

Krzysztof Czaplewski
Akademia Marynarki Wojennej

Henryk Nitner
Biuro Hydrograficzne MWRP

**INFORMACJA NAWIGACYJNA
I HYDROGRAFICZNA W SYSTEMACH
NAWIGACYJNO-HYDROGRAFICZNEGO
ZABEZPIECZENIA
NA POLSKICH OBSZARACH MORSKICH**

STRESZCZENIE

Zbieranie i rozpowszechnianie informacji nawigacyjnej i hydrograficznej jest jednym z podstawowych czynników kształtujących zabezpieczenie nawigacyjno-hydrograficzne (NHZ) na polskich obszarach morskich. Za opracowanie i dystrybucję tego rodzaju informacji odpowiedzialne jest Biuro Hydrograficzne Marynarki Wojennej (BHMW). Niniejszy artykuł przedstawia wspomniany w tytule rodzaj informacji nautycznej oraz działania BHMW w tym zakresie.

Słowa kluczowe:

nawigacja morska, zabezpieczenie nawigacyjno-hydrograficzne, bezpieczeństwo na morzu, bezpieczeństwo żeglugi.

WSTĘP

Zapewnienie zabezpieczenia nawigacyjno-hydrograficznego (NHZ) działalności ludzkiej na morzu jest jednym z rodzajów zabezpieczenia specjalnego i może mieć duży, niekiedy zaś decydujący, wpływ na ostateczne powodzenie prowadzonych na morzu misji. Szczególnie może to dotyczyć rodzajów działań innych niż standardowa żegluga morska.

Generalnie celem NHZ jest zapewnienie działającym na morzu siłom odpowiedniej do ich potrzeb (rodzaju wykonywanego zadania i rodzaju sił) dokładności

określania pozycji oraz zapewnienie im odpowiedniego zestawu danych opisujących aktualne i prognozowane warunki środowiskowe, szczególnie zaś te, które mogą, w mniejszym bądź większym stopniu, wpłynąć na bezpieczeństwo lub efektywność prowadzonych działań. Informacja nawigacyjno-hydrograficzna jest więc jednym z kluczowych czynników wpływających na końcowy efekt działalności na morzu.

ROLA INFORMACJI NAWIGACYJNEJ I HYDROGRAFICZNEJ W PROCESIE ZABEZPIECZENIA DZIAŁAŃ

W ostatnich latach w strukturach NATO przyjęto pogląd, iż znacząco wzrasta zapotrzebowanie na efektywne i pełne wsparcie geograficzne. Nowe czynniki prowadzenia działań militarnych (takie jak: zmiana charakteru zagrożeń; zintegrowane pole walki cyfrowej; rozszerzenie działań na operacje połączone; nowe typy precyzyjnej broni o dużym zasięgu i dużej sile rażenia; konieczność skrócenia cyklu podejmowania decyzji do godzin i minut; pojawienie się operacji o globalnym znaczeniu; doświadczenia zdobyte w misjach i działaniach NATO w ostatnich latach, np. na Bałkanach, w Iraku i Afganistanie; rozwój technologii informatycznych w pozyskiwaniu i zobrazowaniu danych geoprzestrzennych) powodują, że następuje znaczący wzrost wymagań co do ilości i zawartości wiarygodnej informacji o środowisku, rozpowszechnianej przede wszystkim w postaci cyfrowej. Informacja o środowisku działań militarnych musi być aktualna, pełna i dostępna na wszystkich możliwych teatrach działań i na praktycznie wszystkich szczeblach dowodzenia. Obecnie trudno jest zapewnić samodzielnie całość wsparcia geograficznego i hydrograficznego, dlatego niezbędna jest współpraca różnych instytucji i służb, integracja danych i systemów oraz zapewnienie ich interoperacyjności.

Zgodnie z procedurami obowiązującymi w NATO [1] informacja opisująca dane o środowisku dzielona jest na trzy podstawowe grupy:

1. GEO — informacja geograficzna obejmująca wszystkie naturalne cechy fizyczno-geograficzne terenu, zagadnienia infrastruktury przemysłowej, transportowej oraz procesy gospodarcze, demograficzne i polityczne, opisująca kompleksowo przede wszystkim lądowy teatr działań (obecnie używa się też określenia „informacja geoprzestrzenna”).
2. HYDRO — informacja hydrograficzna obejmująca wszelkie dane o środowisku morskim i strefie przybrzeżnej, wraz ze specjalną infrastrukturą nawigacyjną.
3. METOC — informacja meteorologiczno-oceanograficzna obejmująca wszystkie charakterystyki hydrologiczne wód morskich oraz cechy klimatyczno-meteorologiczne rejonu działań.

Podziałowi temu odpowiadają także właściwe struktury komitetów i grup roboczych NATO zajmujące się szczegółowo określonymi zagadnieniami i tworzące procedury oraz standardy pozyskiwania i wykorzystywania tego typu informacji.

W Polsce informacją typu GEO zajmuje się Służba Topograficzna Wojska Polskiego, a informacją HYDRO — Biuro Hydrograficzne Marynarki Wojennej. Podobny podział zadań istnieje w większości państw NATO. Informacja typu METOC w zakresie informacji meteorologicznej jest tworzona w BHMW przy współpracy ze służbą meteorologiczną Wojska Polskiego oraz państwową służbą meteorologiczną (IMiGW — Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej). Informacja METOC w zakresie informacji oceanograficznej jest tworzona i opracowywana przez BHMW przy współpracy z Oddziałem Morskim IMiGW.

Informacja typu HYDRO (a więc morska informacja geoprzestrzenna) może być rozumiana jako zestaw danych określających wszystkie charakterystyki i zjawiska opisujące stan szeroko rozumianego środowiska morskiego, w którym odbywa się działalność człowieka. Zawiera się tu nie tylko charakterystyka warunków nawigacyjnych i hydrograficznych na akwenach działań, ale także wszelkie dane o związanej z działalnością na morzu sytuacją lądową, zarówno w zakresie warunków naturalnych, jak i organizacyjnych i technicznych warunków prowadzenia działalności stworzonych przez człowieka. Morska informacja geoprzestrzenna obejmuje także te elementy zestawu danych meteorologicznych oraz oceanograficznych (nazywanych też hydrologicznymi) — zarówno tych bieżących, historycznych (statystycznych), jak i prognozowanych — które mogą mieć wpływ na bezpieczeństwo i efektywność prowadzonych na morzu działań.

Niezależnie od rodzaju źródłowego elementu środowiska (dno morskie, atmosfera, ląd, wody morskie) informację o środowisku nawigacji dzieli się zwykle na trzy podstawowe rodzaje [6]:

1. Informację geograficzną — opisującą naturalne, środowiskowe warunki akwenu, w którym odbywa się żegluga i jest realizowany proces nawigacji, a także wszelkie dodatkowe, stworzone przez człowieka warunki wpływające na działalność na morzu (m.in. dane o warunkach hydrograficznych, średnich parametrach oceanograficznych i meteorologicznych, infrastrukturze nawigacyjnej).
2. Informację operacyjną — opisującą warunki techniczne i organizacyjne panujące na akwenach działań, mogące mieć wpływ na sposób ich przeprowadzenia (m.in. sposoby i procedury wykorzystania istniejącej infrastruktury nawigacyjnej, obowiązujące zasady działania systemu poszukiwania i ratownictwa na morzu oraz inne podobne systemy funkcjonujące na akwenach, zasady korzystania z portów i przystani, dane o ruchu i działaniach innych jednostek na akwencie, dane o zmianach sytuacji operacyjnej na akwencie).

3. Informację prawną — obejmującą podstawowe regulacje prawa morza związane z procesem prowadzenia nawigacji, główne konwencje morskie oraz inne przepisy związane z bezpieczeństwem procesu nawigacji, zarówno międzynarodowe (np. rezolucje IMO i Unii Europejskiej, standardy NATO), jak i krajowe w tym zakresie.

Drugim podstawowym sposobem podziału morskiej informacji geoprzestrzennej jest podział na informację standardową i specjalną, według sposobu wykorzystania tej informacji przez końcowych użytkowników. Przyjmuje się, że informacja standardowa jest podstawowym zasobem danych, które są niezbędne dla zapewnienia bezpieczeństwa żeglugi i jest wykorzystywana przy każdym rodzaju działalności na morzu. Stanowi ona bazę informacyjną dla użytkowników na morzu, a wymagania co do jej zakresu, dokładności i sposobów obrazowania wynikają z międzynarodowych i krajowych uregulowań dla bezpieczeństwa żeglugi. Informacja tego rodzaju jest zbierana i opracowywana przez krajowe serwisy (służby) hydrograficzne. Użytkownik na morzu otrzymuje ją w formie oficjalnych map i publikacji nautycznych, wraz z produktami niezbędnymi dla zapewnienia ich aktualizacji, w postaci papierowej i cyfrowej. Ze swej istoty informacja standardowa powinna być ogólnie dostępna dla wszystkich użytkowników na morzu. Na polskich obszarach morskich standardowa morska informacja geoprzestrzenna jest przygotowywana i rozpowszechniana przez Biuro Hydrograficzne Marynarki Wojennej, które pełni rolę państwowej służby hydrografii i kartografii morskiej. Natomiast informacja specjalna obejmuje wszelkie dodatkowe informacje geoprzestrzenne niezbędne dla zabezpieczenia innych („nienawigacyjnych”) potrzeb różnorodnych użytkowników. Zakres i formy tej dodatkowej informacji oraz wszelkie inne wymagania jej dotyczące zależą przede wszystkim od potrzeb poszczególnych użytkowników.

Jednym z najbardziej wymagających i szczególnych użytkowników dodatkowej informacji geoprzestrzennej jest Marynarka Wojenna. Każde działanie prowadzone przez siły morskie wymaga zwykle dużo szerszej, dokładniejszej, niekiedy nietypowej, niestandardowej informacji środowiskowej. Jest ona wykorzystywana zarówno bezpośrednio na okrętach działających na morzu, jak i w różnorodnych brzegowych systemach dowodzenia. Potrzeby pozostałych użytkowników są mniejsze i bardziej zawężone, przy czym w przypadku użytkownika wojskowego w ramach NATO można stwierdzić, że postęp standaryzacji produktów nienawigacyjnych jest dość znaczny. Potrzeby pełnej interoperacyjności działań sił krajów członkowskich, przejawiające się poprzez konieczność zapewnienia jednolitości i jednoznaczności materiałów oraz ich integracji w systemach dowodzenia, spowodowały, że opracowano wiele przepisów standaryzujących końcową postać materiałów zawierających niezbędną informację środowiskową.

Morska informacja geoprzestrzenna (standardowa i specjalna) dla potrzeb zabezpieczenia działań sił morskich może być opracowywana i rozpowszechniana w różnych formach. Dotychczas przeważające były „klasyczne” formy papierowe. W zakresie standardowej informacji środowiskowej są to przede wszystkim oficjalne papierowe mapy morskie oraz inne publikacje nautyczne (locje, spisy świateł, spisy radiosygnarów, tablice pływów oraz publikacje do korekty wydawnictw nawigacyjnych), a także wszelkie wydawnictwa oficjalne i dokumenty zawierające prawne uregulowania oraz opisy procedur nawigacyjnych na akwenie i zasady działania systemów operacyjnych. W zakresie papierowych produktów specjalnej morskiej informacji geoprzestrzennej można wymienić specjalne mapy i wydawnictwa nautyczne, a także wszelkie opisy wojskowo-geograficzne akwenów i inne specjalistyczne wydawnictwa wojskowej dokumentacji geograficznej.

W ostatnich latach szczególnego znaczenia nabrały cyfrowe produkty zabezpieczenia działań, w tym cyfrowe produkty hydrograficzne zawierające informację o środowisku nawigacji morskiej. Znaczenie takich cyfrowych pomocy znacznie wzrasta w przypadku działań militarnych, gdy na pokładach współczesnych okrętów oraz na brzegowych stanowiskach dowodzenia powszechne są rozbudowane, zautomatyzowane systemy zobrazowania sytuacji, dowodzenia i łączności, kierowania uzbrojeniem itp. Doświadczenia ostatnich lat, w tym również z rzeczywistych działań bojowych w różnych rejonach świata, pokazują, jak duże znaczenie dla końcowego rezultatu działań ma dostęp do wiarygodnych i pełnych danych geograficznych, nawigacyjno-hydrograficznych czy oceanograficzno-meteorologicznych.

Wśród dotychczas wykorzystywanych form zobrazowania specjalnej morskiej informacji geoprzestrzennej można wymienić:

- mapy batymetryczne wydzielonych akwenów;
- mapy specjalne dla marynarki wojennej (np. mapa obiektów podwodnych, mapy kontaktów niebędących okrętami podwodnymi, mapy wsparcia działań desantowych, mapy odcinków wybrzeży dogodnych do działań desantowych);
- specjalne publikacje nautyczne (locja działań minowych, wojskowe opisy fizyczno-geograficzne stref nadbrzeżnych);
- specjalistyczne wydawnictwa pomocnicze (np. mapy geomorfologiczne i geologiczne, mapy zanieczyszczeń chemicznych i obszarów zatopienia amunicji chemicznej, mapy akwenów ochrony naturalnego środowiska morskiego, mapy wraków, atlasy meteorologiczne i oceanograficzne, mapy wiatrów, mapy prądów morskich, tabele i mapy danych hydroakustycznych);
- cyfrowe bazy danych elementów środowiskowych (np. baza danych obiektów podwodnych, numeryczna baza danych hydrograficznych);
- dodatkowe warstwy wojskowe (AML — *Additional Military Layers*).

ZADANIA SŁUŻBY HYDROGRAFICZNEJ MW W ZAKRESIE INFORMACJI NAWIGACYJNEJ I HYDROGRAFICZNEJ

Przyjmując, że pozyskiwanie, opracowywanie, redagowanie oraz rozpowszechnianie informacji nawigacyjnej i hydrograficznej (informacji środowiskowej) jest jednym z podstawowych zadań, a także form realizacji NHZ, można wymienić podstawowe przedsięwzięcia w tym zakresie wykonywane przez Służbę Hydrograficzną Marynarki Wojennej.

Prowadzenie rozpoznania hydrograficznego akwenów zainteresowania MW RP

Zadanie to polega na pozyskiwaniu wszelkich danych środowiskowych opisujących zarówno warunki naturalne, jak i wytworzoną przez człowieka infrastrukturę techniczną, charakteryzujące właściwości fizyczno-geograficzne, hydrograficzne i techniczne akwenów zainteresowania Marynarki Wojennej (powierzchni morza, toni wodnej oraz dna morskiego), portów oraz przyległych stref przybrzeżnych. Realizuje się to poprzez prowadzenie odpowiednich pomiarów i obserwacji na polskich obszarach morskich i w strefie przybrzeżnej, a także poprzez analizę i opracowywanie materiałów pozyskanych z różnych źródeł zewnętrznych, przede wszystkim w drodze wymiany ze służbami hydrograficznymi innych państw. Zebrane dane źródłowe są następnie opracowywane i gromadzone w utrzymywanej w BHMW Numerycznej Bazie Danych Hydrograficznych HYDRO. Baza ta jest wykorzystywana do redagowania wszystkich produktów końcowych oraz realizacji zadań bieżących BHMW.

Planowanie i prowadzenie zaopatrywania okrętów i jednostek MW w mapy oraz publikacje nautyczne

Zadanie to realizowane jest poprzez utrzymywanie systemu zaopatrzenia dowództw, sztabów i okrętów w odpowiednie wydawnictwa kartograficzne i opisowe rejonów planowanych działań oraz funkcjonowanie systemu rozpowszechniania informacji. W przypadku MW RP praktycznie większość tych publikacji, obejmujących dane o strefie obrony (polskich obszarach morskich), jest opracowywana przez BHMW jako narodową służbę hydrografii i kartografii morskiej (w niektórych krajach rolę takiej służby pełni odrębna instytucja cywilna; siły morskie są wtedy jednym z końcowych użytkowników tych publikacji i pozyskują je drogą komercyjną, na zasadach rynkowych). Końcowe opracowania hydrograficzne produkowane przez BHMW (nawigacyjne mapy morskie, publikacje nautyczne) obejmują zarówno standardową (tj. wymaganą dla zapewnienia bezpiecznego pływania na morzu) informację

nawigacyjną, jak i specjalną informację nawigacyjno-hydrograficzną (tj. informację dodatkową, niezbędną dla wsparcia i efektywnego wykonania „nienawigacyjnych” zadań na morzu). Zadanie to obejmuje także funkcjonowanie systemu rozpowszechniania informacji nawigacyjnej poza wymienionymi wyżej mapami i publikacjami. Są to przede wszystkim informacje aktualizujące sytuację przedstawioną na mapach i w publikacjach. Informacje te są rozpowszechniane poprzez standardowy światowy system ostrzeżeń nawigacyjnych (w którym BHMW pełni rolę krajowego koordynatora) i poprzez specjalny system rozpowszechniania komunikatów i ostrzeżeń nawigacyjnych przeznaczonych tylko na potrzeby własnych i sojuszniczych sił morskich (NATO na okres zagrożenia i wojny rozwija niezależny system pod nazwą AWNIS).

Opracowywanie i wydawanie specjalnych map i publikacji w zakresie hydrografii i kartografii morskiej, a także pozyskiwanie innej wojskowej dokumentacji geograficznej

Okrety MW RP wykorzystują, tak jak wszyscy postali uczestnicy ruchu morskiego, cały zestaw oficjalnych map i publikacji nautycznych wydawanych przez BHMW dla wszystkich użytkowników, a zawierających standardową informację nawigacyjno-hydrograficzną. Potrzeby sił morskich wymagają jednak dodatkowej, specjalnej informacji środowiskowej, niezbędnej dla zabezpieczenia efektywnego prowadzenia działań bojowych. Te dodatkowe nienawigacyjne dane mogą być zawarte na specjalnych mapach morskich bądź w innych publikacjach wydawanych tylko dla potrzeb sił MW i NATO. Obecnie największe znaczenie dla sił zbrojnych mają produkty w postaci cyfrowej.

BHMW przygotowuje takie dodatkowe cyfrowe produkty hydrograficzne na potrzeby okrętów MW. Mogą być też one stosowane w odpowiednich systemach państw sojuszniczych, gdyż opracowywane są zgodnie z dokumentami normalizacyjnymi NATO. Obecnie do głównych takich produktów należą: numeryczne mapy nautyczne DNC (*Digital Nautical Charts*) oraz dodatkowe warstwy wojskowe AML (*Additional Military Layers*).

DNC są wektorowymi (podobnie jak ENC) mapami cyfrowymi. Standard wymiany dla tych map (VPF — *Vector Product Format*) został opracowany przez narodową agencję kartograficzną Departamentu Obrony USA (NGA — *National Geospatial-Intelligence Agency*), a głównym ich przeznaczeniem jest zaspokojenie potrzeb nawigacyjnych sił morskich USA (*US Navy* i *US Coast Guard*). Jednakże mapy te są też powszechnie stosowane w NATO. Koncepcja DNC ma taką samą filozofię jak ENC (ta sama symbolika, obiekty punktowe, liniowe i powierzchniowe, opisane atrybutami, zawarte w wektorowej bazie danych, funkcjonalność systemów

zobrazowania oparta na wymaganiach IMO i IHO dla systemów ECDIS). Są produkowane na wszystkie najważniejsze akweny świata. Mogą być wykorzystywane w specjalnie zaprojektowanych systemach zobrazowania (spora część produkowanych obecnie systemów zobrazowania map elektronicznych oraz GIS jest przygotowana do obsługi tego formatu). W przypadku wykorzystywania ich w certyfikowanych systemach typu ECDIS i spełnienia innych warunków przewidzianych przez IMO mogą być wykorzystywane do prowadzenia nawigacji bez map papierowych. W 2004 roku BHMW przystąpiło do produkcji tego rodzaju map. Docelowo zakłada się, że będą one obejmować całość polskich obszarów morskich.

AML są najnowszym produktem do zabezpieczenia potrzeb sił morskich, którego koncepcja została wypracowana w końcu lat dziewięćdziesiątych dla NATO w Biurze Hydrograficznym Wielkiej Brytanii (UKHO — *United Kingdom Hydrographic Office*), które nadal pozostaje głównym koordynatorem tego projektu. AML ma odpowiedzieć na zapotrzebowanie sił NATO na wytworzenie zestawu wszechstronnych zintegrowanych produktów cyfrowych zabezpieczających zwiększające się potrzeby na nienawigacyjne dane hydrograficzne i oceanograficzne. Przyjęto założenie, iż głównym celem jest zapewnienie dostarczenia całej informacji publikowanej obecnie jako mapy specjalne, nakładki bądź kalki na mapy nawigacyjne lub jako specyficzne produkty specjalne w jednym, zunifikowanym produkcie, bez potrzeby powtarzania informacji. Warstwy AML mają zastąpić wykorzystywaną obecnie szeroką gamę różnorodnych papierowych produktów specjalnych oraz pierwszą generację produktów cyfrowych. Przyjęto założenie, że AML powinny być zobrazowane przez certyfikowane ECDIS oraz zintegrowane systemy dowodzenia umożliwiające wykorzystywanie danych cyfrowych w podstawowych formatach NATO oraz integrację specjalistycznych baz danych dla szerokiego pokrycia obszaru danymi i aplikacjami w czasie rzeczywistym.

Dotychczas w AML zdefiniowano ponad 350 klas obiektów opisujących cechy świata rzeczywistego, które następnie zostały zgrupowane w warstwy tematyczne. Do chwili obecnej dziewięć warstw tematycznych AML zostało zaaprobowanych przez członków NATO. Są to:

wektorowe warstwy tematyczne (ver. 1.0 i 2.1)

1. Morskie dane podstawowe i urządzenia — MFF (*Maritime Foundations and Facilities*).
2. Trasy, obszary i granice — RAL (*Routes, Areas and Limits*).
3. Izobaty — CLB (*Countour Line Bathymetry*).
4. Duże obiekty podwodne — LBO (*Large Bottom Objects*).
5. Małe obiekty podwodne — SBO (*Small Bottom Objects*).
6. Dane środowiskowe dna i plaży — ESB (*Environment Seabed and Beach*).

gridowe warstwy tematyczne

7. Właściwości fizyczne wody ver. 2.0 — IWC (*Integrated Water Column*).
8. Dane atmosferyczne i meteorologiczno-klimatyczne ver. 1.0 — AMC (*Atmospheric & Meteorological Climatology*).
9. Dane środowiskowe dna ver. 1.0 — GS-ESB (*Sediments ESB*).

W opracowaniu jest model batymetrii dna — NMB (*Network Model Batymetry*).

Wersja 1.0 dla sześciu pierwszych z wyżej wymienionych specyfikacji produktów została opublikowana w listopadzie 2001 roku. W lipcu 2004 roku opublikowano wersję 2.0 (obecnie jest to wersja 2.1). Zmiany w wersji 2.0/2.1 w stosunku do 1.0 są niewielkie i polegają na przeniesieniu niektórych klas obiektów z jednego produktu do innego. Niestety uniemożliwiają one osiągnięcie pełnej kompatybilności pomiędzy produktami wykonanymi w wersji 1.0 a wyprodukowanymi w wersji 2.0/2.1. W 2009 roku przyjęto wersję 3.0 specyfikacji AML, która łączy w sobie sześć poprzednich warstw w jedną, tzw. superwarstwę (a więc występuje jeden dokument specyfikacji produkcji i jeden katalog obiektów) [9]. Przewiduje się następujące podstawowe zastosowanie produktów AML:

- jako nakładki, zarówno na inne cyfrowe produkty hydrograficzne (gdy warstwa AML jest nakładana na zobrazowanie uzyskane z produktów map cyfrowych, np. ENC, DNC lub map rastrowych), jak i na inne produkty AML;
- jako tło zobrazowania dla innych produktów rozpowszechnianych w formie nakładek oraz dla informacji zobrazowywanej w czasie rzeczywistym (gdy na zobrazowanie danych z AML nałożone zostanie zobrazowanie innych danych, np. obrazu radaru, zdjęcia satelitarnego, zasięgu wykrycia uzbrojenia czy też znaczników dla informacji pozyskiwanych i wyświetlanych w czasie rzeczywistym, np. pozycje okrętów);
- jako informacja wejściowa do systemów przetwarzania danych w systemach dowodzenia i przetwarzania informacji (co polega na odczytaniu z warstwy AML danych potrzebnych do planowania i prowadzenia różnego typu działań na morzu w tych systemach, np. do obliczenia zasięgów działania sonarów, obliczania czasu zagrzebywania min, automatycznego sterowania okrętem po trasie, zapewnienia danych dla systemu zbierania, opracowywania i dystrybucji danych o sytuacji minowej).

Pierwsze AML na polskie obszary morskie są już produkowane w Biurze Hydrograficznym Marynarki Wojennej, obejmując poziom danych jawnych. Tworzony jest plan pokrycia dla poszczególnych produktów, harmonogram produkcji oraz koncepcja mechanizmu dystrybucji tych produktów.

Oprócz opisanych specjalnych produktów cyfrowych BHMW opracowuje także papierowe mapy i wydawnictwa specjalne, dedykowane określonym działaniom lub rejonom (np. locja działań minowych, mapa poligonów i torów wodnych, mapa obiektów podwodnych). BHMW jest też instytucją odpowiedzialną za zaopatrzenie jednostek MW RP w inne wydawnictwa wojskowej dokumentacji geograficznej, opracowywane przez Służbę Topograficzną WP. Zaopatruje także Brygadę Lotnictwa MW w specjalne mapy i wydawnictwa lotnicze.

Zapewnienie nawigacyjnej osłony działań poza strefą

BHMW jest odpowiedzialne za nawigacyjne przygotowanie okrętów do działań poza strefą obrony MW. Polega to między innymi na konieczności zaopatrzenia okrętów w mapy (papierowe lub cyfrowe) i publikacje nautyczne na akwenty planowanych działań (nieprodukowane przez BHMW), a także przygotowaniu uzupełniającego i niezbędnego wyposażenia nawigacyjnego.

Utrzymywanie systemu specjalnego oznakowania nawigacyjnego i radionawigacyjnego strefy obrony

Standardowo okręty MW wykorzystują systemy oznakowania nawigacyjnego rozwinięte dla zabezpieczenia typowej żeglugi cywilnej. Są to zarówno systemy krajowe (latarnie morskie, pławy, systemy radionawigacyjne), którymi w Polsce zarządza cywilna administracja morska), jak i zewnętrzne systemy radionawigacyjne dostępne na wodach polskich, wśród których największe obecnie znaczenie ma system satelitarny GPS. Dla potrzeb wsparcia działań MW RP służba hydrograficzna może rozwinąć dodatkowe oznakowanie (znaki stałe i pływające, systemy radionawigacyjne).

Prowadzenie prac hydrograficznych i pomiarów geodezyjnych dla potrzeb MW

Siły wykonawcze Służby Hydrograficznej MW wykonują także specjalne prace i pomiary lądowe niezbędne dla zapewnienia bezpiecznego bazowania i pływania okrętów oraz wykonania zadań. Obejmuje to przede wszystkim szczegółowe pomiary batymetryczne i poszukiwanie obiektów dennych na akwenach szczególnego zainteresowania MW (tory wodne MW RP i NATO, poligony, kotwiczowiska i redy MW, baseny portów wojennych, brzegowe punkty geodezyjne dla wystawienia stacji radionawigacyjnych, stanowisk nabieżników i innych obiektów wskazanych przez jednostki MW). Pomiary takie wymagają zazwyczaj dużo wyższych dokładności i gęstości pomiarów niż potrzeby dla standardowej informacji nawigacyjnej.

Planowanie i realizacja remontów sprzętu nawigacyjnego, hydrograficznego i meteorologicznego na okrętach i w jednostkach MW RP

Zadanie to obejmuje całokształt przedsięwzięć procesu zaopatrywania okrętów i innych sił MW RP w niezbędny sprzęt nawigacyjno-hydrograficzny wraz z jego remontami i legalizacją. Okręty MW, uczestnicząc w ruchu morskim, muszą spełniać wszystkie międzynarodowe standardy i wymagania w zakresie wyposażenia nawigacyjnego oraz odpowiedniego zestawu map i pomocy nawigacyjnych. W przypadku wielu zadań okręty muszą też dysponować dodatkowym, specjalnym zestawem map i pomocy lub też specjalnym wyposażeniem nawigacyjnym.

ZADANIA BHMW JAKO SŁUŻBY PAŃSTWOWEJ

BHMW spełnia rolę państwowej morskiej służby hydrograficznej i oznakowania nawigacyjnego w zakresie hydrografii i kartografii morskiej na podstawie zapisów *Ustawy z dnia 17.11.1994 r. o zmianie ustawy o obszarach morskich i administracji morskiej z dnia 21.03.1991 r.* (DzU 1995, nr 7). Zadania BHMW wynikają z międzynarodowych standardów dla serwisu hydrograficznego, a także potrzeb krajowych. Zadanie te przedstawiono poniżej.

Prowadzenie pomiarów hydrograficznych na wodach morskich oraz w portach wojennych dla celów kartograficznych i bezpieczeństwa żeglugi

BHMW planuje, organizuje i nadzoruje prace hydrograficzne prowadzone na polskich obszarach morskich i w portach wojennych przez siły Służby Hydrograficznej MW. Głównym celem tych pomiarów jest zebranie danych niezbędnych do opracowania map nawigacyjnych i innych publikacji nautycznych BHMW. Pomiary prowadzi się zgodnie z międzynarodowymi standardami ustalonymi dla państwowych serwisów hydrograficznych przez Międzynarodową Organizację Hydrograficzną (IHO). Wymaga to zastosowania nowoczesnych technologii pomiarowych i systemów opracowania danych. Obecnie siły wykonawcze dysponują niezbędnym zestawem wyposażenia spełniającym te międzynarodowe wymagania. Aktualny stan wyposażenia sił służby hydrograficznej został przedstawiony w punkcie dotyczącym Dywizjonu Zabezpieczenia Hydrograficznego.

Opracowywanie i wydawanie oficjalnych nawigacyjnych map morskich i publikacji nautycznych (papierowych i cyfrowych) dla wszystkich użytkowników oraz ich bieżąca aktualizacja

BHMW opracowuje zestaw oficjalnych (urzędowych) map i publikacji nautycznych dla potrzeb żeglugi powszechnej. Jest to zadanie podstawowe każdego krajowego biura hydrograficznego, które jest jedyną autoryzowaną, upoważnioną do tego zadania instytucją w państwie. Zasada ta obowiązuje we wszystkich państwach. Mapy i publikacje oficjalne są natomiast jedynymi, które spełniają wymagania Międzynarodowej Organizacji Morskiej w zakresie obowiązkowego wyposażenia nawigacyjnego statków.

Aktualnie BHMW wydaje około 50 godeł (numerów) nawigacyjnych map morskich pokrywających obszar Morza Bałtyckiego. Część tych map stanowi polski udział w międzynarodowej kolekcji map nawigacyjnych (tzw. seria map INT) opracowywanych przez poszczególne biura hydrograficzne w jednolitej konwencji, symbolice i układzie. Wszystkie mapy są opracowywane w światowym systemie odniesienia współrzędnych WGS-84. Oprócz standardowych map nawigacyjnych wydawane są zestawy map dla małych jednostek, zgrupowane w trzy albumy. Wydawnictwa te produkowane są we współpracy z niemieckim biurem hydrograficznym.

W skład zestawu oficjalnych pomocy nawigacyjnych wchodzi także niezbędne publikacje nautyczne. Obecnie BHMW wydaje locje wybrzeża polskiego, spisy świateł i sygnałów nawigacyjnych (trzy tomy), spis radiostacji nautycznych, katalog map morskich i publikacji nautycznych, znaki i skróty stosowane na mapach morskich, tablice nawigacyjne, informator o rozpowszechnianiu morskich informacji bezpieczeństwa w polskiej strefie odpowiedzialności.

Wszystkie papierowe produkty BHMW są aktualizowane poprzez tygodnik „Wiadomości Żeglarskie”, który zawiera informacje niezbędne do korekty obowiązujących map i publikacji. Tygodnik ten wydawany jest w wersji dwujęzycznej (polskiej i angielskiej).

Oprócz map i wydawnictw papierowych BHMW opracowuje produkty cyfrowe. Są to przede wszystkim elektroniczne mapy nawigacyjne (ENC), które są odpowiednikiem oficjalnych map papierowych. Oficjalne ENC są obecnie jedynymi mapami elektronicznymi, które — po zastosowaniu ich w certyfikowanych urządzeniach zobrazowania (tzw. ECDIS) — dają prawną możliwość prowadzenia nawigacji tylko w oparciu o elektroniczne urządzenia i systemy nawigacyjne, bez konieczności równoległego jej prowadzenia na mapach papierowych. Mają określony format i standard wymiany danych, tworzona jest również światowa baza danych map

cyfrowych przeznaczona dla użytkowników komercyjnych. Coraz powszechniej mapy te stanowią tło nawigacyjne w wielu różnorodnych systemach zobrazowania geoprzestrzennego. Jest to też produkt przewidywany do zastosowania w okrętowych systemach zobrazowania map elektronicznych (WECDIS — *Warship Electronic Chart Display and Information System*), a także w wielu morskich systemach dowodzenia, zarządzania, monitorowania itp.

Obecnie BHMW utrzymuje zestaw ENC pokrywający całość polskich obszarów morskich. Polskie ENC są rozprowadzane w międzynarodowym systemie światowej bazy danych poprzez regionalne centrum w norweskim Stavanger (pod nazwą PRIMAR-Stavanger).

Zapewnienie funkcjonowania systemu ostrzeżeń nawigacyjnych

BHMW jako krajowe biuro hydrograficzne odpowiada za funkcjonowanie krajowego systemu ostrzeżeń nawigacyjnych. Jest to światowy system, który ma zapewnić użytkownikom na morzu stały dopływ informacji o bezpieczeństwie żeglugi w zakresie zmian i uzupełnień w stosunku do informacji zawartej na mapach i w publikacjach nautycznych. Informacje te są rozprowadzane w formie radiowych ostrzeżeń nawigacyjnych. W BHMW utrzymywana jest całodobowa służba, która dokonuje analizy informacji napływającej z różnych źródeł (przede wszystkim od cywilnej administracji morskiej). Operator systemu przetwarza dane do formy ostrzeżeń nawigacyjnych, które są następnie rozpowszechniane przez odpowiednie instytucje i stacje radiowe.

Zapewnienie weryfikacji pomiarów hydrograficznych prowadzonych przez innych wykonawców na wodach polskich oraz nadawanie uprawnień specjalistycznych

Pomiary hydrograficzne na morzu i w portach prowadzi nie tylko Służba Hydrograficzna MW. Są one wykonywane także przez jednostki pomiarowe administracji morskiej (urzędów morskich) oraz przez inne instytucje i przedsiębiorstwa. Jednak wyłącznie pomiary BHMW i administracji morskiej nie wymagają weryfikacji, gdyż jest ona prowadzona przez instytucje zatrudniające odpowiednio uprawnionych wykonawców (osoby posiadające dyplomy hydrografów kat. A lub kat. B). Pozostali wykonawcy muszą uzyskać autoryzację służby państwowej mającą na celu wyeliminowanie pomiarów mało wiarygodnych i niespełniających standardów międzynarodowych.

Współpraca z administracją morską oraz innymi instytucjami, uczelniami i przedsiębiorstwami

Realizując swoje zadania na rzecz zapewnienia odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa żeglugi na polskich obszarach morskich, BHMW współpracuje z innymi podmiotami związanymi z tą dziedziną działalności. Najważniejsza jest współpraca z administracją morską reprezentowaną przez urzędy morskie (Gdynia, Słupsk, Szczecin). Formalną podstawą tej współpracy jest *Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 02.08.1999 r.* Na jego podstawie corocznie podpisywane są przez szefa BHMW i dyrektorów poszczególnych urzędów roczne plany współpracy. Powoływane są też wspólne zespoły i grupy robocze do realizacji poszczególnych zadań. Jedną z podstawowych form współpracy jest wymiana informacji i materiałów. Biuro uzyskuje kopie wszystkich materiałów sprawozdawczych z prac prowadzonych przez jednostki pomiarowe urzędów i przekazuje, w uzgodnionym zakresie, swoje produkty końcowe, łącznie z mapami elektronicznymi.

BHMW współpracuje też blisko z instytucjami naukowymi, przede wszystkim z Akademią Marynarki Wojennej, szczególnie zaś z Instytutem Nawigacji i Hydrografii Morskiej. Szef BHMW podpisał formalne porozumienie o współpracy z Instytutem Morskim w Gdańsku oraz z Wydziałem Nawigacji Akademii Morskiej w Gdyni. Bliskie kontakty dwustronne utrzymywane są z Oddziałem Morskim Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej oraz Oddziałem Morskim Państwowego Instytutu Geologicznego. Stale podtrzymywane i zacieśniane są kontakty z krajowym środowiskiem geodezyjnym.

Wszystkie kontakty BHMW z innymi instytucjami mają na celu pozyskanie dodatkowych danych, uzgadnianie krajowego stanowiska w zagadnieniach nawigacji i bezpieczeństwa żeglugi, wypracowywanie kierunków rozwoju metod i technologii pomiarowych oraz uzyskiwanie opinii użytkowników produktów końcowych BHMW.

Reprezentowanie Polski w organizacjach międzynarodowych

BHMW jako narodowa służba hydrograficzna reprezentuje Polskę w międzynarodowych instytucjach i projektach związanych z hydrografią i kartografią morską, wśród których są:

1. Międzynarodowa Organizacja Hydrograficzna (IHO — *International Hydrographic Organization*). Powstała w 1920 roku. BHMW reprezentując Polskę, wstąpiło do niej w 1926 roku. IHO ustala międzynarodowe standardy i wymagania dotyczące prowadzenia prac hydrograficznych, opracowywania map i publikacji nautycznych, szkolenia hydrograficznego oraz ogólnego funkcjonowania serwisów hydrograficznych.

2. Komisja Hydrograficzna Morza Bałtyckiego (BSHC — *Baltic Sea Hydrographic Commission*). To jedna z komisji regionalnych IHO, powstała w 1983 roku. Stanowi forum wymiany informacji i ustalania wspólnych kierunków w zakresie funkcjonowania służb hydrograficznych państw nadbałtyckich. BHMW należy do BSHC od początku jej powstania.
3. Światowy system map elektronicznych (WEND — *World-Wide Electronic Navigational Chart Database*). To międzynarodowy projekt utworzenia światowej bazy danych map elektronicznych ENC do systemów ECDIS. Pierwszym regionalnym ośrodkiem uruchomionym zgodnie z tą koncepcją było centrum w Stavanger (obecnie funkcjonuje pod rynkową nazwą PRIMAR), w którym uczestniczy kilkanaście państw europejskich. BHMW przystąpiło do projektu w 1997 roku.
4. Światowy system ostrzeżeń nawigacyjnych (WWNWS — *World-Wide Navigational Warning Service*). Uruchomiony został w końcu lat siedemdziesiątych. Jego głównym celem jest zapewnienie jednolitego mechanizmu transmisji ważnych informacji bezpieczeństwa żeglugi na określone obszary żeglugowe w systemie regionalnych centrów. BHMW funkcjonuje jako Krajowy Koordynator podregionu Morza Bałtyckiego obszaru I.
5. Międzynarodowa Organizacja Morska (IMO — *International Maritime Organization*). To podstawowa organizacja międzyrządowa regulująca sprawy bezpieczeństwa międzynarodowej żeglugi morskiej. Ustala wszystkie podstawowe konwencje morskie, które dotyczą m.in. obowiązkowego wyposażenia nawigacyjnego statku, zasad ruchu morskiego, ochrony środowiska, prawa morskiego, bezpieczeństwa ludzi i ładunku na morzu, ratownictwa morskiego i wielu innych. BHMW wspiera prace polskich przedstawicieli z administracji morskiej głównie w Podkomitecie Nawigacji (NAV) i Podkomitecie Radiokomunikacji oraz Poszukiwania i Ratownictwa (COMSAR) Komitetu Bezpieczeństwa Żeglugi IMO.

WNIOSKI

Współczesne działania na morzu, związane zarówno z uprawianiem standardowej żeglugi morskiej, jak i specjalne, skierowane na inne dziedziny wykorzystania morza, wymagają wszechstronnego zabezpieczenia, ze szczególnym uwzględnieniem jednego z najważniejszych — zabezpieczenia nawigacyjno-hydrograficznego.

Zabezpieczenie nawigacyjno-hydrograficzne powinno być prowadzone dla wszystkich użytkowników morza na polskich akwenach morskich przez jednolity system krajowy zbudowany na zasadzie integracji wszystkich służb i serwisów wpływających na poziom bezpieczeństwa na morzu. Jednym z najważniejszych jego elementów jest morska informacja geoprzeźrzena, niezwykle istotna dla działań specjalnych.

Mechanizm pozyskiwania, opracowywania i rozpowszechniania morskiej informacji geoprzestrzennej powinien uwzględniać wszystkie możliwe źródła, a także powszechnie przyjęte międzynarodowe standardy w zakresie formy i zobrazowania danych oraz ich rozpowszechniania. Kluczową rolę w zakresie zapewnienia morskiej informacji geoprzestrzennej do zabezpieczenia nawigacyjno-hydrograficznego działania na polskich obszarach morskich odgrywa Biuro Hydrograficzne Marynarki Wojennej.

Praca naukowa finansowana ze środków na naukę w latach 2009–2011 jako projekt badawczy.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Bi-SC DIRECTIVE NR 65-8, *Geospatial Information and Support to NATO*, NATO SHAPE 2009
- [2] MC 296/1 – *NATO Geospatial Policy*, NATO 2008.
- [3] MC 126/11 – *Military Oceanographic Services to NATO Forces*, NATO 2003.
- [4] Kopacz Z., Morgaś W., Urbański J., *Nawigacyjno-hydrograficzne zabezpieczenie działalności na polskich obszarach morskich*, Konferencja NavSup '08 „Rola nawigacji w zabezpieczeniu działalności ludzkiej na morzu”, AMW, Gdynia 2008.
- [5] Nitner H., *Informacja środowiskowa dla wsparcia działań morskich w cyfrowych produktach hydrograficznych*, XII Konferencja Naukowa MW RP „Automatyzacja dowodzenia”, Jurata 2003.
- [6] Nitner H., Urbański J., Kopacz Z., Morgaś W., *Krajowy system informacji o środowisku nawigacji morskiej. Specjalna informacja środowiskowa*, VII Konferencja Morska „Aspekty bezpieczeństwa nawodnego i podwodnego oraz lotów nad morzem”, AMW, Gdynia 2004.
- [7] Nitner H., Urbański J., Kopacz Z., Morgaś W., *Rola i miejsce specjalnej informacji środowiskowej w zabezpieczeniu nawigacyjnym działalności ludzkiej na morzu*, VIII Konferencja Morska „Aspekty bezpieczeństwa nawodnego i podwodnego oraz lotów nad morzem”, AMW, Gdynia 2005.
- [8] Nitner H., Kopacz Z., Morgaś W., *Transformacja Zabezpieczenia Nawigacyjno-Hydrograficznego działań sił morskich*, „Przegląd Hydrograficzny”, 2010, nr 6.
- [9] Pietrzak S., *Rozwój koncepcji Dodatkowych Warstw Wojskowych w okresie ostatnich 10 lat*, „Przegląd Hydrograficzny” 2010, nr 6.

NAVIGATIONAL AND HYDROGRAPHIC INFORMATION IN NAVIGATIONAL- -HYDROGRAPHIC SUPPORT SYSTEMS IN POLISH EXCLUSIVE ECONOMIC ZONE

ABSTRACT

Collection and promulgation of navigational and hydrographic information are one of the basic elements in navigational-hydrographic support in the Polish EEZ. The Hydrographic Office of the Polish Navy is responsible for preparing and distributing this type of information. This paper presents the nautical information mentioned in the title and activities by The Hydrographic Office in this respect.

Keywords:

maritime navigation, navigational-hydrographic support, safety at sea, safety of shipping.

Recenzent dr Zdzisław Kopacz, prof. AMW