [1, 4, 5]. Należy się spodziewać, że nowym wdrożeniom w przyszłości będzie sprzyjać dostępność oprogramowania realizującego operacje serwisu WMS. Na

dzień dzisiejszy liczba produktów zgodnych ze specyfikacją WMS i zarejestrowanych w OGC przekracza czterysta.

Kierując się powyższymi przesłankami, podjęto próbę opracowania prototypowego rozwiązania technicznego służącego do transmisji Internetem danych z transpondera AIS do stanowiska automatyzacji nawigacji radarowej z wykorzystaniem interfejsu WMS.

## OPIS OGÓLNY ROZWIĄZANIA

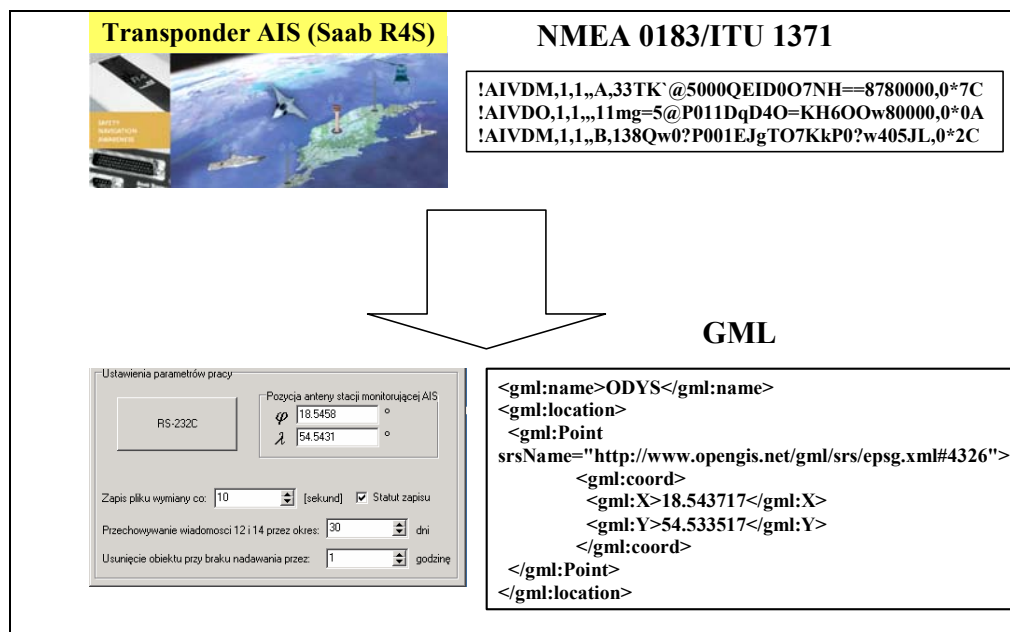
System transmisji obrazu ruchu statków składa się z transpondera AIS (Saab R4S), aplikacji komputerowych (Systemu Zarządzania Bazą Danych AIS, serwera http, MapServera oraz aplikacji stanowiska automatyzacji nawigacji radarowej lub innych aplikacji mających wbudowany interfejs WMS) i komputerów klasy PC [3]. Komunikacja pomiędzy transponderem AIS a Systemem Zarządzania Bazą Danych odbywa się za pomocą standardu NMEA z wykorzystaniem łącza szeregowego RS-422/232C, natomiast komunikacja pomiędzy pozostałymi elementami systemu za pomocą MapServera i serwera http. MapServer na żądanie klienta skierowane poprzez interfejs WMS dostarcza plik typu GML (*Geography Markup Language*) z informacją opisową lub obraz w postaci pliku typu gif zbudowany błyskawicznie z danych zaczerpniętych z bazy danych AIS [2]. Stanowisko automatyzacji nawigacji radarowej lub inna aplikacja wizualizują bezpośrednio obraz ruchu statków otrzymany w postaci pliku gif lub prezentują informację opisową otrzymaną jako plik GML.

## ARCHITEKTURA SYSTEMU

System ma architekturę trójwarstwową:

- 1) warstwę klienta — komputery podłączone do Internetu, stanowisko automatyzacji nawigacji radarowej, inną aplikację;
- 2) warstwę środkową — serwer Microsoft IIS (Internetowe Usługi Informacyjne), MapServer;
- 3) warstwę bazy danych — System Zarządzania Bazą Danych AIS, pliki bazy danych typu dbf, mdx i GML.

Dwie pierwsze warstwy obsługiwane są przez gotowe oprogramowanie wymagające jedynie odpowiedniej konfiguracji, natomiast warstwa trzecia przez specjalnie opracowaną aplikację. Zapewnia ona odbiór przez łącze szeregowe RS-232C danych zakodowanych zgodnie ze standardem NMEA 0183 i ITU 1371, ich magazynowanie w plikach dba i mdx oraz w ustalonych odstępach czasu konwersję do pliku typu GML. Na rysunku 1. przedstawiono okno główne aplikacji, depesze odebrane z transpondera AIS oraz postać tych depesz po konwersji.



Rys. 1. Okno główne aplikacji oraz depesze AIS przed i po konwersji

## DOŚTĘP DO DANYCH

WMS jest interfejsem, który komunikuje się z internetowym klientem za pomocą protokołu http. Klient ma do dyspozycji trzy rodzaje zapytań:

- 1) GetCapabilities — o uzyskanie metadanych opisujących zawartość informacyjną serwisu oraz akceptowane parametry zapytań;
- 2) GetMap — o uzyskanie obrazu ruchu statków, którego parametry oraz wymiary są zdefiniowane w zapytaniu;

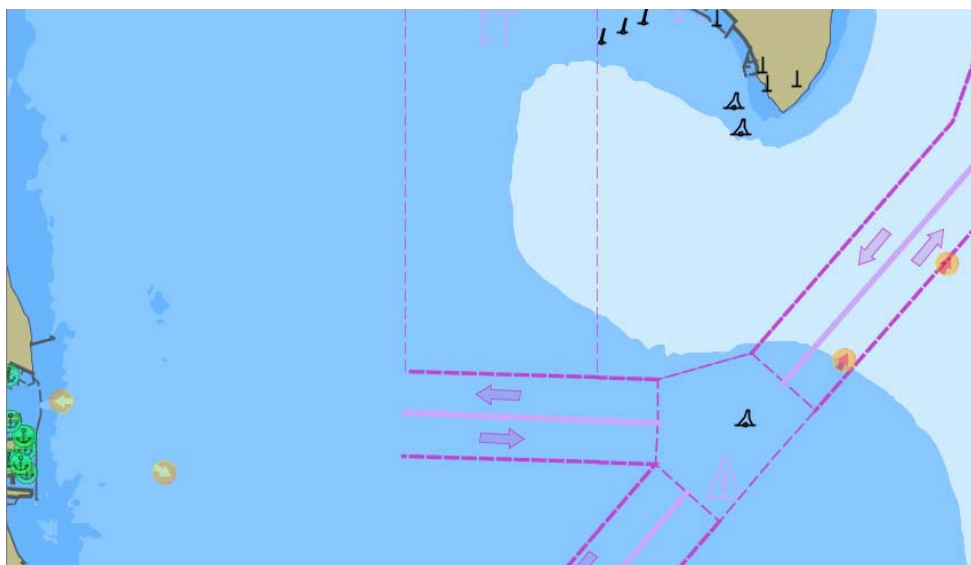
- 3) GetFeatureInfo — o uzyskanie informacji opisowej o obiektach AIS, na przykład pokazanych kursorem myszy na obrazie.

Poniżej przedstawiono treść zapytań typu GetMap klienta kierowanych do dwóch serwerów: jednego świadczącego serwis WMS z obrazami ruchu statków śledzonych w AIS (znajdującego się w AMW) i drugiego z obrazami elektronicznej mapy nawigacyjnej (znajdującego się w Primar-Stavanger).

```
https://153.19.108.122/cgi-bin/mapserv.exe?map=ais&VERSION=1.1.1&REQUEST=GetMap&SRS=EPSG:4326&18.551770108325652,54.50073431879877,18.878048632142565,54.61367951727893&WIDTH=851&HEIGHT=508&LAYERS=warstaw_1&FORMAT=image/gif&STYLES=&EXCEPTIONS=application/vnd.ogc.se_xml
```

```
https://services.ecc.as/wms/wms?VERSION=1.1.1&REQUEST=GetMap&SRS=EPSG:4326&BBOX=18.551770108325652,54.50073431879877,18.878048632142565,54.61367951727893&WIDTH=851&HEIGHT=508&LAYERS=cells&FORMAT=image/gif&STYLES=style-id-244&EXCEPTIONS=application/vnd.ogc.se_xml
```

W wyniku odpowiedzi serwerów uzyskano dwa pliki graficzne, które po nałożeniu na siebie dały obraz w formie mapy z naniesionymi symbolami jednostek pływających śledzonych w AIS.



Rys. 2. Nałożone na siebie obraz ruchu statków i obraz elektronicznej mapy nawigacyjnej uzyskane z dwóch serwerów WMS

## WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonych badań związanych z wykorzystaniem serwisu WMS w przekazywaniu Internetem danych odebranych z transpondera AIS do systemu automatyzacji nawigacji radarowej w formie obrazów rastrowych można sformułować następujące wnioski:

1. Dzięki temu, że obraz rasteryzowany jest po stronie serwera, odciąża się klienta.
2. Możliwość wyboru dowolnego odwzorowania kartograficznego dla przesyłanego obrazu pozwala uzyskać zgodność odwzorowawczą nakładanych na siebie obrazu radarowego i obrazu ruchu statków.
3. Serwis WMS zabezpiecza źródłowe dane AIS, ponieważ udostępnia je w formie obrazu.
4. Serwis WMS umożliwia uzyskanie dodatkowych informacji opisowych o wskazanym na obrazie obiekcie.
5. W serwisie WMS można integrować dane z różnych serwerów (kolejne warstwy tematyczne nakładane na siebie).

## BIBLIOGRAFIA

- [1] <http://www.ecc.as>
- [2] <http://schemas.opengis.net/gml>
- [3] <http://mapserver.gis.umn.edu/>
- [4] <http://www.opengeospatial.org>
- [5] <http://www.opengeospatial.org/standards/WMS>

## ABSTRACT

In the article, the author has presented a technical solution for internet data transmission from Automatic Identification System — AIS to an automated radar navigation station. In the introductory part the system elements, the working principles and architecture are presented. Then, in the main part, using an example, the principles of access to AIS data were characterized. The article is finished with conclusions that may be helpful during the design of similar solutions.

Recenzent dr hab. inż. Adam Weintrit, prof. AM w Gdyni