

LEONARD ŁUKASZUK

## BADANIE I MONITOROWANIE MÓRZ I OCEANÓW Z WYKORZYSTANIEM TECHNOLOGII KOSMICZNYCH (WYBRANE ASPEKTY PRAWNE)

*W artykule przedstawiono wybrane zagadnienia pokazujące określone płaszczyzny korelacji uregulowań prawa morza, prawa morskiego i prawa kosmicznego w zakresie badań i monitorowania mórz i oceanów. Przedmiotem analizy są ogólne zasady wykorzystania technologii kosmicznych do zdalnego badania Ziemi z kosmosu według konwencji z 19.05.1978 r. i aneksu do rezolucji 41/65 Zgromadzenia Ogólnego NZ z 1986 r. oraz konwencji o utworzeniu Międzynarodowej Organizacji Morskiej Łączności Satelitarnej (INMARSAT) z 3.09.1976 r. wraz z porozumieniem eksploatacyjnym. Odniesiono się także do współpracy IMO z systemami działalności kosmicznej oraz do stosowania konwencji SOLAS, międzynarodowych zasad COLREG oraz kodeksu ISPS z 2002 r.*

*Wskazano m.in. na wpływ technologii satelitarnych stosowanych do badań i monitorowania obszarów morskich na legislację morską, a także na ich znaczenie we wspieraniu praktyki stosowania międzynarodowych konwencji o ochronie środowiska morskiego. Ukazano wpływ technologii kosmicznych na ochronę i zarządzanie zasobami morskimi oraz transportem morskim – z uwzględnieniem bezpieczeństwa żeglugi.*

### 1. UWARUNKOWANIA PRAWNE STOSOWANIA TECHNIK SATELITARNYCH W BADANIACH I MONITOROWANIU OBSZARÓW MORSKICH

W Konwencji NZ o prawie morza z Montego Bay z 1982 r. określono ogólne zasady badań i zarządzania zasobami morskimi, a w pewnym zakresie także w odniesieniu do transportu morskiego w aspekcie bezpieczeństwa żeglugi i ochrony środowiska morskiego. Istotna rola przypada w tych dziedzinach zarówno państwom, jak i właściwym organizacjom międzynarodowym.

W konwencji tej nie określono bliżej rodzaju wykorzystywanych instrumentów i środków do prowadzenia morskich badań naukowych.

Dzięki technikom satelitarnym stosowane są od niedawna, dość skutecznie, instrumenty badawcze wykorzystywane do monitorowania stanu środowiska morskiego i jego zasobów biologicznych oraz żeglugi morskiej.

Ogólne zasady dotyczące wykorzystania technik kosmicznych, w tym także zdalnego badania mórz i oceanów są określone w Konwencji o przekazywaniu i wykorzystywaniu danych ze zdalnego badania Ziemi z kosmosu z 19.05.1978 r. (Dz.U. z 1980 r., Nr 10, poz. 27) oraz w zasadach odnoszących się do zdalnego badania Ziemi z przestrzeni kosmicznej, przyjętych w ramach aneksu do rezolucji 41/65 Zgromadzenia Ogólnego NZ z 1986 r. W preambule do tej konwencji określono, że: środki techniki kosmicznej mogą dostarczyć nowych i cennych informacji niezbędnych m.in. do badania zasobów naturalnych Ziemi, hydrologii, oceanografii, geografii, kartografii, meteorologii, kontroli stanu środowiska, a także do rozwiązywania innych problemów dotyczących systematycznego badania Ziemi i otaczającej ją przestrzeni w interesie nauki i działalności gospodarczej państw. Podkreślono także znaczenie efektywnego, praktycznego wykorzystania danych ze zdalnego badania Ziemi z kosmosu.

Zdalne badanie Ziemi z kosmosu – w rozumieniu art. 1 tej konwencji – oznacza m.in. obserwacje i pomiary charakterystyk energetycznych i polaryzacyjnych promieniowania własnego i odbitego elementów ładu, oceanu i atmosfery Ziemi w różnych pasmach częstotliwości fal elektromagnetycznych, pozwalające na zlokalizowanie i opisanie charakteru zachodzących w czasie zmian parametrów i zjawisk przyrodniczych, naturalnych zasobów Ziemi i środowiska, jak również obiektów i tworów będących dziełem człowieka. Dane z teledetekcji – to dane pierwotne, uzyskane zdalnie poprzez odbiorniki zainstalowane na obiektach kosmicznych i przekazane z nich kanałami telemetrycznymi w postaci sygnałów elektromagnetycznych albo bezpośrednio w postaci filmów lub zapisów magnetycznych, jak również dane uzyskane po uprzednim przetworzeniu. Natomiast badanie „zasobów naturalnych Ziemi” oznacza zasoby przyrody, będące częścią całokształtu naturalnych warunków bytu ludzi i stanowiące najważniejsze komponenty ich środowiska naturalnego – co odnosi się także do środowiska morskiego.

Do celów badań i monitorowania powierzchni mórz i oceanów mają więc zastosowanie zasady przyjęte w ramach wspomnianego aneksu do rezolucji 41/65 Zgromadzenia Ogólnego NZ w 1986 r. Zasady te, określane jako „zasady teledetekcji”, odnoszą się do operacji systemów zdalnego badania z kosmosu, stacji do zbierania i składowania danych pierwotnych, działań w ramach przetwarzania, objaśniania i upowszechniania danych przetworzonych. Działalność ta ma być prowadzona zgodnie z prawem międzynarodowym, włączając w to Kartę NZ (zasada III), a więc także z Konwencją NZ o prawie morza z 1982 r., oraz na podstawie poszanowania zasady „pełnej i stałej suwerenności wszystkich państw i ludów” nad własnymi bogactwami i zasobami narodowymi z należyтым uwzględnieniem praw i interesów, zgodnie z prawem międzynarodowym, innych państw i jednostek znajdujących się pod ich jurysdykcją (zasada IV). ONZ i odpowiednie organizacje systemu NZ mają popierać współpracę międzynarodową, łącznie z pomocą techniczną i koordynacją w dziedzinie

zdalnego badania (zasada VIII). Zdalne badanie Ziemi ma sprzyjać ochronie jej naturalnego środowiska (zasada X), czyli także środowiska mórz i oceanów.

Zapewnieniu bezpieczeństwa na morzach służy działający od końca lat 70. XX wieku międzynarodowy system morskiej łączności satelitarnej. Jego podstawy prawne stanowią: Konwencja o utworzeniu Międzynarodowej Organizacji Morskiej Łączności Satelitarnej (INMARSAT), Porozumienie eksploatacyjne dotyczące INMARSAT z 3.09.1976 r. (Dz.U. z 1980 r., Nr 7, poz. 19) oraz Protokół o przywilejach i immunitetach INMARSAT z 1.12.1981 r. (Dz.U. z 1981 r., Nr 18, poz. 106)

Głównymi motywami zawarcia w Londynie konwencji i porozumienia – wyrażonymi w preambule do tej konwencji – były następujące stwierdzenia:

- znaczna część handlu światowego jest zależna od przewozu statkami;
- wykorzystanie satelitów stwarza możliwości znacznej poprawy systemu ostrzegania o niebezpieczeństwie oraz zapewnienia bezpieczeństwa na morzu, jak też łączności między statkami i między statkami a ich armatorami, między załogą lub pasażerami na statkach a osobami na lądzie;
- udostępnienie dla dobra statków wszystkich krajów wykorzystania najbardziej nowoczesnej i najbardziej odpowiedniej techniki kosmicznej oraz najskuteczniejszych i najbardziej ekonomicznych środków zapewniających, maksymalnie efektywne i sprawiedliwe, wykorzystanie pasma częstotliwości radiowej i orbit satelitów.

Morski system satelitarny obejmuje naziemne stacje ruchome i stacjonarne oraz segment kosmiczny. Segment kosmiczny skupia satelity oraz urządzenia i wyposażenie do obserwacji, namierzania, kierowania, kontroli, ostrzegania oraz inny osprzęt i wyposażenie niezbędne do działania satelitów. Segment ten może stanowić własność INMARSAT, bądź też może być dzierżawiony przez tę organizację.

Działalnością INMARSAT są objęte każdego rodzaju statki działające w środowisku morskim, w tym również wodoloty, poduszkowce, łodzie podwodne, urządzenia pływające i platformy niezakotwiczone na stałe. Celem INMARSAT – jako organizacji działającej wyłącznie w celach pokojowych i dążącej do objęcia swą działalnością wszystkich regionów, w których istnieje potrzeba zapewnienia odpowiedniej łączności na morzu – jest: utrzymywanie segmentu kosmicznego, niezbędnego do polepszenia łączności morskiej, przyczynianie się do usprawnienia łączności służącej ostrzeganiu o niebezpieczeństwie oraz ratowaniu życia ludzkiego na morzu, jak również podniesienie efektywności pracy statków i „dowodzenia nimi”, sprawności morskich służb łączności publicznej, a także udoskonalenie „możliwości radiookreślenia” (art. 3).

Segment kosmiczny INMARSAT ma być udostępniany statkom wszystkich krajów na warunkach określanych przez Radę INMARSAT – bez dyskryminowania statków z powodu ich przynależności państwowej. Z segmentu tego mogą także korzystać stacje umieszczone na urządzeniach innych niż statki, działa-

jących na obszarach morskich – o ile działalność tych stacji nie będzie wpływała „w poważny sposób” niekorzystnie na usługi świadczone statkom. Naziemne stacje na lądzie, utrzymujące łączność za pośrednictwem segmentu kosmicznego INMARSAT, powinny stanowić wyłączną własność państwa-strony konwencji o INMARSAT lub jednostek organizacyjnych znajdujących się pod jego jurysdykcją. Rada może wyrazić zgodę na odstępstwo od tej zasady, jeżeli uzna to za korzystne dla INMARSAT (art. 1).

W konwencji INMARSAT przewidziano także (art. 8), że mogą być tworzone indywidualnie bądź wspólnie inne, odrębne urządzenia segmentu kosmicznego do realizacji niektórych lub wszystkich zadań segmentu kosmicznego INMARSAT, w celu zapewnienia zgodności technicznej i zapobieżenia poważnym stratom ekonomicznym, jakie mógłby ponieść system INMARSAT. Istnieje także możliwość instalowania, nabywania, użytkowania lub dalszego wykorzystywania odrębnych urządzeń segmentu kosmicznego w celach bezpieczeństwa narodowego.

W strukturze organów organizacji INMARSAT (Zgromadzenie, Rada, Dyrekcja) znaczące funkcje wyznaczono Radzie (art. 15), wyposażonej w pełnomocnictwa konieczne do wykonywania wszystkich istotnych zadań w zakresie zarządzania, takich jak: określanie potrzeb w zakresie morskiej łączności satelitarnej oraz ustalanie polityki, planów, programów, procedury i poczynań dotyczących projektowania, opracowywania, konstrukcji, instalowania, nabywania w drodze kupna lub dzierżawy, eksploatacji, utrzymywania i użytkowania segmentu kosmicznego INMARSAT, łącznie z zamawianiem wszelkich usług, niezbędnych do zaspokojenia tych potrzeb; uchwalanie i wprowadzanie w życie zarządzeń organizacyjnych zalecających dyrektorowi generalnemu zawieranie kontraktów mających na celu wykonanie zadań technicznych i eksploatacyjnych, gdy leży to w interesie INMARSAT; uchwalanie kryteriów i procedury zatwierdzania dostępu stacji naziemnych, usytuowanych na lądzie, na statkach i urządzeniach znajdujących się na obszarze morskim, do segmentu kosmicznego INMARSAT, jak również weryfikacja i kontrola działania stacji naziemnych, mających dostęp do segmentu kosmicznego (zakłada się, że kryteria ustalone dla „naziemnych” stacji na statkach powinny być wystarczająco szczegółowe, aby władze krajowe, upoważnione do wydawania licencji na ich eksploatację, mogły według swego uznania wykorzystać je „w celu typizacji”); uchwalanie procedury i zasad zamawiania towarów i usług oraz warunków kontraktów; ustalanie wytycznych do stałych konsultacji z organami uznanymi przez Radę w charakterze przedstawicieli armatorów, personelu morskiego i innych użytkowników łączności morskiej. Przewidziano także, że polityka Rady w dziedzinie zaopatrzenia (art. 20) powinna „zachęcać do światowej konkurencji w zakresie dostaw towarów i świadczenia usług”. W określonych przypadkach można zrezygnować z otwartego przetargu międzynarodowego.

Dość szczegółowo uregulowano zagadnienia prawne dotyczące wynalazków i informacji technicznych (art. 21). Przyjęto m.in. zasadę, że w ramach wszel-

kich prac prowadzonych przez INMARSAT lub z jej upoważnienia i na jej koszt – nabywa ona takie prawa do wynalazków i informacji technicznych, jakie są nieodzowne „dla wspólnych interesów Organizacji i jej Sygnatariuszy”. Jeśli prace wykonywane są na podstawie kontraktu, nabycie takich praw nie będzie miało charakteru wyłącznego.

Określając stosunki INMARSAT z innymi organizacjami międzynarodowymi, przewidziano przede wszystkim współpracę z systemem ONZ (art. 27) i Międzynarodowym Związkiem Telekomunikacyjnym (art. 28). Współpraca INMARSAT z ONZ i jej organami „zajmującymi się pokojowym wykorzystywaniem przestrzeni kosmicznej i oceanów”, z jej organizacjami wyspecjalizowanymi, jak również z innymi organizacjami międzynarodowymi dotyczy spraw będących przedmiotem wspólnego zainteresowania, INMARSAT uwzględnia w swej działalności odpowiednie rezolucje i zalecenia Międzynarodowej Organizacji Morskiej (IMO), postanowienia Międzynarodowej Konwencji Telekomunikacyjnej i przepisy wydane na jej podstawie oraz rezolucje, zalecenia i procedurę Międzynarodowego Związku Telekomunikacyjnego – przy projektowaniu, opracowywaniu, budowie i instalowaniu segmentu kosmicznego INMARSAT i stacji naziemnych. Międzynarodowemu Związkowi Telekomunikacyjnemu są przekazywane zawiadomienia o częstotliwościach używanych w segmencie kosmicznym oraz inne informacje – zgodnie z Regulaminem radiokomunikacyjnym będącym załącznikiem do Międzynarodowej Konwencji Telekomunikacyjnej.

Postanowienia zawarte w porozumieniu eksploatacyjnym dotyczącym INMARSAT obejmują m.in. kwestie związane z wkładami kapitałowymi, udziałami inwestycyjnymi, rozliczeniami finansowymi między sygnatariuszami, wnoszeniem opłat za korzystanie z usług telekomunikacyjnych INMARSAT, finansowaniem zadłużeń, odpowiedzialnością odszkodowawczą oraz zwolnieniem od odpowiedzialności z tytułu świadczenia usług telekomunikacyjnych (art. XII) „za straty lub szkody wynikłe z powodu jakiegokolwiek braku, opóźnienia lub złego funkcjonowania łączności<sup>1</sup>, której usługi są lub powinny być świadczone stosownie do Konwencji lub niniejszego Porozumienia”.

Uregulowano także: wymogi proceduralne związane z zatwierdzaniem stacji naziemnych, korzystaniem z segmentu kosmicznego INMARSAT oraz rozstrzyganie sporów.

Podstawy prawne dotyczące wykorzystania technologii kosmicznych w ich segmentach satelitarnych i stacjach naziemnych – zarówno w teledetekcji, jak i łączności morskiej – postrzegane i stosowane komplementarnie umożliwiają rozwijanie dość szerokiej działalności praktycznej w odniesieniu do badań i monitorowania środowiska morskiego oraz żegluga morskiej.

---

<sup>1</sup> Problemy prawne z tym związane zasygnalizowano w monografii: *Droit de l'espace. Telecommunication-Observation-Navigation-Défense – Exploration*, red. Ph. Achilles, Bruxelles 2009, s. 279–282.

Świadczą o tym m.in. publikowane raporty OECD o użyteczności stosowania technologii kosmicznych, zwłaszcza w obszarach badań stanu zasobów biologicznych mórz oraz różnych aspektów i skutków dla środowiska morskiego i zmian klimatycznych, związanych m.in. z oddziaływaniem transportu morskiego. Zwłaszcza jeden z ostatnich raportów OECD (2008)<sup>2</sup> dość wymownie koresponduje z przedstawionymi wcześniej założeniami przewodnimi i celami zdalnego badania powierzchni Ziemi z przestrzeni kosmicznej, dzięki specjalistycznym technikom satelitarnym. Przedstawia także wybrane aspekty prawne wykorzystywania środków satelitarnej telekomunikacji morskiej.

## 2. WYKORZYSTANIE PRAKTYCZNE TECHNOLOGII KOSMICZNYCH DO BADANIA MÓRZ ORAZ MONITOROWANIA TRANSPORTU MORSKIEGO

Zagadnienia obejmujące stosowanie technologii kosmicznych do badania zasobów mórz i transportu morskiego są analizowane w piśmiennictwie specjalistycznym i w raportach OECD w kontekście regulacji międzynarodowego prawa morza.

Ukazują istotne uwarunkowania działalności morskiej określonych podmiotów. Systematyka rodzajów tej działalności jest m.in. przedstawiana w trzech grupach (zbiorach) jako<sup>3</sup>:

- działalność główna – obejmująca rybołówstwo, akwakulturę, żeglugę morską, porty, konstrukcję statków, rekreację morską oraz tzw. działalność rządową – łącznie z marynarką wojenną i strażą ochrony wybrzeża;
- działalność towarzysząca, dodatkowa – przetwarzanie produktów morskich, ekwipunek morski, inżynierie specjalistyczne, instrumenty/urządzenia morskie, ubezpieczenia morskie, banki, turystyka nadbrzeżna;
- działalność wspomagająca wysoko rozwiniętymi technologiami – innowacje i konstrukcja okrętów i urządzeń żeglugowych, kable podmorskie, instalacje nadbrzeżne, R&D (badania i rozwój) związane z obroną narodową.

Zarządzanie zasobami morskimi oraz transportem morskim wiąże się z bezpieczeństwem środowiska morskiego, zagrożonego zanieczyszczeniami, oraz przeekspluatowaniem jego zasobów. Oddziałuje to na ekosystemy morskie, a także na ekstremalne zjawiska pogodowe oraz wiąże się z możliwością otwierania nowych szlaków żeglugowych w pobliżu biegunów.

---

<sup>2</sup> *Space technologies and climate change. Implications for water management, marine resources and maritime transport*, red. C. Jolly, Paris 2008.

<sup>3</sup> Zob. R. Kalaydjian, *Le économie maritime en Europe et en France* [w:] *Planète océane: l'essentiel de la mer*, red. J. Guellec, J. Loret, Saint-Berthevin 2006.

Działalność na morzach, z żeglugą włącznie, jest regulowana przez nowe prawo morza, tj. Konwencję NZ o prawie morza z 1982 r. Działalność ta wiąże się z eksploatacją zasobów mórz i dna morskiego, z rybołówstwem i działalnością nadbrzeżną, a także ze skutkami nasilonego transportu morskiego.

Wiele problemów eksploatacji mórz i oceanów dotyczy wykorzystywania wyłącznej strefy ekonomicznej (EEZ), obejmującej obszar 200 mil morskich od tzw. linii podstawowej. Największym obszarem morskim należącym do EEZ – od 11 351 000 km<sup>2</sup> do 877 019 km<sup>2</sup> dysponują (wymienione kolejno): USA, Francja, Australia, Federacja Rosyjska, Japonia, Nowa Zelandia, Zjednoczone Królestwo, Brazylia, Kanada, Indie, Argentyna, Madagaskar i Chiny. Natomiast państwa należące do Unii Europejskiej uczestniczą – na zasadach *Common Fishery Policy* (CFP), określającej wysokość kwot połowowych i rodzajów poławianych ryb – w tzw. połączonych strefach połowowych obejmujących w 2008 r. 25 mln km<sup>2</sup>; dzięki temu strefy te są większe niż strefy wymienionych pojedynczych państw.

Utworzono wiele regionalnych organizacji zarządzających rybołówstwem i zachowaniem jego zasobów na morzu pełnym. Rządy państw członkowskich uzyskują odpowiednie informacje i wyrażają zgodę na stosowanie odpowiednich środków zarządzania, tj. ustalania kwot połowowych, stosowania środków monitorowania statków na obszarach niepodlegających ich jurysdykcji. Ale wiele państw nie jest w stanie uczestniczyć w tych regulacjach organizacji regionalnych zarządzających rybołówstwem, tak aby skorzystać ze swych uprawnień i wypełnić obowiązki wynikające z konwencji o prawie morza z 1982 r., czyli zapobiegać i ograniczać zanieczyszczenia środowiska morskiego oraz prowadzić morskie badania naukowe. Oczekuje się jednak, że postęp techniczny oraz stale rosnące zapotrzebowanie na wykorzystywanie technologii satelitarnych wpłynie korzystnie na zmianę sytuacji w odniesieniu do części tych państw.

Monitorowanie i nadzór nad wodami terytorialnymi i EEZ stały się w ostatnich latach kluczową sprawą dla wielu państw, zwłaszcza w zakresie eksploatacji zasobów naturalnych. Zasoby mórz i dna morskiego nabrały w ostatnich latach znaczenia strategicznego, więc państwa chcą wprowadzać coraz więcej środków monitorowania i ochrony tych stref. Większość bowiem gatunków zwierząt i roślin, a także zasobów mineralnych znajduje się w morzach w pobliżu linii brzegowej, a około 75–95% zwierząt i roślin w skali światowej żyje w pasie nie szerszym niż 350 km od brzegu na głębokości do 200 m (są to dane Francuskiej Akademii Nauk z 2003 r.). Około 1 mld, czyli 1/6 ludności Ziemi jest bytowo uzależniona od uprawiania rybołówstwa. W roku 2002 – 2,6 mld ludzi uzyskiwało 20% protein zwierzęcych ze źródeł morskich.

Większość zmian w łańcuchu dóbr naturalnych i rybołówstwa, jakie zaistniały w skali globalnej, to wpływ globalizacji, zwiększenia liczby porozumień międzynarodowych dotyczących EEZ i zarządzania ławicami (stadami) ryb i wieloma innymi zasobami naturalnymi, zanieczyszczeniem środowiska oraz

rozwój technologii flot. Technologie kosmiczne przyczyniły się także do pojawienia się określonych tendencji w tym sektorze gospodarki morskiej.

Wiele współczesnych państw morskich jest zainteresowanych zdalnym nadzorowaniem obszarów morskich podlegających ich jurysdykcji. Służy to ocenie i ochronie zasobów ławic ryb, zagospodarowywaniu wybrzeży, eliminowaniu zanieczyszczeń, a także kontrolowaniu nielegalnej imigracji drogą morską.

Wykorzystywane są w tym celu coraz szerzej techniki kosmiczne do odbioru sygnałów i danych pochodzących ze środków prowadzonego wspólnie z innymi krajami nadzoru satelitarnego, którego wyniki mogą być przekazywane głosem, drogą radiową, poprzez systemy automatycznej identyfikacji – wspomagające bezpieczeństwo nawigacji statków, identyfikację dalekiego zasięgu i monitorowania (LRIT) oraz drogą systemów monitorowania statków rybołówczych. Indywidualnie państwa wykorzystują także własne środki nadzoru, m.in. radary nadbrzeżne oraz satelity radarowe. Zgodnie z prawem międzynarodowym, dane uzyskiwane z systemu LRIT mogą być udostępniane wyłącznie władzom upoważnionym do otrzymywania takich informacji; ze względu na ich poufność zostały one włączone do określonych przepisów. Każde państwo bądź władze regionalne mogą mieć dostęp do międzynarodowej bazy danych LRIT, ale nie przewiduje się powszechnego dostępu do niej oraz do automatycznego systemu identyfikacji (AIS). Wiąże się to m.in. z ochroną tajemnic handlowych, a także z dużymi kosztami związanymi z funkcjonowaniem tych systemów.

System monitoringu satelitarnego statków rybackich działa w niektórych krajach od ponad dwudziestu lat i nadal rozwija się w skali światowej<sup>4</sup>. W Europie państwa i Wspólnota Europejska w początkach lat 90. opracowały projekt pilotażowy satelitarnego pozycjonowania i monitoringu istniejących potencjałów zasobów żywych mórz w celu zapewnienia odpowiednich warunków do ich przetrwania<sup>5</sup>.

Z inicjatywy Komisji Europejskiej i Europejskiej Agencji Kosmicznej (ESA) został utworzony i działa Globalny Monitoring dla Środowiska i Bezpieczeństwa (GMES – *Global Monitoring for Environment and Security*)<sup>6</sup>. GMES ma służyć wspieraniu i ulepszaniu zdolności do działań instytucji europejskich w zakresie:

- weryfikacji i wdrażania traktatów międzynarodowych do praktyki oraz oceny tzw. polityk europejskich;
- zrównoważonej eksploatacji i zarządzania zasobami oceanicznymi – z uwzględnieniem nadbrzeżnego przemysłu ropy i gazu oraz rybołówstwa;

---

<sup>4</sup> Zob. J.P. Cauzac, J.Y. Le Bras, *What space technologies have really changed in maritime security, Proceedings „Space Applications 2008”*, Toulouse Space Shaw, 23–25 April 2008.

<sup>5</sup> European Commission/Joint Research Centre, *Integrated Maritime Policy for the EU*, Working Document III on maritime surveillance systems, European Commission/Joint Research Centre, Ispra, Italy, 8 January 2008.

<sup>6</sup> Zob. ESA Bulletin Space for Europe 2005, No. 124, s. 44.

- ulepszenia bezpieczeństwa i podniesienia efektywności transportu morskiego, żeglugi morskiej oraz operacji prowadzonych przez marynarki wojenne państw członkowskich UE, jak również ogólnego bezpieczeństwa narodowego i obniżenia ryzyka zagrożeń zdrowia publicznego;
- zapobiegania i zmniejszania skutków zagrożeń dla środowiska oraz katastrof spowodowanych rozlewami ropy czy kwitnieniem glonów morskich;
- wspierania zaawansowanych morskich badań naukowych w celu lepszego poznania ekosystemów oceanicznych i ich zmienności;
- wspierania badań nad wpływem oceanów na zmiany klimatu Ziemi;
- przewidywania okresowych zmian klimatycznych i ich wpływu na sytuację społeczności nadbrzeżnych;
- świadczenia usług na potrzeby zarządzania i planowania w sektorze nadbrzeżnym.

Godny uwagi jest także europejski program dla usług nawigacji globalnej – GALILEO<sup>7</sup>. Satelitarny system GALILEO jest postrzegany w aspekcie jego implikacji dla bezpieczeństwa<sup>8</sup>. System ten ma więc znaczenie także w kontekście bezpieczeństwa na morzach.

Do badania mórz i oceanów są wykorzystywane specjalistyczne systemy satelitarne<sup>9</sup>. Monitorowanie satelitarne stratosferycznej strefy ozonowej, prowadzone z wykorzystaniem satelitów TRIOS, Nimbus 4 i 7, ERS 1 i 2 oraz Envisat, obejmuje także Antarktykę i regiony Arktyki. Badana jest także dynamika topnienia powłoki lodowej w Antarktyce i w Grenlandii – z wykorzystaniem Radarsat, Landsat, Aura, Terra, Jason, ERS 1 i 2 oraz Envisat.

Przedmiotem badań jest mezoskala zmienności topografii powierzchni oceanów i jej znaczenie w mieszaniu się wód oceanu. W tym celu wykorzystywane są satelity: Topex/Poseidon, ERS 1 i 2 oraz Envisat,

Istotne znaczenie ma także obserwowanie roli oceanów w zmienności klimatu – z zaangażowaniem działania takich satelitów, jak: TIORS-N i NOAA, ERS 1 i 2 oraz Envisat. Badane są satelitarne: kierunki i szybkość wiatru nad powierzchnią oceanów, temperatura oceanicznych wód powierzchniowych, ich stan i poziom, pokrywa lodowa, prądy morskie i kolor oceanów w aspekcie ich „aktywności biologicznej”; natomiast pod powierzchnią oceaniczną przedmiotem zainteresowania są: temperatura, zasolenie, prądy morskie, składniki pokarmowe, związki węgla, oceaniczne pierwiastki śladowe i fitoplankton.

W wyniku stosowania czułych sensorów w satelitach obserwacyjnych utrwalane są odpowiednie obrazy z danych przesyłanych do stacji naziemnych. Są to odpowiednie wizualizacje biooptycznych właściwości wód oceanicznych, czyli

---

<sup>7</sup> Zob. *Galileo. The European programme for global navigation services*, ed. A. Wilson, ESA, European Commission, March 2003.

<sup>8</sup> G. Lindström, G. Gasparini, *The Galileo satellite system and its security implications*, Occasional Papers, April 2003, No. 44, Institute for security Studies, Paris.

<sup>9</sup> Zob. ESA Bulletin Space for Europe 2007, No. 132.

ich kolorystyki, danych batymetrycznych, termicznych, zasolenia, szybkości wiatrów, wysokości fal i pływów, pokrywy lodowej, prądów powierzchniowych, frontów i cyrkulacji, a także obiektów znajdujących się na powierzchni mórz oraz statków, ich śladów torowych oraz szczątków wraków.

Duże znaczenie poznawcze, a także praktyczne, mają badania i monitorowanie satelitarne przemieszczania się na duże odległości około 30 tys. gatunków meduz. W listopadzie 2007 r. meduzy pochodzące z Morza Śródziemnego spowodowały zagładę około 120 tys. łososi u brzegów Irlandii Północnej.

Przykładem skutecznego monitorowania biosfery morskiej z przestrzeni kosmicznej – z wykorzystaniem nowych technologii satelitarnych – mogą być doświadczenia uzyskane dzięki operowaniu satelity ESA – Envisat u wybrzeży Patagonii (Chile i Argentyna) od 2002 r.<sup>10</sup>. Obecnie obszar ten obserwują także satelity: SeaSTAR, Terra, Aqua i ERS-2. Zwłaszcza dzięki satelicie Envisat rozwiązano problemy, jakie wynikły z rozpowszechniania się szkodliwych bakterii (typu *Parahaemolyticus*) w wyniku zakwitów glonów u wybrzeży Patagonii, co poważnie zagrażało hodowli ryb (łososi) i skorupiaków w ramach prowadzonego przez tamtejsze przedsiębiorstwa dość rozwiniętego przemysłu akwakultury, a także zdrowiu ludzi, gdyż w 2005 r. zatrąło się w tym regionie około 10 tys. osób. Stan taki wpływał na znaczne ograniczenie turystyki i żeglugi morskiej u wybrzeży Patagonii – bogatych w atrakcyjne wyspy, kanały i fiordy. Badania i monitoring satelitarny tych obszarów ułatwił zwalczanie bakterii degradujących biologicznie akweny Patagonii, co wpłynęło na rozwój tego regionu pod względem przemysłowym i handlowym oraz na nowe zasiedlenia.

Przedmiotem badań jest także Morze Arktyczne<sup>11</sup>, m.in. z udziałem Cryosat, wyniesionego przez ESA na orbitę 8.04.2010 r., wyposażonego w nowatorski radar. Zasadnicza, naukowa część misji tego satelity planowana na 30 miesięcy, może być przedłużona do pięciu lat. Badana jest pokrywa lodowa bieguna północnego.

Międzyrządowa Komisja Oceanograficzna UNESCO (IOC) w lutym 2005 r. zajmowała się wpływem technologii satelitarnej na legislację morską podczas sympozjum o nowych usługach kosmicznych dla użytkowników mórz<sup>12</sup>. W jednym z referatów przedstawiono ocenę operatywności śledzenia ruchu statków z kosmosu<sup>13</sup>. IOC/UNESCO opracowała w 2007 r. strategiczny plan zarządza-

---

<sup>10</sup> Zob. C. Rodriguez (i in.), *Monitoring marine life from Space. Envisat Experience in Chile*, ESA Bulletin Space for Europe 2006, No. 126.

<sup>11</sup> Zob. ESA Bulletin Space for Europe 2005, No. 122.

<sup>12</sup> IOC/UNESCO/Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO, *Proceedings of the Symposium on New Space Services for Maritime Users: The Impact of Satellite Technology on Maritime Legislation*, UNESCO, Paris, 21–23 February 2005.

<sup>13</sup> H. Greidanus, *Assessing the Operationality of Ship Detection from Space*, IOC/UNESCO, *Proceedings...*, op.cit.

nia danymi i informacjami oceanograficznymi na lata 2008–2011<sup>14</sup>, będący rodzajem przewodnika dla użytkowników mórz korzystających m.in. z usług satelitarnych.

W 2007 r. IOC UNESCO i INMARSAT podpisały porozumienie w celu poprawy systemu ostrzegania przed tsunami na Oceanie Indyjskim<sup>15</sup>. Ten globalny system telekomunikacji satelitarnej wspiera System Ostrzegawczy przed Tsunami na Oceanie Indyjskim. INMARSAT zapewnia szerokopasmowe transmisje (BGAN) do 50 stacji usytuowanych na Oceanie Indyjskim, przekazując co minutę informacje o obserwowanym poziomie morza, podczas gdy dotychczasowy system, wykorzystujący satelity meteorologiczne, transmitował takie dane co 15 minut. Szybsze ostrzeganie umożliwia podjęcie przez władze państw odpowiednich działań ochronnych wobec ludności nadbrzeżnej, gdyż w obszarze wschodnim i północnowschodnim Oceanu Indyjskiego fale tsunami mogą zaatakować brzegi w ciągu około 30 minut.

Bezpieczeństwu na morzach coraz szerzej służą systemy wykorzystujące technologie kosmiczne, zwłaszcza satelitarne. Są to: Global Maritime Distress Safety System (GMDSS), Ship Security Alert System (SSAS), Cospas-Sarsat oraz systemy alarmowe wprowadzone na podstawie Ship and Port Facility Security Code (ISPS) w 2004 r.

GMDSS – jako globalny system bezpieczeństwa przed zagrożeniami morskimi został wprowadzony w 1999 r. Jest to międzynarodowy, zintegrowany system komunikacyjny, wykorzystujący satelity i lądową łączność radiową w celu zapewnienia odpowiedniej łączności statkom znajdującym się w zagrożeniu, aby umożliwić udzielenie im pomocy. System ten rozwinęła IMO – w ścisłej współpracy z Międzynarodową Unią Telekomunikacyjną (ITU) i innymi organizacjami, a ostatnio także ze Światową Organizacją Meteorologiczną (WMO) i Międzynarodową Organizacją Hydrograficzną (IHO).

Zgodnie z konwencją SOLAS wszystkie statki pasażerskie i statki cargo ponad 300 znajdujące się w podróży morskiej, a także komercyjne statki rybackie muszą mieć na pokładzie czynne, aprobowane przez GMDSS urządzenia nadawcze i odbiorcze do przekazywania sygnałów alarmowych o zagrożeniach morskich, informacji o bezpieczeństwie morskim oraz do utrzymywania ogólnej łączności. Wśród nich powinny być także urządzenia awaryjnego pozycjonowania satelitarnego wskazujące radiolatarnie (EPIRB – *emergency positioning indicating radio beacons*) – przeznaczone do operowania w opartym na syste-

---

<sup>14</sup> IOC/UNESCO, *IOC Strategic Plan for Oceanographic Data and Information Management (2008–2011)*, IOC Manuals and Guides No. 49, Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO, Paris, 22 October 2007.

<sup>15</sup> IOC/UNESCO, *UNESCO and Inmarsat Sign Agreement to Improve Tsunami Warning System in Indian Ocean*, UNESCO Press Release 21.12.2007, No. 162. Do wczesnego ostrzegania przed tsunami służył system satelitarny wykorzystujący konstelacje satelitów wyposażonych w wysokościomierze badające powierzchnię oceanów na dużych obszarach. Satelity nawigacyjne (GNSS, GPS i Galileo) działały według tzw. koncepcji paryskiej. Zob. ESA Bulletin 2005, No. 124, s. 52–55.

mie satelitarnym poszukiwań i ratownictwa systemie Cospas-Sarsat. System ten został wprowadzony w 1982 r. w wyniku współpracy międzynarodowej USA, Francji, Federacji Rosyjskiej i Kanady. Wykorzystuje satelity geostacjonarne oraz te na niższych orbitach okołoziemskich, a także dysponuje ponad 900 tys. radiolatarniami ostrzegawczymi usytuowanymi na morzu, w lotnictwie i na lądzie – przez co ma zasięg ogólnosiwiatowy. Dzięki systemowi Cospar-Sarsat w latach 1982–2007 uratowano 18 500 osób.

Godne uwagi są nowe spostrzeżenia dotyczące działania systemu INMARSAT oraz innych organizacji satelitarnych, zwłaszcza tych zajmujących się morską współpracą regionalną.

W wyniku procesów prywatyzacji INMARSAT powstają nowe przedsiębiorstwa kontynuujące prowadzenie zwłaszcza morskich satelitarnych usług komercyjnych wspomagających nawigację i bezpieczeństwo żeglugi. Otwiera to nowy etap „restrukturyzacji doświadczeń INMARSAT”, sprzyjający rozwojowi współpracy międzynarodowej opartej na kształtowaniu „konstruktywnych relacji” między sektorem prywatnym i rządowym<sup>16</sup>.

Z systemów regionalnych można wyróżnić: Indonesian Palapa-B system, którego działalność jest koordynowana z INTELSAT, a także specyficzny regionalny system satelitarny Tongasat, należący do Tonga – małego wyspiarskiego państwa na Pacyfiku. System ten korzysta z 31 satelitów usytuowanych na 27 orbitach, co przysparza Tongu znacznych korzyści, także materialnych.

W Polsce działa Centrum Satelitarne – jako przedsiębiorstwo Sprint (spółka z o.o., współwłaścicielem jest firma Texmex S.A. z Bielska Białej). Dzięki jego usługom w Urzędzie Morskim w Gdyni wdrożono autorski System Wymiany Informacji Bezpieczeństwa Żeglugi, wykorzystywany przez Straż Graniczną, Urząd Celny, Centrum Zarządzania Kryzysowego w Pomorskim Urzędzie Wojewódzkim, a także przez Marynarkę Wojenną.

Międzynarodowy transport morski, według raportów OECD<sup>17</sup> i UNCTAD<sup>18</sup>, nadal cechuje duża dynamika rozwoju, stymulowana rozwojem handlu światowego. Morski obrót stanowi obecnie około 2/3 całego obrotu towarami. Wielkość światowego transportu morskiego w 2006 r. szacowano na 7,4 mld ton. W podziale załadunku towarów dominuje Azja z udziałem 39,1%, Ameryka ma udział 21,5%, Europa – 19,6%, Afryka 10,7%, a Oceania – 9,1%.

W Unii Europejskiej przez porty morskie przechodzi około 90% handlu zagranicznego (zewnętrznego) i niemal 40% obrotu handlowego wewnątrzunijnego. Do roku 2030 transport morski towarów może wzrosnąć o 125%.

W aspekcie bezpieczeństwa transportu morskiego wymienia się duże ryzyko wypadków w żegludze tzw. drobnicowców, stanowiących około 20% światowej

---

<sup>16</sup> D. Sagar, *The Privatisation of Inmarsat, Proceedings 41<sup>st</sup> Colloquium*, Melbourne 1998, s. 205–223.

<sup>17</sup> Zob. *Space Technologies and Climate Change ...*, op. cit., s. 59–60, 62.

<sup>18</sup> Por. UNCTAD, *Review of Maritime Transport: Annual Report*, United Nations, New York 2007.

floty handlowej. Ponoszą one ponad 40% wszystkich strat żeglugowych, a ich udział w wypadkach śmiertelnych wynosi także 40%. W latach 1995–2000 transport drobnicowy tracił rocznie 90 statków oraz około 170 marynarzy. W I kwartale 2008 r. było ponad 300 wypadków żeglugowych w skali globalnej – z ponad 100 ofiarami śmiertelnymi wśród marynarzy i pasażerów. Znaczna liczba tych wypadków (88) była spowodowana złymi warunkami pogodowymi.

Sytuacja taka motywuje do dalszego doskonalenia systemu bezpieczeństwa i ratownictwa morskiego, zwłaszcza w odniesieniu do żeglugi drobnicowców, m.in. z wykorzystaniem istniejących środków monitoringu satelitarnego<sup>19</sup>, zgodnie z obowiązującymi regulacjami prawnomiędzynarodowymi. Ponadto, stosownie do określonych wymogów prawnych, wprowadzane są zmiany w konstrukcji statków (podwójny kadłub) oraz nowe zasady ruchu statków, m.in. w postaci separacji torów ich przemieszczania się, tak aby unikać powstawania kolizji.

*Vessel Traffic Services* (VTS) służą aktywnemu monitorowaniu i doradztwu żeglugowemu na szczególnie znaczących i zatłoczonych morskich szlakach żeglugowych. Relatywnie nowymi środkami nadzoru satelitarnego są urządzenia zespajające dane optyczne i radarowe, wykorzystywane zwłaszcza do identyfikowania statków, ich kursu, prędkości oraz rozlewów olejowych na morzu, niezbędne dla władz monitorujących i zarządzających żeglugą morską.

Nowe możliwości komunikowania się w skali światowej nawigacji z dużą precyzją, dzięki technikom satelitarnym – jak się ocenia – zrewolucjonizowały morską działalność transportową. Wykorzystywanie satelitów nawigacyjnych i komunikacyjnych oraz rozwój urządzeń technologii informacyjnych umożliwiły utworzenie wielu relatywnie nowych systemów komercyjnych, które powstały pod koniec pierwszej dekady XXI wieku. Wpłynęło to na wzrost bezpieczeństwa na morzach, a także na zwiększenie wymogów wobec właścicieli i operatorów statków handlowych. Wymogi te wynikają także z działalności Międzynarodowej Organizacji Morskiej (IMO).

Organizacja ta dąży do zwiększenia stanu bezpieczeństwa na morzach, tworząc regulacje prawne mające na celu wykorzystanie nowych możliwości technologicznych w tym zakresie. Konwencja o bezpieczeństwie życia na morzu (SOLAS) jest uważana obecnie za jeden z najważniejszych traktatów międzynarodowych służących bezpieczeństwu statków, zwłaszcza handlowych. Nowe możliwości techniczne wspierania bezpieczeństwa na morzach wskazuje okresowo zarówno IOC/UNESCO, jak i IMO, która dokonała podziału obszarów morskich w celu poszukiwań i ratownictwa na trzynaście regionów. W każdym z nich kraje, których dotyczy, zostały zobowiązane do podejmowania działań poszukiwawczych i ratowniczych. Od końca lat 90. statki muszą być wyposażone w specjalistyczny sprzęt, głównie w postaci urządzeń wykorzystujących

---

<sup>19</sup> Zob. ESA Bulletin 2005 No. 124, , s. 43–48. Zob. także: I.H.Ph. Diederiks - Verschoor, V. Kopal, *An introduction to space law*, third revised edition, Hague (Netherlands) 2008, s. 62–63.

dane pochodzące z satelitów telekomunikacyjnych i nawigacyjnych. Automatyczne systemy identyfikacyjne na statkach uzyskały podstawę prawną na mocy konwencji SOLAS.

Przyjęcie systemu GMDSS wpłynęło na rozwój rynków morskich w odniesieniu do zastosowań technologii kosmicznych. Wiele statków nie podlegało konwencji SOLAS, co dotyczyło małych jednostek handlowych oraz przeznaczonych do rozrywki i wypoczynku. Konieczne było poprawienie niektórych procedur radiowych, zastosowanych pierwotnie przy wprowadzeniu systemu SMDSS. Powszechne środki telekomunikacji są dostępne dla wszystkich rodzajów statków w sytuacji zagrożenia bezpieczeństwa. Na podstawie systemu GMDSS przyjęto ostatnio (2008 r.) nowe normy międzynarodowe, podążając za rozwojem nowej generacji telekomunikacji komercyjnej i wyposażenia nawigacyjnego.

W związku z nasilającymi się aktami pirackimi i terrorystycznymi IMO podjęła działania, mające na celu poprawę bezpieczeństwa statków morskich. W 2002 r. podpisano Ship and Port Facility Security Code (ISPS), który wszedł w życie w 2004 r., wprowadzając międzynarodowe zasady ustalania i oceny zagrożeń bezpieczeństwa i podejmowania środków prewencyjnych przeciwko incydentom zagrażającym statkom lub urządzeniom portowym wykorzystywanym w handlu międzynarodowym. Do przestępstw pospolitych na morzach są zaliczane: nielegalne rybołówstwo i przeładunek, nielegalny transport towarów, nielegalna imigracja oraz nielegalny dumping. Kodeks w swych przepisach zakłada, że duże statki powinny być wyposażone w *Ship Security Alert System* (SSAS) w postaci dwóch przycisków alarmowych, które powinny być uruchamiane w sytuacji ataku pirackiego lub terrorystycznego w celu przesłania sygnału alarmowego poprzez satelity telekomunikacyjne typu INMARSAT, Argos lub Iridium. Obowiązek posiadania systemu SSAS na pokładzie mają wszystkie statki pasażerskie i statki cargo o nośności od 500 ton, tankowce i chemikaliowce, gazowce, masowce oraz statki do szybkiego przewozu cargo. Oprócz satelitarnych technik i sygnalizacyjnej infrastruktury nawigacyjnej dla zapewnienia bezpieczeństwa żeglugi są wykorzystywane również takie środki, jak telefony satelitarne i Internet.

Usługi telekomunikacyjne na morzach oraz usługi obejmujące zwizualizowane przekazy danych (*remote sensing* – teledetekcja) są wykonywane przede wszystkim przez komercyjne satelity umieszczone na orbitach geostacjonarnych, jak np. systemy INMARSAT, bądź też za pomocą satelitów, których konstelacje są usytuowane na niższych orbitach – jak systemy Iridium, GlobalStar, OrbComm. Możliwość korzystania z usług komercyjnych satelitów komunikacyjnych w danym kraju zależy od decyzji rządu.

Do celów nawigacji i lokalizacji położenia mają zastosowanie sygnały pochodzące z satelitów GPS, a także z systemu Glonass i Egnos, będącego prekursorem europejskiego systemu Galileo oraz z lokalnych i regionalnych systemów dodatkowych GPS – w postaci AWAAS. Satelity Argos, działające od 1978 r.

jako wspólna inicjatywa Francji i USA, są użytkowane również przez Indie oraz państwa Europy (poprzez Eumetsat). Oprócz funkcji lokalizacji i zbierania danych z obserwacji, satelity Argos przystosowane są do obserwacji meteorologicznych i badań naukowych – dzięki zainstalowanym na ich pokładzie urządzeniom specjalistycznym z różnych dziedzin. Najbardziej komercyjnym wyposażeniem licencjonowanym dla GMDSS, SSAS i AIS są dodatkowe oprogramowania do nawigacji flotą, wspomagające *Vessel Monitoring Systems* (VMS) i usprawniające nadzorowanie ruchu statków. Wpływa to na szybki rozwój rynku zaopatrzenia flot w odpowiednie urządzenia. Są dostępne obecnie standardowe zestawy urządzeń, w które powinny być wyposażone poszczególne rodzaje statków – w zależności od ich rozmiarów oraz odbywanych tras żeglugowych. Systemy takich urządzeń są produkowane w Kanadzie, Francji, Federacji Rosyjskiej oraz w USA, gdzie wykorzystuje je m.in. US Coast Guard.

Obecnie większość armatorów statków komercyjnych dąży do operowania na obszarach oceanicznych „pokrytych” siecią satelitów INMARSAT między 70° szerokości północnej i 70° szerokości południowej – w związku z tym potrzebują one wyposażenia w odpowiednie urządzenia do komunikowania satelitarne.

Działające systemy wyposażenia służącego telekomunikacji i nawigacji dążą do większego zintegrowania. Zwłaszcza że z międzynarodowej konwencji o bezpieczeństwie życia na morzu wynikają ostatnio wymogi, aby np. urządzenia radia INMARSAT miały odbiornik zintegrowany z satelitą nawigacyjnym bądź aby był on połączony z odbiornikiem GPS w celu bardziej precyzyjnego określania tras. Ponadto, międzynarodowe zasady dotyczące unikania kolizji na morzu (COLREG) są regularnie weryfikowane, aby zminimalizować ryzyko powstawania błędów ludzkich i dzięki morskim urządzeniom GPS wspierać pilotów i zmniejszać ryzyko błędów w nawigacji<sup>20</sup>.

Zastosowania nawigacji satelitarnej oferują żeglarzom m.in. udogodnienia służące planowaniu podróży morskich z określeniem także czasu powrotu. Wykorzystywane są systemy oparte na systemach nawigacyjnych Loran-C, autopiloty, satelity komunikacyjne i komputery nawigacyjne. Loran (*Long Range Navigation*) jest systemem komplementarnym do innych elektronicznych systemów nawigacji, także satelitarnej, stosowanym w wielu krajach. Dzięki funkcjom autolokacyjnym pozwala pilotowi określać przybliżone położenie do 60 mil morskich.

Operujące obecnie konstelacje komercyjnych satelitów telekomunikacyjnych na niskich orbitach okołozemskich to:

- Irydium – z 66 satelitami, oferujące swe usługi do 2013 r., kiedy to nastąpi wymiana satelitów na konstelacje „drugiej generacji”;

---

<sup>20</sup> Zob. T. Statheros i in., *Autonomous ship collision avoidance navigation concepts, Technologies and techniques*, Journal of Navigation 2008, vol. 61, issue 1.

- Globalstar – dysponujący 40 satelitami, świadczącymi usługi dla użytkowników w ponad 120 krajach;
- OrbComm – z siecią globalną 29 satelitów.

Przez wiele dekad system INMARSAT był głównym systemem wspomagającym łączność na morzach. Jako pierwsza wyspecjalizowana organizacja międzyrządowa świadczyła powszechne usługi komercyjne na podstawie podpisanego porozumienia z IMO. Głównym wyzwaniem technicznym dla tej organizacji jest zbudowanie satelitów komunikacyjnych nowej generacji, oferujących szersze usługi przy obniżeniu ponoszonych kosztów, dzięki wysokim standardom technologii kosmicznych.

\* \* \*

Technologie satelitarne mają coraz szersze zastosowanie w badaniach oraz w zarządzaniu zasobami morskimi i transportem morskim, a także w zapewnianiu bezpieczeństwa żeglugi i ochronie środowiska morskiego. Technologie te są wykorzystywane do kontrolowania rozległych obszarów morskich<sup>21</sup>, monitorowania żeglugi morskiej oraz do organizowania współpracy międzynarodowej na rzecz bezpieczeństwa na morzach – dotyczy to zwłaszcza różnych katastrof oraz ataków terrorystycznych i pirackich. Coraz częściej wykorzystywane są do celów obserwacji i nawigacji liczne konstelacje satelitów komercyjnych. Stale rozwija się współpraca międzynarodowa w tej dziedzinie z udziałem właściwych wyspecjalizowanych organizacji. Dąży się do bardziej efektywnego wykorzystywania kosztownych technologii i instalacji orbitalnych oraz stacji naziemnych do: monitorowania klimatu Ziemi, badań interakcji powierzchni wód i mórz i oceanów z atmosferą ziemską oraz do nawigacji i lokalizacji (pozycjonowania). W większym stopniu uwzględnia się kalkulowanie przewidywanych kosztów satelitarnych misji badawczych. Następuje rozwój rynku obserwacji powierzchni Ziemi, przynoszący określone korzyści<sup>22</sup>.

Satelitarna obserwacja Ziemi znacząco wspiera stosowanie w praktyce międzynarodowych konwencji o ochronie środowiska<sup>23</sup>.

Teledetekcja satelitarna służy także udzielaniu pomocy humanitarnej i ratowaniu życia na morzach<sup>24</sup>. Praktyka wykorzystywania technologii kosmicznych na morzach ukazuje istnienie pewnych płaszczyzn korelacji uregulowań wspólnego prawa kosmicznego z prawem morza i prawem morskim.

---

<sup>21</sup> Zob. ESA Bulletin Space for Europe 2007, No. 132.

<sup>22</sup> ESA Bulletin Space for Europe 2006, No. 125.

<sup>23</sup> ESA Bulletin Space for Europe 2006, No. 128.

<sup>24</sup> ESA Bulletin Space for Europe 2005, No. 122.

SPACE TECHNOLOGY IN SEA MONITORING  
AND EXPLORATION. SELECTED LEGAL ASPECTS  
(Summary)

*The study overviews selected issues regarding interconnection between law of the sea, maritime law and space law. The analysis concerns general principles on application of space technologies to remote sensing of the sea as set forth in the Convention on the Transfer and Use of Data of Remote Sensing of the Earth from Outer Space (1978) and the Annex to the United Nations Resolution 41/65 on Principles Relating to Remote Sensing of the Earth (1986). The article also surveys Convention on the International Maritime Satellite Organization (INMARSAT 1976) together with Operating Agreement and covers some aspects of International Maritime Organization's use of space technology in application of International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS 1960, 1974, 1980), International Regulations for Preventing Collisions at Sea (COLREGS 1972) and International Ship and Port Facility Security Code (ISPS 2002).*

*The author describes how sea monitoring and exploration through satellite technology affects maritime legislation and discusses its impact on application of conventions for maritime environment protection, resource management, transportation and safety.*