

Bystrek Albert

IV rok studiów inżynierskich, Transport, Politechnika Rzeszowska

Chrupek Łukasz

I rok studiów magisterskich, Transport, Politechnika Rzeszowska

Weprzędz Patryk

I rok studiów magisterskich, Transport, Politechnika Rzeszowska

Koło Naukowe Transportowców Politechniki Rzeszowskiej

WYBRANE SYSTEMY STEROWANIA I ZARZĄDZANIA RUCHEM STATKÓW I BAREK NA WODACH PRZYBRZEŻNYCH I ŚRÓDLĄDOWYCH

Słowa kluczowe: sterowanie, zarządzanie, ruch, barek, przybrzeżnych

Wstęp

W Polsce pieczę nad drogami śródlądowymi sprawuje Ministerstwo Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej. Jest urzędem administracji rządowej obsługującym ministra właściwego do spraw czterech działów administracji rządowej: gospodarki morskiej, gospodarki wodnej, rybołówstwa i żeglugi śródlądowej¹. MG MiŻŚ zostało utworzone 8 grudnia 2015. W ramach urzędu działa osiem departamentów i siedem biur. Jednak pomimo takiego zaplecza, transport śródlądowy w naszym kraju jest słabo rozwinięty.

Celem artykułu jest przedstawienie działania i budowy wybranych systemów, które składają się na system monitoringu ruchu statków i informacji VesselTraffic Monitoring and Information System (VTIMS). System ten pozwala na zwiększenie bezpieczeństwa morskiego i przybrzeżnego, poprawy ruchu statków, usprawnienie reakcji odpowiednich służb na wypadki morskie, incydentów oraz niebezpiecznych sytuacji na morzu. Polepszyć ma się czas reakcji akcji ratunkowych oraz operacji poszukiwań. Zwiększeniu ma ulec także skuteczność stopnia wykrywalności sprawców zanieczyszczeń, które niszczą środowisko morskie².

Skuteczność działania systemu wpływa na opisywane aspekty poprzez zbieranie, analizę i wymianę użytecznych informacji dla danego podsystemu. Informacje zbierane przez VTIMS są zbiorem niematerialnych

¹ Dziennik Ustaw z 2018. poz. 100.

² I. Jagniszczak, Kryteria oceny VTS (VesselTraffic Services) Zeszyty naukowe nr. 55 Wyższej Szkoły Morskiej, Instytut Nawigacji Morskiej, Szczecin 1998.

zasobów. Według definicji encyklopedii PWN są to pojęcia niezdefiniowane, rozpatrywane w trzech aspektach: syntaktycznym (ilości informacji zawartej w wiadomości), semantycznym (zawartości oraz znaczenia treściowej wiadomości) i pragmatycznym (użyteczność informacji)³.

W artykule przeanalizowano systemy takie jak: VesselTraffic Service, Zintegrowany System Bezpieczeństwa, Automatic Identification System, Systemy Meldunkowe Okrętów, LongRangeIdentifiacion and Tracking oraz SafeSeaNet.

1. VesselTraffic Service

VesselTraffic Service jest systemem przede wszystkim skierowanym do obsługi portów oraz szlaków morskich. Jednak można go wykorzystać również do żeglugi śródlądowej. System ten odpowiada za zaplanowanie ruchu na podstawie uzyskanych informacji z pewnym, określonym wyprzedzeniem czasowym⁴.

Żeby bezkolizyjnie poruszać się po wybranej przez kapitana trasie, potrzebne są urządzenia do zbierania i przesyłania informacji. Następnie te informacje przesyłane są na pobliskie jednostki pływające, znajdujące się w danej strefie VTS⁵. W zależności od używanego medium do pozyskiwania informacji, system Vessel Traffic Service można sklasyfikować jako⁶:

- *Surveilled* – składający się z czujników lądowych, które pozwalają na uzyskanie istotnych informacji,
- *Non Surveilled* – posiada jeden lub kilka punktów raportowania, gdzie między innymi statki informują o swoim kursie, prędkości, tożsamości.

Standardowy system składa się z połączonych ze sobą sieci urządzeń. Stworzenie tych sieci możliwe jest tylko wtedy, kiedy statki oraz porty wyposażone są w odpowiednie wyposażenie techniczne. Do takiego wyposażenia zlicza się: radionamierniki, mapy elektroniczne, kamery telewizji przemysłowej, urządzenia radarowe i ARPA⁷.

System ten również posiada wady, które związane są z używanymi urządzeniami. Podstawowym problemem jest powstawanie tak zwanych przesłoneń i cieniów radarowych. Zasada działania radaru opiera się

³ <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/informacja;3914686.html>, stan na dzień 22.11.2018 r.

⁴ Por.: I. Jagniszczak, Kryteria oceny VTS (VesselTraffic Services) Zeszyty naukowe nr. 55 Wyższej Szkoły Morskiej, Instytut Nawigacji Morskiej, Szczecin 1998; What are Vessel Traffic Services? <https://www.marineinsight.com>, 2017; A. Wolski, D. Wojcieszek, System zarządzania ruchem morskim na torze wodnym Szczecin-Świnoujście.

⁵ What are Vessel Traffic Services?, <https://www.marineinsight.com>

⁶ Projekt rezolucji Rady Europejskiej w sprawie europejskiego banku danych pochodzących z systemu do identyfikacji i śledzenia statków (LRIT).

⁷ What are Vessel Traffic Services?, <https://www.marineinsight.com>

nawysyłaniu fal radiowych, które odbijają się od elementów i wracają do anteny, pokazując położenie obiektu. Jednak radar umieszczony w porcie, jest położony wyżej niż lustro wody. Przy takim położeniu część obiektów znajdujących się w porcie będzie dla radaru niewidoczna, ponieważ sygnał wysyłany przez antenę radarową nie ma szans dotrzeć do tych obiektów i tym samym nie będą one uwzględniane przy tworzeniu obrazu radarowego. Inną przyczyną tworzenia się przesłoneń i cienia radarowego są obiekty położone na brzegu bliższym względem radaru, które odbijają promieniowanie radiowe i tym samym przysyłają mniejsze jednostki, które mogą się za nim ukryć. W celu wykluczenia takich przesłoneń oraz cieniów, lokalizacja radarów polega na optymalizacji. Jednak nie zawsze to wystarcza, więc zdecydowano się na zastosowanie kamer przemysłowych, które pozwalają na bieżącą obserwację portu i elementów niewidocznych dla radarów⁸.

2. Zintegrowany System Bezpieczeństwa

Transport śródlądowy w Polsce podlega ciągłemu rozwojowi celem zwiększenia współczynnika przewozów drogą rzeczną z 0,5% do 10% w ogólnym transporcie na terenie naszego kraju⁹. Wraz ze zwiększeniem ruchu na drogach śródlądowych zwiększa się prawdopodobieństwo wystąpienia wypadku lub kolizji z udziałem ludzi. Żeby zapobiegać niebezpiecznym skutkom takich wypadków powstał zintegrowany system bezpieczeństwa, mający na celu jak najszybsze dotarcie jednostek ratowniczych na miejsce wystąpienia zdarzenia¹⁰.

Najważniejszym elementem tego systemu jest odpowiednie pozyskanie informacji, która zostaje wysyłana poprzez wykorzystanie odpowiednich środków przekazów informacji, takich jak Internet, radiotelefon UKF oraz telefonia komórkowa lub stacjonarna. Po otrzymaniu zgłoszenia koordynator działań podejmuje decyzję w jaki sposób ma być dostarczona potrzebna pomoc, poprzez przetworzenie danych wejściowych i postępowanie zgodnie z przyjętym planem ratowniczym¹¹. Następnie służby ratownicze postępują według ustalonych etapów.

Pierwszym z nich jest rozpoznanie, które obejmuje zdobycie takich wiadomości jak miejsce i rodzaj zdarzenia, jego bezpośrednie skutki,

⁸ W. Galor, Wybrane problem optymalnej lokalizacji stacji radarowych w systemie nadzoru ruchu statków (VTS), Czasopismo „Autobusy 3/2013” 2013 Radom.

⁹ PAP/PSZ „Plan rozwoju wodnych dróg śródlądowych ma powstać w krótkim czasie” <https://logistyka.wnp.pl>, 27.12.2017.

¹⁰ G. Nadolny, Zintegrowany system bezpieczeństwa w żegludze śródlądowej, Logistyka-nauka, Bydgoszcz, 2015.

¹¹ Ibidem.

określenie rodzaju statku lub innych obiektów, biorących udział w zdarzeniu, stan pogody, stan hydrotechniczny akwenu, na którym doszło do zdarzenia, liczba i rodzaj przewożonego ładunku, ilość załogi i pasażerów, stan techniczny statków. Drugim etapem jest planowanie, które określa nadrzędne cele akcji ratowniczej oraz jej zamierzony cel, zabezpieczenie akwenu przed konsekwencjami wtórnymi zdarzenia, ratownictwo życia ludzkiego, mienia i ochronę środowiska oraz metody i formy logistycznego zabezpieczenia akcji. Kolejnym etapem jest działanie, czyli realizacja przyjętego planu. Tutaj istotną rolę odgrywa łączność, która odpowiada za odpowiednie współdziałanie i dowodzenie akcją i wymianą informacji o zdarzeniach wynikłych podczas prowadzenia akcji. Związany jest z tym etap czwarty, czyli kierowanie akcją ratunkową. Ostatnim etapem jest odpowiednia kontrola. Jest to bardzo istotny element, który zapewnia bezpieczeństwo całej akcji¹².

3. Automatic Identification System (AIS)

System automatycznej identyfikacji AIS jest zautomatyzowanym systemem śledzenia statków, dzięki któremu można uzyskać informacje o pozycjach innych jednostek pływających w pobliżu w celu uniknięcia kolizji pomiędzy nimi. Jest to system, który pracuje na paśmie częstotliwości UKF, zasięg tego systemu sięga od 20 mil morskich nawet do 150 mil przy bardzo dobrych warunkach atmosferycznych, tryb pracy AIS jest ciągły i autonomiczny¹³.

Każdy statek pływający wyposażony w AIS musi mieć obowiązkowo włączony ten system podczas podróży. Wyjątkiem są sytuacje, w których kapitan uzna zagrożenie bezpieczeństwa statku – w takich przypadkach system może zostać wyłączony. Z początkiem lipca 2002 roku weszło w życie ustanowienie o obowiązku wyposażenia w system automatycznej identyfikacji: statków o wyporności większej niż 300 ton zatrudnionych w żegludze międzynarodowej statków o wyporności większej niż 500 ton niezatrudnionych w żegludze międzynarodowej, statków pasażerskich. System ten opracowany został pod koniec XX wieku i sukcesywnie wdrażany jest od początku XXI wieku¹⁴.

Typy urządzeń wykorzystywanych w systemie AIS to transpondery klasy A i B, transpondery AtoN, stacje bazowe oraz odbiorniki. **Klasa A** jest przeznaczona dla dużych statków komercyjnych, które są objęte Konwencją

¹² Ibidem.

¹³ Wojewódzka-Król K., Rolbiecki R., Transport wodny śródlądowy – funkcjonowanie i rozwój, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, 2014.

¹⁴ Ibidem.

SOLAS – moc z jaką nadają sygnał wynosi 12,5 W, prędkość nadawania danych w tym przypadku waha się między 2 a 10 sekundami i jest to uzależnione od prędkości poruszania się statku. **Klasa B** jest przeznaczona dla statków mniejszych komercyjnych oraz rekreacyjnych jednostek, które nie zostały objęte Konwencją SOLAS – moc z jaką nadają sygnał wynosi 2 W, przekazują one dane co 30 sekund. **Transpondery AtoN** (Aids to Navigation) są transponderami montowanymi na bojach oraz przeszkodach, które mają za zadanie informować pobliskie jednostki o ich istnieniu w celu ominięcia przeszkody. **Stacje bazowe** służą do sterowania i monitorowania komunikacją systemu AIS. Ostatnim typem urządzenia wykorzystywanym w tym systemie są **odbiorniki**, które służą wyłącznie do odbierania transmisji z transponderów z powyższych typów urządzeń oraz stacji bazowych [6].

Składowymi systemu AIS są:

- stacje okrętowe AIS,
- stacje nadbrzeżne AIS,
- stacje systemów wspomagających AIS,
- Centrum Informacji Sieci AIS.

Podstawowe dane generowane automatycznie przez AIS można podzielić ze względu na jednostkę, która generuje informacje. Pierwszą grupą są jednostki pływające. Dane jakie generowane są automatycznie to kurs, dokładność pozycji czy prędkość kątową. Ta grupa także może wprowadzać ręcznie dane do systemu, takie jak typ i wymiary statku, nazwa, rodzaj przewożonego ładunku czy port przeznaczenia. Drugą grupą są stacje nadawcze, które wysyłają takie informacje jak informacje nawigacyjne, informacje hydrometeorologiczne, informacje odnośnie synchronizacji czasu oraz informacje, pozwalające na identyfikację pozycji innych statków [15].

System ten znacząco przyczynia się do bezpieczeństwa nawigacji. Dzięki niemu wszystkie otrzymywane i przekazywane informacje w dużym stopniu zwiększają skuteczność nawigacji, co przyczynia się do zmniejszenia ilości kolizji. Trzeba jednak być świadomym tego, że nie wszystkie statki są wyposażone w system AIS oraz niewykluczone, że mogą posiadać błędnie i nieprecyzyjnie wprowadzone dane. Przyczyną nieprawidłowości może być umyślny lub nieumyślny błąd człowieka [11].

4. Systemy Meldunkowe okrętów (SRS)

Systemy meldunkowe okrętów są ściśle określonymi procedurami meldowania się statków-a nie jak pozostałe systemy wymienione w tym artykule-operacyjnymi systemami technicznymi. Procedury te określają między innymi kiedy i komu przekazywać meldunki, jak należy sformułować

ich treść oraz co powinny w sobie zawierać. Informacje przekazywane są do nadbrzeżnych służb morskich [10].

Systemy te przyczyniają się do zwiększenia bezpieczeństwa żeglugi. Celem tych systemów jest czuwanie nad ruchem morskim. Meldunek statku jest warunkiem udzielenia pomocy – zależnie od przepisów prawnych państwa, meldunek statku może być dobrowolny lub obowiązkowy. W przypadku udzielania pomocy, system kieruje najbliższe jednostki do tego statku, który wysłał meldunek, a także określa obszar poszukiwań [10]. Innym powodem, przyczyniającym się do rozwoju systemów meldunkowych (SRS) była chęć zwiększenia ochrony środowiska, które było narażone przez statki przewożące ładunki niebezpieczne i ropę. Następnym czynnikiem wpływającym na rozwijanie SRS było dążenie do unormowania procedur meldowania wszystkich służb morskich [10].

W 1983 roku Międzynarodowa Organizacja Morska (IMO) ustaliła ujednolicony format meldunków składanych przez okręty. Litery alfabetu były przypisywane ściśle do określonej treści meldunku. W latach następnych do zasad obejmujących procedury meldunkowe okrętów wprowadzano zmiany kilkakrotnie. Ustalony przez IMO standardowy format systemu okrętowego przewiduje następujące rodzaje meldunków: meldunek pozycyjny, meldunek końcowy, meldunek o niebezpiecznym ładunku, plan podróży, meldunek o zmianach, meldunek o zanieczyszczeniach, meldunek o szkodliwych substancjach, meldunek końcowy oraz inne meldunki [11].

Do połowy lat 90-tych meldunkowe systemy okrętów były dobrowolne. Od 1994 roku Międzynarodowa Organizacja Morska przyjęła poprawkę, w której nastąpiła zmiana odnośnie systemów meldunkowych obowiązujących dla wszystkich okrętów lub tylko określonych rodzajów statków. Aktualnie obowiązuje kilka systemów meldunkowych okrętów. Przykładem takiego systemu jest system BALREP w Dużym Belcie [10].

5. Long Range Identification and Tracking (LRIT)

Systemy Identyfikacji I Śledzenia Dalekiego Zasięgu (LRIT) został wdrożony przez Międzynarodową Organizację Morską w 2006 roku i obowiązuje od 2008 roku. Wchodzi w skład Konwencji o Bezpieczeństwie Życia na Morzu (SOLAS). System ten został stworzony w celu identyfikacji i śledzenia statków pływających pod banderami państw członkowskich na obszarze całego świata oraz dostarczania danych do międzynarodowego systemu LRIT [7]. Pierwotne założenia były związane z ochroną żeglugi, jednak szybko system posłużył do innych celów, takich jak akcje SAR czy ochrona środowiska morskiego. Dotyczy on statków pasażerskich, statków

handlowych o pojemności powyżej 300 GT oraz pływających platform wiertniczych¹⁵.

Do działania systemu niezbędny jest nadajnik LRIT umieszczony na statku. Automatycznie w interwałach co 6 godzin statek wysyła wiadomość, która zawiera: numer identyfikacyjny nadajnika, pozycję statku (długość i szerokość geograficzna), czas nadania wiadomości. Możliwe jest zdalne zwiększenie częstotliwości wysyłania wiadomości w przypadku zapotrzebowania, maksymalnie do 15 minutowych odstępów. Związane jest to z koniecznością uiszczenia dodatkowej opłaty. Minimalna liczba wysyłanych informacji nie może być mniejsza niż 4 na dobę.

Informacja ze statku jest odbierana przez satelitę telekomunikacyjnego. Utrzymaniem, prawidłowym działaniem systemu, infrastrukturą i satelitami zajmuje się Dostawca Usług Komunikacyjnych. Odpowiedzialny jest on również za ochronę otrzymanych danych i bezpieczne dostarczenie ich do Dostawcy Usług Aplikacyjnych. Jego zaś zadaniem jest uzupełnienie informacji o statku, dodając do otrzymanej wiadomości danych takich jak: numer IMO, numer MMSI oraz informacje dotyczące czasu otrzymania wiadomości przez DUA oraz przekazania jej kolejnym odbiorcom. Taka wiadomość bezpiecznie przesyłana jest do Centrum Danych, gdzie zostają uzupełnione dane o nazwę statku. Następnie kompletne dane są rozpowszechniane uprawnionym podmiotom zgodnie z planem dystrybucji danych, który zawiera określone zasady i prawa dostępu do danych¹⁶.

6. SafeSeaNet

SafeSeaNet jest unijnym systemem wymiany informacji morskiej. Opracowany został przez Komisję Europejską przy współpracy państw członkowskich w celu zapewnienia wymiany informacji o statkach lub zdarzeniach, powodujących potencjalne zagrożenie bezpieczeństwa dla ludzi i środowiska morskiego, których skutki mogą występować na polskich obszarach morskich lub obszarach innych państw członkowskich Unii Europejskiej. Jego założeniem było również wprowadzenie prawodawstwa unijnego dotyczącego bezpieczeństwa na morzu, monitorowanie ruchu, nadzór i zarządzanie ruchem statków¹⁷.

Najważniejsze informacje zawarte i udostępnione w systemie to:

- System automatycznej identyfikacji (AIS) oparty o pozycje statku w czasie zbliżonym do rzeczywistego,

¹⁵ <https://www.seaoo.com>, stan na dzień 09.11.2018 r.

¹⁶ Projekt rezolucji Rady Europejskiej w sprawie europejskiego banku danych pochodzących z systemu do identyfikacji i śledzenia statków (LRIT).

¹⁷ Dz.U.2016.0.281 t.j. - Ustawa z dnia 18 sierpnia 2011 r. o bezpieczeństwie morskim

- Archiwizowane historyczne pozycje statków (przez kilka lat),
- Dodatkowe informacje z raportów statków opartych na AIS
- Szacunkowe/rzeczywiste czasy przyjazdu/wyjazdu,
- Szczegóły dotyczące towarów niebezpiecznych przewożonych na pokładzie,
- Informacje na temat zdarzeń związanych z bezpieczeństwem i zanieczyszczeniem wpływającym na statki,
- Informacje na temat lokalizacji statków, które zostały objęte zakazem wstępu do portów UE,
- Cyfrowe warstwy mapy (zawierające informacje o głębokościach, pomoce nawigacyjne, schematy rozgraniczenia ruchu, punkty mocowania, lokalizacje stacji AIS itp.).

Podsumowanie

Transport śródlądowy podlega cały czas zmianom, m.in. poprzez przemiany dotyczące konstrukcji statków (tak żeby uzyskiwały one większe powierzchnie ładunkowe lub też odpowiednie szybkości) poprzez modyfikacje parametrów silnika, przy zachowaniu lub zmniejszeniu zużycia paliwa oraz emisji spalin. Innymi modyfikacjami, które dotyczą transportu śródlądowego jest zmiana lub dodanie kolejnego odcinka drogi śródlądowej. Dlatego też w opisanych systemach ważne jest wykorzystanie odpowiednich urządzeń, które są udoskonalane wraz z rozwojem cywilizacji. Mowa tutaj o nowoczesnym monitoringu, połączeniach z siecią internetową, nadajnikach wysyłających żądane informacje czy transponderach. Oczywistym jest, że zastosowanie coraz to nowych urządzeń będzie powodować ewolucję omówionych systemów, co pozytywnie wpłynie na bezpieczeństwo oraz jakość wykonywanych przewozów przy użyciu tego rodzaju transportu. Jednak pomimo rozwoju systemów i urządzeń potrzebnych do ich obsługi, istnieje ryzyko do zaistnienia zdarzeń, które zagrażają życiu lub zdrowiu załogi okrętów, pasażerów i środowisku naturalnemu. Dlatego też kładzie się nacisk na doszkalanie kadry odpowiedzialnej za pracę na wodach śródlądowych oraz portach przybrzeżnych, na przykład poprzez udział w kursach organizowanych przez studium doszkalania kadr na Uniwersytecie Morskiej w Gdyni.

Streszczenie

Artykuł zawiera informacje na temat systemów sterowania i zarządzania ruchem statków i barek. Do głównych zadań tych systemów można zaliczyć poprawianie bezpieczeństwa jednostek pływających

i optymalizację ich ruchu po wodach całego świata. Umożliwiają one śledzenie statków, prawidłową organizację pracy w portach, polepszenie czasu reakcji akcji ratunkowych. Pomagają one również w wykrywaniu sprawców zanieczyszczeń, które negatywnie oddziałują na środowisko morskie.

SELECTED CONTROL SYSTEMS AND MANAGEMENT OF MOVEMENTS OF VESSELS AND BARGES ON WATER OF COAST AND INLAND WATERS

Summary

The article contains information on vessel and barge traffic control and management systems. The main tasks of these systems include improving the safety of vessels and optimization their movement in waters around the world. They enable the tracking of ships, proper organization of work in ports, improvement of rescue response time. They also help to detect the perpetrators of pollution that has a negative impact on the marine environment.

Bibliografia

- Dziennik Ustaw z 2018. poz. 100
Dz.U.2016.0.281 t.j. - Ustawa z dnia 18 sierpnia 2011 r. o bezpieczeństwie morskim
- Galor W. "Wybrane problem optymalnej lokalizacji stacji radarowych w systemie nadzoru ruchu statków (VTS)" Czasopismo „Autobusy 3/2013” 2013 Radom
- <http://www.emsa.europa.eu>, stan na dzień 08.11.2018 r.
- https://www.marineinsight.com/marine-navigation/automatic-identification-system-ais-integrating-and-identifying-marine-communication-channels/?fbclid=IwAR30SJbF0TuJ2v6VrvefzSQtdMET0uqTmbA2F3_a2NWqTMVum4K7vflPfy0, stan na dzień 05.11.2018 r.
- <https://www.seaoo.com>, stan na dzień 09.11.2018 r.
- <https://www.shipmates.in>, stan na dzień 08.11.2018 r.
- <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/informacja;3914686.html>, stan na dzień 22.11.2018 r.
- Jagniszczak I. „Kryteria oceny VTS (VesselTraffic Services) Zeszyty naukowe nr. 55 Wyższej Szkoły Morskiej, Instytut Nawigacji Morskiej, Szczecin 1998
- Kopacz Z., Morgaś W., Urbański J., Europejski System Monitoringu Ruchu Statków I Informacji, Zeszyty Naukowe Akademii Marynarki Wojennej rok XLVIII NR 2 (169) 2007
- Kresimir Baljak, Pero Vidan, GLOBAL SHIP REPORTING SYSTEM AND AUTOMATIC IDENTIFICATION SYSTEM
- Nadolny G., „Zintegrowany system bezpieczeństwa w żegludze śródlądowej” Logistyka- nauka, Bydgoszcz, 2015
- PAP/PSZ „Plan rozwoju wodnych dróg śródlądowych ma powstać w krótkim czasie” <https://logistyka.wnp.pl>, 27.12.2017
- Projekt rezolucji Rady Europejskiej w sprawie europejskiego banku danych pochodzących z systemu do identyfikacji i śledzenia statków (LRIT).
- „What are Vessel Traffic Services?” <https://www.marineinsight.com>, 2017
- Wojewódzka-Król K., Rolbiecki R., Transport wodny śródlądowy – funkcjonowanie i rozwój, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, 2014
- Wolski A., Wojcieszek D. „System zarządzania ruchem morskim na torze wodnym Szczecin-Świnoujście”, „Współczesne systemy transportowe”, praca zbiorowa, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2009