

## Rozwiązania informatyczne wspierające procesy logistyczne w transporcie morskim

### Wstęp

Obecne warunki operowania na światowych rynkach zmuszają do zastosowania odpowiedniego systemu technologii informatycznych. Systemy takie powinny maksymalnie usprawniać działalność operacyjną oraz wspomagać osoby zarządzające firmą w procesie podejmowania decyzji. Z tego względu niezbędne jest zapewnienie spójnych i zintegrowanych danych, które stanowią będą postawę rozwiązań informatycznych. Rozwiązania te umożliwią przeprowadzenie rozmaitych przetwarzań analitycznych oraz prezentacji we właściwych formach danych potrzebnych do ustalania strategii działania.

Uwarunkowania rynkowe światowego handlu morskiego w ciągu minionych kilkunastu lat uległy znaczącej zmianie. Na transport morski i łańcuchy logistyczne miały wpływ takie zjawiska, jak globalizacja, znoszenie barier handlowych, niespotykany dotąd rozwój konteneryzacji i wzrost handlu morskiego. Od połowy 2008 r. na wielkość przeładunków miał również wpływ ogólnoswiatowy kryzys gospodarczy.

Międzynarodowe łańcuchy dostaw stają się coraz bardziej złożone. Dążenie do świadczenia zintegrowanych usług w łańcuchu dostaw to tendencja, która wykształciła się pod wpływem oczekiwań klientów. Towarzyszy jej rozwój możliwości technicznych, w szczególności za sprawą postępu, jaki dokonuje się w informatyce. Rola i strategiczna pozycja kluczowych uczestników morskiego łańcucha logistycznego nieustannie się zmienia.<sup>2</sup>

### Inicjatywa e-Maritime

W ramach unijnej polityki transportu morskiego funkcjonuje inicjatywa e-Maritime, której celem jest korzystanie z zaawansowanych systemów informacyjno-komunikacyjnych, tak aby wspierać pracę i prowadzenie działalności w sektorze morskim. Głównym jej zadaniem będzie promowanie interoperacyjności systemów wykorzystywanych przez organy morskie, porty i branżę morską.

Pracując nad swoim projektem Komisja Europejska, rozpoczęła konsultacje publiczne. Celem internetowej ankiety było zebranie opinii na temat e-Maritime. Przeanalizowane opinie mają pomóc w zniesieniu barier dla rozwoju transportu morskiego w Europie. Badania miały również pomóc dowiedzieć się, jakie są potrzeby i wymagania użytkownika jeśli chodzi o łączność i wymianę informacji w gałęzi przemysłu jaką jest transport morski. Komisja Europejska otrzymała w sumie 102 odpowiedzi od organizacji związanych z transportem morskim, władz publicznych, jednostek administracyjnych jak i organizacji komercyjnych i indywidualnych użytkowników.

Wyniki dwumiesięcznej ankiety dały się łatwo przewidzieć. Istnieje bowiem przekonanie, że brak ogólnych schematów raportowania i struktur przesyłanych danych, brak ustanowienia standardowych procedur lub brak wymiany danych powoduje niepotrzebne powtarzanie raportów, niewłaściwe wykorzystanie zasobów ludzkich i zwiększa prawdopodobieństwo popełnienia błędów.<sup>3</sup>

Inicjatywa e-Maritime ma korzystać z istniejących systemów; główny z nich to system SafeSeaNet. System SafeSeaNet zapewnia uczestniczącym w nim państwom szybki dostęp do wszelkich istotnych informacji na temat ruchu statków na wodach europejskich, na temat niebezpiecznych lub zanieczyszczających towarów na ich pokładach, takich jak ropa lub chemikalia, oraz na temat statków stwarzających potencjalne zagrożenia dla bezpieczeństwa żeglugi i środowiska.

<sup>1</sup> Anita Fajczak – Kowalska, Uniwersytet Łódzki, adiunkt w Zakładzie Logistyki

<sup>2</sup> *Zmieniająca się rola portów morskich UE w globalnej logistyce morskiej – ekspertyza UE*, Komisja Transportu i Turystyki Parlamentu Europejskiego, październik 2009, s.15.

<sup>3</sup> *The EU e-Maritime initiative*, European Commission, Directorate-General for Mobility and Transport, June 2010

Do centralnego systemu SafeSeaNet podłączone są systemy krajowe wszystkich 22 nadbrzeżnych państw członkowskich oraz Norwegii i Islandii.

Podstawowe zadania systemu SafeSeaNet można wyrazić następująco:<sup>4</sup>

- skrócenie czasu reakcji właściwych służb morskich państw członkowskich Unii Europejskiej na zaistniałe wypadki morskie oraz na skażenie środowiska morskiego;
- odpowiednio wczesne ustalenie statków, które stanowią zagrożenie;
- tworzenie baz danych oraz statystyk dotyczących ruchu statków i przewożonych ładunków w poszczególnych akwenach morskich

Podstawowe części składowe systemu SafeSeaNet to:

- Europejskie Centrum Komputerowe Wymiany Danych (system SafeSeaNet Unii Europejskiej);
- krajowe centra komputerowe wymiany danych (systemy SafeSeaNet państw członkowskich Unii Europejskiej, np. Polska Platforma Informatyczna Administracji Morskiej);
- lokalne centra komputerowe wymiany danych (lokalne systemy SafeSeaNet, jeżeli występują w danym państwie);
- kompetentne instytucje służb morskich (źródła informacji systemu SafeSeaNet).

Gromadzeniu i wymianie informacji w systemie SafeSeaNet podlegać będzie głównie, ale nie wyłącznie, informacja dotycząca wejść i wyjść do portów oraz ruchu następujących rodzajów statków:

- wszystkich statków o wyporności powyżej 300 ton;
- statków rybackich, turystycznych i towarowych o długości 45 m i większej;
- wszystkich statków przewożących ładunki niebezpieczne, bez względu na ich wielkość.

Do korzystania z krajowego systemu SafeSeaNet oprócz instytucji służb morskich upoważnieni są również:

- Straż Graniczna;
- Służba Celna;
- armatorzy;
- agenci okrętowi;

- inspektorzy: sanitarni, ochrony środowiska, ochrony rybołówstwa i inni;
- upoważnione służby państwowe itp.

System ten został opracowany przez Komisję w bliskiej współpracy z państwami członkowskimi oraz Europejską Agencją ds. Bezpieczeństwa na Morzu (EMSA) w ramach grupy SafeSeaNet. EMSA obsługuje centralny system SafeSeaNet w trybie całodobowym oraz monitoruje jego działanie i jakość danych. Problemy wymagające natychmiastowej reakcji są bezzwłocznie zgłaszane państwom członkowskim. Kwestie dotyczące ogólnego przepływu danych są zgłaszane państwom członkowskim za pomocą kwartalnych sprawozdań na temat jakości danych. Sprawozdania te stanowią przydatne narzędzie pozwalające ocenić stopień wdrożenia dyrektywy w państwach członkowskich w wymiarze technicznym, ponieważ zawierają one ogólne dane na temat przepływu danych z systemów krajowych do centralnego systemu SafeSeaNet i na temat wymiany danych za pośrednictwem SafeSeaNet<sup>5</sup>.

W systemie SafeSeaNet dostępne są informacje na temat pojedynczych statków oraz ogólny lub lokalny obraz ruchu statków na wodach europejskich. Informacje o statku obejmują: nazwę i numer identyfikacyjny statku, jego położenie, status (w trasie/w porcie), rodzaj i wymiary statku, czas wypłynięcia z portu i wpłynięcia do portu, informacje na temat niebezpiecznego towaru oraz informacje na temat wypadków, w których uczestniczył dany statek. Informacje te przechowywane są w systemie, tak aby możliwe było prześledzenie zmian pozycji statku wstecz. Obraz ruchu statku w systemie SafeSeaNet (interfejs graficzny stworzony przez EMSA) pokazuje bieżące położenie wszystkich statków na wodach UE na jednym ekranie. Korzystając z opcji przybliżania można uzyskać obraz pojedynczego portu lub obszaru morza. Można również wyświetlić jedynie określone rodzaje statków, np. tankowce lub statki przewożące niebezpieczne towary. Przy pomocy numeru IMO danego statku można stale śledzić zmiany pozycji pojedynczego statku na wodach UE.<sup>6</sup>

Dalsza ewolucja systemu SafeSeaNet uczyni wymianę danych efektywniejszą i stworzy możliwości

<sup>4</sup> Z. Kopacz, W. Morgaś, J. Urbański, *Europejski system monitoringu ruchu statków i informacji*, „Zeszyty Naukowe Akademii Marynarki Wojennej”, nr 2/2007, s. 94.

<sup>5</sup> *Sprawozdanie oceniające wdrożenie i skutki środków podjętych zgodnie z dyrektywą 2002/59/WE ustanawiającą wspólnotowy system monitorowania i informacji o ruchu statków*, Komisja Europejska, Bruksela, 28.04.2011.

<sup>6</sup> *Ibide*

prowadzenia jeszcze pełniejszego monitoringu oraz jeszcze szerszej współpracy między organami. Konkretnym przykładem takiej ewolucji jest koncepcja „Blue Belt” oraz związany z nią projekt pilotażowy, który w grudniu 2010 r. zyskał poparcie Rady ds. Transportu, a którego celem jest usprawnienie przewozów wewnętrznych poprzez ograniczenie formalności administracyjnych do minimum. Głównym elementem tej koncepcji jest wykorzystanie istniejących możliwości w zakresie monitorowania transportu morskiego, w szczególności systemu SafeSeaNet.

Inicjatywa w sprawie zintegrowanego nadzoru morskiego realizowana w ramach zintegrowanej polityki morskiej ma na celu stworzenie wspólnego środowiska wymiany informacji poprzez wzajemne połączenie społeczności użytkowników, w tym także wojskowych. System SafeSeaNet będzie odgrywał kluczową rolę w tej wielobranżowej inicjatywie, zapewniając dostęp do danych z sektora transportu morskiego.

### Aplikacje nawigacyjne (e-navigation)

W 2006 roku kilka państw zgłosiło na forum Komitetu Bezpieczeństwa na Morzu IMO – MSC (*Maritime Safety Committee*) propozycję przygotowania szerokiej strategii włączenia nowych technologii w sposób strukturalny, z zapewnieniem ich zgodności z już istniejącymi różnymi technologiami nawigacyjnymi i komunikacyjnymi oraz usługami. Nadrzędnym celem tej strategii miałyby być poprawa efektywności, bezpieczeństwa i zmniejszenie kosztów całego systemu, zapewniającego globalne pokrycie oraz mającego zastosowanie do wszystkich typów statków morskich.<sup>7</sup>

W odpowiedzi na tę propozycję MSC podjęło decyzję o rozpoczęciu prac nad projektem „Przygotowanie strategii e-nawigacji”, zlecając prowadzenie go przez dwa podkomitety techniczne IMO: Podkomitet ds. Bezpieczeństwa Żeglugi (NAV – *Sub-Committee on Safety of Navigation*) oraz Podkomitet ds. Radiokomunikacji, Poszukiwań i Ratownictwa (COMSAR – *Sub-Committee on Radiocommunications, Search*

*and Rescue*). Koordynatorem projektu został wyznaczony podkomitet NAV<sup>8</sup>.

W pracach nad strategią e-nawigacji przyjęto jako podstawowe założenie, że potencjalny system powinien być rozwijany w funkcji oczekiwań jego użytkowników (na statku i na lądzie), a nie możliwości technicznych aktualnie dostępnych technologii informacyjnych i systemów radiokomunikacyjnych

W odniesieniu do technicznych rozwiązań komunikacyjnych, we wstępnej fazie rozważań nad strategią e-nawigacji, przyjęto następujące założenia:

- priorytetem jest transmisja danych; telefonia będzie mogła być częścią e-nawigacji, ale na obecnym etapie nacisk powinien być położony na transmisję danych;
- mogą być różne wymagania odnośnie do dostępności danych w zależności od nadawanej informacji (priorytety);
- statek może odbierać bardzo dużo informacji, istotne dla załogi będzie zatem właściwe zarządzanie danymi;
- e-nawigacja nie powinna być ograniczona jedynie do funkcji związanych z bezpieczeństwem i ochroną na morzu oraz środowiska naturalnego, ale powinna również dawać wyraźne korzyści dla statków i załóg;
- powinna być wykorzystana transmisja danych drogą satelitarną, jak również z użyciem zakresów naziemnych MF, HF i VHF.

Po dyskusjach przyjęto następującą definicję koncepcji e-nawigacji: *E-nawigacja jest zharmonizowanym zbieraniem, integracją, wymianą, prezentacją i analizą morskich informacji na statkach i lądzie, za pomocą środków elektronicznych, poprawiających nawigację od portu do portu i powiązane serwisy bezpieczeństwa oraz ochronę na morzu, a także ochronę środowiska naturalnego.*<sup>9</sup>

Zgodnie z tą definicją zadaniem e-nawigacji ma być spełnienie obecnych i przyszłych potrzeb użytkowników, poprzez harmonijne współdziałanie morskich systemów nawigacyjnych oraz wspierających je serwisów lądowych. Natomiast jej celem nadrzędnym jest poprawa bezpieczeństwa nawigacji i redukcja szeroko rozumianych błędów, w tym powodowanych przez człowieka.

<sup>8</sup> Raport z obrad 81. sesji Komitetu IMO ds. Bezpieczeństwa na Morzu – MSC (*Maritime Safety Committee*), IMO, Londyn 2006.

<sup>9</sup> Raport z obrad 12. sesji Podkomitetu IMO ds. radiokomunikacji, poszukiwań i ratownictwa – COMSAR (*Sub-Committee on Radiocommunications, Search and Rescue*), IMO, Londyn 2008.

<sup>7</sup> K. Korcz, *Postępy w pracach nad planem implementacji strategii e-nawigacji*, „Zeszyty Naukowe Akademii Morskiej w Gdyni”, nr 70/2011, s.3

Aby spełnić oczekiwania użytkowników na statkach i na lądzie, do głównych celów e-nawigacji zaliczono:<sup>10</sup>

- ułatwienie bezpiecznej nawigacji statków, mając wzgląd na informację hydrograficzną, meteorologiczną i nawigacyjną oraz ryzyko;
- ułatwienie obserwacji ruchu statków i zarządzanie nimi poprzez korzystanie z dostępu do stosownej brzegowej/lądowej bazy danych – jeśli istnieje;
- ułatwienie łączności, włącznie z wymianą danych w relacji: statek–statek, statek–stacja brzegowa, stacja brzegowa–statek, stacja brzegowa–stacja brzegowa i pomiędzy innymi użytkownikami;
- zapewnienie możliwości zwiększenia efektywności transportu i logistyki;
- wsparcie efektywnych działań w sytuacji kryzysowej oraz podczas akcji poszukiwania i ratowania – akcji SAR (*Search And Rescue*);
- zaprezentowanie określonego poziomu dokładności, integracji i ciągłości – odpowiedniego do systemu decydującego o bezpieczeństwie;
- integracja i prezentacja informacji na statku i na lądzie poprzez interfejs użytkownika zapewniający maksymalizację korzyści dotyczących bezpieczeństwa żeglugi i minimalizację jakichkolwiek zagrożeń wynikających z dezorientacji i błędnej interpretacji ze strony użytkownika;
- integracja i prezentacja informacji na statku i na lądzie umożliwiająca zarządzani obciążeniem pracy użytkowników, a także motywowania i wspierania ich podczas podejmowania decyzji;
- włączenie wymagań szkoleniowych użytkowników poprzez przygotowane i wdrożone procesy;
- ułatwienie globalnego pokrycia, wprowadzenie jednolitych standardów i ustaleń, wzajemnej kompatybilności i współdziałania sprzętu, systemów, symboliki i operacyjnych procedur, tak aby uniknąć potencjalnych różnic w działaniach użytkowników;
- wsparcie integracji, tak aby ułatwić wykorzystanie e-nawigacji przez wszystkich potencjalnych morskich użytkowników.

Do kluczowych elementów strategii e-nawigacji, wynikających z priorytetowych potrzeb użytkowników, należy zaliczyć: architekturę, czynnik ludzki, obowiązujące konwencje i standardy, określanie pozy-

cji, technologie komunikacyjne i systemy informacyjne, elektroniczne mapy nawigacyjne, standaryzacje urządzeń i systemów oraz ich skalowalność. Podstawowe zalecenia dotyczące realizacji tych kluczowych elementów można ująć następująco:<sup>11</sup>

- ogólna funkcjonalna i techniczna koncepcja e-nawigacji powinna być przygotowana w szczególności pod względem opisu procesu, struktury danych, systemów informacyjnych, technologii komunikacyjnych i przepisów;
- niezmiernie ważne są odpowiednie szkolenia, kompetencje, umiejętności językowe, obciążenie i motywacja użytkowników. Równie istotne jest rozważne zarządzanie, przeciążenie informacyjne i ergonomia. Należy przy tym wziąć pod uwagę stosowne w tym zakresie zalecenia IMO (np. opracowanie *IMO's Human Element Work*);
- w pracach nad e-nawigacją należy liczyć się z międzynarodowymi konwencjami, regulaminami i przewodnikami, a także narodowymi przepisami i standardami;
- systemy określania pozycji powinny spełniać wymagania użytkowników w zakresie dokładności, integracji, niezawodności i redundancji systemów, z uwzględnieniem odpowiedniego poziomu ryzyka i wielkości ruchu statków;
- technologie komunikacyjne i systemy informacyjne muszą spełniać wymagania użytkowników; może to pociągać za sobą ulepszenie istniejących systemów lub opracowanie nowych. Powinien być rozważony każdy wpływ (pozytywny/ negatywny) istniejących systemów, pod kątem standardów i protokołów technicznych, na strukturę danych, a także stopień zajęcia pasma i niezbędny przydział częstotliwości;
- bardzo ważna jest ogólnosięwiatowa dostępność elektronicznych map nawigacyjnych – ENC (*Electronic Navigational Chart*), dlatego IHO oraz państwa członkowskie powinny kontynuować prace w tym kierunku. Perspektywicznie, e-nawigacja powinna zwiększyć funkcjonalność przyszłych rozwiązań ENC;
- standaryzacja urządzeń i ich skalowalność powinny być rozwijane wraz z postępem prac nad standardami eksploatacyjnymi, jako wynik współpracy między użytkownikami i producentami. Państwa członkowskie IMO są odpowiedzialne za bezpieczeństwo wszystkich klas statków, stąd bardzo ważna jest możliwość tworzenia e-nawigacji w różnej skali, z przeznaczeniem dla różnych użytkowników. Roz-

<sup>10</sup> K. Korcz, *Strategia e-nawigacji w żegludze morskiej*, „Przegląd Komunikacyjny i Wiadomości Telekomunikacyjne”, nr 5/2009, s.93.

<sup>11</sup> K. Korcz, *Postępy w pracach nad planem implementacji strategii e-nawigacji*, „Zeszyty Naukowe Akademii Morskiej w Gdyni”, nr 70/2011, s.3

szerzenie koncepcji e-nawigacji na statki niepodlegające konwencji SOLAS (np. jachty, kutry czy łodzie motorowe) jest ważnym zadaniem, które powinno być realizowane przy ścisłej współpracy z użytkownikami (żeglarzami, rybakami);

- zarządzanie projektem e-nawigacji powinno należeć do jednej instytucji, mającej odpowiednie kompetencje techniczne, operacyjne i prawne, niezbędne do zdefiniowania i zrealizowania najważniejszych, obejmujących całą strukturę, elementów wdrożenia, działania i wprowadzenia w życie systemu, występujących na poziomie globalnym, regionalnym, narodowym i lokalnym. Nie oznacza to, że zarządzająca organizacja musi przeprowadzić wszystkie cele sama, może bowiem niektóre z nich przekazać innej kompetentnej instytucji. Dziś wydaje się, iż jedyną organizacją zdolną do spełnienia tych wymagań, mogącą wziąć odpowiedzialność za system i jego kontrolę, jest IMO.

Uwzględniając powyższe oraz niezbędną otwartość i elastyczność systemu, należy stwierdzić, że implementacja strategii e-nawigacji powinna być zmiennym, interaktywnym procesem, składającym się z następujących elementów:<sup>12</sup>

- potrzeb użytkownika,
- architektury i analiz,
- analizy braków,
- implementacji,
- przeglądu zdobytego doświadczenia.

W wyniku prac nad architekturą systemu przyjęto wstępną, koncepcyjną architekturę e-nawigacji. Z jej perspektywy kluczowymi elementami środowiska statku mają być: stacja nadawczo-odbiorcza (*transceiver station*), sensory i aplikacje połączone z „*transceiverem*”, zintegrowany system nawigacyjny INS (*Integrated Navigation System*) oraz system zintegrowanego mostka nawigacyjnego IBS (*Integrated Bridge System*)

Stacja nadawczo-odbiorcza (w rzeczywistości może być ich kilka) komunikuje się ze stosownymi serwisami technicznymi e-nawigacji na lądzie za pomocą łączy fizycznych (radiowych, optycznych). Od strony lądu łączność ze statkiem mają zapewniać specjalne serwisy techniczne. Operatorzy lądowi, np.: operatorzy służby kontroli ruchu statków morskich VTS (*Vessel Traffic Service*), operatorzy stacji pilotowych, czy operatorzy firm obsługujących statki, osiągną swoje cele przez współpracę z daną aplikacją stat-

kową. Z punktu widzenia operatorów lądowych połączenia ze statkiem mają charakter połączeń (linii) funkcjonalnych pomiędzy aplikacjami użytkowników lądowych, a odpowiednimi aplikacjami statkowymi. Podobne interakcje zachodzą także w pozostałych relacjach, jakie występują w radiokomunikacji morskiej, tj. w relacji statek–statek oraz relacji ląd–statek.

Zgodzono się, iż Światowy system radionawigacyjny (WWRNS) powinien być centralnym elementem systemu e-nawigacji, biorąc pod uwagę zwłaszcza jego znaczenie dla bezpieczeństwa żeglugi. Ponadto uznano, że ze względu na bezpieczeństwo i ochronę żeglugi konieczna jest budowa globalnego, naziemnego systemu radionawigacyjnego, który funkcjonowałby również jako system awaryjny (*backup*) dla systemów nawigacji satelitarnej.

Podczas pracy nad koncepcją e-nawigacji, przy uwzględnieniu wzmożonej aktywności żeglugowej w odległych obszarach arktycznych, szczególnego znaczenia nabiera niezawodna i skuteczna radiokomunikacja, zapewniająca bezpieczne operacje statków w tych obszarach oraz właściwą operacyjność pomiędzy statkami morskimi a lądem.

W celu przeprowadzenia oceny obecnych możliwości technicznych dokonano przeglądu zarówno istniejących systemów, jak i nowych technologii komunikacyjnych, regulacji międzynarodowych i standardów wraz z wymogami technicznymi oraz zapotrzebowaniem na pasmo i nowe częstotliwości dla e-nawigacji. Stworzono rozległe, tabelaryczne zestawienie wszystkich istniejących systemów radiokomunikacyjnych, systemów obecnie opracowywanych oraz systemów planowanych wraz z przywołaniem odpowiednich regulacji konwencji SOLAS, regulaminu radiokomunikacyjnego Międzynarodowego Związku Telekomunikacyjnego – ITU (*International Telecommunication Union*) oraz innych dokumentów IMO. W tym tabelarycznym zestawieniu podano także funkcje poszczególnych systemów w radiokomunikacji morskiej. Zdecydowano, że zestawienie to powinno być otwarte na umieszczanie w nim ciągle nowych systemów przydatnych dla e-nawigacji. W pracach posesyjnych dokument ten rozbudowano o dodatkowe informacje określające potrzeby użytkowników poszczególnych systemów, zarówno na lądzie, jak i na morzu, z uwzględnieniem wymogów IMO dotyczących zasad budowy nowoczesnych mostków nawigacyjnych. Stwierdzono również, że system e-nawigacji będzie wymagał zmian w gospodarce widmem, ale na obecnym etapie prac trudno jest sformułować szczegółowe zapotrzebowanie na pasma i częstotliwości dla

<sup>12</sup> K. Korcz, *Strategia e-nawigacji w żegludze morskiej*, „Przegląd Komunikacyjny i Wiadomości Telekomunikacyjne”, nr 5/2009, s.94.

systemów komunikacyjnych, potencjalnie funkcjonujących w ramach e-nawigacji. Dlatego bardzo ważne jest, aby kwestia potrzeb widmowych dla radiokomunikacji morskiej była przedmiotem obrad następnej Światowej Konferencji Radiokomunikacyjnej, której obrady spodziewane są w roku 2016 (WRC-2016).<sup>13</sup>

Uznając bardzo ważną rolę urządzeń i systemów elektronicznych oraz odpowiedniego dla nich oprogramowania, ustalono wstępną listę ogólnych kryteriów dotyczących wyboru sprzętu i oprogramowania na potrzeby e-nawigacji, takich jak: systemy i aplikacje powinny odpowiadać potrzebom użytkownika, być łatwe w utrzymaniu, być niezawodne, elastyczne, wykorzystywać sprawdzone i zweryfikowane technologie czy być przyjazne w obsłudze dla użytkowników zarówno na statku, jak i na lądzie.

W odniesieniu do problemu wspólnej struktury danych stosowanej przy wymianie informacji uznano, że jest to problem bardzo istotny, wymagający nowego podejścia do zagadnienia, ale na obecnym etapie prac nad systemem e-nawigacji wymagający jeszcze dalszych analiz. Uzgodniono, że prace te powinny być prowadzone przy współdziałaniu IALA i IHO (mających już doświadczenie w tym temacie), a także, że powinny one dotyczyć formatów zbierania, jak również nadawania danych oraz standardów interfejsów.<sup>14</sup>

Podczas opracowywania koncepcyjnej, funkcjonalnej i technicznej architektury e-nawigacji za bardzo ważne uznano również stworzenie właściwej struktury dostępu do danych i serwisów informacyjnych wynikających z wymagań konwencji SOLAS. Dla przyspieszenia prac nad tym zagadnieniem zaproponowano powołanie specjalnej grupy korespondencyjnej.

W dyskusji nad wstępną analizą braków uznano, że rzadko dotychczas poruszany był bardzo ważny i aktualny problem ochrony (*security*) użytkowników systemu e-nawigacji. Stwierdzono również, że wiele aplikacji typu „security” wymaga transmisji szerokopasmowych, co w przyszłości może wpływać na zapotrzebowanie na nowe częstotliwości (pasma) dla e-nawigacji. Poruszono także kwestie niezawodności systemu e-nawigacji.<sup>15</sup>

<sup>13</sup> K. Korcz, *Postępy w pracach nad planem implementacji strategii e-nawigacji*, „Zeszyty Naukowe Akademii Morskiej w Gdyni”, nr 70/2011, s.4-5.

<sup>14</sup> Raport z obrad 14. sesji Podkomitetu IMO ds. radiokomunikacji, poszukiwań i ratownictwa – COMSAR (*Sub-Committee on Radiocommunications, Search and Rescue*), IMO, Londyn 2010

<sup>15</sup> K. Korcz, *Postępy w pracach nad planem implementacji strategii e-nawigacji*, „Zeszyty Naukowe Akademii Morskiej w Gdyni”, nr 70/2011, s.4-5.

Nie ulega wątpliwości, iż szczególną rolę w koncepcji e-nawigacji mają odegrać nowoczesne systemy informacyjne i radiokomunikacyjne. W powyższym kontekście otwarta staje się dyskusja dotycząca roli w tej koncepcji stosowanego obecnie w radiokomunikacji morskiej Światowego systemu łączności alarmowej i bezpieczeństwa GMDSS (*Global Maritime Distress and Safety System*).

Uznając potrzebę modernizacji systemu GMDSS, należy podkreślić, że zmiany elementów i procedur tego systemu powinny być dokonywane w konwergencji z rozwojem koncepcji e-nawigacji. Ponadto konieczne jest przestrzeganie zasady, że podobnie jak dla koncepcji e-nawigacji, podstawowym kryterium stosowanym w procesie jego modernizacji powinny być rzeczywiste potrzeby użytkowników systemu GMDSS, a nie dostępność na rynku nowości technologicznych. Tylko takie podejście zapewni bowiem z jednej strony harmonijny z e-nawigacją proces dokonywanych zmian, a z drugiej ciągłą i niezakłóconą realizację podstawowej funkcji systemu GMDSS, jaką jest zapewnienie bezpieczeństwa żeglugi statków morskich.

Potencjalnymi użytkownikami e-nawigacji na morzu będą:

- statki objęte konwencją SOLAS;
- jednostki szybkie;
- statki pasażerskie;
- statki korzystające z usług VTS;
- statki pilotów;
- statki Coastguard ;
- statki służb ścigania (policja, służba celna, kontrola granic i imigracji, inspekcja rybołówstwa);
- statki pomocy (holowniki, statki ratownicze, statki przystosowane do gaszenia pożarów, itp.);
- statki służące do walki z zanieczyszczeniami;
- statki wojskowe;
- statki rybackie;
- promy;
- pogłębiarki;
- platformy;
- statki dostawcze;
- kablowce;
- statki badawcze.

Nowoczesna nawigacja będzie nieodzownie łączyć działania na morzu i lądzie. Jej użytkownikami lądowymi będą:

- armatorzy i operatorzy
- centra VTS;
- administracje krajowe;

- władze portów;
- stacje pilotów;
- Coastguard;
- służby ścigania;
- organizacje bezpieczeństwa;
- PSC (Port State Control);
- organizacje do walki z zanieczyszczeniami;
- wojsko;
- biura meteorologiczne;
- biura hydrograficzne;
- operatorzy logistyczni;
- firmy ubezpieczeniowe oraz instytucje finansowe;
- biura podróży;
- rybołówstwo;
- dostawcy energii;
- instytucje badawcze.<sup>16</sup>

### **Systemy informatyczne wspomagające zarządzanie transportem morskim**

Firmy spedycyjne i logistyczne specjalizujące się w transporcie morskim i śródlądowym poszukują efektywnych narzędzi IT pozwalających im na skuteczne zarządzanie realizowanymi procesami biznesowymi.

Wyzwania i wymagania stawiane przed systemami zarządzania transportem i spedycją morską są bardzo wysokie. Zakres funkcjonalny rozwiązania musi nie tylko koncentrować się wokół ewidencjonowania zleceń spedycyjnych i prawidłowego obsługi procesów sprzedażowych, ale również spełnić wiele innych funkcji niezbędnych do optymalnego i ergonomicznego wspierania pracowników operatorów logistycznych.

Od blisko dziesięciu lat firma COMP-WIN rozwija system dedykowany dla obsługi transportu i spedycji morskiej. Stworzony przez nią system SOZ wyposażony jest w znaczącą liczbę funkcji pozwalających na pełną obsługę informatyczną firm logistycznych.

System, który jest w 100% rozwiązaniem webowym poprzez dedykowane moduły pozwala na współpracę z klientami. Dzięki nim klienci dokonują wycen zleceń, wprowadzają zlecenia przez stronę WWW oraz śledzą statusy i etapy ich realizacji. Są na bieżąco informowani o zmianach statusów, awizacjach, na bieżąco uzyskują dostęp do danych sprzedażowych oraz generują raporty KPI podsumowujące skuteczność obsługi logistycznej.

Dla klientów o dużym wolumenie składanych zleceń możliwe jest rozwiązanie umożliwiające automatyczne ich przesyłanie - wprost z systemów informatycznych klientów bez względu na posiadany przez nich system. Ponadto, SOZ pozwala na włączenie do procesów logistycznych partnerów, agentów morskich i podwykonawców usług dla operatora. Dedykowane moduły pozwalają na uzupełnianie informacji przez agentów (numery kontenerów, bukingi, zmiany statusów), podłączanie dokumentów spedycyjnych i celnych do poszczególnych zleceń itp. SOZ pozwala również na komunikację z portami i terminalami portowymi w zakresie elektronicznej wymiany danych. Poprzez dedykowane kanały informacji system może zostać łatwo zintegrowany z systemem finansowo-księgowym operatora, a pakiet szablonów dokumentów typowych dla spedycji i transportu morskiego oraz moduły komunikacyjne umożliwia bezpośrednią ich wysyłkę pocztą elektroniczną bądź faksem.

W swym zakresie SOZ obsługuje transport intermodalny w tym drogowe, kolejowe i lotnicze odcinki transportowe. Posiada też moduł obsługujący zarządzanie czynnościami celnymi, zabezpieczeniami, upoważnieniami itp. Współpraca z mapami cyfrowymi i urządzeniami telematyki dla jednostek transportowych w żegludze śródlądowej pozwalająca na optymalne wykorzystanie posiadanych środków transportowych (barek, holowników i pchaczy) to także istotne uzupełnienie funkcjonalne. Z punktu widzenia optymalnego zarządzania całość rozwiązania spięta jest modułem analitycznym pozwalającym na skuteczne zdobycie wysokiej jakości informacji zarządczej.<sup>17</sup>

Niezwykle istotne są również rozwiązania informatyczne wspomagające proces obsługi kontenerów w portach. Obecnie konteneryzacja stała się czynnikiem przyspieszającym wzrost i rozwój handlu międzynarodowego, gdyż w znacznym stopniu obniża koszty transportu ładunków w stosunku do kosztów ogólnych i skraca czas pobytu w porcie środków transportu. W dzisiejszych czasach największe światowe terminale kontenerowe obsługują dziennie tysiące kontenerów, więc istotnym aspektem jest tutaj szybkość obsługi oraz jej precyzja. Konieczne jest wprowadzanie nowoczesnych technologii przeładunku i obsługi kontenerów, w znacznym stopniu zmniejszających czas pobytu statków w porcie. Specjalistyczne firmy z całego świata prześcigają się w projektowaniu i wdrażaniu coraz to nowszych urządzeń i technologii

<sup>16</sup> Draft Strategy for the development and implementation of e-navigation. NAV 54/25, Annex 12, 14 August 2008

<sup>17</sup> Z. Kępiński, *IT dla Transportu Morskiego*, „Spedycja, Transport Logistyka”, nr 12/2010, s.2-3.

Oprócz wprowadzania do użycia urządzeń umożliwiających obsługę większej liczby kontenerów w tym samym czasie, bardzo istotnym aspektem nowoczesnej technologii przeładunku jest coraz większa automatyzacja całego procesu, począwszy od przeładunku kontenerów ze statku lub na statek, poprzez operacje manipulacyjno-składowe na placach, a skończywszy na dostarczeniu ich na lądowe środki transportu. Wprowadzanie automatyzacji w procesach przeładunkowych, oprócz negatywnego czynnika zastępowania człowieka maszyną, pociąga za sobą jednak wiele korzyści związanych przede wszystkim z redukcją czasu obsługi oraz kosztów ponoszonych przez armatorów, operatorów oraz pozostałych kontrahentów.

Wychodząc naprzeciw zmieniającym się warunkom na rynku kontenerowym, terminale muszą inwestować w nowoczesne technologie w celu usprawnienia obsługi ładunków. Najpopularniejszą inwestycją jest zakup systemu wspomagającego zarządzanie obsługą i planowanie pracy terminalu kontenerowego. Systemy takie składają się z różnych modułów, których konfigurację dobiera się indywidualnie do potrzeb klienta.

Jeden z takich systemów zakupiono i wdrożono w terminalu BCT (*Baltic Container Terminal*) w porcie w Gdyni.

System taki pozwala na:<sup>18</sup>

- a) ułatwienie przepływu ładunków, co jest skutkiem stałego monitoringu oraz umożliwienia kontroli ładunku w niemal każdym miejscu terminalu, zarówno na środkach transportu (wagonach, samochodach czy też statkach), jak i na placach składowych oraz bramach;
- b) podniesienie wydajności pracy terminalu – jest to następstwo wprowadzenia nowoczesnych systemów do planowania pracy w terminalu (przy obsłudze ładunków i środków transportu) tak, aby zminimalizować czas niezbędny do obsługi statków, jak również zmaksymalizować liczbę kontenerów, jakie mogą być obsłużone w określonej jednostce czasu,
- c) poprawę komunikacji z kontrahentami – armatorzy uzyskują dostęp do wybranych danych terminalu, a ich partnerzy, mogą również obserwować swoje kontenery, wejścia i wyjścia statków z portu, a jednocześnie nie mają moż-

liwości obserwowania ładunków konkurencyjnych firm,

- d) usprawnienie wykorzystania specjalistycznych urządzeń przeładunkowych, dzięki czemu jest możliwa dynamiczna kontrola nad sprzętem przeładunkowym.

Wdrożenie nowoczesnego systemu zapewnia bezpośrednią komunikację pomiędzy terminalem a odbiorcą ładunku, co wpływa w znaczący sposób na podniesienie jakości usług i wydajności pracy takiego terminalu. Systemy te są odpowiedzią na zapotrzebowanie usprawnienia pracy terminalu i wykorzystywane są do planowania rozstawienia kontenerów na placach składowych. Pozwalają także na spełnienie wymagań coraz większej ilości kontenerów przemieszczanych przez porty morskie, gdyż każdy kontener przybywający do terminalu, niezależnie z jakiego źródła i w jakiej partii ładunkowej, traktowany jest jednostkowo i tak też jest obsługiwany.

Jednym z rozwiązań usprawniających pracę terminali w portach morskich jest także specjalistyczne oprogramowanie pomagające zaplanować załadunek kontenerów na pokład statku. Statkowe systemy załadunku pozwalają na wyznaczenie odpowiedniego miejsca dla każdego kontenera. Osoba odpowiedzialna za tworzenie planów załadunkowych posiada w bazie gotowy schemat statku który będzie załadowywany lub wyładowywany.

Przygotowanie takich planów z odpowiednim wyprzedzeniem pozwala na wcześniejsze ustalenie, w jakiej kolejności będą ładowane kontenery, bardzo ważne jest także to, że zawierają wszelkie niezbędne dane dotyczące poszczególnych kontenerów naniesione bezpośrednio na schemat.

Specjalistyczne oprogramowanie rzeczywiście skraca czas za- lub wyładunku (przede wszystkim ze względu na wcześniejszą znajomość przeznaczenia każdego kontenera) oraz ułatwia pracę (w znaczący sposób ułatwia, przyspiesza i oszczędza czas pracy oficera załadunkowego), jak również ułatwia pracę terminalu kontenerowego poprzez umożliwienie wcześniejszego przygotowania kontenerów na placach składowych lub w razie takiej możliwości – bezpośrednio przy nabrzeżu, zgodnie z zaplanowanym załadunkiem.

## Wnioski

Zmieniająca się sytuacja na rynku transportu wymusza poszukiwanie rozwiązań mogących spełnić coraz nowsze wymagania klientów. Aby spełnić wy-

<sup>18</sup> M. Kaup, M. Chmielewska-Przybysz, *Wpływ rozwiązań logistycznych na funkcjonowanie terminali kontenerowych w polskich portach morskich*, [w:] „Problemy Transportu i Logistyki”, nr 15/2011, s. 154-155.



magania rynku, nowoczesne systemy komputerowe muszą zapewniać usprawnienie obsługi, a przez to jej przyspieszenie i podniesienie jakości.

Silny rozwój technologii informacyjnych, informatycznych i telekomunikacyjnych, a przez to coraz lepszy sprzęt dostosowany do indywidualnych potrzeb użytkowników pozwalają na rzeczywiste skracanie łańcuchów logistycznych. Rozwiązania informatyczne zaprezentowane w niniejszym artykule, skupiające się nie tylko na sprawnym i bezproblemowym ruchu statków (inicjatywa e-Maritime) oraz ich nawigowaniu (e-navigation) ale także dotyczące szeroko pojętego zarządzania transportem stanowią istotne wsparcie dla osób odpowiedzialnych za prawidłowy przebieg całości kształtu procesów związanych z transportem drogą morską. Wdrożenie odpowiednich technologii informatycznych umożliwi uzyskanie w szybki sposób wszelkiego rodzaju danych umożliwiających właściwą koordynację wszystkich elementów związanych z procesami przewozowymi.

### Streszczenie

W artykule zaprezentowano charakterystykę i funkcjonowanie systemów i narzędzi informatycznych służących usprawnieniu przebiegu procesów logistycznych w transporcie morskim. Skupiono się na elektronicznych systemach administracji morskiej (e-maritime), aplikacjach nawigacyjnych (e-navigation) i innych programach informatycznych zwiększających efektywność usług logistycznych. Omówiono także plany i projekty Unii Europejskiej dotyczące rozwoju elektronicznych systemów wsparcia transportu morskiego.

### Abstract

*In the article shows the characteristics and functioning of the systems and IT tools for improving the conduct of logistics processes in maritime transport. Focuses on electronic systems, maritime administration (e-maritime), navigation applications (e-navigation) and other programs of IT increasing the efficiency of logistics services. Discusses also plans and projects of the European Union for the development of electronic systems to support maritime transport.*

### Literatura

1. *Draft Strategy for the development and implementation of e-navigation*. NAV 54/25, Annex 12, 14 August 2008
2. Kaup M., Chmielewska-Przybysz M., *Wpływ rozwiązań logistycznych na funkcjonowanie terminali kontenerowych w polskich portach morskich*, [w:] „Problemy Transportu i Logistyki”, nr 15/2011, s. 154-155.
3. Kępiński Z., *IT dla Transportu Morskiego*, „Spedycja, Transport Logistyka”, nr 12/2010, s.2-3.
4. Kopacz Z., Morgaś W., Urbański J., *Europejski system monitoringu ruchu statków i informacji*, „Zeszyty Naukowe Akademii Marynarki Wojennej”, nr 2/2007, s. 94.
5. Korcz K., *Postępy w pracach nad planem implementacji strategii e-nawigacji*, „Zeszyty Naukowe Akademii Morskiej w Gdyni”, nr 70/2011, s.3.
6. Korcz K., *Strategia e-nawigacji w żegludze morskiej*, „Przegląd Komunikacyjny i Wiadomości Telekomunikacyjne”, nr 5/2009, s.93.
7. Raport z obrad 12. sesji Podkomitetu IMO ds. radiokomunikacji, poszukiwań i ratownictwa – COMSAR (*Sub-Committee on Radiocommunications, Search and Rescue*), IMO, Londyn 2008.
8. Raport z obrad 14. sesji Podkomitetu IMO ds. radiokomunikacji, poszukiwań i ratownictwa – COMSAR (*Sub-Committee on Radiocommunications, Search and Rescue*), IMO, Londyn 2010
9. *Raport z obrad 81. sesji Komitetu IMO ds. Bezpieczeństwa na Morzu – MSC (Maritime Safety Committee)*, IMO, Londyn 2006.
10. *Sprawozdanie oceniające wdrożenie i skutki środków podjętych zgodnie z dyrektywą 2002/59/WE ustanawiającą wspólnotowy system monitorowania i informacji o ruchu statków*, Komisja Europejska, Bruksela, 28.04.2011.
11. *The EU e-Maritime initiative*, European Commission, Directorate-General for Mobility and Transport, June 2010
12. *Zmieniająca się rola portów morskich UE w globalnej logistyce morskiej – ekspertyza UE*, Komisja Transportu i Turystyki Parlamentu Europejskiego, październik 2009, s.15.