

Henryk Nitner¹, Adam Weintrit²

¹ *Biuro Hydrograficzne Marynarki Wojennej, SHM RP*

² *Akademia Morska w Gdyni, Wydział Nawigacyjny, SHM RP*

CZY JESTEŚMY JUŻ W EPOCE MAP ELEKTRONICZNYCH ?

Pytanie postawione w tytule niniejszego artykułu nurtuje niewątpliwie szerokie rzesze marynarzy, nawigatorów, armatorów, hydrografów oraz urzędników administracji morskiej, odpowiedzialnych za zapewnienie właściwego, to jest co najmniej zgodnego z międzynarodowymi wymaganiami w tej dziedzinie, poziomu bezpieczeństwa żeglugi, czy to dla swoich własnych jednostek pływających, czy też na administrowanych przez siebie akwenach. Pytanie to pozostaje też ciągle istotną kwestią także dla informatyków, programistów, producentów urządzeń i sprzętu nawigacyjnego, a wreszcie i dla szerokiego grona naukowców, zainteresowanych zagadnieniami bezpieczeństwa żeglugi.

Oczywiście pierwsza odpowiedź nasuwa się niejako automatycznie, bez potrzeby prowadzenia specjalnych badań. Wystarcza codzienna obserwacja i pobieżna nawet znajomość zagadnień żeglugi morskiej. Dzisiaj, taka ogólna, krótka odpowiedź musi być przecząca – nie, jeszcze nie jesteśmy w epoce map elektronicznych. Jednak ścieżka (a nawet dość szeroka droga) dojścia do celu została już wytyczona. Znamy tę drogę, systematycznie podążamy nią, ale pozostało jeszcze trochę do zrobienia przed dotarciem do celu. Można by jeszcze dodać, że droga ta została zaakceptowana przez kompetentne władze i organizacje międzynarodowe, z IMO, IHO, IEC i ISO na czele. Pozostaje kontynuowanie bądź podjęcie niezbędnych działań, tak aby znaleźć się w tym wytyczonym nurcie przemian, zgodnie z ustalonymi już warunkami i standardami.

1. PODSTAWOWE POJĘCIA

Zanim przejdziemy do omówienia szczegółów, najpierw jednak kilka słów o pojęciach, które pojawiły się w związku z coraz szerszym wykorzystaniem elektroniki, automatyki i informatyki w nawigacji i żegludze morskiej.

Jak wiemy, mapa nawigacyjna jest niezbędnym (obowiązkowym) wyposażeniem statku uprawiającego żeglugę morską. Dla zabezpieczenia potrzeb takiej właśnie żeglugi, a które to potrzeby wynikają z kolei z postanowień międzynarodowych w zakresie bezpieczeństwa żeglugi (głównie zaś z Międzynarodowej Konwencji o Bezpieczeństwie Życia na Morzu SOLAS), ustalona została definicja „**nawigacyjnej mapy morskiej**” (*nautical*

chart) oraz „**publikacji nautycznej**” (*nautical publication*). Definicja ta określa, iż: „*mapą nawigacyjną lub publikacją nautyczną*” jest mapa lub książka specjalnego przeznaczenia, albo specjalnie opracowana numeryczna baza danych, z której taka mapa lub książka jest stworzona i która jest oficjalnie wydawana przez upoważnione przez Rząd lub w imieniu Rządu przez autoryzowane Biuro Hydrograficzne lub inną odpowiednią instytucję rządową i jest tak sporządzona, aby spełniać wymagania nawigacji” [SOLAS, 2002]. Jak więc widać, obecna definicja uwzględnia zarówno mapy i publikacje papierowe jak i elektroniczne, określone tu jako „specjalnie opracowana baza danych”. W przypadku map i publikacji papierowych, wydawanych przez biura (instytucje) hydrograficzne, od lat ustalone są także standardy, jakim te wydawnictwa muszą odpowiadać. Ustaliła je Międzynarodowa Organizacja Hydrograficzna (IHO – *International Hydrographic Organization*) a opisane są w zestawie publikacji utrzymywanych przez IHO. (W zakresie map i publikacji papierowych są to m.in.: M-4 *Regulations of the IHO for International (INT) Charts and Chart Specifications of the IHO*, M-11 – *Guidance for the Preparation and Maintenance of INT Chart Schemes and Catalogue of International (INT) Charts*, M-12 – *Standardization of List of Lights and Fog Signals*).

W przytoczonej powyżej definicji z Konwencji SOLAS, sformułowanie o „bazie danych”, dotyczy map elektronicznych, które odpowiednio zobrazowane mogą spełniać wymagania dla oficjalnej, nawigacyjnej mapy morskiej. Ta baza danych to właśnie „elektroniczna mapa nawigacyjna”.

Nie wystarczy powiedzieć, że „**mapa elektroniczna**” to każde odzwierciedlenie informacji, dotąd pokazywanej w formie map papierowych, na ekranie dowolnego monitora urządzenia elektronicznego. Musi być przy tym spełnionych szereg ostrych wymagań sprzętowych i programowych. Oczywiście elektroniczna mapa nawigacyjna, używana w żegludze morskiej, winna obrazować treści zawarte dotąd na papierowych, nawigacyjnych mapach morskich. Mapy elektroniczne w praktycznych zastosowaniach morskich rozwijane są już od ponad dwudziestu lat, a wizja docelowa tej „idei” zakłada możliwość zastąpienia przez te mapy dotychczas wykorzystywanych zestawów papierowych map i wydawnictw nautycznych, a więc przejście do tzw. **nawigacji bezpapierowej**. Dzisiaj, na prawie wszystkich statkach, ciągle stosowane są papierowe, klasyczne mapy i wydawnictwa. Jednocześnie jednak systematycznie wzrasta ilość jednostek wyposażonych w urządzenia elektroniczne, szczególnie jeśli weźmiemy pod uwagę nowo budowane jednostki. Na tym rozwijającym się rynku produktów elektronicznych przeznaczonych do wykorzystania w żegludze morskiej panuje zresztą zróżnicowana sytuacja – wśród produktów systemów map elektronicznych występuje spora różnorodność, niekiedy powodująca zaniepokojenie i niepewność użytkowników co do zasadności wyposażania statków w te właśnie systemy i produkty. Spotykamy więc na statkach i okrętach mapy elektroniczne *wektorowe* i *rastrowe*, mamy mapy *oficjalne* i *nieoficjalne*,

występują mapy *standardowe* i *specjalne* a także różnorodne systemy obrazowania sytuacji kartograficznej.

Mapa „wektorowa” to w zasadzie numeryczna baza danych zawierająca zestaw informacji o określonych obiektach świata rzeczywistego (punktach, liniach, obszarach), scharakteryzowanych dodatkowo swoimi cechami (atrybutami) oraz współrzędnymi, według jednolitych zasad. Mapa, czyli obraz kartograficzny danego obszaru, generowany jest z tej bazy danych. Do swego „zaistnienia” na ekranie mapa wektorowa nie potrzebuje w zasadzie wcześniej mapy papierowej (oczywiście, są one bardzo pomocne i szeroko wykorzystywane do tworzenia bazy danych), i tak naprawdę, mapa elektroniczna nie jest żadnym odpowiednikiem określonej mapy papierowej.

Szczególnym przypadkiem mapy wektorowej jest **Elektroniczna Mapa Nawigacyjna ENC** (*Electronic Navigational Chart*). Jest to mapa, która przewidziana jest dla **Systemów Obrazowania Elektronicznej Mapy i Informacji Nawigacyjnej ECDIS** (*Electronic Chart Display and Information System*), do prowadzenia nawigacji bezpapierowej, zgodnie z Konwencją SOLAS. ENC jest opracowywana zgodnie z międzynarodowymi standardami IHO, stanowiąc oryginalną, oficjalną bazę danych, standaryzowaną co do zawartości, struktury i formatu, wydawaną przez upoważnione instytucje (biura) hydrograficzne, z przeznaczeniem do wykorzystania w urządzeniach ECDIS. Zawiera pełną informację nawigacyjną i hydrograficzną, obrazowaną dotychczas na nawigacyjnych mapach morskich, wraz z dodatkową informacją, która jest niezbędna dla prowadzenia bezpiecznej żeglugi.

W tym aspekcie, ENC może być określona jako oficjalna, wektorowa mapa elektroniczna, zawierająca obiekty z bazy danych właściwego biura hydrograficznego (w tym i istniejących map papierowych), posiadająca następujące cechy:

- zawartość ENC bazuje na danych źródłowych lub oficjalnych mapach papierowych właściwego biura hydrograficznego;
- dane ENC są skompilowane i zakodowane zgodnie z odpowiednimi standardami międzynarodowymi S-57;
- dane ENC są powiązane z systemem współrzędnych WGS84;
- ENC jest wydawana przez właściwe biuro hydrograficzne, które bierze też odpowiedzialność za jej zawartość;
- ENC jest systematycznie uaktualniana (aktualizowana, korektowana, unaczęsniana).

Mapa „rastrowa” jest z kolei cyfrową wersją istniejącej już mapy papierowej (jej zeskanowanym obrazem cyfrowym), zawiera tę samą informację i zobrazowuje się na ekranie podobnie jak odpowiadająca jej mapa papierowa. W wariacie mapy oficjalnej (czyli wydawanej przez autoryzowaną agencję kartograficzną/hydrograficzną) występuje jako **Rastrowa Mapa Nawigacyjna RNC** (*Raster Navigational Chart*). W określonych sytuacjach może być ona wykorzystywana do nawigacji na morzu, wszędzie tam, gdzie

brak jest pokrycia oficjalnymi ENC. (Wówczas ECDIS pracuje w trybie RCDS – *Raster Chart Display System*)

Kolejny podział, na mapy „oficjalne” i „nieoficjalne” dotyczy producenta, czyli instytucji redagującej i utrzymującej w aktualności daną mapę. Mapa „oficjalna”, jak można już wywnioskować także z definicji IMO, to mapa opracowywana, rozpowszechniana i uaktualniana przez oficjalną, autoryzowaną przez rząd, krajową instytucję kartograficzną/hydrograficzną, która ponosi za swój produkt pełną odpowiedzialność. Mapa „nieoficjalna” jest natomiast produkowana przez prywatne firmy komercyjne, zwykle wykorzystujące, na podstawie oddzielnych porozumień (a czasami i bez nich), istniejące papierowe, nawigacyjne mapy morskie jako podstawowe źródło przy generowaniu baz danych map elektronicznych w swoich własnych formatach. Komercyjne mapy nieoficjalne w żadnym wypadku nie mogą być traktowane jako spełniające potrzeby żegluga morskiej.

Podział na mapy „standardowe” i „specjalne” dotyczy z kolei zawartości map (zarówno papierowych jak i elektronicznych). Mapy standardowe to właśnie podstawowy, wymagany zestaw informacji, niezbędny dla potrzeb żegluga morskiej. Wszystkie oficjalne mapy nawigacyjne wydawane, przez biura kartograficzne zawierają taki właśnie zestaw danych i to one właśnie są mapami standardowymi¹. W zakresie map elektronicznych, taką standardową mapą jest ENC. Inne mapy, których zawartość może być bardzo różnorodna, są przeznaczone do zapewnienia określonej informacji dodatkowej, innej niż nawigacyjna, niezbędnej dla nienawigacyjnych potrzeb użytkowników. Są to więc mapy informacyjne, redagowane specjalnie dla określonej grupy użytkowników, mające być pomocą w zabezpieczeniu ich form działalności na morzu.

Jeszcze kilka ogólnych uwag terminologicznych. Jak często słyszymy, w praktycznym użyciu powszechne (i niepoprawne) jest stosowanie terminu „mapa elektroniczna” w odniesieniu do całego „fizycznego” urządzenia. Musimy jednak pamiętać, iż „mapa elektroniczna” to w zasadzie wyłącznie baza danych, swą fizyczną postać mająca najwyżej w nośniku, na którym dane te są zamieszczone. Najbardziej ogólnym terminem na określenie samego urządzenia może być natomiast „system mapy elektronicznej”. Urządzenie takie potrzebuje danych „mapy elektronicznej”, aby na swym ekranie taką mapę wyświetlić i wykorzystać. By wyjaśnić ten częsty błąd, autorzy często odwołują się do takiego obrazowego porównania: system mapy elektronicznej to samochód, natomiast bazy danych map elektronicznych (ENC, czy RNC) to paliwo do niego, bez którego system nie „odpali”. To rozróżnianie pojęcia „mapa elektroniczna” i „system mapy elektronicznej” odpowiada też w zasadzie podziałowi na pierwotnych wytwórców tych produktów – właściwe „mapy elektroniczne” są produkowane przez instytucje kartograficzne (w przypadku

¹ Biuro Hydrograficzne Wielkiej Brytanii mapami standardowymi SNC (*Standard Navigational Charts*) nazwało dotychczasowe mapy konwencjonalne, drukowane na papierze dla odróżnienia od map ENC i RNC

wektorowych map oficjalnych są to najczęściej autoryzowane przez rząd instytucje i agencje hydrograficzne; w Polsce – Biuro Hydrograficzne Marynarki Wojennej). Natomiast same fizyczne urządzenia, wraz z oprogramowaniem funkcjonalnym (czyli „system mapy elektronicznej”) produkują komercyjne firmy. Trzeba tu też wspomnieć, że firmy komercyjne są niekiedy także producentami map elektronicznych, zwykle w swoich własnych formatach (standardach), np. firma *Transas* wykorzystuje własny standard nazwany TX-97, firma *C-Map* (obecnie *Jeppesen*) – standard CM-93. Mapy te mają jednak status map nieoficjalnych.

Przechodząc do pojęcia „systemy map elektronicznych”, trzeba tu zauważyć, iż jest wiele różnych typów urządzeń obrazowania nawigacyjnych map elektronicznych. Ogólnie mówiąc, każdy taki system składa się z części sprzętowej (komputer, monitor, klawiatura itp.) oraz oprogramowania funkcjonalnego, umożliwiającego komunikowanie się operatora z systemem i wykonywanie wszystkich jego funkcji. Oddzielnym elementem jest informacja, w postaci danych (np. elektronicznej mapy nawigacyjnej), która jest do takiego urządzenia dostarczana i w nim wykorzystywana. Urządzenie takie integruje i zobrazowuje na ekranie w czasie rzeczywistym całą dostarczaną mu informację nawigacyjno-hydrograficzną, wraz z pozycją jednostki i danymi od innych sensorów nawigacyjnych. Zgodnie z założeniami, potwierdzonymi przez wieloletnie już doświadczenia, wykorzystanie takich systemów znacznie poprawia bezpieczeństwo żeglugi. Przyjęto, iż urządzenia spełniające określone przez Międzynarodową Organizację Morską (IMO), Międzynarodową Organizację Hydrograficzną (IHO) oraz Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) wymagania, można określać mianem **ECDIS** (*Electronic Chart Display and Information System*), czyli **System Obrazowania Elektronicznej Mapy i Informacji Nawigacyjnej**. Wymagania dla ECDIS przedstawione są w odnośnych publikacjach wymienionych powyżej organizacji. I tak: IMO przyjęła *IMO Performance Standards for ECDIS* (pierwsza wersja w 1995 roku, ostatnia nowelizacja w 2006 roku). IHO opracowała standardy techniczne związane z formatem danych ENC, specyfikacją zawartości i zobrazowania, a także ochrony danych ENC (opisane w publikacjach: S-52, S-57, S-63, wraz z załącznikami i dodatkami). Z kolei IEC określiła i opisała metody niezbędnych testów i oczekiwane rezultaty dla urządzeń kwalifikowanych jako ECDIS (w publikacji IEC 61174).

Tylko urządzenie spełniające powyższe standardy, wraz z oficjalnymi, aktualnymi komórkami ENC i po spełnieniu innych warunków, może w pełni zastąpić mapy i wydawnictwa papierowe oraz spełnić wymagania SOLAS w zakresie posiadania właściwego zestawu map i pomocy.

W tabeli 1 zestawione zostały obowiązujące dokumenty standaryzacyjne IHO w zakresie map elektronicznych i systemów obrazowania.

Tabela 1. Standardy IHO dotyczące ECDIS oraz produkcji i dystrybucji ENC.

Standard IHO	Obowiązująca edycja dokumentu
ECDIS Display and Presentation	S-52 PresLib Edition 3.4
Electronic Navigational Chart (ENC)	S-57 Edition 3.1, S-57 Edition 3.1.1 and S-57 Maintenance Document (Cumulative) Number 8
IHO Recommended ENC Validity Checks	S-58 Edition 3.0
Raster Navigational Chart (RNC)	S-61 Edition 1.0
ENC Producer Codes	S-62 Edition 2.4
ENC Data Protection	S-63 Edition 1.1
IHO Test Data Sets for ECDIS	S-64 Edition 1.0
ENC Production Guidance	S-65 Edition 1.0

Często niepoprawnie używa się wyrażenia „system ECDIS”, jako że „system” występuje w rozwinięciu skrótu ECDIS, więc niepotrzebne jest powtarzanie tego słowa przed skrótem, lepiej używać określenia „urządzenie ECDIS”. A już dzisiaj można też chyba rozważać przyjęcie do języka polskiego skróconej nazwy w postaci „ecdis” (lub nawet „ekdis”, czytane jako „egdis”), podobnie jak stało się to na przykład z urządzeniem znanym nam teraz jako „radar”, a która to nazwa powstała przecież również ze spolszczenia pierwotnego skrótu RADAR (*Radio Detecting and Ranging*). Łatwiej (a pewno i poprawniej językowo) brzmiały by wówczas wyrażenia typu: „jaki typ ecdisa masz na pokładzie”, „powinniście mieć dwa ecdisy” (jak zresztą potocznie i tak już mówimy). Wypada tu pozostawić ten problem do dalszych dyskusji także językoznawcom. Problem ten przedstawiono już w 1993 roku, podczas V Konferencji Naukowo-Technicznej "Inżynieria Ruchu Morskiego", zorganizowanej przez Wyższą Szkołę Morską w Szczecinie [4]. Zaproszony przez gospodarzy językoznawca [1] potwierdził zaproponowany kierunek akceptując zgłoszone propozycje językowe.

W terminologii nawigacyjnej występuje też „system zobrazenia map rastrowych” – RCDS (*Raster Chart Display System*). Zgodnie z Rezolucją IMO (*IMO Resolution MSC.86(70)*), jest to szczególny rodzaj pracy ECDIS, gdy wobec braku pokrycia ENC, dopuszcza się stosowanie map rastrowych – ten rodzaj pracy nazywany jest właśnie RCDS. Jednak wobec ograniczenia funkcjonalności w przypadku map rastrowych (w stosunku do map wektorowych), ECDIS w tym rodzaju pracy może być wykorzystywany wraz z odpowiednim zestawem aktualnych map papierowych.

Pozostałe urządzenia obrazowania map elektronicznych, różnych standardów i formatów, zarówno wektorowych jak i rastrowych, nazywane są ogólnie **Systemami Map Elektronicznych ECS** (*Electronic Chart System*). ECS jest więc urządzeniem, gdzie zobrazona jest aktualna pozycja jednostki oraz aktualna sytuacja nawigacyjna i hydrograficzna, z wykorzystaniem wewnętrznej bazy danych, jednak nie spełniającym wszystkich wymagań funkcjonalnych określonych dla ECDIS, a w konsekwencji – nie spełniających

wymagań Konwencji SOLAS w zakresie posiadania właściwego zestawu map i wydawnictw (nie może być stosowany zamiast właściwego zestawu map i wydawnictw papierowych).

Wypada tu dodać jeszcze jedno pojęcie z zakresu systemów map elektronicznych jakim jest **WECDIS** (*Warship ECDIS*). Jest to wojskowa wersja ECDIS, dla której standard został opracowany w NATO. Przyjęto tu założenie, że taki okrętowy system musi spełniać wszelkie wymagania dla ECDIS, a dodatkowo – wymagania militarne zarówno w zakresie sprzętu technicznego, jak i oprogramowania funkcjonalnego oraz obsługiwanych produktów (poza ENC). Wymagania NATO dla WECDIS zostały opisane w dokumencie standaryzacyjnym STANAG 4564.

2. ROZWÓJ PRODUKCJI ENC

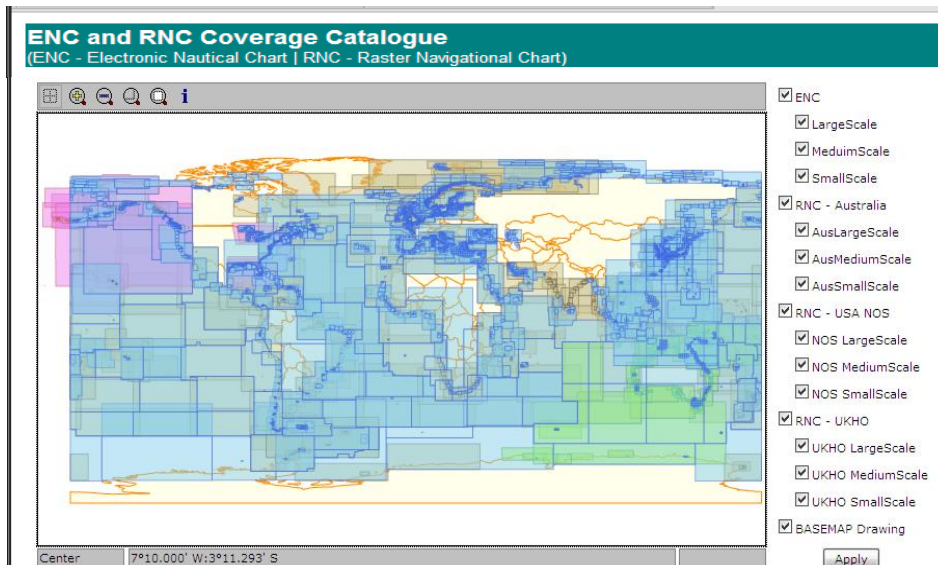
Międzynarodowa Organizacja Hydrograficzna od wielu lat współpracuje z Międzynarodową Organizacją Morską, w zakresie rozwoju wykorzystania map elektronicznych w żegludze morskiej. IHO wspiera tutaj działania IMO, prowadzone m.in. w kierunku wprowadzenia obowiązku posiadania ECDIS przez statki. Jednym z czynników, który dotąd hamował ten proces, było niedostateczne pokrycie wód światowych w mapy ENC; trudno było namawiać użytkowników do zakupu sprzętu, nie zapewniając pełnego, oczekiwanego pokrycia. Wobec konieczności utrzymywania na statku ciągle pełnego zestawu map papierowych oraz ciągle dość wysokich kosztów zakupu sprzętu i komórek ENC, armatorzy zwlekali z wyposażaniem statków w ECDIS, niekiedy zadowolając się komercyjnymi systemami map elektronicznych czy też mapami rastrowymi. Wśród administracji morskich wielu krajów także nie było pełnego poparcia dla wprowadzenia obowiązku ECDIS.

IHO, przyjmując, iż wprowadzenie obowiązku posiadania ECDIS, znacząco podniesie poziom bezpieczeństwa żeglugi, od lat zabiega o wzrost produkcji ENC na te potrzeby oraz inspirowanie utworzenie zintegrowanego, światowego mechanizmu rozpowszechniania tych produktów. W ramach przyjętej przez IHO koncepcji światowej bazy danych map elektronicznych **WEND** (*World-Wide Electronic Navigational Chart Database*), dystrybucją ENC winny kierować Biura Hydrograficzne skupione w regionalnych centrach map elektronicznych **RENC** (*Regional Electronic Chart Coordinating Centre*). Funkcjonują już dwa takie regionalne centra map elektronicznych: PRIMAR w Stavanger i IC_ENC w Taunton (Wielka Brytania), kilka państw rozprawdza swoje ENC samodzielnie. Lista państw, które współpracują w tych centrach jest coraz dłuższa.



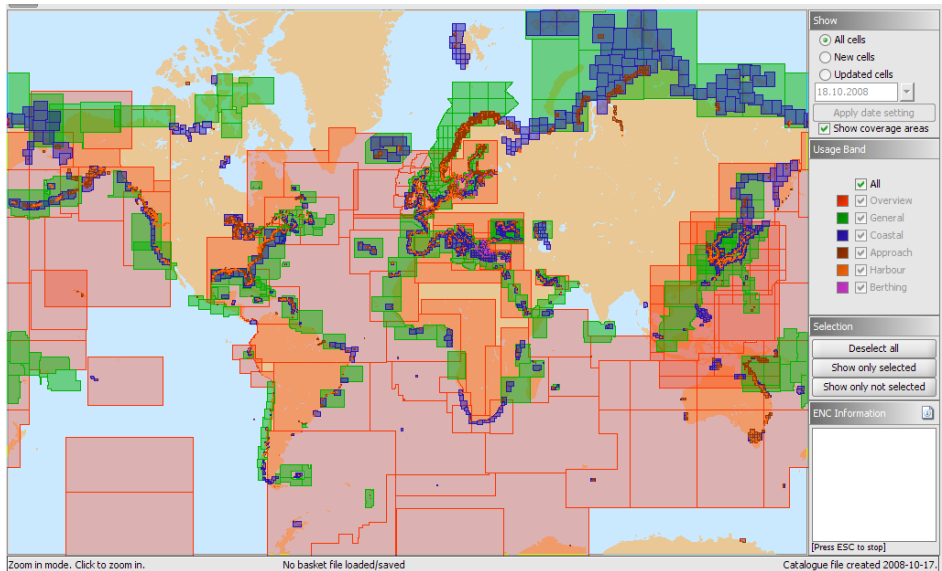
Rys. 1. Logo centrów regionalnych map elektronicznych (RENC) w Taunton (IC-ENC) i w Stavanger (PRIMAR).

Obecne pokrycie światowe oficjalnych map elektronicznych (zarówno wektorowych jak i rastrowych), pokazane jest w katalogu utrzymywanym na stronach internetowych IHO.

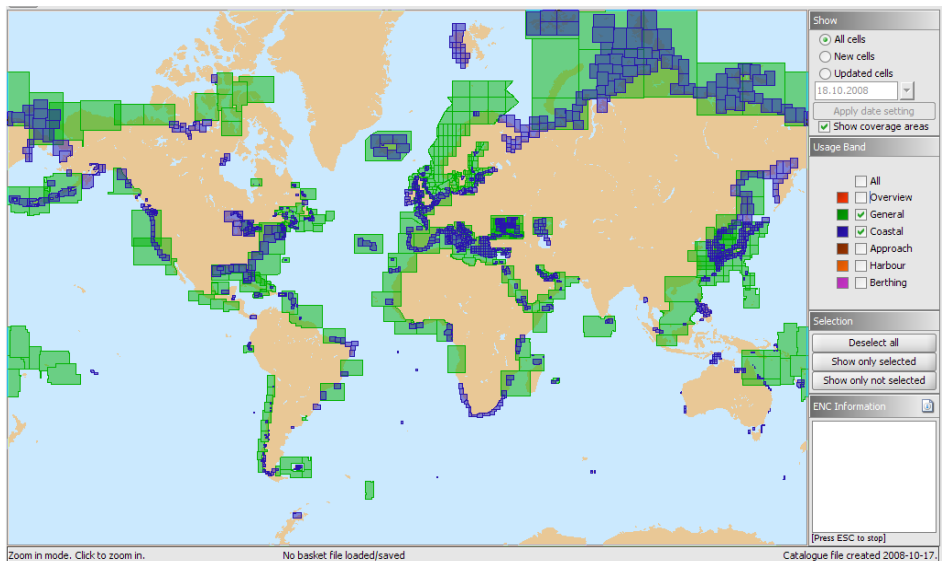


Rys. 2. Pokrycie ENC i RNC wg katalogu IHO; stan na grudzień 2008 [Katalog IHO].

Na pierwszy rzut oka sytuacja nie wygląda źle – prawie wszystkie akweny żeglugowe są pokryte mapami elektronicznymi. Jednak dla upowszechnienia stosowania ECDIS ważne jest pokrycie ENC. Poniżej przedstawiono to pokrycie na koniec 2008 roku, z katalogu utrzymywanego przez regionalne centrum PRIMAR (obrazuje ono jednak całe dostępne pokrycie, niezależnie od producenta ENC i dystrybutora).

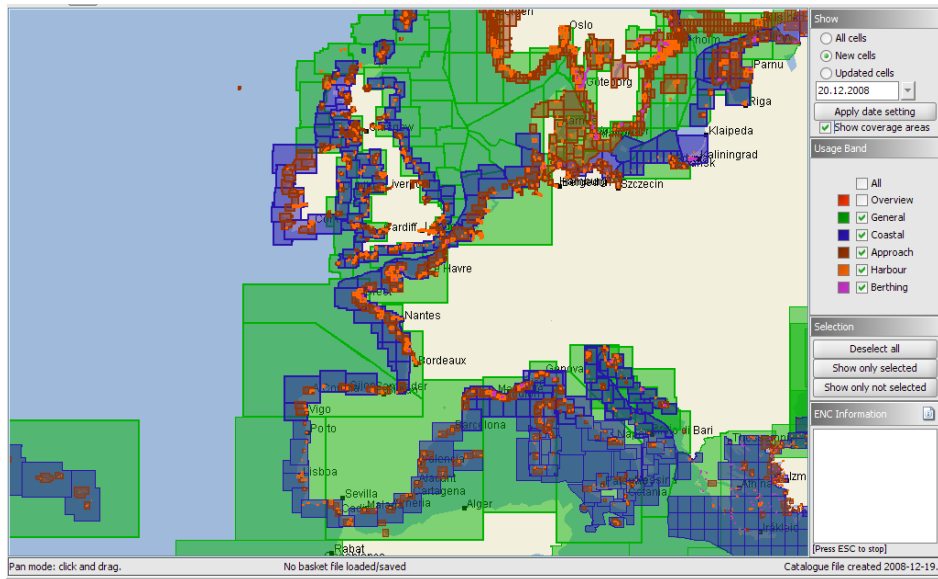


Rys. 3. Światowe pokrycie ENC wg katalogu PRIMAR – wszystkie pasma.



Rys. 4. Światowe pokrycie ENC wg katalogu PRIMAR – pasmo *General* i *Coastal*.

Powyższe mapki pokazują, że jest jeszcze wiele akwenów, na których brak wystarczającego pokrycia ENC. Są jednak i takie akweny, gdzie już teraz można uzyskać wymagane do pływania pokrycie ENC i zaplanować żeglugę z pełnym wykorzystaniem ECDIS. Dobra sytuacja panuje na wodach europejskich (p. Rys. 5).



Rys. 5. Pokrycie ENC na wodach europejskich [Katalog PRIMAR].

Jak się zdaje, jest to wyraźny efekt bliskiej współpracy państw, zaawansowania technologicznego służb hydrograficznych i ich jednolitej woli, aby w jak najszybszym czasie wdrożyć koncepcję zintegrowanej bazy danych map elektronicznych IHO (tzw. projekt WEND). Dzięki temu, na wodach europejskich można już uprawiać żeglugę w pełni korzystając z map ENC, a więc, po spełnieniu innych warunków – można wdrażać nawigację bezpapierowa. Wśród niewielkiej jeszcze grupy państw, które zapewniają pełne pokrycie ENC na swoich obszarach morskich, jest również Polska. Biuro Hydrograficzne Marynarki Wojennej już w końcu 2004 roku zakończyło produkcję swoich komórek ENC na polskie obszary morskie; są one obecnie utrzymywane przez BHMW i dostępne w serwisie PRIMAR.

Zagadnienie zapewnienia właściwego pokrycia nie jest jedynym problemem w upowszechnianiu stosowania ENC. Istotny wpływ na zdobycie „zaufania” użytkowników map elektronicznych jest problem jakości ENC. Doświadczenie pokazuje, iż chociaż są to nowoczesne produkty, jednak jeśli zawartość danej komórki ENC bazuje tylko na starych mapach papierowych, to mimo nowoczesnych technik obrazowania, sama treść pozostaje nadal mało wiarygodna. Dlatego IHO apeluje do wszystkich biur (służb) hydrograficznych producentów ENC, aby te nowoczesne produkty kartograficzne były oparte także o pomiary zebrane najnowszymi metodami (np. systemy wielowiązkowe, sonary cyfrowe). Analizy dostępnych informacji wskazują, iż apel ten spotyka się ze zrozumieniem i wiele państw prowadzi duże „kampanie pomiarowe”, szczególnie na akweny intensywnej żeglugi, podejścia do ważnych portów oraz inne niebezpieczne nawigacyjnie miejsca.

Sporym problemem pozostaje jednak to, iż nie wszystkie regiony geograficzne są „zabezpieczone” przez nowoczesne służby hydrograficzne – ciągle jest wiele państw, gdzie służby hydrograficzne, mino odpowiednich rezolucji ONZ, konwencji IMO i działań IHO, są niewystarczająco rozwinięte bądź wyposażone. IHO przed kilku laty przyjęła specjalny program działania dla wsparcia technicznego służb hydrograficznych tam, gdzie to jest najbardziej potrzebne (tzw. *Capacity Building Programme*). Był to też główny temat obchodów Światowego Dnia Hydrografii w 2008 roku.

Problemy te były podnoszone także podczas ostatniego spotkania Podkomitetu Nawigacji (NAV) Komitetu Bezpieczeństwa Morskiego (MSC) IMO, podczas dyskusji w sprawie wprowadzenia obowiązku wyposażenia statków w ECDIS. IHO zadeklarowała wówczas, iż istniejące jeszcze braki w pokryciu ENC będą w niedługim czasie usunięte; przewiduje się, iż do końca 2010 roku 95% głównych tras i torów żeglugowych oraz portów na świecie będzie miało wystarczające pokrycie w ENC.

3. PRAWNE UWARUNKOWANIA WYKORZYSTANIA MAP ELEKTRONICZNYCH NA MORZU

Zasadnicze uwarunkowania w zakresie wykorzystania elektronicznych map nawigacyjnych w żegludze morskiej ustanawia IMO, przede wszystkim w Rozdziale V Konwencji SOLAS, która to Konwencja określa z jednej strony zestaw obowiązkowego wyposażenia statków w urządzenia i pomoce nawigacyjne, z drugiej zaś strony - nakłada na państwa obowiązek posiadania służb i standardów regulujących sprawy zarówno produkcji jak i wykorzystania map elektronicznych na morzu. W tym zakresie istotne są także standardy IHO, dla której służenie bezpieczeństwu żeglugi jest także jednym z głównych celów działania.

Bieżąca (koniec 2008 roku) sytuacja w zakresie prawnych możliwości wykorzystania na statkach map elektronicznych przedstawia się następująco. Jak już wcześniej wspomniano, klasyczne mapy papierowe mogą być zastępowane przez oficjalne, Elektroniczne Mapy Nawigacyjne (ENC), opracowywane i rozpowszechniane zgodnie z przyjętymi standardami międzynarodowymi, a wykorzystywane w certyfikowanych urządzeniach zobrazowania ECDIS. Jest to oczywiście uwarunkowane spełnieniem innych określonych wymagań, a więc zarówno sprzęt okrętowy (czyli systemy zobrazowania) jak i same mapy elektroniczne (czyli bazy danych) powinny odpowiadać ustalonym wymaganiom, standardom i certyfikatom. Proces ustanawiania takich standardów dla map elektronicznych i systemów ich wykorzystywania na morzu został przedstawiony w jednym z poprzednich

numerów Przeglądu Hydrograficznego¹. Istotnym wymogiem, dziś nieco utrudniającym proces wyposażania statków w ECDIS, jest konieczność posiadania odpowiedniego wyposażenia awaryjnego (tzw. *back-up arrangements*); dzisiaj, aby spełnić to wymaganie, statek powinien posiadać drugi niezależny ECDIS lub też zestaw właściwych i aktualnych papierowych map i wydawnictw oficjalnych.

Jeśli chodzi o dalsze możliwości stosowania systemów map elektronicznych w żegludze morskiej to w aspekcie prawnym rok 2008 przyniósł tu znaczące zmiany, przede wszystkim w zakresie zagadnienia obowiązku posiadania ECDIS na statku. Chociaż dzisiaj nadal jest to jedynie nieobowiązkowe wyposażenie dodatkowe, bardzo użyteczne dla nawigatora urządzenie, znacznie poprawiające jego komfort pracy oraz bezpieczeństwo żeglugi na morzu, które po spełnieniu wspomnianych wcześniej warunków, daje możliwość prowadzenia nawigacji bezpapierowej, to już w ciągu najbliższych lat ECDIS stanie się elementem obowiązkowego wyposażenia większości statków.

Od kilku lat trwały ożywione dyskusje w zakresie celowości wprowadzenia obowiązku posiadania ECDIS przez statki. Zajmowała się tym Międzynarodowa Organizacja Morska, w szczególności Podkomitet Nawigacji (NAV) Komitetu Bezpieczeństwa Morskiego (MSC) tej organizacji, który podczas swojej 54. Sesji (w lipcu 2008) zakończył kilkuletnie prace nad tym zagadnieniem. Oprócz sesji plenarnych NAV, zajmowała się tym specjalna grupa robocza, prowadzono szczegółowe analizy, ankiety i rozmowy z użytkownikami, producentami sprzętu i administracjami morskimi. Swoją udział w ostatecznym kształcie uchwalonych na 54. Sesji NAV propozycji miała również delegacja IHO, pod przewodnictwem admirała Maratosa, która zaprezentowała przede wszystkim zagadnienie dostępności ENC i perspektywy pokrycia wód morskich tymi produktami. Szczegółowe informacje o przebiegu dyskusji na NAV 54 zawarte są w innym artykule niniejszego Przeglądu².

Wypracowane przez NAV 54 propozycje zostały przedstawione do akceptacji MSC na 85. Sesji, która odbyła się w dniach od 26 listopada do 5 grudnia 2008 roku. Ostatecznie przyjęte przez MSC poprawki do Konwencji SOLAS ustanawiają następujący harmonogram wprowadzania obowiązku wyposażenia statków w ECDIS:

- Od 1 lipca 2012 roku dla statków pasażerskich o tonażu 500 ton i więcej, budowanych od tej daty oraz tankowców o tonażu 3000 ton i powyżej; statki pasażerskie budowane przed 1 lipca 2012 roku ten obowiązek obejmie 1 lipca 2014 roku lub z datą pierwszego remontu, starsze tankowce zaś powinny wyposażyć się w ECDIS do 1 lipca 2015 roku;

¹ A. Weintrit, H. Nitner - *Stan prac legislacyjnych Międzynarodowej Organizacji Morskiej dotyczących wykorzystania na morzu Elektronicznych Map Nawigacyjnych ENC oraz systemów ECDIS*; Przegląd Hydrograficzny Nr 3, BHMW, Gdynia 2007

² H. Nitner – *Międzynarodowa działalność hydrograficzna w 2008 roku*

- Od 1 lipca 2013 dla statków innych niż tankowce o tonażu powyżej 10 000 ton;
- Od 1 lipca 2014 dla nowych (budowanych od tej daty) statków innych niż tankowce, o tonażu od 3 000 do 10 000 ton;
- Statki inne niż tankowce o tonażu powyżej 50 000 ton, budowane po 1 lipca 2013, nie później jednak niż do pierwszej inspekcji po 1 lipca 2016;
- Statki inne niż tankowce o tonażu powyżej 20 000 ton, lecz mniejszym od 50 000 ton budowane przed 1 lipca 2013, nie później jednak niż do pierwszej inspekcji po 1 lipca 2017;
- Statki inne niż tankowce o tonażu powyżej 10 000 ton, lecz mniejszym od 20 000 ton budowane przed 1 lipca 2013, nie później jednak niż do pierwszej inspekcji po 1 lipca 2018.

Administracja może zwolnić niektóre statki z wypełnienia obowiązku wyposażenia w ECDIS, gdy statek taki będzie na stałe niezdolny do służby, na dwa lata po czasie przewidzianym Konwencją.

Przyjęto także poprawki do Paragrafu 19 Rozdziału V Konwencji SOLAS, które określają, że ECDIS jest akceptowalną alternatywą (ekwiwalentem, zamiennikiem) dla zestawu map i publikacji, pozostawiając jeszcze zastrzeżenie, że w niektórych przypadkach (na przykład statków, które nie uprawiają żeglugi międzynarodowej, statków na stałe wycofanych ze służby czy też statków o mniejszym tonażu) może być właściwe wykorzystanie tylko papierowych map i publikacji nautycznych.

Tak więc można już dzisiaj planować proces wprowadzania ECDIS jako obowiązkowego wyposażenia statków, zgodnie z tym harmonogramem.

Ta ważna decyzja o przyjęciu obowiązku wyposażenia statków w ECDIS otwiera również kolejne wyzwania dla wielu różnych podmiotów, związanych z żeglugą światową. Te wyzwania to m.in.:

- wyzwania **dla przemysłu morskiego** – wytwórców urządzeń ECDIS i systemów nawigacyjnych. Przez kilka następnych lat kolejne dziesiątki tysięcy statków będą musiały być wyposażone w odpowiednie ECDIS. Jest to oczywiście wielkie wyzwanie dla przemysłu, ale i wielki business
- wyzwanie **dla służb hydrograficznych** – trzeba utrzymać wielki wysiłek, aby zrealizować deklaracje IHO i zapewnić wymagane produkty, według wymagań żeglugi, ale i innych form działalności człowieka na morzu.
- wyzwanie **dla systemu szkolenia i edukacji morskiej** – nowe systemy wymagają wiedzy i umiejętności ich wykorzystywania; programy nauczania uczelni morskich muszą uwzględnić nieodległe przecież terminy wprowadzenia ECDIS, muszą więc przygotować ludzi umiających te urządzenia wykorzystać. Użytkownicy ci muszą znać i umiejętnie wykorzystywać nie tylko zalety i korzyści jakie niewątpliwie daje ECDIS, ale muszą też oni znać i ograniczenia ECDIS, które jak każde urządzenie techniczne i te posiadają.

- wyzwanie **dla nauki** – ECDIS nie jest i nie może być ostatnim krokiem ewolucji wyposażenia nawigacyjnego, nawigacji i kartografii morskiej, a wyższy poziom bezpieczeństwa morskiego, który jest możliwy dzięki wykorzystaniu ECDIS, nie jest dany raz na zawsze i ryzyko nawigacyjne zawsze istnieje. Należy więc poszukiwać nowych rozwiązań technicznych i form zobrazowania morskiej informacji przestrzennej. Koncepcja nawigacji elektronicznej (*E-navigation*), mapa trójwymiarowa 3D, pełna wizualizacja sytuacji nawigacyjno-hydrograficznej, integracja systemów informacyjnych na statku w ramach Zintegrowanego Systemu Nawigacyjnego INS (*Integrated Navigation System*) czy Zintegrowanego Systemu Mostka IBS (*Integrated Bridge System*), w którym ECDIS może posłużyć jako centrum takiego system (tzw. *canning station*).

BIBLIOGRAFIA

1. Białoskórska M.: *W sprawie przystosowania i odmiany obcych polszczyźnie terminów: ARPA i ECDIS*. V Konferencja Naukowo Techniczna "Inżynieria Ruchu Morskiego", zorganizowana przez Zespół Nawigacji Morskiej Komitetu Geodezji Polskiej Akademii Nauk oraz Instytut Nawigacji Morskiej WSM w Szczecinie. Wyższa Szkoła Morska, Szczecin 1993.
2. Nitner H.: *Międzynarodowa działalność hydrograficzna w 2007 roku*. Przegląd Hydrograficzny Nr 4, BHMW, Gdynia 2008
3. SOLAS, 2002. *Międzynarodowa Konwencja o Bezpieczeństwie Życia na Morzu*. Tekst jednolity, 2002. Polski Rejestr Statków, Gdańsk.
4. Weintrit A.: *RADAR, ARPA, ECDIS*. V Konferencja Naukowo Techniczna "Inżynieria Ruchu Morskiego", zorganizowana przez Zespół Nawigacji Morskiej Komitetu Geodezji Polskiej Akademii Nauk oraz Instytut Nawigacji Morskiej WSM w Szczecinie. Wyższa Szkoła Morska, Szczecin 1993.
5. Weintrit A.: *Elektroniczna mapa nawigacyjna. Wprowadzenie do nawigacyjnych systemów informacyjnych ECDIS*. Wydawnictwo Fundacji Rozwoju Wyższej Szkoły Morskiej, Gdynia 1997.
6. Weintrit A., Dziula P., Morgaś W., 2007: *Obsługa i wykorzystanie systemu ECDIS. Przewodnik do ćwiczeń na symulatorze*. Akademia Morska, Gdynia.
7. Weintrit A., Nitner H. - *Stan prac legislacyjnych Międzynarodowej Organizacji Morskiej dotyczących wykorzystania na morzu Elektronicznych Map Nawigacyjnych ENC oraz systemów ECDIS*; Przegląd Hydrograficzny Nr 3, BHMW, Gdynia 2007
8. Weintrit A., Urbański J., 2006: *Elektroniczna mapa nawigacyjna – dwadzieścia lat później*. Przegląd Hydrograficzny nr 3, Gdynia.

Recenzował dr hab. Michał Holec, profesor Akademii Morskiej w Gdyni