

kmdr Henryk NITNER

Biuro Hydrograficzne Marynarki Wojennej, SHM RP

ROLA SŁUŻBY HYDROGRAFICZNEJ W ROZWOJU KONCEPCJI E-NAWIGACJI

WPROWADZENIE

W ostatnich kilku latach w środowiskach morskich kształtuje się stopniowo koncepcja tzw. e-nawigacji, którą można potraktować jako sposób prowadzenia nawigacji w niedalekiej już chyba przyszłości. Ostatnie kilkanaście lat rozwoju techniki w zastosowaniach morskich, przyniosło szereg zmian także w sposobach prowadzenia nawigacji na morzu. Przypominając, w wielkim uproszczeniu, ten rozwój metod nawigacji, można zauważyć, iż po wielu wiekach stosowania „klasycznych” już metod nawigacji wzrokowej i terestrycznej (przy zachowaniu widoczności lądu, z wykorzystaniem widocznych znaków, bądź punktów orientacyjnych), czy też astronawigacji (z wykorzystaniem ciał niebieskich), w XX wieku pojawiły się metody radionawigacyjne (wykorzystujące fale radiowe wysyłane przez specjalne urządzenia i odbierane przez odbiorniki okrętowe). Zwieńczeniem zaś tychże metod są współczesne systemy satelitarne, które obecnie umożliwiają sprowadzenie dokładności określania pozycji na morzu do pojedynczych wręcz metrów i praktycznie ciągłą jej dostępność. Jednocześnie rozwój techniki umożliwił też dużą komputeryzację pracy nawigatora na morzu. Nastąpił szeroki rozwój różnorodnych, komputerowych, zintegrowanych systemów nawigacyjnych i hydrograficznych, a także, jakościowo nowych „produktów”, jakimi okazały się mapy elektroniczne i systemy ich wykorzystywania. Te zmiany w technologiach przyniosły także spore zmiany w procedurach nawigacyjnych, wymaganej od nawigatora i oficera wachtowego wiedzy, a także w zestawie obowiązkowego wyposażenia nawigacyjnego na statku czy okręcie.

Oczywiście, zmiany te przyczyniły się też znacząco do poprawy dokładności i efektywności samego procesu prowadzenia nawigacji w czasie planowania i prowadzenia działalności na morzu. Trzeba jednak od razu zaznaczyć, iż te pozytywne dla nawigatora zmiany, które pozwoliły na znaczące poprawienie dokładności i wiarygodności określanych pozycji oraz skrócenie czasu niezbędnego dla wykonywania czynności nawigacyjnych, a także poprawiły „komfort” pracy obsady mostka, nie odciążąły jednakże całkowicie oficera wachtowego. Bo jednocześnie zwiększają się coraz bardziej wymagania w zakresie innych czynności do wykonania w czasie wachty – wzrost gęstości ruchu morskiego, pojawienie się wielu nowych urządzeń komunikacyjnych na jednostce oraz systemów nadzoru ruchu, wraz z wymaganymi przez te systemy procedurami, a także nowe zagrożenia dla żeglugi morskiej, wymagają od

współczesnego oficera wachtowego wielu dodatkowych, dotąd nie wykonywanych, czynności i obsługi nowych urządzeń, przy zachowaniu maksymalnej uwagi na obserwacji ruchu i manewrowaniu jednostką.

W przypadku żeglugi komercyjnej, same wielkości statków, wartość przewożonych ładunków, a także możliwe zagrożenie dla środowiska w wyniku awarii, powodują, iż znacząco wzrastają wymagania, co do rzetelnego i pewnego wykonywania czynności nawigacyjnych przez odpowiedzialne za nawigację jednostki osoby.

Dlatego środowiska morskie, instytucje i organizacje odpowiedzialne za bezpieczeństwo żeglugi, ciągle podtrzymują i rozwijają działania, mające na celu takie ustalenie reguł i procedur żeglugi, takie określenie wymagań dla personelu oraz wymagań dla wyposażenia technicznego samych jednostek, aby zapewnić jak najwyższy poziom bezpieczeństwa działalności ludzkiej na morzu. Przy tym, coraz poważniejszą rolę odgrywają i coraz większy zakres odpowiedzialności za bezpieczeństwo na morzu podejmują różnorodne instytucje, systemy i służby brzegowe, nie tylko bezpośrednio operujące konkretnymi jednostkami na morzu (jak np. armatorzy i właściciele statków), ale i monitorujące działalności i zarządzające obszarami morskimi (np. administracje morskie, służby nawigacyjne i hydrograficzne).

POJĘCIE E-NAWIGACJI

Jedną z prób w tym zakresie jest tworzona i budowana od kilku lat koncepcja, nazywana dziś już powszechnie **e-nawigacją** (ang. *E-Navigation*). Taka idea „nawigacji przyszłości” została sformułowana przed kilku laty przez Międzynarodowe Stowarzyszenie Służb Oznakowania Nawigacyjnego (IALA – *International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities*). Wychodząc z założenia, iż obecne trendy w działalności morskiej w kierunku zwiększenia bezpieczeństwa nawigacyjnego, efektywności, odpowiedzialności i ochrony środowiska, wraz z przewidywanym rozwojem technologicznym, spowodują znaczące zmiany w żegludze i nawigacji. Dlatego konieczna jest rozsądna i powszechna integracja systemów (urządzeń) i serwisów (usług) nawigacyjnych, mająca służyć minimalizowaniu błędów nawigacyjnych, wypadków i zdarzeń nawigacyjnych, poprawy bezpieczeństwa oraz zmniejszeniu kosztów dla żeglugi i administracji morskich. Idea ta, nazwana właśnie „**e-nawigacją**”, została przez międzynarodową społeczność morską podjęta. Do tych prac szybko włączyły się takie organizacje jak: Międzynarodowa Organizacja Morska (IMO – *International Maritime Organization*) oraz Międzynarodowa Organizacja Hydrograficzna (IHO – *International Hydrographic Organization*), które zgodnie ze swoimi głównymi zadaniami, działają w celu systematycznego utrzymania wymaganego poziomu bezpieczeństwa działalności człowieka na morzu.

Ostatecznie przyjęta koncepcja zakłada, że e-nawigacja nie ma być kolejnym, nowym systemem bądź urządzeniem nawigacyjnym, ale raczej jest

nową koncepcją operacyjną żeglugi morskiej. Litera “e” może być rozumiana jako „elektroniczna” (*electronic*), co jednak jest traktowane jako uproszczenie i zawężenie samej idei. Nawigacja elektroniczna w zasadzie już dzisiaj istnieje – tym mianem można określić wykorzystywanie w procesie prowadzenia nawigacji różnorodnych urządzeń i systemów elektronicznych. Natomiast e-nawigacja to pojęcie nieco szersze; litera „e” dodawana do określenia „nawigacja” może oznaczać także nawigację „wzmocnioną” (polepszoną, poszerzoną) (*enhanced*), „zasadniczą, niezbędną, istotną” (*essential*), „sprawną, skuteczną, wydajną” (*efficient*) lub wręcz „nadzwyczajną” (*extraordinary*). Wszystkie te określenia pozwalają lepiej oddać „ducha” tego, co przyjęto nazywać „e-nawigacją”.



Rys. 1. Loga organizacji międzynarodowych zaangażowanych w rozwój koncepcji e-nawigacji

Taka oficjalna, formalna definicja e-nawigacji, przyjęta przez IMO wygląda następująco:

„E-Nawigacja to zharmonizowane zbieranie, integracja, wymiana i prezentacja informacji morskiej za pomocą środków elektronicznych, na jednostkach pływających i na brzegu, dla usprawnienia nawigacji w żegludze od punktu do punktu (z portu do portu) oraz powiązanych serwisów, dla bezpieczeństwa i ochrony na morzu oraz ochrony naturalnego środowiska morskiego”¹

Projekt IMO określa i wydziela trzy główne i znaczące składniki żeglugi morskiej, dla których rozwój koncepcji e-nawigacji przyniesie istotne skutki. Do tych elementów zaliczono:

- urządzenia i systemy na pokładach statków/okrętów – pokładowe systemy nawigacyjne integrujące dane z własnych sensorów pokładowych oraz informacji przekazywanej z zewnątrz. Istotnymi elementami takiego systemu mogą być:
 - zintegrowane ekrany obrazujące całość sytuacji nawigacyjnej, dane o trasie statku i statusie urządzeń, z wykorzystaniem już istniejących urządzeń ECDIS i Elektronicznych Map Nawigacyjnych (ENC);
 - elektroniczne systemy pozycjonowania;
 - urządzenia transmisji danych nawigacyjnych (z wykorzystaniem np. istniejących urządzeń AIS);
 - urządzenia do weryfikowania informacji i zarządzania alarmami.

¹ Definicja wg IALA, tłum. własne

- systemy brzegowe – serwisy zarządzania ruchem statków oraz inne pokrewne serwisy na lądzie, ukierunkowane na efektywne zbieranie danych oraz lepszą koordynację ich wymiany w formatach, które będą zrozumiałe i praktyczne dla operatorów systemów brzegowych, co służyć ma ostatecznie wspieraniu bezpieczeństwa i efektywności (operatywności) statków. Dzisiejsze serwisy tego typu to m.in.: administracja morską i służba oznakowania nawigacyjnego, służby nadzoru i monitoringu ruchu statków, służby ochrony wybrzeża, służby i biura hydrograficzne,
- infrastruktura łączności – urządzenia komunikowania, niezbędne dla autoryzowanego i ciągłego transferu danych (w relacjach: z brzegu na statki, pomiędzy statkami, pomiędzy statkami, a brzegiem i pomiędzy władzami brzegowymi oraz innymi elementami, służbami, instytucjami itp. związanymi z żeglugą na lądzie).

Przyjęty przez IMO w 2005 roku pierwszy projekt planu rozwoju i implementacji strategii e-nawigacji, określił też jej następujące, fundamentalne cele:

- ułatwienie bezpiecznej i pewnej nawigacji na morzu;
- ułatwienie obserwacji ruchu statków i zarządzania z systemów brzegowych (lądowych);
- ułatwienie komunikacji (łączności), wraz z wymianą danych, pomiędzy statkami, ze statku na brzeg, z brzegu na statek, pomiędzy stacjami brzegowymi i innymi użytkownikami;
- skuteczne wspieranie operacji udzielania pomocy oraz ratowania;
- utrzymywanie określonego poziomu dokładności, wiarygodności i ciągłości danych, właściwego dla systemów bezpieczeństwa;
- integrowanie i prezentowanie informacji na pokładzie i na brzegu poprzez przyjazny interfejs, który maksymalizuje korzyści dla nawigacyjnego bezpieczeństwa oraz minimalizuje jakiegokolwiek ryzyko, redukuje omyłki i złą interpretację przez wszystkich użytkowników;
- integrowanie i prezentowanie na pokładzie i na brzegu informacji wspierającej proces podejmowania decyzji;
- włączenie wymagań szkoleniowych dla użytkowników, przez okres rozwijania i implementacji;
- ułatwianie światowego zasięgu, spójności standardów oraz wzajemnej kompatybilności i interoperacyjności wyposażenia, systemów, symboli i procedur operacyjnych, dla uniknięcia potencjalnych konfliktów pomiędzy użytkownikami.

Tak więc wizja e-nawigacji jest szeroką, długoterminową koncepcją, obejmującą wielu potencjalnych użytkowników i wpływającą na całą społeczność morską. Wśród tych, którzy najbardziej powinni być zainteresowani koncepcją, są nawigatorzy, oficerowie wachtowi, piloci morscy, operatorzy lądowych systemów monitorowania ruchu morską, krajowe

administracje morskie i portowe, biura hydrograficzne, armatorzy i właściciele statków, operatorzy statków, a także przemysł produkujący wyposażenie. Oprócz tego, rozwój e-nawigacji będzie istotnym wkładem we wszystkich aspektach szkolenia oraz modyfikowania procedur operacyjnych na morzu. Jej realizacja służyć ma poprawie najlepszych praktyk tradycyjnej nawigacji, przez lepszą integrację możliwości człowieka i techniki przez niego wykorzystywanej, poprzez lepsze wykorzystanie umiejętności i możliwości obu tych elementów. Podobnie dotyczy to także systemów i operacji brzegowych. E-nawigacja pozwoli wszystkim użytkownikom różnorodnych systemów morskich na lepszą ocenę warunków działalności na morzu i efektywniejsze podejmowanie decyzji, wspierane przez solidną technologię elektroniczną i systemy zarządzania informacją, które minimalizują istniejące zakłócenia i błędy ludzkie.

PERSPEKTYWY WDROŻENIA E-NAWIGACJI W ŻEGLUDZE MORSKIEJ

Przedstawiona powyżej „wizja” bezpiecznej, efektywnej nawigacji może się spełnić już w niedługiej przyszłości. Wszyscy widzieliśmy przez ostatnie lata szybki rozwój wielu potencjalnych elementów tej koncepcji; wystarczy wspomnieć chociażby mapy elektroniczne – istotny i niezbędny składnik przyszłej e-nawigacji. Dzisiaj mapy elektroniczne, w takiej czy innej formie, powszechnie występują na pokładach okrętów i statków, a już w niedługim (określonym przez IMO) czasie, urządzenia zobrazowania map elektronicznych staną się wyposażeniem obowiązkowym większości statków, a wszystkie ważniejsze światowe drogi żeglugowe będą pokryte oficjalnymi, wiarygodnymi mapami elektronicznymi. W tym przypadku sprawdziła się też idea światowej standaryzacji i integracji tego „produktu” hydrograficznego. Do faktycznego wprowadzenia w życie koncepcji e-nawigacji trzeba podjąć skoordynowany wysiłek zmian i rozwoju zarówno istniejących już przepisów (standardów) żeglugi morskiej, jak i technicznych środków nawigacji (mapy i pomoce nawigacyjne, wyposażenie mostka, elektroniczne urządzenia nawigacyjne, urządzenia i systemy łączności na morzu, a także infrastruktura brzegowa).

Harmonogram tych zmian, które leżą w zakresie działania i współpracy szeroko rozumianej społeczności morskiej, został już w zasadzie określony i uzgodniony przez najważniejsze organizacje międzynarodowe, odpowiedzialne za bezpieczeństwo na morzu. Ostatnie uzgodnienia na forum Międzynarodowej Organizacji Morskiej (szczególnie w pracach Komitetu Bezpieczeństwa Morskiego (MSC) i jego Podkomitetu NAV oraz poszczególnych zespołów i specjalistycznych grup roboczych, wyznaczyły najbliższe kierunki prac. W grudniu 2008 roku MSC przyjął strategię e-nawigacji. Plan, który ma być zrealizowany do 2012 roku, obejmuje następujące działy:

- potrzeby użytkowników;
- architekturę;
- analiza braków, kosztów i ryzyka.

Zaś najważniejsze kierunki dalszych działań IMO to m.in.:

- rozwój zakresu koncepcji e-nawigacji pod względem celów, komponentów i ograniczeń;
- sformułowanie odpowiedniego programu prac oraz roli NAV i COMSAR, a także możliwego wkładu innych organizacji;
- projekt architektury (struktury) systemu (rozwój sformułowanej już przewidywanej struktury sprzętowej dla użytkowników pokładowych, czyli przede wszystkim jednostek podlegających Konwencji SOLAS, jak i brzegowych, czyli systemów nadzoru ruchu i zarządzania żeglugą);
- identyfikacja zagadnień kluczowych i priorytetów w całościowej koncepcji e-nawigacji;
- zapewnienie pełnej harmonizacji procedur między systemami (urządzeniami) pokładowymi i brzegowymi
- identyfikacja korzyści i ograniczeń, które mogą się pojawić w przyszłości, w zakresie spraw technicznych jak i formalnych;
- określenie roli organizacji międzynarodowych, poszczególnych państw oraz innych instytucji, a także przemysłu w rozwoju e-nawigacji;

UDZIAŁ HYDROGRAFII W ROZWOJU STRATEGII E-NAWIGACJI

Również nasza społeczność hydrograficzna ma, i powinna mieć, swój udział w światowym rozwoju i końcowej realizacji strategii e-nawigacji. Nie można przecież zaprzeczyć, że koncepcja ta to tak naprawdę jedyna rozsądna droga dla zrównoważonego rozwoju i wykorzystania nowoczesnej techniki w zastosowaniach morskich, dla ustanowienia jednolitych, międzynarodowych procedur zarządzania działalnością na morzu oraz dla zapewnienia pożądanego poziomu bezpieczeństwa tej działalności.

Obserwując poczynania międzynarodowej społeczności morskiej w ostatnich kilku dziesiątkach lat, możemy stwierdzić, iż idea wspólnego rozwiązywania problemów zawsze okazuje się korzystna, szczególnie w dłuższej perspektywie, dla praktycznie wszystkich zainteresowanych uczestników. Dobrym przykładem może być rozwój elektronicznych map nawigacyjnych i systemów ich obrazowania na statkach – dzięki podjęciu wspólnego wysiłku udało się ten problem rozwiązać na poziomie globalnym w jednolity, zintegrowany sposób. Dzisiaj mamy określone standardy dla producentów takich map oraz dla producentów urządzeń pokładowych do ich

stosowania. Mamy też już zaakceptowane procedury certyfikowania tych urządzeń, a także harmonogram ich wprowadzania na statki (stając się już wkrótce obowiązkowym wyposażeniem). Zaś wszystkie te wspólne poczynania miały za jeden z głównych celów usprawnienie żeglugi morskiej i zapewnienie odpowiednio wysokiego poziomu bezpieczeństwa jej uprawiania.

Można mieć nadzieje, iż w przypadku e-nawigacji sprawy potoczą się podobnie, bo najważniejsze instytucje międzynarodowe, które w tej sprawie mają najwięcej do powiedzenia, już w zasadzie uzgodniły podstawy całej koncepcji oraz kierunki dalszych prac. Rozwój tego projektu ma też duże szanse na poparcie przemysłu, którego udział jest przecież niezbędny i pożądany, bo dysponuje odpowiednim potencjałem dla wytworzenia nowych, bądź modernizacji istniejących urządzeń i systemów nawigacyjnych oraz oprogramowania. Zrozumienie wykazują też narodowe służby, administracje i serwisy, odpowiedzialne i zainteresowane poziomem bezpieczeństwa na swoich akwenach i w portach. Wreszcie, najlepszym gwarantem rozwoju może być stały „nacisk”, a także bezpośredni udział potencjalnych użytkowników e-nawigacji – marynarzy, nawigatorów, armatorów i operatorów statków, wreszcie służb nadzoru i monitoringu ruchu na morzu, to jest wszystkich tych, którzy mogą odnieść największe korzyści z wdrożenia dobrze opracowanej i prawidłowo przygotowanej koncepcji.

Swoje miejsce w tym procesie powinna też znaleźć społeczność hydrograficzna. Tym bardziej, iż Międzynarodowa Organizacja Hydrograficzna już włączyła się do międzynarodowej współpracy i systematycznie uczestniczy w spotkaniach i pracach organizowanych przez IMO.

Jak wspomniano powyżej, kluczowym elementem powodzenia koncepcji e-nawigacji, oprócz stworzenia możliwości technicznych oraz opracowania regulacji prawnych, może być uzyskanie możliwości wykorzystania właściwych, pełnych danych o morskim środowisku działań. W skład zestawu takich danych, który to zestaw można dziś określić **morską informacją geoprzestrzenną**, wchodzi też pokaźny pakiet danych hydrograficznych, czyli opisujących cechy fizyczne mórz i wybrzeży pod kątem ich wykorzystania dla zabezpieczenia żeglugi i innych form działalności na morzu. Dla spełnienia potrzeb e-nawigacji, zestaw danych hydrograficznych powinien umożliwiać użytkownikowi nawigacyjną ocenę akwenu działań i możliwości wykonania określonego zadania (przedsięwzięcia) na morzu, prawidłowe jego zaplanowanie, a następnie bezpieczne i skuteczne przeprowadzenie.

Tak więc w zakresie działania serwisów hydrograficznych, to jest zapewnienia właściwej informacji hydrograficznej, jako elementu zestawu morskiej informacji geoprzestrzennej, ten „hydrograficzny wkład” w rozwój światowej koncepcji e-nawigacji może mieć następujące formy:

- 1) Pozyskiwanie danych morskiej informacji geoprzestrzennej dla potrzeb e-nawigacji.

Ten pierwszy element to podstawowa, systematyczna działalność każdej służby hydrograficznej, polegająca na pozyskiwaniu danych. Podstawowa część tych danych pochodzi zwykle z bezpośrednich pomiarów hydrograficznych. W przypadku danych dla potrzeb e-nawigacji powinny być stosowane tylko najnowsze dane najwyższej jakości. Sprawą jasną jest też fakt, iż powinny to być dane w postaci cyfrowej. Wymóg ten niewątpliwie wymusza zastosowanie najnowszych narzędzi (systemów) pomiarowych, jak echosondy wielowiązkowe, sonary cyfrowe czy komputerowe systemy hydrograficzne oraz systemy pozycjonowania o najwyższych dokładnościach. Hydrografia morska może tu wnieść istotny wkład do wdrożenia e-nawigacji nie tylko poprzez zapewnienie właściwej ilości i jakości danych, ale i poprzez stosowanie nowoczesnych metod i systemów pomiarowych oraz stymulowanie ich rozwoju. Ważne jest tu m.in. wymiana doświadczeń między hydrografami, prowadzącymi pomiary w różnych warunkach, jak i poszukiwanie nowych rozwiązań w zakresie metodyki prowadzenia prac.

2) Rozpowszechnianie danych morskiej informacji geoprzestrzennej.

Jest to drugi istotny element działalności hydrograficznej, także wielce istotny w zapewnieniu powodzenia wdrożenia e-nawigacji. Zwykle, mówiąc o rozpowszechnianiu informacji hydrograficznej, mamy na myśli różnorodne końcowe opracowania hydrograficzne, którymi posługują się marynarze na morzu (przede wszystkim mapy morskie i wydawnictwa nautyczne, zarówno papierowe jak i cyfrowe), a także bezpośrednie formy rozpowszechniania informacji, jak np. radiowe systemy ostrzeżeń nawigacyjnych. W przypadku informacji dla potrzeb e-nawigacji trzeba tu zaznaczyć, że chodzi przede wszystkim o informację w postaci cyfrowej, i to w ustalonych formatach (standardach) wymiany danych, bo cała koncepcja funkcjonowania e-nawigacji zakłada integrację danych i jednolite procedury ich wymiany oraz wykorzystania w zaawansowanych technologicznie systemach elektronicznych. Przykładem form danych hydrograficznych, które już dzisiaj występują i należy je rozpatrywać jako podstawowe źródło informacji nawigacyjnej i hydrograficznej w systemach e-nawigacji są Elektroniczne Mapy Nawigacyjne (ENC) czy też Dodatkowe Warstwy Wojskowe (AML). Filozofia przyjęta przy tworzeniu tych produktów może być w pełni wykorzystana i rozwijana dla zastosowań w e-nawigacji. Dzisiejsze urządzenia wykorzystania tych produktów, to jest ECDIS i WECDIS, będą niewątpliwie jednym z podstawowych elementów systemów e-nawigacji, zarówno pokładowych jak i brzegowych. Wyzwaniem dla służb hydrograficznych jest tu, więc zaspokojenie potrzeb użytkowników e-nawigacji w odpowiedniej jakości cyfrowe produkty hydrograficzne, pokrywające wszystkie pożądane akweny pływania i prowadzenia działalności. Przy tym musi istnieć sprawny mechanizm ich bieżącego i automatycznego aktualizowania.

Za tym zagadnieniem kryje się oczywiście także techniczny problem budowy odpowiedniej sieci dystrybutorów produktów, komunikacji na poziomie globalnym oraz wyposażenia samych służb (biur) hydrograficznych,

wytwórców tych produktów tak, aby produkty te były w pełni dostępne dla wszystkich użytkowników, na skalę światową. Wymagać to będzie ciągłej modernizacji wyposażenia (systemy baz danych, stacje robocze do redagowania i aktualizacji końcowych opracowań, środki techniczne przekazywania danych itp.). Wskazana i wielce pożyteczna jest tu stała współpraca podmiotów hydrograficznych z potencjalnymi użytkownikami a także producentami sprzętu i oprogramowania hydrograficznego. Daje to możliwość dopasowania długofalowych planów inwestowania i rozwoju organizacyjnego do potrzeb wynikających z wymagań użytkowników, zmian technologicznych oraz nowych norm prawnych. Ostatnie lata już pokazały korzyści z takich wspólnych spotkań i wymiany doświadczeń, chociażby na przykładzie forum zainteresowanego rozwojem i wykorzystaniem map elektronicznych i ECDIS; organizowane przez IHO spotkania, pod nazwą *Stakeholders ECDIS Forum*, pozwalało systematycznie korygować plany rozwojowe przemysłu i instytucji hydrograficznych, dopasowując je do wyrażanych wymagań użytkowników, opinii specjalistów technicznych i prawnych, a także oceny sytuacji pod względem ekonomicznym).

3) Standardy i procedury dla e-nawigacji.

Sprawy ustalenia jednolitych standardów, przepisów, reguł i procedur są również warunkiem powodzenia wdrożenia e-nawigacji, bo przecież program ma charakter globalny i ma objąć wielu różnorodnych użytkowników. Bez wzajemnego zrozumienia i możliwości wymiany danych nie da się tego zrealizować. Również i tu element hydrograficzny całości zestawu procedur i standardów odgrywa istotną rolę. Już dziś istniejące standardy hydrograficzne regulują praktycznie całość działalności hydrograficznej i stanowią podstawę do pełnej jednolitości produktów hydrograficznych, co jest zresztą zadaniem i celem IHO. Na przykład rozwój standardu wymiany cyfrowych danych hydrograficznych, nazwanego S-57, umożliwił rozbudowę światowej bazy danych map elektronicznych ENC do urządzeń ECDIS i dał podstawy do dalszych tego typu rozwiązań (np. NATO przyjęło jako podstawowy standard S-57 do budowy Dodatkowych Warstw Wojskowych (AML), a zdobyte przy tworzeniu i wykorzystaniu S-57 doświadczenie procentuje teraz przy tworzeniu całej rodziny nowych standardów hydrograficznych S-100. Z kolei zalecany przez IHO standard wykonywania prac hydrograficznych S-44 stosowany jest dziś powszechnie przez większość wykonawców pomiarów, co umożliwia ich kompatybilność i jednolitą ocenę.

4) Bezpośredni udział w pracach nad wdrożeniem e-nawigacji.

Hydrografowie, także jako grupa potencjalnych użytkowników e-nawigacji, mogą wspierać swoją opinią cały projekt, specyfikując własne wymagania zarówno do architektury całego systemu, jak i możliwych do stosowania form i zakresu danych hydrograficznych. Może to w przyszłości znacznie usprawnić działalność służb hydrograficznych i funkcjonowanie całego serwisu hydrograficznego dla wszystkich użytkowników morza. IHO już od początku włączyła się do prac prowadzonych przez IMO i zachęca także poszczególne

państwa członkowskie do udziału w tym projekcie. Corocznie odbywa się szereg różnorodnych spotkań, konferencji i seminariów, poświęconych e-nawigacji. Udział hydrografów w tych przedsięwzięciach jest wskazany i korzystny dla funkcjonowania samych służb hydrograficznych, pomagając dopasowywać rozwój tych służb do bieżących wyzwań i potrzeb.



Rys. 2. Loga konferencji poświęconych e-nawigacji

Kolejnym, dobrym forum wyrażania opinii hydrografów może też być działalność publicystyczna; istnieje szereg pism specjalistycznych, w których prowadzona jest dyskusja i wyrażane są kolejne opinie na temat zagadnień e-nawigacji. Wreszcie, jak najbardziej wskazany jest bezpośredni udział hydrografów w działalności naukowej, prowadzonej przez instytucje naukowo-badawcze oraz wyższe szkolnictwo morskie.

BIBLIOGRAFIA

1. Wadsworth B., *Marine e-Navigation; an orientation paper*, WEND 9/ INF.4, February 2005.
2. *The IALA Vision for e-Navigation*, Nordic Navigation Conference, Oslo 2007.
3. *Draft Strategy for the Development and Implementation of E-navigation*, NAV 54/25.
4. *A coordinated approach to the implementation of e-navigation strategy*, MSC 86/23/4, 24.02.2009.
5. *Development of an E-Navigation Strategy Implementation Plan*; Dokumenty NAV 55 (NAV 55/11/1, NAV 55/11/3, NAV 55/INF.8, NAV 55/INF.9, NAV 55/WP5, July 2009).

Recenzował prof. d. hab. inż. Andrzej Felski

.....