

Karol Korcz

Akademia Morska w Gdyni

POSTĘPY W PRACACH NAD PLANEM IMPLEMENTACJI STRATEGII E-NAWIGACJI

Prezentowano ogólne założenia, cele i kluczowe elementy strategii e-nawigacji w żegludze morskiej. Omówiono priorytetowe potrzeby użytkowników e-nawigacji. Zaprezentowano zagadnienia radiokomunikacyjne powiązane ze wstępnym planem implementacji strategii e-nawigacji. Podsumowano postępy w pracach nad wstępnym planem implementacji strategii e-nawigacji.

WPROWADZENIE

Szybki rozwój technologiczny w zakresie elektroniki, radiokomunikacji i informatyki powoduje pojawianie się coraz to nowych propozycji zmian urządzeń i systemów stosowanych na statkach morskich. Zasady i zakres wyposażania statków morskich, związane z zapewnieniem im bezpieczeństwa, są ściśle regulowane przez Międzynarodową Organizację Morską (IMO – *International Maritime Organization*) przy merytorycznym wsparciu jej komitetów i podkomitetów. 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 [1].

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 [8]. Do prac nad tym projektem zaproszono również Międzynarodowe Stowarzyszenie Władz Latarni Morskich (IALA – *International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities*), Międzynarodową Organizację Hydrograficzną (IHO – *International Hydrographic Organization*) i Międzynarodową Federację Stowarzyszeń Kapitańskich (IFSMA – *The International Federation of Shipmasters' Associations*).

Po dwóch latach prac, w grudniu 2008 roku, „Strategia e-nawigacji” została przyjęta na 85. sesji Komitetu Bezpieczeństwa na Morzu IMO (MSC’85). W konsekwencji tej decyzji przyjęto następną, a mianowicie do programu pracy podkomitetów IMO NAV, COMSAR i dodatkowo Podkomitetu ds. Szkolenia Zawodowego i Obowiązków Wachtowych (STW – *Sub-Committee on Standards of Training and Watchkeeping*) wprowadzono nowy temat: „Przygotowanie planu implementacji strategii e-nawigacji”. Zakończenie prac nad tym tematem zaplanowano na rok 2012.

1. OGÓLNE ZAŁOŻENIA STRATEGII E-NAWIGACJI

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 [2, 5].

W odniesieniu do technicznych rozwiązań komunikacyjnych, we wstępnej fazie rozważań nad strategią e-nawigacji, przyjęto następujące założenia [2, 5]:

- 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 [6]:

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.

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.

2. GŁÓWNE CELE E-NAWIGACJI

Aby spełnić oczekiwania użytkowników na statkach i na lądzie, do głównych celów e-nawigacji zaliczono [4, 6]:

- 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 zarządzanie 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.

3. PRIORYTETOWE POTRZEBY UŻYTKOWNIKÓW

Priorytetowe potrzeby użytkowników powinny uwzględniać elementy składowe definicji e-nawigacji i odpowiednie analizy oraz czynnik ludzki, odnoszące się do wszystkich potencjalnych użytkowników. W ustalaniu tych potrzeb uczestniczą państwa członkowskie IMO oraz różne organizacje powiązane z gospodarką morską. Przyjęte obecnie potrzeby odnoszą się głównie do statków podlegających Międzynarodowej konwencji o bezpieczeństwie życia na morzu – SOLAS (*International Convention for the Safety of Life at Sea*) i oczekiwań władz mor-

skich. Bardziej szczegółowe potrzeby będą zidentyfikowane później w ramach prac nad planem wdrożenia e-nawigacji. W wyniku tego metodycznego podejścia przyjęto następujące, priorytetowe, wstępne potrzeby użytkowników [7]:

- **ujednolicone morskie informacje/struktura danych.** Na statku potrzebne są informacje zgodne z obowiązującymi regulacjami, związane z planowaniem i realizacją podróży oraz oceną ryzyka nawigacyjnego. Informacje te powinny być dostępne z jednego zintegrowanego systemu. Użytkownicy lądowi potrzebują informacji odnoszących się do ich morskiej dziedziny, włączając statyczne i dynamiczne informacje o statkach i ich podróżach;
- **zautomatyzowane i standaryzowane funkcje raportowania.** E-nawigacja powinna zapewniać zautomatyzowane i standaryzowane funkcje raportowania dla optymalnej komunikacji ze statkiem i pozyskiwania informacji o podróży. Obejmuje to nadawanie na ląd informacji dotyczących bezpieczeństwa, nadawanie informacji z lądu na statek i informacji odnoszących się do ochrony statku i portu oraz ochrony środowiska naturalnego, a przeznaczonych do wszystkich użytkowników;
- **efektywna i dobrej jakości komunikacja.** Użytkownicy lądowi potrzebują efektywnych środków do komunikacji ze statkami, aby zapewnić bezpieczeństwo, ochronę statków i portu oraz ochronę środowiska, a także aby dostarczać informacji operacyjnych. Aby komunikacja z i między statkami była efektywna, powinna wykorzystywać środki audiowizualne oraz standardowe określenia dla zmniejszania problemów językowych, sprawiających kłopot operatorom;
- **prezentacja przyjazna użytkownikowi.** Wyświetlacze nawigacyjne powinny być projektowane tak, aby jasno wskazywały ryzyko i optymalnie wspierały podejmowanie decyzji. Wszystkie wyświetlacze powinny być projektowane tak, aby ograniczały możliwość pomyłki i błędnej interpretacji w przypadku większej liczby informacji dotyczącej bezpieczeństwa. System e-nawigacji powinien być zaprojektowany tak, aby odpowiednio zajmował i motywował użytkownika;
- **interfejs przyjazny użytkownikowi.** Ponieważ urządzenia elektroniczne i informacyjne odgrywają coraz większą rolę, muszą być budowane tak, aby obejmowały i prezentowały informacje w odpowiedni sposób wizualny, z uwzględnieniem wiedzy i doświadczenia użytkowników. Prezentacja informacji dla wszystkich użytkowników powinna być zaprojektowana tak, aby zredukować możliwość błędów jednej osoby, a uwydatniać pracę zespołową. Istnieje wyraźna potrzeba rozwiązań zgodnych z zasadami ergonomii zarówno co do fizycznej konstrukcji urządzeń, jak i zastosowania oświetlenia, kolorów, symboliki i języka;
- **integralność danych i całego systemu.** System e-nawigacji powinien być elastyczny i brać pod uwagę sprawy wiarygodności danych i ich integralności tak, aby był niezawodny. Należy rozważyć sprawę redundancji danych, w szczególności w odniesieniu do systemów określających pozycję statków;

- **analiza pracy systemu.** System e-nawigacji powinien wspierać podejmowanie właściwych decyzji, poprawiać pracę i zapobiegać błędom jednoosobowym. Aby to osiągnąć, systemy statkowe powinny zawierać funkcje analizy, które wspierałyby użytkownika w stosowaniu przepisów, planowaniu podróży, ocenie ryzyka, unikaniu kolizji i wejścia na mieliznę, oraz włączać obliczenia zanurzenia statku. Systemy lądowe powinny wspierać analizę uwarunkowań środowiskowych, planowanie ruchu statków – w przyszłość, ocenę zagrożenia/ryzyka, wskaźniki raportowania i zapobieganie wypadkom;
- **kwestie implementacji systemu.** Przed wdrożeniem technicznym należy zapewnić efektywne praktyki, szkolenia i zapoznać użytkowników z odpowiednimi aspektami e-nawigacji. Do przeprowadzania szkoleń i ich oceny zalecane jest stosowanie symulatorów. E-nawigacja powinna, tak daleko jak to możliwe, patrzeć wprzód, ale i wykorzystywać posiadane doświadczenie oraz zapewniać zgodność z wymaganymi przepisami międzynarodowymi i krajowymi w zakresie stosowanych urządzeń i systemów, a także standardów eksploatacyjnych. Tam, gdzie to możliwe, należy szukać interoperacyjności e-nawigacji z systemami zewnętrznymi.

4. KLUCZOWE ELEMENTY STRATEGII E-NAWIGACJI

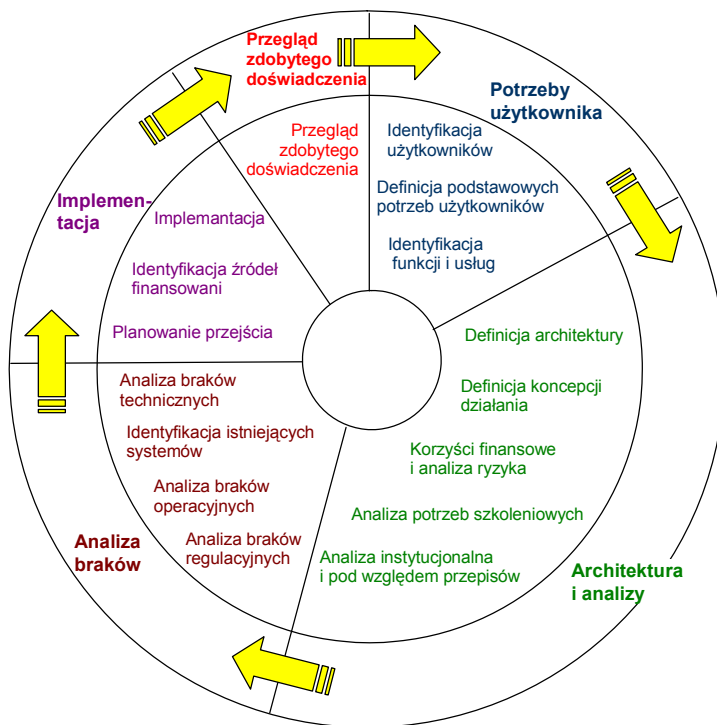
Do kluczowych elementów strategii e-nawigacji, wynikających z priorytetowych potrzeb użytkowników, należy zaliczyć: architekturę, czynnik ludzki, obowiązujące konwencje i standardy, określanie pozycji, technologie komunikacyjne i systemy informacyjne, elektroniczne mapy nawigacyjne, standaryzacje urządzeń i systemów oraz ich skalowalność. Podstawowe zalecenia dotyczące realizacji tych kluczowych elementów można ująć następująco [4, 6]:

- 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 rozsądne 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 ogólnościowa 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. Rozszerzenie 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 (rys. 1) [4, 6]:

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



Rys. 1. Elementy i etapy implementacji strategii e-nawigacji [4]

5. WSTĘPNY PLAN IMPLEMENTACJI STRATEGII E-NAWIGACJI

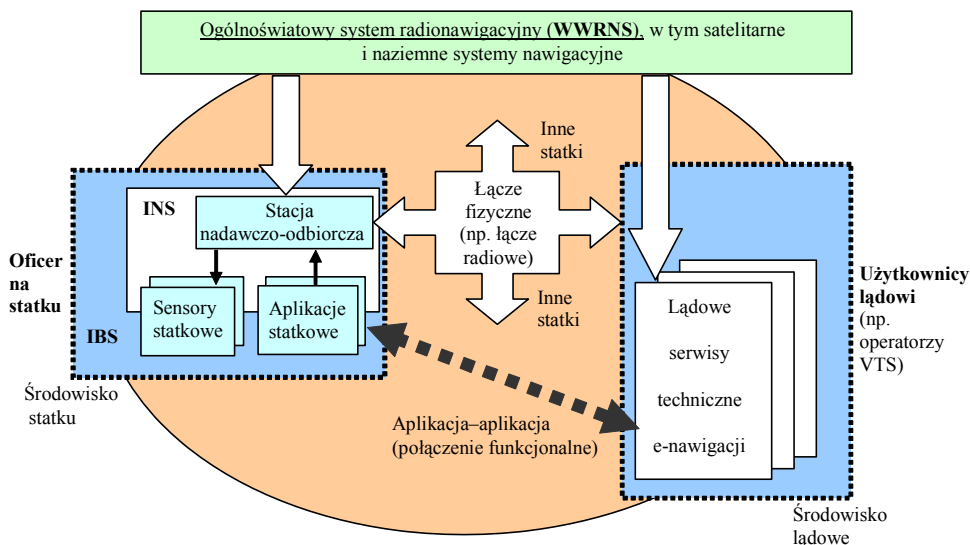
Jednym z trzech podstawowych elementów strategii e-nawigacji, obok elektronicznej mapy nawigacyjnej – ENC (*Electronic Navigation Chart*) oraz elektronicznego systemu określania pozycji, jest szeroko rozumiana komunikacja. Po uwzględnieniu wytycznych MSC oraz potrzeby wspólnego planu prac podkomitetów COMSAR, NAV i STW za najważniejsze w działaniach związanych z „Planem implementacji strategii e-nawigacji” uznano prace nad określeniem architektury systemu, przeprowadzeniem wstępnej analizy braków oraz kosztów/zysków i ryzyka całego projektu [7].

W odniesieniu do architektury systemu za priorytetowe uznano zidentyfikowanie istniejących i nowych technologii komunikacyjnych niezbędnych do zaspokojenia potrzeb użytkowników systemu e-nawigacji oraz zdefiniowanie warunków wyboru sprzętu i oprogramowania na potrzeby e-nawigacji.

W kwestii analizy braków skupiono się na identyfikacji istniejących systemów, które mogłyby zostać integralną częścią struktury e-nawigacji, oraz określeniu braków w obszarze technicznym, regulacyjnym i operacyjnym.

W aspekcie oszacowania kosztów/zysków i ryzyka uznano, że należy przeprowadzić wstępną analizę w zakresie odnoszącym się do systemów komunikacyjnych oraz służby poszukiwania i ratowania – służby SAR (*Serach And Rescue*).

W wyniku prac nad architekturą systemu przyjęto wstępną, koncepcyjną architekturę e-nawigacji (rys. 2). Uznano, że na obecnym etapie prac jest ona ogólnie poprawna i może stanowić dobry punkt wyjścia do dalszych prac nad ostateczną, bardziej szczegółową wersją tej architektury [3, 7].



Rys. 2. Koncepcyjna architektura e-nawigacji [3]

Z perspektywy systemu e-nawigacji 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*) (rys. 2).

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, osiągają swoje cele przez współpracę z daną aplikacją statkową. 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.

Na rysunku 2 pokazano także rolę Światowego systemu radionawigacyjnego WWRNS (*World-Wide Radionavigation System*), zapewniającego w koncepcji e-nawigacji dostęp do informacji nawigacyjnych, w tym m.in. o pozycji statku, skorelowanej z czasem jej określenia.

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.

Rozważając, w kontekście architektury systemu, kwestie potrzeb użytkowników systemu e-nawigacji, zaproponowano dwa scenariusze rozważań, określone jako [1]:

- nawigator nawiguje,
- nawigator monitoruje.

Według pierwszego scenariusza nawigator „tradycyjnie” wykorzystuje urządzenia nawigacyjne statku. W konsekwencji umiejętności nawigatora pozostają kluczowe dla bezpieczeństwa nawigacji.

Zgodnie z drugim scenariuszem nawigator wykorzystuje (monitoruje) urządzenia o bardzo wysokim zaawansowaniu technologicznym. W tej koncepcji nawigator w bardzo dużym stopniu musi polegać na procesach automatycznych, standaryzacji i harmonizacji procedur i urządzeń.

Wstępna dyskusja na temat powyższych dwóch scenariuszy, w ramach podkomitetów STW i COMSAR, wskazuje na zdecydowane odrzucenie tego drugiego. Zatem w dalszych pracach nad architekturą systemu e-nawigacji, powiązaną z potrzebami użytkowników, automatyzacja i standaryzacja procedur i urządzeń ma jedynie wspierać decyzje podejmowane przez kompetentnych nawigatorów [1].

Podczas pracy nad koncepcją e-nawigacji, przy uwzględnieniu wzmoczonej 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 [1]. 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 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).

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 [7].

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 [7].

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 [1].

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. Sumaryczne, wstępne zestawienie braków przedstawiono w formie zestandaryzowanej, pozwalającej, tak daleko jak to możliwe, na ich szeroką identyfikację i analizę. Powyższe zestawienie zaprezentowano z podziałem na trzy zasadnicze obszary przeprowadzanej analizy braków [1]:

- odnoszący się do statku,
- dotyczący służb lądowych,
- odnoszący się do służby SAR.

Odnosnie do ostatniego z rozważanych zagadnień w pracach nad „Planem implementacji strategii e-nawigacji” stwierdzono, że przeprowadzenie szczegółowej analizy kosztów i zysków jest na obecnym etapie prac niecelowe, gdyż wymagałaby ona ustalenia wielu współczynników oraz wyceny wielu elementów niematerialnych. Dopiero gdy dokona się tych ustaleń, możliwe i celowe będzie wyliczenie konkretnych sum pieniędzy oraz porównanie kosztów i zysków. Zauważono ponadto, że analiza ryzyka związana z pracami prowadzonymi w ramach IMO została już zdefiniowana w dokumencie *IMO Formal Safety Assessment Guidelines* (FSA). Dokument ten jest spójny z rezolucjami Zgromadzenia Ogólnego IMO dotyczącymi metod pracy organizacji i stanowi bardzo dobrą podstawę dla analizy ryzyka. Zgodziwszy się co do potrzeby dalszych prac nad analizą kosztów/zysków i ryzyka, zaaprobowano metodykę pracy nad tymi zagadnieniami zalecaną we wspomnianym dokumencie IMO [7].

Analogiczne stanowisko przyjęto w odniesieniu do służby poszukiwania i ratowania (SAR). Dodatkowo zgodzono się, że potrzeby instytucji SAR jako znaczącego użytkownika systemu powinny być brane pod uwagę nie tylko przy pracach nad rozwojem e-nawigacji, ale także przy pracach nad nowymi elementami i procedurami w GMDSS. Dla usprawnienia dalszych prac najistotniejsze potrzeby instytucji SAR jako użytkownika e-nawigacji zostały zebrane w formie tabelaryzowanej, z krótkim uzasadnieniem każdej potrzeby oraz odniesieniem do przyjętej strategii IMO [7].

PODSUMOWANIE

Z zaproponowanego przez Komitet Bezpieczeństwa na Morzu na jego 85. sesji (MSC’85) harmonogramu czasowego dla przygotowania „Planu implementacji strategii e-nawigacji” zrealizowane już zostały (w pełni lub częściowo) następujące punkty:

- rok 2009 – zidentyfikowano potrzeby użytkowników, dokonano ich przeglądu i ustalono ich priorytetowość; przeprowadzono wstępny przegląd architektury systemu, włączając sprawy sprzętowe, danych, informatyczne, technologii komunikacyjnej i oprogramowania, spełniającej potrzeby użytkowników;
- rok 2010 – przyjęto, biorąc pod uwagę także element ludzki, wstępną analizę braków, uwzględniającą aspekty techniczne, regulacyjne, operacyjne i szkoleniowe; zakończono wstępną identyfikację potrzeb użytkowników.

Zgodnie z powyższym planem czasowym, w obecnym i przyszłym roku, pozostały do zrealizowania następujące zagadnienia:

- rok 2011 – ukończenie analizy ryzyka i korzyści finansowych, które powinny wspierać podejmowanie strategicznych decyzji co do tego, jak i kiedy pewne funkcje będą możliwe do zastosowania; powyższe analizy powinny uwzględniać zarówno aspekty finansowe i ekonomiczne tych funkcji, jak i ocenę wpływu na bezpieczeństwo, ochronę i środowisko morskie;

- rok 2012 – rozpoczęcie wdrożenia „Planu implementacji strategii e-nawigacji”; plan ten w szczególności powinien zawierać wskazanie zakresu odpowiedzialności organizacji czy stron wdrażających go, plan dla okresu przejściowego oraz harmonogram faz wdrożenia wraz z możliwą mapą drogową, wspomagającą powszechne zrozumienie potrzeb implementacji.

Przedstawiony wyżej zakres prac oraz plan czasowy pokazuje złożoność i rozmiar działań związanych z „Planem implementacji strategii e-nawigacji” w żegludze morskiej. Należy zauważyć, że wiele z obecnych propozycji ma charakter tematów zamkniętych, ale wiele ma wciąż charakter wstępny i jest traktowanych jako podstawa do dalszych dyskusji.

Bez wątpienia rolę szczególną 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*), którego dziesięciolecie pełnej implementacji obchodzono dwa lata temu.

Wyrazem tej dyskusji są prowadzone obecnie w ramach Podkomitetu COMSAR prace nad tematem: „Ustalenie zakresu prac związanych z potrzebą przeglądu elementów i procedur GMDSS”, a termin ich zakończenia zaplanowano na rok 2012 [1, 7].

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.

LITERATURA

1. Dokumenty zgłoszone na obrady 15. sesji Podkomitetu IMO ds. radiokomunikacji, poszukiwań i ratownictwa – COMSAR (*Sub-Committee on Radiocommunications, Search and Rescue*), IMO, Londyn 2011.
2. Korcz K., *GMDSS as a Data Communication Network for E-Navigation*, 7th International Symposium on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation, TransNav'2007, Gdynia Maritime University, Gdynia 2007.
3. Korcz K., *Radiokomunikacyjne aspekty planu implementacji strategii e-nawigacji*, *Elektronika*, 2010, nr 11.
4. Korcz K., *Strategia e-nawigacji w żegludze morskiej*, *Przegląd Komunikacyjny i Wiadomości Telekomunikacyjne*, 2009, nr 5.

5. Raport z obrad 11. sesji Podkomitetu IMO ds. radiokomunikacji, poszukiwań i ratownictwa – COMSAR (*Sub-Committee on Radiocommunications, Search and Rescue*), IMO, Londyn 2007.
6. Raport z obrad 12. sesji Podkomitetu IMO ds. radiokomunikacji, poszukiwań i ratownictwa – COMSAR (*Sub-Committee on Radiocommunications, Search and Rescue*), IMO, Londyn 2008.
7. Raport z obrad 14. sesji Podkomitetu IMO ds. radiokomunikacji, poszukiwań i ratownictwa – COMSAR (*Sub-Committee on Radiocommunications, Search and Rescue*), IMO, Londyn 2010,
8. *Raport z obrad 81. sesji Komitetu IMO ds. Bezpieczeństwa na Morzu – MSC (Maritime Safety Committee)*, IMO, Londyn 2006.

PROGRESS IN WORKS ON THE E-NAVIGATION STRATEGY IMPLEMENTATION PLAN

Summary

The general assumptions, goals and key elements of the marine e-navigation strategy have been presented. The priority users needs of an e-navigation was described. The radiocommunication issues concerning the preliminary plan of an e-navigation strategy implementation have been presented. At the end the progress in works on the preliminary e-navigation strategy implementation plan have been presented.