

45 LAT

WYDZIAŁU DOWODZENIA I OPERACJI MORSKICH

OD NAUK WOJSKOWYCH DO NAUK O BEZPIECZEŃSTWIE



45 LAT

WYDZIAŁU DOWODZENIA I OPERACJI MORSKICH
OD NAUK WOJSKOWYCH DO NAUK O BEZPIECZEŃSTWIE

POD REDAKCJĄ
BARTŁOMIEJA PĄCZKA

GDYNIA 2024

Recenzje:

plk prof. dr hab. inż. Tomasz Jałowiec
prof. dr hab. Mieczysław Pawlisiak

Redakcja językowa i skład:

Agnieszka Jankowska

Projekt okładki:

Radosław Gurtatowski

Zdjęcie na okładce:

NAC – Narodowe Archiwum Cyfrowe

https://fotopolska.eu/1271,zrodlo.html?galeria_zdjec&m=31448&zrodlo=1271&cs=240&f=2240771-foto

Projekt logo jubileuszu:

Łukasz Grzyb

Projekt dofinansowany ze środków budżetu państwa, przyznanych przez Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego w ramach Programu „Doskonała Nauka II – Wsparcie konferencji naukowych”.



**Ministerstwo Nauki
i Szkolnictwa Wyższego**

© Copyright by Akademia Marynarki Wojennej 2024

ISBN 978-83-972350-1-4

e-ISBN 978-83-972350-2-1

Zam. nr 203/2024.

Wydawnictwo Akademickie AMW

wydawnictwo@amw.gdynia.pl

SŁOWO OD DZIEKANA

Szanowni Państwo,

z wielką radością i dumą oddaję w Państwa ręce monografię upamiętniającą 45 lat nauk wojskowych i nauk o bezpieczeństwie na Wydziale Dowodzenia i Operacji Morskich Akademii Marynarki Wojennej w Gdyni. Jest to wyjątkowe wydawnictwo, które przedstawia historię rozwoju dyscyplin uprawianych na Wydziale na przestrzeni lat – od nauk wojskowych po nauki o bezpieczeństwie.

Od momentu powstania Wydziału nasi wykładowcy, badacze i studenci nieustannie dążyli do poszerzania wiedzy i doskonalenia umiejętności w zakresie bezpieczeństwa morskiego. Przez lata stawialiśmy czoła licznym wyzwaniom, adaptując nasze programy nauczania do zmieniających się realiów geopolitycznych i technologicznych. Nasze badania i innowacje niejednokrotnie przyczyniały się do wzrostu bezpieczeństwa na morzu oraz rozwoju myśli strategicznej w skali krajowej i międzynarodowej. Wydział Dowodzenia i Operacji Morskich kontynuuje działalność edukacyjną, badawczą oraz administracyjną i służbową, wspierając potrzeby Marynarki Wojennej RP, Ministerstwa Obrony Narodowej oraz sektora gospodarki morskiej.

Monografia jubileuszowa jest owocem pracy wielu wybitnych specjalistów, którzy przez lata kształtowali charakter i misję naszego Wydziału. Jest to również hołd złożony wszystkim tym, którzy swoim zaangażowaniem, wiedzą i pasją przyczynili się do budowy solidnych fundamentów nauk o bezpieczeństwie. We wspomnieniach minionych lat nie sposób pominąć wkładu naszych absolwentów, którzy z powodzeniem realizują się w różnych sektorach, a tym samym wpływają na bezpieczeństwo zarówno w Polsce, jak i na całym świecie.

Cieszę się, że możemy wspólnie świętować ten ważny jubileusz. Jestem przekonany, że kolejne lata przyniosą nam jeszcze więcej osiągnięć, innowacji i sukcesów. Wierzę, że nasza praca nadal będzie inspirować kolejne pokolenia studentów do zgłębiania tajników nauk o bezpieczeństwie oraz działania na rzecz pokoju i stabilności na morzu.

Dziękuję wszystkim, którzy przyczynili się do powstania tej monografii, a także tym, którzy przez lata wspierali i rozwijali nasz Wydział. Życzę Państwu inspirującej lektury oraz sukcesów w działalności naukowej i zawodowej.

Z wyrazami szacunku

kmdr dr hab. Bartłomiej Pączek, prof. AMW
Dziekan Wydziału Dowodzenia i Operacji Morskich

Spis treści

- ANDRZEJ MAKOWSKI
Modernizacja polskiej Marynarki Wojennej (głos w dyskusji) | 9
- KRZYSZTOF ROKICIŃSKI
Wybrane problemy mobilizacji taboru żeglugi śródlądowej
do działań bojowych na obszarze Polski | 31
- KRZYSZTOF FICOŃ, WOJCIECH SOKOŁOWSKI
Przedinternetowa sztuczna inteligencja generacji 1.0 | 43
- STANISŁAW ZARYCHTA
Taktyczna broń jądrowa w Europie | 71
- DARIUSZ R. BUGAJSKI
Oświetlenie farm wiatrowych z perspektywy prawa polskiego
i bezpieczeństwa żeglugi powietrznej | 89
- KATARZYNA WARDIN
Bezpieczeństwo morskie a falowość zagrożeń asymetrycznych –
casus piractwa morskiego | 107
- ALICJA MROZOWSKA
Przyszłość żeglugi w kontekście implementacji projektu
postanowień międzynarodowego kodeksu morskich
autonomicznych statków nawodnych do współczesnych filarów
bezpieczeństwa morskiego | 135
- WOJCIECH DREWEK, MARIAN MORAWSKI
Telematyka w transporcie na przykładzie transportu
samochodowego | 157
- JERZY KUPIŃSKI
Harmonizacja tradycji i innowacji. Analiza dynamiki organizacyjnej
Akademii Marynarki Wojennej | 183

Andrzej Makowski

prof. dr hab., Zakład Działań Morskich, Katedra Operacji Morskich,
Wydział Dowodzenia i Operacji Morskich, Akademia Marynarki Wojennej w Gdyni
ORCID: 0000-0002-7583-0864

Na wódkę i na wojnę zawsze znajdują się pieniądze.
E. Hemingway

Modernizacja polskiej Marynarki Wojennej (głos w dyskusji)

ABSTRAKT: Modernizacja Marynarki Wojennej RP trwa już 11 lat. Trudno jednak określić, według jakich kryteriów sporządzono program jej modernizacji, a także jaka ma być jej docelowa struktura. W artykule zaproponowano przyjęcie autorskiej metody (modelu) analizy zagadnień modernizacyjnych obejmujących sytuację geopolityczną i zagrożenia, zdolności funkcjonalne i bojowe oraz przyszłą strukturę Marynarki Wojennej RP. Dokonana analiza pozwoliła ustalić, że podstawowym kryterium modernizacyjnym powinny być zdolności bojowe Marynarki Wojennej RP oraz że należy dążyć do zmiany jej struktury dzięki zwiększeniu w niej udziału sił o zdolnościach ofensywnych. Efektem podjętych działań modernizacyjnych powinno być zbudowanie „ponowoczesnej” marynarki wojennej.

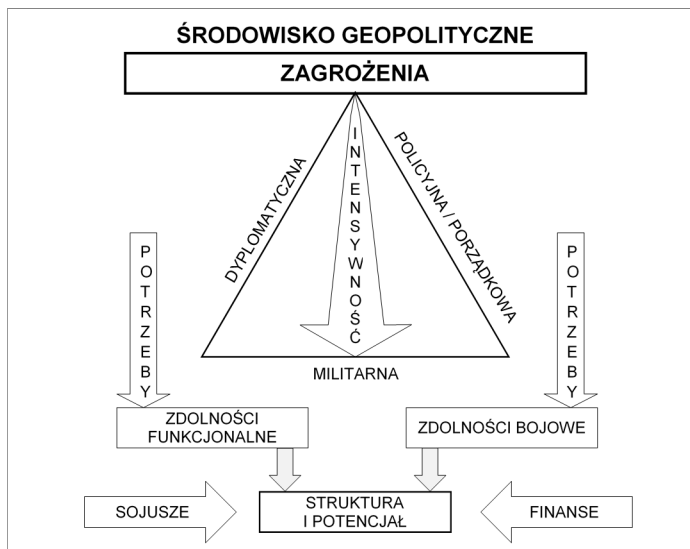
SŁOWA KLUCZOWE: modernizacja sił zbrojnych, marynarka wojenna, zdolności funkcjonalne, zdolności bojowe, struktura sił, ponowoczesna marynarka wojenna

Wstęp

Modernizacja sił zbrojnych każdego państwa jest procesem ciągłym, realizowanym z różną intensywnością, która zależy od postrzegania swego bezpieczeństwa, możliwości finansowych oraz rozwoju (stanu) gospodarki. Powyższa uwaga odnosi się również do marynarki wojennej jako części składowej sił zbrojnych, przy czym należy zauważyć, że zależność od zaawansowania technologicznego i technicznego gospodarki, jakości zaplecza naukowo-badawczego i zasobów finansowych ma w tym przypadku zasadnicze znaczenie. Co więcej, równie ważne pozostają umiejętności i doświadczenia dobrze zorganizowanej współpracy międzynarodowej. W omawianym obszarze dla państw małych i średnich (Polska jest państwem średniej wielkości) autarkia po prostu nie istnieje.



Rysunek 1. Przebieg procesu modernizacji technicznej Marynarki Wojennej RP (R. Ditrich, *Polska marynarka rośnie w siłę. W jakim jest stanie?*, 31.01.2024, online: <https://forsal.pl/swiat/bezpieczenstwo/artykuly/9417931>, polska-marynarka-rosnie-w-sile-w-jakim-jest-stanie.html [dostęp: 9.04.2024])



Rysunek 2. Propozycja modelu prognozowania rozwoju flot państw średnich i małych (opracowanie własne)

Dotychczas były realizowane lub nadal są trzy plany modernizacji technicznej Sił Zbrojnych RP obejmujące odpowiednio lata 2013–2022, 2017–2026 i 2021–2035, przy czym wszystkie miały charakter niejawni, co przypuszczalnie może budzić u podatnika pewne zdziwienie. Nie podejmując się oceny planów w części dotyczącej Marynarki Wojennej RP, można stwierdzić, że istota jej modernizacji (z małymi wyjątkami) oparta była na założeniu „wymiany starych okrętów na nowe”, co samo w sobie nie jest złym pomysłem, zwłaszcza z uwagi na wiek jednostek, nie daje jednak odpowiedzi na pytania dotyczące struktury, użyteczności i zdolności Marynarki Wojennej RP. Trudno też było ustalić, jakimi kryteriami się kierowano, tworząc kolejne plany modernizacji technicznej tego rodzaju sił zbrojnych.

W powodzi artykułów prasowych, naukowych i analitycznych (o zróżnicowanej wartości) odnoszących się do tego tematu za istotne możemy uznać trzy dotychczas wydane opracowania, a mianowicie autorstwa admirała Ryszarda Łukasika, ówczesnego dowódcy Marynarki Wojennej RP, zespołu Biura Bezpieczeństwa Narodowego oraz kontradmirała prof. dr. hab. Tomasza Szubrychta, komendanta-rektora Akademii Marynarki Wojennej w Gdyni¹.

Celem niniejszego artykułu jest przedstawienie propozycji dotyczących wyboru kryteriów modernizacji Marynarki Wojennej RP, jej zdolności funkcjonalnych i wymaganych zdolności bojowych oraz pożądanej struktury. Punktem wyjścia niniejszych rozważań jest stan na koniec stycznia 2024 roku (zob. rys. 1).

Dla uporządkowania poruszanych wątków autor proponuje przyjęcie ogólnego schematu (metodologii) prognozowania rozwoju małych i średnich flot wojennych (rys. 2). Nasze myślenie o modernizacji (transformacji) musimy zacząć nie od tego, czego oczekuje od nas Sojusz Północnoatlantycki czy Unia Europejska (choć oczekiwania te należy brać pod uwagę), tylko od tego, czym dysponujemy i jaki efekt chcemy uzyskać (uwzględniając artykuł 3 Traktatu północnoatlantyckiego). Na potrzeby planowania warto byłoby przyjąć trzy horyzonty czasowe: bezpośredni (do 3 lat), średnioterminowy (od 2 do 7 lat) i długoterminowy (od 5 do 15 lat), co miałyby pozytywny wpływ na jego elastyczność. Za istotną należy również uznać próbę odpowiedzi na pytanie, po co nam marynarka wojenna. Odpowiedź nie wydaje się zbyt skomplikowana: w ogólnym wymiarze polityki państwa – do ochrony i realizacji jego interesów

¹ R. Łukasik, *Wpływ nowoczesnych technologii na kształtowanie nowego miejsca i roli Marynarki Wojennej RP w perspektywie 2025 roku*, „Zeszyty Naukowe AMW” 2001, nr 3 (147); Biuro Bezpieczeństwa Narodowego (BBN), *Strategiczna Koncepcja Bezpieczeństwa Morskiego Rzeczypospolitej Polskiej*, Warszawa, Gdynia 2017; T. Szubrycht, *Modernizacja i rozbudowa Marynarki Wojennej. Wybrane problemy*, Akademia Marynarki Wojennej, Gdynia 2020, s. 154–190.

morskich, natomiast w wymiarze militarnym – do odstraszenia i prowadzenia walki zbrojnej.

Charakter morskiego środowiska operacyjnego

Marynarka Wojenna RP jako rodzaj Sił Zbrojnych RP funkcjonuje w specyficznym środowisku obejmującym obszary morskie, przestrzeń powietrzną nad nimi i obszar lądowy, na którym są rozmieszczone bazy morskie (punkty bazowania) lub na który może ona oddziaływać za pomocą posiadanych systemów uzbrojenia, jak również sama może być obiektem oddziaływania takich systemów przeciwnika. Dlatego za wstępny przedmiot analiz należałoby przyjąć ocenę środowiska geopolitycznego oraz zagrożenia (wyzwania), które będą stanowić podstawę kolejnych prac. Z uwagi na wspomnianą specyfikę środowiska w ocenie tej trzeba zawrzeć następujące elementy:

- środowisko fizyczne;
- wymiar ekonomiczny;
- wymiar prawny (międzynarodowe prawo morza i międzynarodowe prawo konfliktów zbrojnych na morzu);
- wymiar militarny;
- atrybuty sił marynarki wojennej (mobilność, transport wojskowy, zasięg operacyjny i autonomiczność, stała obecność, wszechstronność i elastyczność, odporność na zniszczenie, ograniczenia).

Powyższa ocena powinna zostać sformułowana z uwzględnieniem elementów trójkąta Kena Bootha (rys. 2), który omawia różne role (militarną, dyplomatyczną i policyjną/porządkową) marynarki wojennej², a także założeń matrycy współczesnego bezpieczeństwa na morzu autorstwa Christiana Buegera (rys. 3)³. Warto również skorzystać z wielu dostępnych opracowań⁴ i innych materiałów przygotowanych przez uczelnie, instytucje państwowe i think tanki. Oczywiście

² K. Booth, *Navies and Foreign Policy*, Croom Helm, London 1977, s. 16; T. Szubrycht, *Bezpieczeństwo morskie państwa. Zarys problemu*, Akademia Marynarki Wojennej, Wydawnictwo J.P., Gdynia, Rumia 2011, s. 142–156.

³ Ch. Bueger, *What is Maritime Security?*, „Marine Policy” 2015, vol. 53, no. 1, s. 161.

⁴ Zob. K. Łomniewski, W. Mańkowski, J. Zaleski, *Morze Bałtyckie*, PWN, Warszawa 1975; P. Mickiewicz, *Morze Bałtyckie w polskiej strategii bezpieczeństwa morskiego*, Wydawnictwo Naukowe Dolnośląskiej Szkoły Wyższej, Wrocław 2012; tenże, *Morska szachownica. Geopolityczne znaczenie akwenów morskich*, Wydawnictwo Naukowe FNCE, Poznań 2022; B. Pączek, *Wykorzystanie hurtowni danych o środowisku naturalnym Morza Bałtyckiego do wspomaganie procesów decyzyjnych użycia sił MW RP* (rozprawa doktorska), Akademia Marynarki Wojennej, Gdynia 2011, s. 26–37, 215–219, 221–224.

w pracach odpowiednich instytucji niezbędne byłoby również wykorzystanie materiałów niejawnych odnoszących się do przedstawianej problematyki.



Rysunek 3. Matryca (macierz) współczesnego bezpieczeństwa na morzu
(Ch. Bueger, *What is...*, dz. cyt.).

Warto jednocześnie zauważyć, że w przypadku Morza Bałtyckiego walka zbrojna będzie prowadzona w warunkach strefy litoralnej, co będzie wymagało uwzględnienia kilku specyficznych uwarunkowań, takich jak

- mniejszy rozmach operacji/działań (pojemność operacyjna);
- intensywne użycie wojsk specjalnych;
- przewaga operacji o charakterze działań połączonych, a w związku z przynależnością do NATO – operacji wspólnych;
- sposób walki określany przez połączenie geografii i technologii;
- planowanie operacyjne jako „ruchomy bałagan”, przypominające znaną grę w kółko i krzyżyk;
- silny wpływ sytuacji operacyjnej wojsk lądowych na działania marynarki wojennej (problem baz i logistyka).

Dokonując oceny zagrożeń, możemy stwierdzić, że w obszarze militarnym zostały one określone w zapisach strategii bezpieczeństwa narodowego z 2020 roku i dokumentach sojusznicznych⁵. Główne zagrożenie militarne dla Rzeczypospolitej Polskiej stanowi Federacja Rosyjska, a obecna polityka Chińskiej

⁵ BBN, *Strategia Bezpieczeństwa Narodowego Rzeczypospolitej Polskiej 2020*, s. 6–7, online: https://www.bbn.gov.pl/ftp/dokumenty/Strategia_Bezpieczenstwa_Narodowego_RP_2020.pdf [dostęp: 10.04.2024]; *A Cooperative Strategy for 21st Century Seapower*, March 2015, s. 3–8, online: <https://www.usni.org/sites/default/files/SeapowerStrategyMar15.pdf> [dostęp: 16.04.2024];

Republiki Ludowej wpływa destabilizująco na bezpieczeństwo globalne. Z punktu widzenia planistów wojskowych jest to sytuacja niemal „komfortowa”, gdyż znany jest potencjalny przeciwnik. Należy jednak pamiętać, że w przypadku Federacji Rosyjskiej broń jądrowa pozostaje główną determinantą strategii wojskowej na Bałtyku.

Przy okazji mówienia o zagrożeniach militarnych na poziomie operacyjno-taktycznym, które dotyczą sił i środków Marynarki Wojennej RP, warto dokonać ich hierarchizacji. Bazując na dorobku teoretycznym i doświadczeniach z obecnego konfliktu zbrojnego na Morzu Czarnym, a także uwzględniając fizyczne warunki Bałtyku, można je uszeregować następująco:

- środki napadu powietrznego (rakiety: balistyczne, manewrujące, przeciwokrętowe, niekierowane oraz drony powietrzne), a w przypadku słabiej uzbrojonych okrętów (obiektów) i okrętów podwodnych – także statki powietrzne wyposażone w „klasyczne” uzbrojenie;
- morska broń minowa, również miny najnowszych generacji (tzw. miny inteligentne);
- wojska specjalne wyposażone w drony nawodne i podwodne;
- okręty podwodne i środki dywersji podwodnej;
- środowisko informacyjne;
- cyberprzestrzeń.

Za mało prawdopodobne należy uznać działania desantowe o skali większej niż rajd (poziom taktyczny), chociaż daje się zauważyć „fascynację” operacją desantową przeciwnika wśród znacznej części analityków. Ponadto trzeba podkreślić, że środki ogniowe, którymi dysponują wojska lądowe, mogą być efektywnie użyte przeciw okrętom znajdującym się w ich zasięgu.

Znacznie trudniejsza będzie ocena zagrożeń i wyzwań wobec operacji (działań) w szarej strefie – zagrożeń hybrydowych, które mogą być długotrwałe i prowadzone, po pierwsze, w celu przygotowania teatru do przyszłych działań wojennych, po drugie – w celu destabilizacji sytuacji wewnętrznej w kraju (krajach) będących obiektem ataku⁶. W świetle zdarzeń, do których doszło ostatnio

NATO, *Vilnius Summit Communiqué. Issued by NATO Heads of State and Government participating in the meeting of the North Atlantic Council in Vilnius 11 July 2023*, online: https://www.nato.int/cps/en/natohq/official_texts_217320.htm [dostęp: 18.04.2024].

⁶ NATO charakteryzuje zagrożenia hybrydowe jako metody, które „łączą środki militarne i pozamilitarne, a także tajne i jawne środki, w tym dezinformację, cyberataki, przymus ekonomiczny, wykorzystanie nieregularnych grup zbrojnych i użycie regularnych sił. Metody hybrydowe są stosowane w celu zatarcia granic między wojną a pokojem oraz zasiania wątpliwości w umysłach społeczeństwa, przeciwko której są stosowane”; NATO, *Countering hybrid threats*,

na Morzu Bałtyckim (uszkodzenie rurociągów Nord Stream 1 i 2, Baltic Connector, światłowodów komunikacyjnych), można założyć, że operacje w szarej strefie będą miały formę *seabed warfare* (jak się je określa w literaturze) lub – w szerszym ujęciu – będą prowadzone jako działania przeciwko morskiej infrastrukturze krytycznej⁷. Biorąc pod uwagę planowaną budowę morskich farm wiatrowych w polskich obszarach morskich oraz użytkowany rurociąg Baltic Pipe, należałoby się już dziś zastanowić nad powołaniem straży wybrzeża i wyposażeniem jej nie tylko w odpowiedni sprzęt, ale także w odpowiednie kompetencje prawne. Morski Oddział Straży Granicznej funkcjonujący w obecnym kształcie raczej nie sprosta temu zadaniu, a „obciążenie” nim Marynarki Wojennej RP wymagałoby zbudowania jednego lub dwóch okrętów specjalistycznych, zdolnych do wykonania tego rodzaju zadań, jak również przyjęcia odpowiednich regulacji prawnych.

Pozostałe zagrożenia i wyzwania w obszarze bezpieczeństwa morskiego, wymienione w Strategicznej Koncepcji Bezpieczeństwa Morskiego Rzeczypospolitej Polskiej⁸, można rozpatrywać, posługując się matrycą współczesnego bezpieczeństwa na morzu (rys. 3). Należy przy tym uwzględnić specyfikę Morza Bałtyckiego oraz skład sił morskich Rzeczypospolitej Polskiej, delegując poszczególnym ich elementom odpowiednie obszary zadań⁹.

7 March 2024, online: https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_156338.htm [dostęp: 13.04.2024].

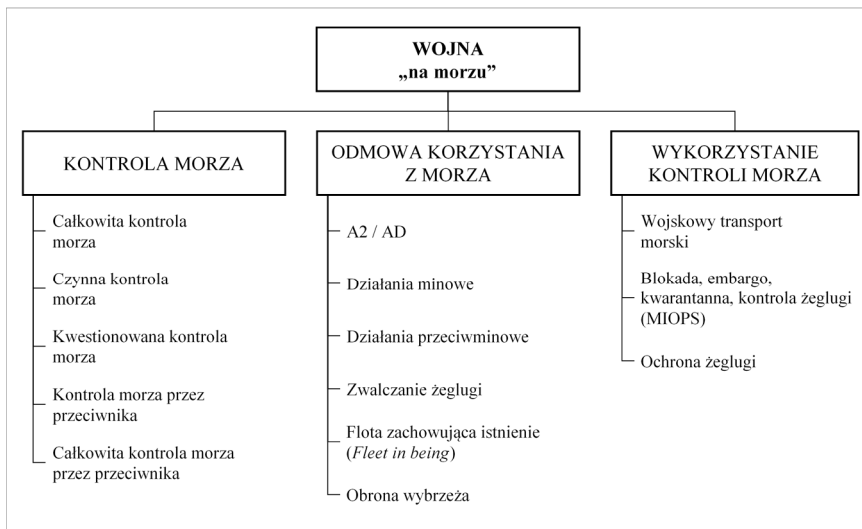
⁷ Ch.J. Carr, J. Franco, Ch. Mierzwa, L.B. Shattuck IV, M.A. Suursoo, *Seabed Warfare and the XLUUV*, Naval Postgraduate School, Monterey, CA, June 2018, online: <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/AD1060064.pdf> [dostęp: 12.04.2024]; A. Bursztyński, *Safety of Maritime Critical Infrastructure Facilities in the Aspect of Contemporary Threats*, „Rocznik Bezpieczeństwa Międzynarodowego” 2020, vol. 14, nr 1, s. 167–182; M. Murphy, F.G. Hoffman, G. Schaub, Jr., *Hybrid Maritime Warfare and the Baltic Sea Region*, Centre for Military Studies, University of Copenhagen, November 2016, online: https://cms.polsci.ku.dk/publikationer/hybrid-maritim-krigsfoerelse/Hybrid_Maritime_Warfare_and_the_Baltic_Sea_Region.pdf [dostęp: 12.04.2024].

⁸ BBN, *Strategiczna Koncepcja Bezpieczeństwa Morskiego Rzeczypospolitej Polskiej*, Warszawa, Gdynia 2017, s. 11–13.

⁹ **Siły morskie** (*maritime forces*) – ogół posiadanych przez państwo środków do prowadzenia polityki na morzu; szerzej zob. BBN, *Strategia...*, dz. cyt., s. 76.

Problem zdolności funkcjonalnych Marynarki Wojennej RP

Wspomniany już trójkąt Bootha (rys. 2) może sugerować, że wskazane na nim trzy podstawowe role (funkcje) marynarki wojennej mają takie same znaczenie (taką samą wartość). Praktyka rozbudowy i modernizacji flot wojennych dowodzi jednak, że za podstawową w procesie planowania uważa się ich rolę militarną, pozostałe dwie – dyplomatyczna i policyjna (porządkowa) – stanowią w jakimś stopniu pochodną wykorzystania posiadanego potencjału. Uwzględniając dorobek współczesnej teorii morskiej sztuki wojennej (S. Gorszkow, G. Till, I. Speller), możemy przyjąć, że konflikt zbrojny (wojna) na morzu obejmuje dwa sposoby działań: floty przeciw flocie (rys. 4) oraz projekcji siły z morza (rys. 5). Z uwagi na warunki fizyczne Bałtyku musimy mieć świadomość, że w tym przypadku oba sposoby na pewno będą się przenikały¹⁰.



Rysunek 4. Zdolności funkcjonalne marynarki wojennej w działaniach „flota przeciwko flocie”

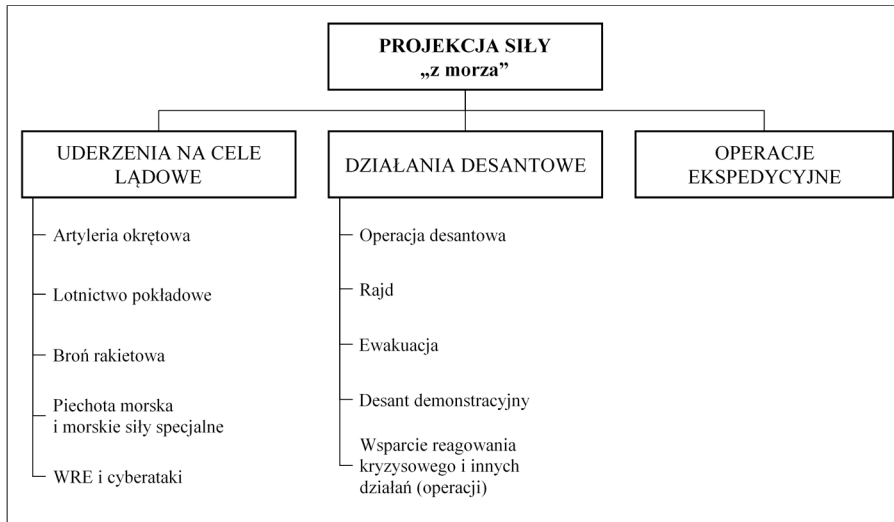
(opracowanie własne)

Kontrola morza oraz odmowa korzystania z morza (rys. 4) to współczesne „zamienniki” panowania na morzu, powszechnie znanej kategorii morskiej

¹⁰ С. Горшков, *Морская мощь государства*, Военное Издательство Министерства Обороны СССР, Москва 1979, s. 318–330; G. Till, *Seapower. A Guide for the Twenty-First Century* (fourth edition), Routledge, Taylor & Francis Group, London, New York 2018, s. 183–197, 250–276; I. Speller, *Understanding Naval Warfare* (second edition), Routledge/Taylor & Francis Group, London, New York 2019, s. 134–167.

sztuki wojennej, która przez większość współczesnych teoretyków i praktyków (ale nie wszystkich) jest uważana za kategorię historyczną. Przyjmuje się, że marynarki wojenne państw małych i średnich powinny mieć potencjał zdolny do realizacji zadania odmowy korzystania z morza, a co za tym idzie – dysponować wystarczającymi siłami i środkami antydostępowymi (*anti-access/area denial* – A2/AD), przeciwminowymi i zwalczania żeglugi oraz odpowiednim potencjałem odstraszającym, a także uczestniczyć w obronie wybrzeża. „Problem” Morza Bałtyckiego polega jednak na tym, że zbudowanie zdolności antydostępowych (tzw. bąbli antydostępowych) jest równoznaczne z kontrolą tego akwenu, co wynika bezpośrednio z możliwości współczesnego uzbrojenia i geografii, stąd jedynym wyzwaniem pozostaje poziom uzyskanej kontroli. Możemy przyjąć, że kwestionowana kontrola oraz czynna kontrola morza są możliwe do utrzymania przez Marynarkę Wojenną RP, natomiast całkowita kontrola morza będzie możliwa w działaniach sojuszniczych w ramach NATO. Przy takim założeniu powinniśmy być przygotowani do samodzielnej realizacji zadań wojenskowego transportu morskiego i ochrony żeglugi, pozostawiając działania blokadowe jako domenę działań wspólnych.

Rozpatrując zdolności funkcjonalne Marynarki Wojennej RP w zakresie projekcji siły z morza (rys. 5), musimy stwierdzić, że przedstawia się ona dziś nad wyraz skromnie. Do uderzeń na cele lądowe możemy wykorzystać artylerię średnich kalibrów, uzbrojenie raketowe o ograniczonym zasięgu oraz morskie siły specjalne. Zakup okrętowych rakiet manewrujących wydaje się na razie poza naszym zasięgiem, co – jak można sądzić – ma swoje uwarunkowania polityczne i finansowe. Zasadne jest także pytanie o celowość takich zakupów i efektywność głowic konwencjonalnych (jaki zapas rakiet należałoby zakupić?). Ponadto walka radioelektroniczna (WRE) i cyberataki nie będą samodzielnie prowadzone przez Marynarkę Wojenną RP – możemy tutaj oczekiwać centralnej koordynacji takich działań w ramach Sił Zbrojnych RP. Możliwości prowadzenia działań desantowych są obecnie ograniczone do poziomu taktycznego (rajd, ewakuacja, desant demonstracyjny, wsparcie reagowania kryzysowego i inne). Nie ma również planów budowy tej klasy okrętów. Należy zwrócić uwagę, że nie posiadamy choćby łodzi szturmowo-desantowych i nie planujemy ich budowy, mimo że takie kompetencje ma polski przemysł okrętowy. Można stwierdzić, że Marynarka Wojenna RP nie jest w stanie prowadzić działań ekspedycyjnych, a jej rozwój w tym zakresie w obecnej sytuacji geopolitycznej można uznać za mało perspektywiczny.



Rysunek 5. Zdolności funkcjonalne marynarki wojennej w projekcji siły z morza
(opracowanie własne)

Podsumowując rozważania na temat zdolności funkcjonalnych Marynarki Wojennej RP, możemy sformułować kilka uwag:

1. Zgadzając się z zapisem Strategicznej Koncepcji Bezpieczeństwa Morskiego Rzeczypospolitej Polskiej w odniesieniu do akwenów o żywotnym znaczeniu dla Polski¹¹, musimy mieć świadomość, że głównym teatrem działań będzie Morze Bałtyckie, a prowadzone operacje będą miały charakter połączony i wspólny.

2. Fizyczna charakterystyka Bałtyku powoduje, że światowy dorobek morskiej sztuki wojennej nie może być bezpośrednio stosowany na tym akwenie, lecz dopiero po odpowiedniej jego transformacji (problem skali, pojemności operacyjnej oraz współdziałania);

3. Struktura i zdolności Marynarki Wojennej RP powinny być budowane pod kątem realizacji takich zadań, jak odmowa korzystania z morza/kontrola morza, wykorzystanie kontroli morza i uderzenia na cele lądowe. Warto byłoby posiadać również zdolności do działań desantowych w formie rajdu, ewakuacji czy wsparcia reagowania kryzysowego.

¹¹ BBN, Strategiczna Koncepcja..., dz. cyt., s. 16.

Problem zdolności bojowych Marynarki Wojennej RP

Zdolności bojowe posiadanych przez marynarkę wojenną sił i środków są podstawą jej zdolności funkcjonalnych. Umożliwiają one ich konfigurację do wykonywania zadań, zależnie od istniejącej (prognozowanej) sytuacji operacyjnej i bieżącej świadomości sytuacyjnej na teatrze. Współczesne technologie stosowane w wojnie na morzu powodują, że omawiane zdolności stanowią połączenie zarówno posiadanych odpowiednich systemów na platformach okrętowych oraz statkach powietrznych w jednostkach brzegowych (załogowych i bezzałogowych), jak i poziomu wyszkolenia personelu oraz jakości systemu dowodzenia (sieciorcentryczność).

We współczesnej morskiej sztuce wojennej zdolności bojowe odpowiadają obszarom prowadzenia walki (*warfare areas*) i zalicza się do nich:

- walkę w przestrzeni powietrznej;
- obronę powietrzną/przeciwrakietową (także przed rakietami balistycznymi);
- walkę informacyjną (w środowisku informacyjnym);
- działania ekspedycyjne;
- działania uderzeniowe;
- działania nawodne;
- działania podwodne¹².

Przedstawiona identyfikacja zdolności bojowych marynarki wojennej została opracowana dla flot oceanicznych (*blue water navies*). Głównym celem marynarki wojennej jest uzyskanie przewagi we wszystkich obszarach walki (dominacja bojowa) na poziomie taktycznym. W przypadku Marynarki Wojennej RP możemy przyjąć zmodyfikowany zbiór zdolności, który obejmuje:

- obronę powietrzną/przeciwrakietową (w przyszłości również przed rakietami balistycznymi);
- działania uderzeniowe (na cele położone na lądzie);
- działania nawodne;
- działania podwodne;
- walkę radioelektroniczną i akustyczną;
- działania sił specjalnych.

¹² U.S. Navy, *Naval Doctrine Publication 1. Naval Warfare*, April 2020, s. 2–5, online: https://cimsec.org/wp-content/uploads/2020/08/NDP1_April2020.pdf [dostęp: 23.04.2024]; U.S. Navy, *Navy Warfare Publication 3. Fleet Warfare*, March 2021, s. 2–5, https://cimsec.org/wp-content/uploads/2023/01/NWP_3March2021-1.pdf [dostęp: 23.04.2024].

Budowanie wymienionych zdolności powinno się odbywać na trzech poziomach: podstawowym, taktycznym i operacyjnym. Poziom podstawowy (jednostki) dotyczy platform, sprzętu, personelu i ma na celu osiągnięcie **zakładanego poziomu wyszkolenia i gotowości bojowej**. Poziom taktyczny w polskich warunkach odnosi się do flotylli i jego celem jest uzyskanie **gotowości do walki** w wymienionych obszarach przez okręt, grupę okrętów, dywizjon itp. Poziom operacyjny dotyczy całości Marynarki Wojennej RP i oznacza **zdolność do prowadzenia walki** w tych obszarach. Ze względu na uwarunkowania, w jakich może działać Marynarka Wojenna RP, poziom strategiczny będzie oznaczał jej **zdolność do wykonania zadań funkcjonalnych** w ramach Sił Zbrojnych RP.

Dla ułatwienia planowania zdolności bojowych i pożądanej struktury Marynarki Wojennej RP w poszczególnych horyzontach planistycznych warto byłoby posłużyć się tabelą, która obejmowałaby w kolejnych kolumnach takie elementy, jak: nazwa „systemu”, jego zadania i możliwości, liczba jednostek planowana np. na rok 2031, plan docelowy na rok 2035. Kolumna zadania i możliwości stanowiłaby pewne uszczegółowienie wymienionych wcześniej zdolności bojowych o takie elementy, jak rozpoznanie, działania przeciwminowe/minowe, wsparcie operacji, logistyka, SAR itd. Zdaniem autora taka tabela mogłaby również wskazywać przyszłe potrzeby, a także – ze względu na stopień jej ogólności – byłaby dobrym materiałem informacyjnym dla podatnika (również w wersji elektronicznej).

Podsumowując, warto podkreślić, że zdolności bojowe są niezbędne dla każdej marynarki wojennej do utrzymania jej zdolności funkcjonalnych w okresie pokoju i kryzysu oraz do ich realizacji w okresie wojny. W pierwszym przypadku zdolności bojowe powinny wpływać na sytuację (wydarzenia), w drugim zaś – oddziaływać za pomocą siły.

Struktura Marynarki Wojennej RP

Określenie właściwej struktury marynarki wojennej wydaje się zadaniem trudnym i obciążonym pewnym ryzykiem. Strukturę zazwyczaj buduje się pod zdefiniowanego przeciwnika i przewidywane zadania (charakter konfliktu zbrojnego/wojny), uwzględniając przy tym możliwości finansowe państwa. W przypadku państw małych i średnich takie postępowanie może być ryzykowne, np. może nastąpić raptowna zmiana sytuacji geopolitycznej lub niewydolność finansów publicznych, a niekiedy oba nieszczęścia mogą wystąpić razem.

Nasze własne doświadczenia historyczne mają tutaj raczej umiarkowaną wartość, chociaż nie są bez znaczenia. Struktura zasadniczych sił polskiej Marynarki Wojennej (1918–1947) w przededniu wojny kształtowała się następująco:

- okręty bojowe (okręty podwodne – 27,8%, niszczyciele – 22,2%, stawiacz min – 5,6%) – 55,6 %;
- patrolowce (kanonierki) – 11,1%;
- trałowce redowe (traulery) – 33,3%¹³.

Wyraźnie daje się zauważyć brak w strukturze ówczesnej polskiej Marynarki Wojennej lekkich sił nawodnych (torpedowce, kutry artyleryjskie i torpedowe) oraz lotnictwa morskiego. Nie uwzględniono również udziału baterii helskiej im. Heliadora Laskowskiego, która okazała się niezwykle skutecznym narzędziem walki. Warto również zaznaczyć, że omawiana struktura była przygotowywana pod kątem wojny ze Związkiem Radzieckim.

Odbudowę i rozwój polskiej Marynarki Wojennej po zakończeniu II wojny światowej możemy podzielić na cztery etapy historyczne:

- okres powojenny (1945–1955);
- okres Układu Warszawskiego (1955–1990);
- okres przejściowy (1990–1999);
- okres NATO (po 1999 roku)¹⁴.

Procentowy udział poszczególnych okrętowych grup funkcjonalnych w całości sił polskiej Marynarki Wojennej w latach granicznych, tj. 1955, 1990 i 1999, został przedstawiony w tabeli 1. Zawarte w niej dane wskazują na brak zrównoważonej struktury sił polskiej Marynarki Wojennej. Zdecydowaną przewagę, kosztem okrętów bojowych (okręt podwodny, niszczyciel, fregata, korweta), mają okręty wsparcia i zabezpieczenia bojowego, główny potencjał uderzeniowy koncentruje się natomiast na siłach torpedowo-rakietowych (kutry i małe okręty rakietowe). Oczywiście nasze procentowe porównania mają jedynie charakter orientacyjny i są niepełne (nie został uwzględniony potencjał bojowy poszczególnych grup, a także stan lotnictwa morskiego i jednostek brzegowych), niemniej pozwalają ustalić strukturę sił okrętowych Marynarki Wojennej na końcowym etapie poszczególnych okresów historycznych. Trzeba zaznaczyć, że autorowi nie są znane ówczesne prace studyjne, naukowo-badawcze czy gry wojenne, których

¹³ Dane za: J. Dyskant, *Polska Marynarka Wojenna w 1939 roku*, cz. 1: *W przededniu wojny*, AJ-Press, Gdańsk 2000, s. 154.

¹⁴ Z. Badeński, H. Sołkiewicz, *Charakterystyka struktur sił okrętowych Marynarki Wojennej w latach 1945-2009 i ich potencjałów po 1990 roku (studium operacyjne)*, w: H. Sołkiewicz (red. nauk.), *Ewolucyjny rozwój sił okrętowych Marynarki Wojennej w latach 1945-2010*, Akademia Marynarki Wojennej, Wojskowe Centrum Edukacji Obywatelskiej, Gdynia–Warszawa 2018, s. 17.

celem byłoby określenie nowej struktury Marynarki Wojennej RP z uwzględnieniem konieczności jej modernizacji i przyszłego członkostwa w NATO. Wchodziliśmy entuzjastycznie do Sojuszu Północnoatlantyckiego z całym dobrodziejstwem inwentarza (ilościowo i pod względem kadrowym był on nie najgorszy), nie zwracając uwagi na takie „drobiazgi”, jak luka technologiczna (szczególnie w systemach dowodzenia, łączności i niektórych systemach uzbrojenia) czy kultura organizacyjna w wojsku (można podejrzewać, że pewne jej relikty przetrwały w dobrym stanie do dziś)¹⁵.

Tabela 1. Procentowy udział okrętowych grup funkcjonalnych w składzie polskiej Marynarki Wojennej

Grupy funkcjonalne	1955	1990	1999
Siły podwodne	9,33	2,31	3,33
Siły artyleryjsko-rakietowe	3,76	0,77	1,08
Siły torpedowo-rakietowe	3,76	9,23	15,59
Siły zwalczania okrętów podwodnych	24,00	32,31	22,22
Siły obrony przeciwminowej	16,00	20,00	26,67
Siły desantowo-transportowe	36,00	20,00	11,11
Siły zabezpieczenia bojowego	9,33	15,38	20,00

(opracowano na podstawie Z. Badeński, H. Solkiewicz, *Charakterystyka...*, dz. cyt., s. 20–28)

W rankingu Global Firepower (2024) Marynarka Wojenna RP została sklasyfikowana na 53. miejscu na 145 państw (Siły Zbrojne RP w całości na 21. miejscu ze wskazaną tendencją zwykłą), a procentowy udział klas okrętów uwzględnianych w rankingu w odniesieniu do całości wynosił: fregaty – 6,9; okręty podwodne – 3,5; korwety – 6,9; patrolowce – 10,3; okręty obrony przeciwminowej – 72,4 (5. miejsce w światowym rankingu). Dane te pokazują, że siły okrętowe Marynarki Wojennej RP pozostają niezrównoważone, a okręty bojowe stanowią 27,6% jej stanu¹⁶.

¹⁵ T.-D. Young, *Legacy Concepts: A Sociology of Command in Central and Eastern Europe*, „Parameters” 2017, vol. 47, no. 1, https://nps.edu/documents/103449429/108140227/Sociology+of+command+in+CEE_Final_15+Jun+17.pdf/7406b121-e2ec-4bea-b7f2-67ac895262da [dostęp: 26.04.2024]; tenże, *Anatomy of Post-Communist European Defense Institutions. The Mirage of Military Modernity*, Bloomsbury Academic, London 2017.

¹⁶ 2024 Poland Military Strength, online: https://www.globalfirepower.com/country-military-strength-detail.php?country_id=poland [dostęp: 25.04.2024].

Strategiczna Koncepcja Bezpieczeństwa Morskiego Rzeczypospolitej Polskiej w rekomendacjach na rzecz rozwoju sił morskich RP, a ściślej – Marynarki Wojennej RP i morskich jednostek specjalnych, zakłada budowę floty **ponowoczesnej**, co oznacza „transformację marynarki wojennej (w części lub całkowicie) w nową jakość, opartą na zdolnościach bojowych wpisanych w układ sił połączonych i sojuszniczych, przy jednoczesnej redukcji ilościowej jednostek pozabawionych kluczowych zdolności (tzw. *Smart Navy* – sytuacja pożądana)”¹⁷.

Najwięcej kontrowersji wzbudza, jak do tej pory, właściwe rozumienie pojęcia floty ponowoczesnej, które oznacza marynarkę wojenną zdolną do działań połączonych i sojuszniczych w środowisku sieciocentrycznym. Należy przyjąć, że może to być docelowy model Marynarki Wojennej RP w jej obecnych i przyszłych programach modernizacji technicznej (do 2035 r.). Głównym czynnikiem określającym jej strukturę powinny być **zdolności bojowe** budowane z wykorzystaniem sensorów i efektorów bazujących na platformach powietrznych, morskich i lądowych (załogowych i bezzałogowych), włączone w ogólny system świadomości sytuacyjnej i dowodzenia na teatrze. Europejskie trendy rozwoju flot wojennych wskazują, że do prowadzenia **aktywnej obrony na morzu** niezbędna jest w strukturze floty równowaga lub lekka przewaga na rzecz okrętów bojowych klasy: okręt podwodny, fregata, korweta (patrolowiec), uzupełnianych przez odpowiednie systemy bezzałogowe¹⁸.

Pytanie dotyczące przyszłej struktury Marynarki Wojennej RP na razie pozostaje bez odpowiedzi, a aktualna jest w dużym stopniu kontynuacją struktury znanej z lat 90. XX wieku. Należy sądzić, że realizacja dwóch zasadniczych dla Marynarki Wojennej RP programów: „Miecznik” i „Orka” oraz kompetentna jej „dronizacja” w horyzoncie czasowym 2031–2035 przyniosłyby oczekiwany efekt.

¹⁷ BBN, *Strategiczna Koncepcja...*, dz. cyt., s. 53.

¹⁸ Bundeswehr, *Das Zielbild für die Marine AB 2035. Energischer Einstieg in unbemannte Systeme und Künstliche Intelligenz*, 15.03.2023, online: <https://www.bundeswehr.de/resource/blob/5600760/7c1f3f406c5e745b64a93e90da87c305/20230315-broschuere-zielbild-marine-2035--data.pdf> [dostęp: 23.04.2024]; R. Häggblom, *Norway Unveils New Defence Plan, Commits to Frigate Program*, „Naval News”, 6 April 2024, online: <https://www.navalnews.com/naval-news/2024/04/norway-unveils-new-defence-plan-commits-to-frigate-program/> [dostęp: 23.04.2024]; tenże, *Changes Ahead for Swedish Naval Plans*, „Naval News”, 3 November 2022, online: <https://www.navalnews.com/naval-news/2022/11/changes-ahead-for-swedish-naval-plans/> [dostęp: 23.04.2024].

Wnioski

Zaprezentowany głos w dyskusji dotyczącej modernizacji Marynarki Wojennej RP nie rości sobie pretensji do przedstawienia konkretnych rozwiązań, a jedynie wskazuje problemy, które – jak można sądzić – nie były należycie uwzględniane podczas prac nad kolejnymi planami modernizacji polskich sił morskich. Autor zwraca również uwagę, że dotychczas nie prowadzono prac studyjnych czy naukowo-badawczych, które byłyby ukierunkowane na zaspokojenie jej potrzeb w zakresie zdolności bojowych, funkcjonalnych czy pożądanej struktury w przyjętych horyzontach czasowych i w ramach całości Sił Zbrojnych RP.

Celem artykułu było zaproponowanie metody (modelu) prac związanych z rozwojem Marynarki Wojennej RP (zob. rys. 2) oraz kryterium jej modernizacji, a także przedstawienie w ogólnych zarysach pożądanej struktury. Ponieważ widoczny na rys. 2 czynnik finansowy nie był rozpatrywany, to we wnioskach należy podkreślić jego znaczenie dla analiz badających, na co nas stać, a co możemy uzyskać w ramach NATO w odniesieniu do zdolności bojowych i funkcjonalnych. Przy okazji trzeba podkreślić, że do tej pory budżet Marynarki Wojennej RP był więcej niż skromny (to już taka tradycja), natomiast fundusze przeznaczone na główne programy ujęte w planie modernizacyjnym – mocno niedoszacowane. Istnieje więc zagrożenie, że za wydzielone na modernizację środki nie da się zrealizować zakładanych planów (zob. rys. 1). Nie trzeba chyba przypominać, że słabego sojusznika nikt nie szanuje.

Analiza środowiska geopolitycznego wskazuje, że w regionie Bałtyku kształtuje się ono dla nas pomyślnie, a zagrożenie dla naszego bezpieczeństwa stanowi Federacja Rosyjska. Z uwagi jednak na fizyczne warunki Morza Bałtyckiego zachodzi zjawisko „karłowacenia” zasad morskiej sztuki wojennej oraz rozmachu operacji (działań) na morzu. Jednocześnie nowoczesne systemy uzbrojenia zacierają granicę między kontrolą morza a odmową korzystania z morza, co powoduje, że budowanie systemów antydoświadczalnych jest równoznaczne z kontrolą Bałtyku. Należy też pamiętać, że broń jądrowa pozostaje główną determinantą strategii wojskowej na Morzu Bałtyckim. Istotnym zagrożeniem w najbliższych latach mogą być działania w tzw. szarej strefie (poniżej progu wojny), zwane wojną hybrydową. Celem takich działań będzie morską infrastruktura krytyczna, a w tym obszarze zdolności Marynarki Wojennej RP są ograniczone, dlatego warto się zastanowić nad powołaniem straży wybrzeża i wyposażeniem jej w odpowiednie kompetencje. Na poziomie operacyjno-taktycznym za najistotniejsze

zagrożenia należy uznać różne środki napadu powietrznego, broń minową i działania sił specjalnych.

Przeprowadzona analiza wskazuje, że najważniejszym kryterium modernizacji Marynarki Wojennej RP powinny być potrzeby w zakresie uzyskania zdolności bojowych w określonych obszarach walki (*area warfare*). Są one niezbędne do realizacji zadań (rys. 4 i 5), czyli zbudowania koniecznych zdolności funkcjonalnych. Przy tym należałoby określić, które zadania Marynarka Wojenna RP będzie zdolna wykonywać samodzielnie lub w ramach działań połączonych, a które w układzie sojuszniczym.

Docelowa struktura Marynarki Wojennej RP na lata 2031–2035 nie została dotychczas przedstawiona w żadnym niejawnym dokumencie. Podstawowe znaczenie dla uzyskania parametru 50/50 środków o zdolnościach od ofensywnych do zabezpieczających ma realizacja programów „Miecznik” i „Orka”, bez których zmiana struktury jest niemożliwa. Jakkolwiek nie można powiedzieć, że nie zachodzą w niej pozytywne zmiany, to są one jednak zbyt powolne („kroplówka”), by zmienić postrzeganie Marynarki Wojennej RP przez klasę polityczną, establishment wojskowy, analityków czy społeczeństwo lub w zdecydowany sposób poprawić stan „pacjenta”. Można również zauważyć, że w europejskim czy euroatlantyckim piśmiennictwie fachowym temat Marynarki Wojennej RP podejmowany jest sporadycznie albo wcale, co należy odbierać jako niepokojący sygnał.

Ponieważ autor artykułu koncentruje się w nim na modernizacji sił okrętowych, więc o lotnictwie morskim czy jednostkach brzegowych wspomina przy okazji, przedstawiając swój punkt widzenia we wnioskach. Powrót do morskiego lotnictwa myśliwsko-bombowego jest w warunkach Morza Bałtyckiego niecelowy, zarówno ze względów operacyjno-taktycznych, jak i finansowych. Konieczne jest natomiast wydzielenie przez Siły Zbrojne RP choćby eskadry, która by działała na kierunku morskim (także ze względów szkoleniowych), chyba że istnieją inne rozwiązania w ramach Sojuszu Północnoatlantyckiego. Lotnictwo morskie powinno się skupić na takich zdolnościach, jak rozpoznanie (kompleksowe), walka radioelektroniczna, poszukiwanie i zwalczanie okrętów podwodnych (w przyszłości celów nawodnych), operacje ratownicze typu SAR/CSAR (*Search and Rescue Combat Search and Rescue*) i transport. Cennym komponentem potencjału bojowego Marynarki Wojennej RP jest dziś Morska Jednostka Rakietowa (MJR), również w kontekście tworzenia stref antydostępowych (niestety, połowicznie), natomiast obronę baz i portów przed środkami napadu powietrznego należy uznać za niewystarczającą. Istotnym kierunkiem modernizacji powinny być również nowoczesne systemy łączności i transmisji

danych (kodowane) oraz możliwości pozyskiwania danych z rozpoznania satelitarne.

Ważnym elementem współczesnego pola walki są drony – w przypadku Marynarki Wojennej RP będą to drony powietrzne i morskie¹⁹. Drony w coraz szerszym zakresie stanowią uzupełnienie poszczególnych elementów składowych jej sił, są także istotnym narzędziem walki morskich sił specjalnych. Na razie trudno powiedzieć, czy planuje się ich zakup dla Marynarki Wojennej w ramach już realizowanych programów modernizacyjnych lub w przyszłości. Nie wiemy również, jaki jest potencjał przemysłu krajowego w tym zakresie i co trzeba będzie zakupić za granicą.

W świetle przedstawionych rozważań odpowiedź na pytanie, według jakiego modelu czy też jaką marynarkę wojenną należy budować w polskich warunkach, może być tylko jedna – **ponowoczesną**. Jednocześnie nie sposób nie zauważyć, że przebieg modernizacji przypomina reanimację z uwagi na długotrwałość procesów decyzyjnych, niekończące się narady i konsultacje. Dodatkowo wyeksploatowane okręty w służbie, odległe terminy pozyskania nowych okrętów (program „Miecznik”) czy brak decyzji (program „Orka”) powodują, że potencjał bojowy Marynarki Wojennej RP jest niski i nie gwarantuje efektywnego wykonania przewidzianych dla niej zadań. Na koniec warto przypomnieć, że od momentu publikacji Strategicznej Koncepcji Bezpieczeństwa Morskiego Rzeczypospolitej Polskiej upłynęło już siedem lat i przysłowiowego prochu nie trzeba wymyślać.

¹⁹ R. Miętkiewicz, *Systemy autonomiczne w działaniach na morzu*, Akademia Marynarki Wojennej, Gdynia 2023.

Bibliografia

- 2024 Poland Military Strength, online: https://www.globalfirepower.com/country-military-strength-detail.php?country_id=poland
- A Cooperative Strategy for 21st Century Seapower*, March 2015, online: <https://www.usni.org/sites/default/files/SeapowerStrategyMar15.pdf>
- Badeński Z., Sołkiewicz H., *Charakterystyka struktur sił okrętowych Marynarki Wojennej w latach 1945-2009 i ich potencjałów po 1990 roku (studium operacyjne)*, w: H. Sołkiewicz (red. nauk.), *Ewolucyjny rozwój sił okrętowych Marynarki Wojennej w latach 1945-2010*, Akademia Marynarki Wojennej, Wojskowe Centrum Edukacji Obywatelskiej, Gdynia–Warszawa 2018.
- Biuro Bezpieczeństwa Narodowego, *Strategia Bezpieczeństwa Narodowego Rzeczypospolitej Polskiej 2020*, online: https://www.bbn.gov.pl/ftp/dokumenty/Strategia_Bezpieczenstwa_Narodowego_RP_2020.pdf
- Biuro Bezpieczeństwa Narodowego, *Strategiczna Koncepcja Bezpieczeństwa Morskiego Rzeczypospolitej Polskiej*, Warszawa, Gdynia 2017.
- Booth K., *Navies and Foreign Policy*, Croom Helm, London 1977.
- Bueger Ch., *What is Maritime Security?*, „Marine Policy” 2015, vol. 53, no. 1, s. 159–164.
- Bursztyński A., *Safety of Maritime Critical Infrastructure Facilities in the Aspect of Contemporary Threats*, „Rocznik Bezpieczeństwa Międzynarodowego” 2020, vol. 14, nr 1, s. 167–182.
- Bundeswehr, *Das Zielbild für die Marine AB 2035. Energischer Einstieg in unbemannte Systeme und Künstliche Intelligenz*, 15.03.2023, online: <https://www.bundeswehr.de/resource/blob/5600760/7c1f3f406c5e745b64a93e90da87c305/20230315-broschuere-zielbild-marine-2035--data.pdf>
- Carr Ch.J., Franco J., Mierzwa Ch., Shattuck IV L.B., Suursoo M.A., *Seabed Warfare and the XLUUV*, Naval Postgraduate School, Monterey, CA, June 2018, online: <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/AD1060064.pdf>
- Ditrich R., *Polska marynarka rośnie w siłę. W jakim jest stanie?*, 31.01.2024, online: <https://forsal.pl/swiat/bezpieczenstwo/artykuly/9417931,polska-marynarka-rosnie-w-sile-w-jakim-jest-stanie.html>
- Dyskant J., *Polska Marynarka Wojenna w 1939 roku*, cz. 1: *W przededniu wojny*, AJ-Press, Gdańsk 2000.
- Горшков С.Г., *Морская мощь государства*, Военное Издательство Министерства Обороны СССР, Москва 1979.
- Hägglom R., *Changes Ahead for Swedish Naval Plans*, „Naval News”, 3 November 2022, online: <https://www.navalnews.com/naval-news/2022/11/changes-ahead-for-swedish-naval-plans/>
- Hägglom R., *Norway Unveils New Defence Plan, Commits to Frigate Program*, „Naval News”, 6 April 2024, online: <https://www.navalnews.com/naval-news/2024/04/norway-unveils-new-defence-plan-commits-to-frigate-program/>

- Łomniewski K., Mańkowski W., Zaleski J., *Morze Bałtyckie*, PWN, Warszawa 1975.
- Łukasik R., *Wpływ nowoczesnych technologii na kształtowanie nowego miejsca i roli Marynarki Wojennej RP w perspektywie 2025 roku*, „Zeszyty Naukowe AMW” 2001, nr 3 (147).
- Mickiewicz P., *Morska szachownica. Geopolityczne znaczenie akwenów morskich*, Wydawnictwo Naukowe FNCE, Poznań 2022.
- Mickiewicz P., *Morze Bałtyckie w polskiej strategii bezpieczeństwa morskiego*, Wydawnictwo Naukowe Dolnośląskiej Szkoły Wyższej, Wrocław 2012.
- Miętkiewicz R., *Systemy autonomiczne w działaniach na morzu*, Akademia Marynarki Wojennej, Gdynia 2023.
- Murphy M., Hoffman F. G., Schaub G., Jr., *Hybrid Maritime Warfare and the Baltic Sea Region*, Centre for Military Studies, University of Copenhagen, November 2016, online: https://cms.polsci.ku.dk/publikationer/hybrid-maritim-krigsfoerelse/Hybrid_Maritime_Warfare_and_the_Baltic_Sea_Region.pdf
- NATO, *Countering hybrid threats*, 7 March 2024, online: https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_156338.htm
- NATO, *Vilnius Summit Communiqué. Issued by NATO Heads of State and Government participating in the meeting of the North Atlantic Council in Vilnius 11 July 2023*, online: https://www.nato.int/cps/en/natohq/official_texts_217320.htm
- Pączek B., *Wykorzystanie hurtowni danych o środowisku naturalnym Morza Bałtyckiego do wspomaganie procesów decyzyjnych użycia sił MW RP* (rozprawa doktorska), Akademia Marynarki Wojennej, Gdynia 2011.
- Speller I., *Understanding Naval Warfare* (second edition), Routledge/Taylor & Francis Group, London, New York 2019.
- Szubrycht T., *Bezpieczeństwo morskie państwa. Zarys problemu*, Akademia Marynarki Wojennej, Wydawnictwo J.P., Gdynia, Rumia 2011.
- Szubrycht T., *Modernizacja i rozbudowa Marynarki Wojennej. Wybrane problemy*, Akademia Marynarki Wojennej, Gdynia 2020.
- Tangredi S. J., *Anti-Access Warfare. Countering A2/AD Strategies*, Naval Institute Press, Annapolis, MD 2013.
- Till G., *Seapower. A Guide for the Twenty-First Century* (fourth edition), Routledge, Taylor & Francis Group, London, New York 2018.
- U.S. Navy, *Naval Doctrine Publication 1. Naval Warfare*, April 2020, https://cimsec.org/wp-content/uploads/2020/08/NDP1_April2020.pdf
- U.S. Navy, *Navy Warfare Publication 3. Fleet Warfare*, March 2021, s. 2–5, https://cimsec.org/wp-content/uploads/2023/01/NWP_3March2021-1.pdf
- Young T.-D., *Anatomy of Post-Communist European Defense Institutions. The Mirage of Military Modernity*, Bloomsbury Academic, London 2017.
- Young T.-D., *Legacy Concepts: A Sociology of Command in Central and Eastern Europe*, „Parameters” 2017, vol. 47, no. 1, https://nps.edu/documents/103449429/108140227/Sociology+of+command+in+CEE_Final_15+Jun+17.pdf/7406b121-e2ec-4bea-b7f2-67ac895262da

Modernization of the Polish Navy (A Voice in the Discussion)

ABSTRACT: The modernization of the Polish Navy has been going on for 11 years. However, it is difficult to determine what criteria the modernization program was based on, and what its target structure should be. The article proposes the adoption of an original method (model) for analyzing modernization issues including the geopolitical situation and threats, determining functional and combat capabilities, as well as proposing its future structure. The analysis made allowed to determine that basic modernization criterion should be the capabilities of the Polish Navy, and that efforts should be made to change its structure, increasing the share of forces with offensive capabilities. The result of the modernization activities undertaken, a post-modern navy should be built.

KEYWORDS: armed forces modernization, navy, functional capabilities, combat capabilities, force structure, postmodern navy

Wybrane problemy mobilizacji taboru żeglugi śródlądowej do działań bojowych na obszarze Polski

ABSTRAKT: W artykule przedstawione zostały zagadnienia związane z wybranymi problemami mobilizacji taboru żeglugi śródlądowej do działań bojowych na obszarze Polski. Dokonano analizy zapotrzebowania sił zbrojnych w tym zakresie oraz stanu, rodzaju i liczby istniejących jednostek pływających. Określono także możliwe przeznaczenie zmobilizowanych jednostek.

SŁOWA KLUCZOWE: żegluga śródlądowa, mobilizacja

Wstęp

Wielkość posiadanych w czasie pokoju sił zbrojnych nie zapewnia wygrania wojny, a więc konieczne jest ich wzmocnienie do odpowiedniej wielkości, zarówno pod względem osobowym, jak i w zakresie środków walki, czego dokonuje się w ramach mobilizacji. Jednym z niedocenianych – zdaniem autora – zagadnień w tym kontekście jest system śródlądowych dróg wodnych wraz z ich infrastrukturą oraz – przede wszystkim – tabor pływający, którego mobilizacja z uwagi na potrzeby Sił Zbrojnych RP będzie meritum niniejszego opracowania.

Przeprowadzona zostanie analiza potrzeb militarnych w tym zakresie w kontekście możliwości, jakie stwarzają naturalne i sztuczne ciek wodne. Przedmiotem rozważań będzie również kwestia pozyskiwania taboru pływającego w odniesieniu do jego rodzaju i wielkości.

Drogi wodne w Polsce w kontekście wielkości wykorzystywanych jednostek pływających

Na obszarze Polski istnieje około 3654 km śródlądowych dróg wodnych, z których faktycznie eksploatowanych jest około 3363 km (92%)¹. Stanowią one jednak sieć niejednorodną, składającą się z odrębnych i różniących się klasami odcinków. Blisko 94,1% z nich zaliczana jest do klas I–III o znaczeniu regionalnym, a tylko 5,9% do klasy IV lub Va/Vb o znaczeniu międzynarodowym. Ich wykorzystanie jest ograniczone przez długość okresu nawigacyjnego pozwalającego na ruch jednostek pływających bez przeszkód i zależy przede wszystkim od tego, czy występują zjawiska lodowe, a także od modernizacji szlaków wodnych, susz i powodzi. W Polsce sezon nawigacyjny trwa zwykle od 16 marca do 15 grudnia².

Na rysunku 1 przedstawiono rozmieszczenie geograficzne śródlądowych szlaków wodnych w Polsce z podziałem na klasy, którym przyporządkowana została nośność jednostek pływających mogących się po nich poruszać.



Rysunek 1. Schemat śródlądowych szlaków wodnych w Polsce

(Śródlądowe drogi wodne, online: [https://pl.wikipedia.org/wiki/](https://pl.wikipedia.org/wiki/Śródlądowe_drogi_wodne)

Śródlądowe_drogi_wodne [dostęp: 10.03.2024])

¹ A. Bawelska, J. Brzezińska, M. Radlińska, *Żegluga śródlądowa w Polsce w latach 2014–2017*, Główny Urząd Statystyczny, Zakład Wydawnictw Statystycznych, Warszawa, Szczecin 2018, s. 9.

² T. Bawolski, *Czy uda się przywrócić żeglowność na polskich drogach wodnych?*, online: <https://www.arcadis.com/pl/polska/blog-arcadis/tadeusz-bawolski/drogi-wodne-w-polsce/> [dostęp: 11.12.2023].

Przyporządkowanie poszczególnym klasom szlaków określonej nośności (czyli ciężaru ładunku, jaki może być nimi transportowany) jest tylko jednym z ich parametrów. Bez wątplenia niezbędnym uzupełnieniem są zarówno wymiary szlaków wodnych, jak i jednostek pływających, gdyż ich nośność nie jest wprost proporcjonalna do wielkości. Zestawienia parametrów określających podstawowe wymiary śródlądowych dróg wodnych dokonano w tabeli 1.

Tabela 1. Wybrane parametry eksploatacyjne polskich śródlądowych dróg wodnych

Lp.	Parametr	Znaczenie regionalne				Znaczenie międzynarodowe			
		Klasa							
		Ia	Ib	II	III	IV	Va	Vb	
1	Minimalne wymiary szlaku żeglownego na rzece [m]								
1.1	Szerokość	15,0	20,0	30,0	40,0	40,0	50,0	50,0	
1.2	Głębokość	1,2	1,6	1,8	1,8	2,8	2,8	2,8	
2	Minimalne wymiary szlaku kanału [m]								
2.1	Szerokość	12,0	18,0	25,0	35,0	40,0	45,0	45,0	
2.2	Głębokość	1,5	2,0	2,2	2,5	3,5	3,5	3,5	
2.4	Minimalna długość śluzy	25,0	42,0	65,0*	72,0	120,0**	120,0	187,0	
2.5	Minimalna szerokość śluzy	3,3	5,0	9,6	9,6	12,0	12,0	12,0	
3	Odległość pionowa przewodów linii elektroenergetycznych przy zwisie normalnym ponad poziom WWŻ*** [m]								
3.1		8	8	8	10	12	15	15	
4	Minimalny prześwit**** pod mostami ponad poziom WWŻ [m]								
4.1		3			4	5,25 lub 7*****	5,25 lub 7*****		
<p>* do klasy II zalicza się także istniejące śluzy o długości od 56,6 m do 57,4 m;</p> <p>** do klasy IV zalicza się również istniejące śluzy o długości 85,0 m;</p> <p>*** WWŻ – najwyższa woda żeglowna, tj. ustalony stan wody, po którego przekroczeniu uprawianie żeglugi jest zabronione;</p> <p>**** z uwzględnieniem bezpiecznej odległości, wynoszącej nie mniej niż 30 cm pomiędzy najwyższym punktem konstrukcji statku lub ładunku a dolną krawędzią konstrukcji mostu lub innego urządzenia krzyżującego się z drogą wodną;</p> <p>***** dla przewozu kontenerów ustala się następujące wartości:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 5,25 m dla statków przewożących kontenery w dwóch warstwach, • 7,00 m dla statków przewożących kontenery w trzech warstwach, przy czym 50% kontenerów może być pustych. 									

(opracowanie własne na podstawie Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 7 maja 2002 r. w sprawie klasyfikacji śródlądowych dróg wodnych. (Wyciąg), Dz.U. z 18 czerwca 2002 r., nr 77, poz. 695, zał. 3)

Rysunek 1 oraz tabela 1 stanowią podstawę analizy przestrzennego (geograficznego) rozmieszczenia śródlądowych szlaków wodnych Polski, ale niezbędne jest uzupełnienie tych danych o faktyczną wielkość jednostek pływających, które mogą się po nich poruszać, co będzie determinować uzasadnienie i możliwości ich mobilizacji. W tabeli 2 zestawiono maksymalne wymiary i parametry jednostek pływających żeglugi śródlądowej w aspekcie klas szlaków żeglugowych Polski o znaczeniu regionalnym (a więc dominującym na obszarze kraju), a w tabeli 3 – o znaczeniu międzynarodowym.

Tabela 2. Maksymalne wymiary i parametry jednostek pływających żeglugi śródlądowej w aspekcie klas szlaków żeglugowych Polski o znaczeniu regionalnym

Lp.	Parametr	Klasa			
		Ia	Ib	II	III
1.	Statki z napędem i barki [1.1–1.3 w metrach, 1.4 w tonach]				
1.1	Długość	24	41	57	67–70
1.2	Szerokość	3,5	4,7	7,5–9,0	8,2–9,0
1.3	Zanurzenie	1	1,4	1,6	1,6–2,0
1.4	Ładowność		180	500	700
2.	Zestawy pchane [2.1–2.3 w metrach, 2.4 w tonach]				
2.1	Długość	-	-	-	-
2.2	Szerokość	-	-	-	8,2–9,0
2.3	Zanurzenie	-	-	-	1,6–2,0
2.4	Ładowność	-	-	-	1000–1200

(Europejskie porozumienie w sprawie głównych śródlądowych dróg wodnych o znaczeniu międzynarodowym, Ministerstwo Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej, b.r., s. 36–37; Dz.U. z 18 czerwca 2002 r., nr 77, poz. 695, zał. 1)

Tabela 3. Maksymalne wymiary i parametry jednostek pływających żeglugi śródlądowej w aspekcie klas szlaków żeglugowych Polski o znaczeniu międzynarodowym

Lp.	Parametr	Klasa						
		IV	Va	Vb	VIa	VIb	VIc	VII
1.	Statki z napędem i barki [1.1–1.3 w metrach, 1.4 w tonach]							
	Długość	od 80 do 85	od 95 do 100					
	Szerokość	9,5	11,4					
	Zanurzenie	2,5	od 2,5 do 2,8					
	Ładowność	od 1000 do 1500	od 1500 do 3000					
2.	Zestawy pchane [2.1–2.3 w metrach, 2.4 w tonach]							
	Długość	85	od 95 do 110*	od 172 do 185*	od 95 do 110**	od 185 do 195	od 270 do 280** od 195 do 200***	od 275 do 285***
	Szerokość	9,5	11,4		22,8**	22,8**	22,8** od 33 do 34,2***	od 33 do 34,2***
	Zanurzenie	od 2,5 do 2,8	od 2,5 do 3,0		od 2,5 do 4,5	od 2,5 do 4,5	od 2,5 do 4,5	od 2,5 do 4,5***
	Ładowność	od 1250 do 1450	od 1600 do 3000	od 3200 do 4000	od 3200 do 6000	od 6400 do 12000	od 9600 do 18000	od 14 500 do 27000***
<p>* wartość pierwsza odnosi się do stanu obecnego, a druga – do stanu perspektywicznego i w niektórych przypadkach uwzględnia stan obecny</p> <p>** dla zestawów pchanych z dwoma rzędami barek</p> <p>*** dla zestawów pchanych z trzema rzędami barek</p>								

(Europejskie porozumienie..., dz. cyt., s. 36–37; Dz.U. z 18 czerwca 2002 r., nr 77, poz. 695, zał. 1)

Tabor pływający w Polsce

Przez pojęcie „tabor pływający” należy rozumieć wszystkie jednostki pływające wykorzystywane na obszarze Polski do prowadzenia żeglugi na śródlądowych drogach wodnych. Pod względem funkcjonalnym tabor pływający należy podzielić na następujące grupy:

- jednostki transportowe z własnym napędem i bez własnego napędu (barki pchane i holowane);
- pontony z własnym napędem i bez własnego napędu (pchane i holowane);

- holowniki i pchacze do przemieszczania jednostek bez własnego napędu;
- statki pasażerskie;
- promy z własnym napędem i bez własnego napędu;
- jednostki specjalne (np. pogłębiarki, dźwigi, lodołamacze, obsługi oznakowania nawigacyjnego);
- jednostki rekreacyjne i sportowe.

Parametry techniczne wybranych polskich jednostek pływających żeglugi śródlądowej zestawiono w tabeli 4.

Okolo 35% tonażu towarowej floty śródlądowej Polski znajduje się w rękach armatorów prywatnych. W całości obsługują oni śródlądowy transport pasażerski, który dostosowany jest do maksymalnie jednodniowych rejsów turystycznych w rejonie aglomeracji miejskich i jezior³. Podobna sytuacja przedstawia się w przypadku jednostek rekreacyjnych i sportowych. W odniesieniu do barek pchanych (BP), wyszczególnionych w tabeli 4, należy podkreślić, że zestawy pchane (pchacz wraz z barkami pchanymi) traktuje się modułowo jako całość, gdyż mogą się one składać z jednej barki pchanej, a także być połączone po dwie (szeregowo) lub więcej (w zależności od ich liczby, z reguły w dwóch rzędach). Konfiguracja zestawu pchanego zależy przede wszystkim od szerokości torów wodnych (tab. 1)⁴.

Co do wieku jednostek pływających należy stwierdzić, że większość z nich liczy od 35 do 55 lat, co nie jest jednak wartością niepokojącą, gdyż ten zakres czasowy dotyczy przede wszystkim barek, a nie pchaczy, które są zdecydowanie młodsze.

³ J. Kulczyk, *Transport śródlądowy w Polsce. Stan obecny, perspektywy rozwoju*, [w:] J. Kulczyk, T. Nowakowski (red. nauk.), *Rola śródlądowego transportu wodnego w rozwoju regionów Unii Europejskiej*, CL Consulting i Logistyka, Oficyna Wydawnicza „NDiO”, Wrocław 2008, s. 63–69.

⁴ K. Rokiciński, *Bezpieczeństwo transportu śródlądowego w aspekcie Host Nation Support*, praca naukowo-badawcza pk. Mariner, Akademia Marynarki Wojennej, Gdynia 2010 (BG AMW, sygn. 11369/Arch.); tenże, *Gospodarka wodna w świetle potrzeb systemu bezpieczeństwa Rzeczypospolitej Polskiej. Wybrane zagadnienia*, [w:] A. Ostrokólski, R. Tomaszewski (red. nauk.), *Bezpieczeństwo w miastach i środowisku naturalnym. Wybrane problemy ochrony ludności i środowiska naturalnego w okresie pokoju*, Akademia Marynarki Wojennej, Wydawnictwo BP, Gdynia 2018, s. 59, 62.

Tabela 4. Parametry techniczne wybranych jednostek pływających żeglugi śródlądowej, wyprodukowanych w kraju i znajdujących się w taborze pływającym

Typ	Rodzaj jednostki pływającej	Rok rozpoczęcia produkcji	Długość	Szerokość	Zanurzenie	Nośność	Moc napędu głównego
			[m]	[m]	[m]	[t]	[KM]
BM-500	Barka motorowa	1959	56,5	7,5	1,40	470	2 x 120 lub 2 x 145
SP-150	Statek pasażerski	1960	30,0	6,1	0,80	-	1 x 150
Tur	Pchacz	1961	20,5	6,0	0,90	-	2 x 120
BP-400*	Barka pchana	1962	35,0	8,5	1,60	380	-
BM-600	Barka motorowa	1965	71,0	9,0	1,60	580	2 x 160
Bizon	Pchacz	1966	22,0	9,0	1,10	-	2 x 160 lub 2 x 200
BP-500**	Barka pchana	1966	45,0	9,5	1,60	500	-
Żubr	Pchacz	1967	20,7	5,8	0,75	-	2 x 90
Łoś	Pchacz	1970	18,5	4,4	0,60	-	1 x 200
Jeleń	Pchacz	1970	15,0	6,6	1,30	-	1 x 290
Ryś	Pchacz	1975	11,3	3,5	0,80	-	1 x 90
KS	Motorówka robocza do utrzymania szlaku wodnego	1975	12,0	3,0	0,30	-	1 x 170
Nosorożec	Pchacz	1976	20,5	9,0	2,50	-	2 x 380
Muflon	Pchacz	1978	22,5	9,0	1,15	-	2 x 385
Żwirek	Pchacz	1978	10,5	3,5	1,40	-	1 x 165
Koziorożec***	Pchacz	1981	20,0	8,5	0,80	-	2 x 120
Daniel***	Pchacz	1983	10,5	4,5	0,90	-	1 x 165
MR	Motorówka robocza do utrzymania szlaku wodnego	1985	15,5	4,0	0,90	-	1 x 165
Renifer	Pchacz	1990	12,0	6,7	1,50	-	1 x 143
Karibu	Pchacz	1990	25,0	8,0	1,25	-	1 x 170

* dwie barki BP 400 tworzyły zespół pchany z pchaczem Tur
** dwie barki BP 500 tworzyły zespół pchany z pchaczem Bizon
*** wyprodukowany w pojedynczym egzemplarzu

(J. Pyś, *Ustrojowoprawne uwarunkowania żeglugi na Odrze od XVIII do XXI w.*, zał. 2: *Ważniejsze typy statków odrzańskich w okresie XIII – XX w.*, UŻŚ, Wrocław 2005, online: <http://www.wroc.uzs.gov.pl/upfiles/pliki/statki.pdf> [dostęp: 21.01.2019])

Analiza rysunku 1 i tabel 1–4 pozwala sformułować wniosek, że istniejący w Polsce tabor pływający jest przeznaczony przede wszystkim na duże szlaki wodne (Wisłę i Odrę), a jedynie niewielka część na niższe klasy, które przecież dominują na mapie śródlądowych dróg wodnych Polski. Należy podkreślić, że do transportu tymi drogami powinny być wykorzystywane holowniki i barki holowane, nie zaś zestawy pchane. Zestawy pchane są bowiem łączone liniowo jako całość, co zwiększa ich długość całkowitą, ale wymiary powodują, że mają duży promień łuku osi szlaku żeglownego (możliwość pokonania zakrętu rzeki lub kanału bez oparcia się dziobem lub/i rufą o brzeg). Z kolei pociągi holownicze składają się z elementów – holownika wraz z barkami. Niestety liczba holowników jest drastycznie mała, podobnie jak niedużych barek mogących prowadzić żeglugę na szlakach wodnych klasy I–III.

W odniesieniu do promów śródlądowych należy stwierdzić, że blisko 90% z nich to jednostki o długości do 12 m, szerokości 5 m i nośności 5–15 t⁵. Obecnie istnieje ich około 70 na rzekach i zbiornikach wodnych Polski.

Potrzeby w zakresie rodzaju mobilizowanego taboru rzeczno-

W przypadku czasu wojny trzeba wyspecyfikować zapotrzebowanie w zakresie taboru śródlądowego w dwóch rodzajach, a mianowicie w postaci jednostek pływających przeznaczonych do walki oraz zabezpieczenia działań bojowych. Należy przypuszczać, że w zakresie prowadzenia walki wykorzystanie taboru pływającego będzie niewielkie, chociaż – w zależności od potrzeb – można oczekiwać, że będą doraźnie uzbrajane⁶, przede wszystkim znajdą zastosowanie we wsparciu obrony przeszkód wodnych lub ich forsowania, jako platformy uzbrojenia przeciwlotniczego oraz środki transportu sił specjalnych w pobliżu linii frontu i poza nią, na terytorium zajętych przez przeciwnika.

Zdecydowanie większe znaczenie będą miały jednostki pływające taboru żeglugi śródlądowej w zakresie zadań pomocniczych, takich jak:

- zabezpieczenie logistyczne (w tym transportu ładunków wielkogabarytowych lub o dużym ciężarze);
- zabezpieczenie inżynieryjno-saperskie (w tym jako pływaków mostów pontonowych o dużej nośności);

⁵ B. Rymsza, J. Rymsza, *Cywilne przeprawy promowe jako element infrastruktury drogowej*, „Zeszyty Naukowe WSOWL” 2010, nr 3 (157), s. 308–312.

⁶ Szerzej zob. K. Rokiciński, *Wykorzystanie wód śródlądowych Polski w działaniach Wojsk Obrony Terytorialnej*, Akademia Marynarki Wojennej, Gdynia 2020, s. 226–250.

- wykorzystanie ich jako pomocniczych jednostek pływających (pływające koszary i magazyny, szpitale, miejsca odosobnienia – obozy jenieckie, areszty i więzienia, ruchome warsztaty i punkty naprawcze, pływające elektrownie itp.).

Ponadto małe jednostki, takie jak jachty motorowe i żaglowe, motorówki, żaglówki, skutery wodne i kajaki, mogą bardzo efektywnie spełniać zadania z zakresu transportu małych ładunków do trudno dostępnych miejsc, a także zadania łącznikowe (szczególnie szybkie jednostki, takie jak motorówki i skutery wodne) oraz rozpoznawcze na szlakach wodnych klasy I–III.

Wnioski

Różnorodna sieć śródlądowych dróg wodnych w Polsce, zarówno pod względem klas, jak i rozkładu geograficznego, powoduje, że mobilizacja taboru pływającego żeglugi śródlądowej jest przedsięwzięciem nad wyraz złożonym. Zasadniczą determinantą jest konkretny obszar i cel, dla którego ma być dokonana. Chodzi tu o przeznaczenie jednostek pływających, np. tylko transportowych czy też innych. Można w tym zakresie sformułować kilka prawidłowości. Po pierwsze, że im dalej od głównych szlaków wodnych, tym bardziej będzie rosło zapotrzebowanie na mniejsze jednostki. Po drugie, nie należy się nastawiać na długotrwałą i kosztowną przebudowę mobilizowanych jednostek, gdyż do wykonywania zdecydowanej większości zadań będą one gotowe pod względem funkcjonalnym i technicznym z chwilą ogłoszenia mobilizacji.

Jednostki przewidziane bezpośrednio do prowadzenia walki będą musiały przejść przebudowę. Jak jednak wskazują doświadczenia dotychczasowych konfliktów, obywa się to z reguły bez głębokiej ingerencji w ich konstrukcję i trwa maksymalnie do kilku dni. Można przypuszczać, że jako uzbrojenie zostaną użyte środki wykorzystywane przez wojska lądowe. Nie ma bowiem raczej potrzeby tworzenia dla nich specjalnych podstaw, ponieważ będą ustawiane na pokładach *ad hoc*, na takiej zasadzie jak na lądzie. Nawet dokumenty Organizacji Narodów Zjednoczonych dotyczące kontyngentów sił pokojowych w postaci okrętów rzecznych postulują tylko fortyfikowanie workami z piaskiem stanowisk karabinów maszynowych, wyznaczenie stanowisk do zainstalowania lub wykorzystania broni ręcznej przebywającej na okręcie piechoty, a w zakresie opancerzenia okręt powinien być odporny na ogień broni ręcznej piechoty

wykorzystującej amunicję przeciwpancerną⁷. W warunkach Polski nie wydaje się możliwe użycie zmobilizowanych jednostek jako trałowców, gdyż najprawdopodobniej mogą zostać wykorzystane miny z zapalnikiem magnetycznym, co wyklucza jednostki pływające z kadłubami stalowymi, a jednostek z kadłubem drewnianym właściwie nie ma.

Należy przyjąć, że zmobilizowane jednostki pływające największe zastosowanie znajdą jako jednostki pomocnicze w zakresie logistyki (przede wszystkim transportu i jako pływające magazyny oraz warsztaty), a także w jednostkach inżynieryjno-saperskich, głównie jako elementy pływające do mostów pontonowych o dużej nośności, w tym kolejowych, oraz do przewozów promowych żołnierzy i techniki bojowej.

Ponadto trzeba podkreślić wagę maskowania jednostek pływających, które są dobrze widoczne zarówno wzrokowo, jak i w spektrum podczerwieni (IR) na tle wody o zdecydowanie niższej temperaturze. Doświadczenia serbskie z konfliktu z NATO w 1999 roku wskazują, że maskowanie przed wykryciem wzrokowym jest skuteczniejsze poza obszarami zurbanizowanymi, a w spektrum IR – na tych obszarach, gdyż znajduje się tam wiele źródeł ciepła, na których tle jednostki pływające jest łatwiej ukryć. Nie należy także zapominać o okresie zimowym, kiedy jednostki pływające, ze względu na warunki lodowe, z reguły nie mają możliwości ruchu, a także o letnim, kiedy panują susze, a więc zmniejsza się głębokość torów wodnych.

Z przeprowadzonych rozważań wynika zatem, że problem mobilizacji do działań bojowych na obszarze Polski taboru żeglugi śródlądowej, który stanowi efektywny element wysiłku wojennego, jest niezwykle wieloaspektowy i złożony, co powoduje pilną potrzebę dalszych, bardziej pogłębionych analiz w tym zakresie.

⁷ United Nations Peacekeeping Missions Military Riverine Unit Manual, UN Department of Peacekeeping Operations – DPKO/OMA/Office of the Military Advisor, September 2015, s. 26.

Bibliografia

- Bawelska A., Brzezińska J., Radlińska M., *Żegluga śródlądowa w Polsce w latach 2014–2017*, Główny Urząd Statystyczny, Zakład Wydawnictw Statystycznych, Warszawa, Szczecin 2018.
- Bawolski T., *Czy uda się przywrócić żeglowność na polskich drogach wodnych?*, online: <https://www.arcadis.com/pl/polska/blog-arcadis/tadeusz-bawolski/drogi-wodne-w-polsce/>
- Europejskie porozumienie w sprawie głównych śródlądowych dróg wodnych o znaczeniu międzynarodowym, Ministerstwo Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej, b.r.
- Kulczyk J., *Transport śródlądowy w Polsce. Stan obecny, perspektywy rozwoju*, [w:] J. Kulczyk, T. Nowakowski (red. nauk.), *Rola śródlądowego transportu wodnego w rozwoju regionów Unii Europejskiej*, CL Consulting i Logistyka, Oficyna Wydawnicza „NDiO”, Wrocław 2008.
- Pyś J., *Ustrojowoprawne uwarunkowania żeglugi na Odrze od XVIII do XXI w.*, zał. 2: *Ważniejsze typy statków odrzańskich w okresie XIII – XX w.*, UŻŚ, Wrocław 2005, online: <http://www.wroc.uzs.gov.pl/upfiles/pliki/statki.pdf>
- Rokiciński K., *Gospodarka wodna w świetle potrzeb systemu bezpieczeństwa Rzeczypospolitej Polskiej. Wybrane zagadnienia*, [w:] A. Ostrokólski, R. Tomaszewski (red. nauk.), *Bezpiecznie w miastach i środowisku naturalnym. Wybrane problemy ochrony ludności i środowiska naturalnego w okresie pokoju*, Akademia Marynarki Wojennej, Wydawnictwo BP, Gdynia 2018.
- Rokiciński K., *Bezpieczeństwo transportu śródlądowego w aspekcie Host Nation Support*, praca naukowo-badawcza pk. Mariner, Akademia Marynarki Wojennej, Gdynia 2010 (BG AMW, sygn. 11369/Arch.).
- Rokiciński K., *Wykorzystanie wód śródlądowych Polski w działaniach Wojsk Obrony Terytorialnej*, Akademia Marynarki Wojennej, Gdynia 2020.
- Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 7 maja 2002 r. w sprawie klasyfikacji śródlądowych dróg wodnych. (Wyciąg), Dz.U. z 18 czerwca 2002 r., nr 77, poz. 695.
- Rymsza B., Rymsza J., *Cywilne przeprawy promowe jako element infrastruktury drogowej*, „Zeszyty Naukowe WSOWL” 2010, nr 3 (157), s. 304–313.
- Śródlądowe drogi wodne*, online: https://pl.wikipedia.org/wiki/Śródlądowe_drogi_wodne
- United Nations Peacekeeping Missions Military Riverine Unit Manual, UN Department of Peacekeeping Operations – DPKO/OMA/Office of the Military Advisor, September 2015.

Selected Problems of Mobilizing Inland Navigation Fleet for Combat Operations in Poland

ABSTRACT: The article presents issues related to selected problems of mobilizing inland navigation for combat operations in Poland. An analysis was made of the needs of the armed forces in this area and the condition, type, and number of existing vessels. The possible destination of the mobilized units was also determined.

KEYWORDS: inland navigation, mobilization

Krzysztof Ficoń, Wojciech Sokołowski

Krzysztof Ficoń: prof. dr hab. inż., Zakład Wsparcia, Katedra Operacji Morskich,
Wydział Dowodzenia i Operacji Morskich, Akademia Marynarki Wojennej w Gdyni
ORCID: 0000-0002-9153-474X

Wojciech Sokołowski: dr hab. inż., Zakład Wsparcia, Katedra Operacji Morskich,
Wydział Dowodzenia i Operacji Morskich, Akademia Marynarki Wojennej w Gdyni
ORCID: 0000-0002-5377-4961

Przedinternetowa sztuczna inteligencja generacji 1.0

ABSTRAKT: W pracy przedstawiono klasyczne metody obliczeniowe i utylitarne narzędzia początkowych etapów sztucznej inteligencji zaliczanej do tzw. pierwszej generacji przedinternetowej. Z kolei zasadniczym celem badań była syntetyczna reasumpcja dokonań tego pionierskiego okresu powstania i rozwoju przedinternetowej sztucznej inteligencji generacji 1.0 w kontekście jej klasycznych aplikacji, opartych na deterministycznych algorytmach logiczno-matematycznych zaliczanych do tzw. inteligencji obliczeniowej.

SŁOWA KLUCZOWE: sztuczna inteligencja, sztuczne sieci neuronowe, algorytmy genetyczne, zbiory rozmyte, systemy ekspertowe, inteligencja zbiorowa

Wstęp

Od początku XXI wieku obserwuje się bardzo żywe zainteresowanie medialnie rozumianą sztuczną inteligencją. Jest to wynik przede wszystkim zdecydowanego postępu naukowo-technicznego w sferze informatyki, zarówno w obszarze *hardware*, jak i *software*, przy decydującym udziale *netware*. Głównym stymulatorem tej społecznej fascynacji sztuczną inteligencją jest Internet i jego zasoby informacyjne, w tym bardzo przyjazne przeglądarki, a także nowoczesne technologie, takie jak *big data*, *cloud computing*, cyberprzestrzeń, czy rozliczne portale społecznościowe. Chyba jednak największy udział w dynamicznym zrywaniu sztucznej inteligencji ma telefonia komórkowa, a przede wszystkim urządzenia mobilne typu *smart* i będący ich symbolem smartfon doprowadzony do funkcjonalnej perfekcji przez Steve'a Jobsa. Dzięki Internetowi ludzie i Internetowi rzeczy sztuczna inteligencja po raz pierwszy pozbyła się barier technologicznych i zrewolucjonizowała niemal wszystkie sfery naszego życia. Wiodącą

technologią sztucznej inteligencji są dziś zadziwiająco sprawne aplikacje sztucznych sieci neuronowych bazujące na nauczaniu maszynowym i głębokim¹.

Ideę wykorzystania sztucznych sieci neuronowych w kreowaniu sztucznej inteligencji datuje się na połowę XX wieku. Pionierzy sztucznej inteligencji niemal bezwiednie skoncentrowali cały swój wysiłek naukowo-badawczy na budowaniu koncepcji inteligencji komputerowej na wzór i podobieństwo komputera biologicznego, jakim jest ludzki mózg². Po pierwszych, dość naiwnych fascynacjach koncepcja prostych sztucznych sieci neuronowych odeszła w zapomnienie i dopiero w latach 80. rekurencyjne sieci J. Hopfielda ze sprzężeniem zwrotnym wzbudziły większe nadzieje na postęp w dziedzinie sztucznej inteligencji. Dziś ultraszybkie komputery i praktycznie nieograniczone zbiory *big data* (głównie danych internetowych) ponownie uruchomiły silnik sztucznych sieci neuronowych, karmiony produktami nauczania głębokiego.

Przedmiotem analiz i badań w niniejszym artykule jest skrótowa kwerenda klasycznych modeli teoretycznych, metod badawczych i narzędzi aplikacyjnych, którymi operowała sztuczna inteligencja w początkowym okresie swojego rozwoju (datowanym momentem powszechnego wykorzystania sieci komputerowej Internet jest umownie koniec XX wieku)³. Oprócz wspomnianych sztucznych sieci neuronowych najważniejszymi aplikacjami w pionierskich czasach fascynacji sztuczną inteligencją były modele ewolucyjne i programy genetyczne oraz logika wielowartościowa i zbiory rozmyte⁴. Ze względu na ograniczone efekty tzw. inteligencji obliczeniowej, opartej na formalnych modelach logiczno-matematycznych, podejmowano próby wykorzystania różnych podejść heurystycznych w strukturze aplikacyjnych metaheurystyk np. jako szeroką klasę algorytmów rojowych (stadnych), naśladujących zachowania populacji przyrodniczych – mrówek, ptaków, pszczół, ryb, nietoperzy itp.

W początkowym okresie rozwoju (tzw. przedinternetowym) sztuczna inteligencja generacji 1.0 czyniła postępy na miarę ówczesnych możliwości i pomimo ograniczeń technologicznym. Można postawić tezę, że ówczesny „mózg komputerowy” nie był dostatecznie rozwinięty, by sprostać ambitnym

¹ K.-F. Lee, Ch. Qiufan, *Sztuczna inteligencja 2041. Dziesięć wizji przyszłości*, Media Rodzina, Poznań 2023, s. 10–17.

² M. Minsky, S.A. Papert, *Perceptrons: An Introduction to Computational Geometry*, MIT Press, Cambridge 1969.

³ J. Gryz, *Powtórka z historii*, online: <https://www.wielkiepytania.pl/article/powtorka-z-historii/> [dostęp: 15.03.2024].

⁴ M. Flasiński, *Wstęp do sztucznej inteligencji*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011, s. 26–28.

wymaganiom modelowania złożonych procesów poznawczych umysłu ludzkiego. Po pierwsze, trudno było implementować nawet elementarne zasady kognitywistyki na „prymitywnych” maszynach cyfrowych, po drugie – w pogoni za Świętym Graalem ludzkiej inteligencji zabrakło pokory naukowej, czyli świadomości aktualnego stanu badań nad naturalną ludzką inteligencją i osiągnięć w tej dziedzinie. Pomimo ogromnego wysiłku świata nauki poznanie ludzkiej świadomości, emocji i fenomenu poznawczego pozostaje na początku drogi. Dobrze się stało, że w tej przygodzie uzyskano nowego partnera intelektualnego w postaci komputera i jego sztucznej inteligencji.

Należy zaznaczyć, że bez sztucznej inteligencji generacji 1.0, właściwie pozbawionej kontaktu z „naturalnie inteligentnym” Internetem, dokonania pionierów tej dziedziny były i tak zdumiewające. Człowiek i jego inteligencja znalazły swoje odzwierciedlenie dopiero w sieciowych strukturach, aplikacjach i portalach społecznościowych współczesnego Internetu. Prekursorzy sztucznej inteligencji przedinternetowej na różne sposoby byli zmuszeni tworzyć sztuczne środowisko, niestety bardziej formalne niż społeczne, bez którego nie istnieje żadna inteligencja. A jednak ich intelektualna odwaga, naukowe wizje i praktyczne dokonania na tle ówczesnego poziomu technologii komputerowej budzą wielki szacunek, któremu retrospektywny wyraz daje niniejsza publikacja.

Geneza sztucznej inteligencji i jej pionierzy

Termin „sztuczna inteligencja” (*artificial intelligence* – AI) pojawił się po raz pierwszy, raczej *ad hoc*, 1956 roku na skromnym letnim sympozjum naukowym, zorganizowanym w Dartmouth College w amerykańskim stanie New Hampshire przez garstkę kilkunastu entuzjastów bardzo wczesnych technologii komputerowych⁵. Termin ten został zaproponowany przez Johna McCarthy’ego, amerykańskiego matematyka, informatyka i profesora Uniwersytetu Stanforda. Z kolei próbę pierwotnego zdefiniowania sztucznej inteligencji przedstawił inny sławny uczonego amerykański – Marvin Minsky. Obaj uznawani są dziś za ojców sztucznej inteligencji⁶.

Historycznie rzecz ujmując, zainteresowanie szeroko rozumianą dyscypliną AI ma swoje korzenie w zamierzchłych dziejach i różnych kulturach ludzkości. Tęsknota człowieka za spolegliwym, sztucznym partnerem wywodzi się

⁵ 18 czerwca 1956 roku rozpoczęły się badania nad sztuczną inteligencją (AI), 18.06.2024, online: <https://historykon.pl/badania-nad-sztuczna-inteligencja-historia/> (dostęp: 15.03.2024).

⁶ K. Ficoń, *Sztuczna inteligencja. Nie tylko dla humanistów*, BEL Studio, Warszawa 2013, s. 89–97.

jeszcze ze starożytności, czego przykładem są złote roboty Hefajstosa, Argonauta Jazona czy Pigmalion z Galateą. Marzenie człowieka o inteligentnym, sztucznym towarzyszu życia jest chyba tak stare jak ludzkość. Po raz pierwszy zmaterializowało się ono najprawdopodobniej w postaci Golema. Wspomina o nim żyjący w starożytnym Egipcie kapłan-filozof Lukian, który wymyślił na swój użytek pewnego inteligentnego sługę o człekokształtnej postaci.

Twórcą realnego Golema jest jednak rabbi Maharal, żyjący w mrocznym średniowieczu (1512–1609) na terenach czeskiej Pragi. Hebrajski Golem to gliniana, człekokształtna postać, której filozoficzne ożywienie polegało na włożeniu mu do ust kartki z tzw. tetragramem. Tym sposobem bezduszny Golem mógł być na swój sposób symbolicznie programowany za pomocą różnych narzędzi metafizycznych⁷. Znany powszechnie z ponurej sławy mistrz Frankenstein, główny bohater powieści grozy Mary W. Shelley, to także rodzaj żywego Golema, którego ludzkie ciało zostało sztucznie skonstruowane z elementów organizmu człowieka i ożywione w laboratorium za pomocą wyładowania elektrycznego.

Prawdziwą furorę w fantastyce naukowej zrobiła refleksyjna komedia utopijna Karelá Čapka (1920) pod zagadkowym tytułem *R.U.R* (Roboty uniwersalne Rossuma), opisująca nowoczesne społeczeństwo przeintelektualizowanych robotów, które zbuntowały się przeciw swojemu pierwotnemu stwórcy – człowiekowi. Używane w tej sztuce pojęcie „robot” (w znaczeniu ‘ciężka praca’) stało się światowym symbolem maszyn i urządzeń robotycznych, stanowiących dziś o poziomie nowoczesności danego społeczeństwa i jego standardach cywilizacyjnych.

W połowie lat 50. XX wieku na bazie klasycznej cybernetyki i raczkującej informatyki i przy udziale ojca komputerów cyfrowych Johna von Neumanna zrodził się mit o wykorzystaniu dość skromnych, jak na ówczesne czasy, osiągnięć techniki komputerowej do budowy sztucznego intelektu za pomocą dostępnych „mózgów elektronowych”, czyli komputerów tranzystorowych drugiej generacji. Komputerem pierwszego pokolenia badaczy AI był tranzystorowy IBM 702.

W II połowie XX wieku odwaga intelektualna wąskiej grupy naukowców, a więc takich osób, jak Claude Shannon, Nathaniel Rochester, Arthur Samuel, Allen Newell, Herbert Simon czy Alan Turing, była naprawdę wielka, a ich wizje prawie kosmiczne, biorąc pod uwagę ówczesny poziom rozwoju techno-

⁷ M.J. Kasperski, *Sztuczna inteligencja*, Helion, Gliwice 2003, s. 23–24.

logicznego informatyki. Grupa młodych matematyków, logików, informatyków, programistów i inżynierów w pionierski sposób omawiała problemy budowy zaawansowanego oprogramowania dla „myślących maszyn”, które umożliwiłyby naśladowanie zachowań ludzkiego intelektu. Jeszcze w trakcie sympozjum trójka naukowców: A. Newell, J.C. Shaw i H. Simon zaprezentowała rewelacyjny, jak na owe czasy, program komputerowy – Logic Theorist, zdolny dowodzić twierdzeń z zakresu rachunku zdań.

Dla dalszych rozważań spośród wielu różnych definicji sztucznej inteligencji występujących w literaturze⁸ można wskazać następujące propozycje pionierów tej problematyki:

- „nauka o maszynach realizujących zadania, które wymagają inteligencji od człowieka” (Marvin Minsky, ojciec sztucznej inteligencji);
- „sztuczna inteligencja to wszystko, czego ludzie jeszcze nie zrobili” (Herbert Simon, laureat Nagrody Nobla w dziedzinie ekonomii w 1978 r.);
- „celem sztucznej inteligencji jest możliwość instruowania komputera, co ma zrobić, a nie, jak ma zrobić” (Edward Feigenbaum, ojciec systemów ekspertowych).

Reasumując, należy stwierdzić, że pojęcie sztucznej inteligencji odnosi się do interdyscyplinarnej nauki, która dąży do zbadania ludzkiej inteligencji po to, by zaimplementować jej zasady i mechanizmy na różnych urządzeniach technicznych, zwłaszcza komputerach.

Naturalną kolejną rzeczą do badań zdominowanych dotychczas przez matematyków, informatyków i inżynierów dołączyli wkrótce filozofowie, a także badacze i teoretycy psychologii poznawczej i lingwistyki stosowanej oraz anatomii i fizjologii mózgu, a nawet eksperci ze świata biologii, ekonomii i biznesu. W efekcie tych prac powstała m.in. nowa dyscyplina naukowa – kognitywistyka, podejmująca próby uporządkowania i uogólnienia dotychczasowej wiedzy na temat ludzkiego umysłu i jego intelektualnych możliwości w kontekście aplikacji w obszarze AI. Dla dalszego rozwoju nienazwanej jeszcze wtedy kognitywistyki⁹ duże znaczenie miała zorganizowana we wrześniu 1956 roku z inicjatywy MIT (Massachusetts Institute of Technology) kolejna konferencja naukowa z udziałem najślynniejszych naukowców z dziedziny matematyki, informatyki i filozofii, takich jak: Claude Shannon, Allen Newell,

⁸ K. Ficoń, *Sztuczna...*, dz. cyt., s. 82–83.

⁹ *6 sposobów na szybkie wyjaśnienie, czym jest kognitywistyka*, 28.06.2020, online: <https://przemysl.pl/6-sposobow-na-szybkie-wyjasnienie-czym-jest-kognitywistyka/> (dostęp: 18.03.2024).

Herbert Simon, Marvin Minsky, John McCarthy (rys. 1) oraz Noam Chomsky i George Miller.



Rysunek 1. Uczestnicy historycznego sympozjum w Dartmouth College w 1956 roku

(Zizu, *Dartmouth Workshop: The Birthplace of AI*, 5.10.2018, online: <https://medium.com/rla-academy/dartmouth-workshop-the-birthplace-of-ai-34c533afe992> [dostęp: 19.03.2024])

Termin „sztuczna inteligencja” (*artificial intelligence*) zrobił wkrótce błyskotliwą karierę nie tylko w świecie nauki, ale także w obszarze licznych aplikacji komercyjnych w późniejszym sektorze IT (*information technology*). Początkowo zainteresowanie osiągnięciami AI największego sponsora amerykańskiej nauki – Departamentu Obrony Stanów Zjednoczonych było historycznie dość zmienne. Znacznie większą karierę sztuczna inteligencja zrobiła w bardzo dynamicznym komercyjnym obszarze fantastyki naukowej, sztuki i popkultury zaliczanej powszechnie do kategorii science fiction. Kultowe amerykańskie filmy serii *Gwiezdne wojny* (reż. G. Lucas) czy *2001: Odyseja kosmiczna* (reż. S. Kubrick) przyniosły producentom ogromne zyski, a szczytowym osiągnięciem tego gatunku sztuki jest dzieło mistrza Stevena Spielberga pt. *A.I. Sztuczna inteligencja*, którego konsultantem naukowym był Marvin Minsky.

Metody logiczno-matematyczne podstawą generacji AI 1.0

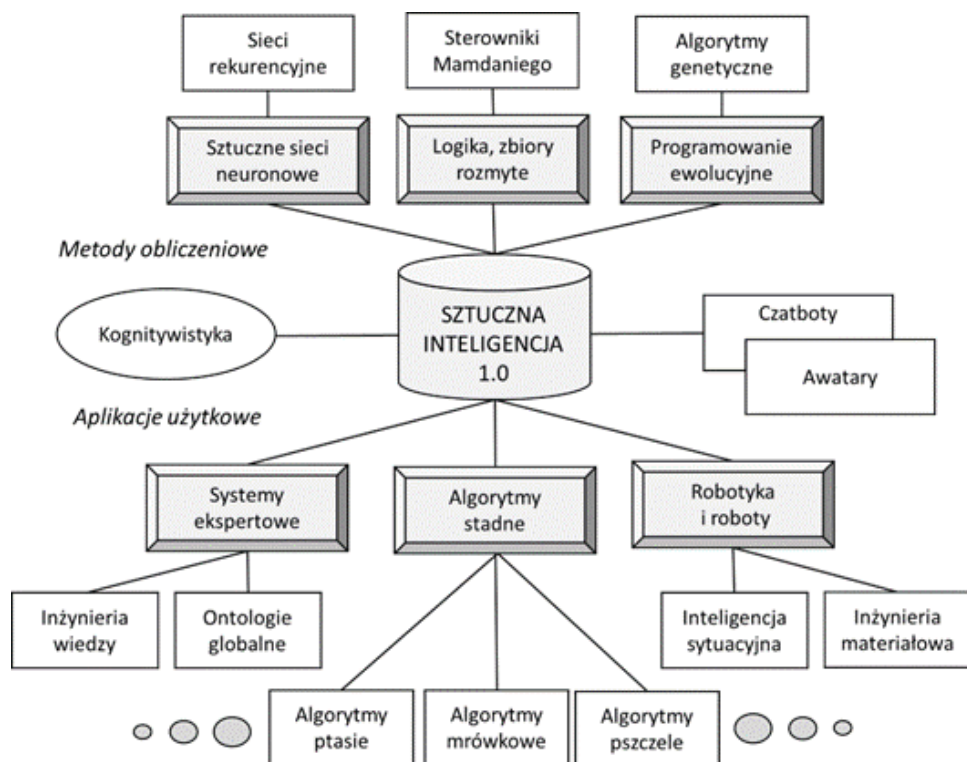
Burzliwy rozwój sztucznej inteligencji w początkowym okresie bazował na eksploracji metod logiczno-obliczeniowych zaliczanych do tzw. inteligencji obliczeniowej (*computational intelligence*), w których tradycyjnie uwzględnia się sztuczne sieci neuronowe (*artificial neural networks*), algorytmy genetyczne (*genetic algorithms*) czy teorię zbiorów rozmytych (*fuzzy sets*). Niekiedy początki sztucznej inteligencji odnosi się do pionierskich systemów ekspertowych (*expert systems*), będących produktami aplikacyjnymi z pogranicza komercji, wykorzystującymi głównie standardy aplikacyjne informatyki i podstawy inżynierii wiedzy¹⁰. Synergiczne połączenie wybranych walorów różnych aplikacji klasycznych doprowadziło do powstania systemów hybrydowych sztucznej inteligencji. Najbardziej komercyjnym i rynkowym artefaktem sztucznej inteligencji jest robotyka i jej produkty robotyczne (roboty), zwane też ciałem sztucznej inteligencji.

Od końca XX wieku dynamicznie rozwija się, głównie na potrzeby zadań optymalizacyjnych, nowy dział metod heurystycznych bazujących na przyrodniczych zasadach inteligencji roju (*swarm intelligence*), których podstawy zostały zaczerpnięte z obserwacji świata przyrody, głównie zwierząt. Do tej klasy algorytmów należą m.in. algorytmy mrówkowe (*ant colony optimization* – ACO), algorytmy pszczele (*artificial bee colony* – ABC), algorytmy ptasie (*bird algorithms* – BA) czy ogólnie szeroka klasa algorytmów roju cząstek (*particle swarm optimization* – PSO). Intensywnie rozwijane metody i algorytmy stadne (rojowe) wykorzystują naturalny efekt synergii, wynikający z inteligentnej współpracy jednorodnej populacji osobników, gwarantujący m.in. jej przetrwanie w naturalnych warunkach konkurencji ewolucyjnej. Ogół tych metod często klasyfikuje się do grupy „miękkich” heurystycznych metod obliczeniowych pod wspólną nazwą *soft computing* (rys. 2).

Oprócz wyżej wymienionych klasycznych metod sztucznej inteligencji, w początkowym okresie jej przedinternetowego rozwoju w szerokim nurcie metod analitycznych opartych na modelach metaheurystycznych występowały ambitne próby wykorzystania m.in. takich modeli, jak: algorytmy wyszukiwania z nawrotami (*backtracking algorithm*), algorytmy zachłanne (*greedy algorithm*), metoda *tabu search* czy metoda symulowanego wyżarzania (*simulated annealing*), i inne. Wszystkie metody oparte na metaheurystykach, choć wykorzystywały

¹⁰ W. Traczyk, *Inżynieria wiedzy*, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2010, s. 5–6.

wiedzę dziedzinową, nie gwarantowały uzyskania rozwiązań optymalnych, ale w większości przypadków prowadziły do rozwiązań dopuszczalnych¹¹.



Rysunek 2. Typologia metod i narzędzi sztucznej inteligencji generacji 1.0
(opracowanie własne)

Cechą charakterystyczną tych metod było wykorzystanie określonych dziedzinowych teorii i modeli, głównie logiczno-matematycznych, tworzonych na użytek poszczególnych aplikacji komputerowych. Niekwestionowanym, często fetyszyzowanym narzędziem był komputer wraz z jego sukcesywnie postępującymi możliwościami funkcjonalnymi – miniaturyzacją, powszechnością, rosnącą prędkością i gwałtownie zwiększającą się pamięcią. Ciągłe jednak komputery pracowały autonomicznie, samodzielnie; wyjątkowo były to urządzenia wielordzeniowe lub konfigurowane w lokalnych sieciach komputerowych. Fenomenalne walory raczkującej sieci komputerowej, czyli Internetu, były w niewielkim stopniu eksploatowane na potrzeby sztucznej inteligencji

¹¹ K. Ficoń, *Dualizm logistyczno-kombinatoryczny zadania komiwojażera*, „Systemy Logistyczne Wojsk” 2015, vol. 42, no. 1.

obliczeniowej zaliczanej do generacji 1.0, w której dominowało sformalizowane podejście logiczno-matematyczne¹², przeplatane procedurami heurystycznymi.

Sztuczne sieci neuronowe

Historia sztucznych sieci neuronowych daje początek zaawansowanym narzędziom inteligencji obliczeniowej, które do dziś budzą liczne kontrowersje. Naukowe zainteresowanie modelami biologicznych sieci neuronowych jest nawet starsze od idei komputera von Neumanna (1944) i swój początek ma we wczesnych latach 40. XX wieku. Pionierami tych badań byli Warren McCulloch i Walter Pitts, którzy w 1943 roku przedstawili pierwszy formalny model neuronu (perceptronu) w postaci układu arytmetyczno-logicznego. Jego idea do dziś stanowi przedmiot wielu badań i aplikacji¹³. Najważniejszym elementem tego modelu jest sumowanie sygnałów wejściowych z odpowiednią wagą i poddanie otrzymanej sumy działaniu nieliniowej funkcji aktywacji.

Koncepcja sztucznych sieci neuronowych pochodzi od słynnego perceptronu Franka Rosenblatta i Charlesa Wightmana (1949). Zaproponowane przez nich modele cybernetyczne komórki nerwowej (neuronu) okazały się bardzo atrakcyjne poznawczo i były intensywnie rozwijane od pojedynczej komórki poprzez struktury jednowarstwowe aż do modeli wielowarstwowych. Po pewnym okresie zwątpienia do restauracji koncepcji sztucznych sieci neuronowych w latach 80. przyczyniły się badania Johna Hopfielda, który wprowadził model wielowarstwowej sieci rekurencyjnej ze sprzężeniem zwrotnym¹⁴. Tak zaprojektowane sieci neuronowe zapewniały nieznaną dotychczas zdolność programowego uczenia i samodoskonalenia sieci (programu komputerowego).

Centralną pozycję w teorii sztucznych sieci neuronowych zajmuje sformalizowany model neuronu, zobrazowany za pomocą elementarnej jednostki logiczno-arytmetycznej, czyli czarnej skrzynki, przeznaczonej do przetwarzania zewnętrznych sygnałów źródłowych na sygnały wyjściowe sterujące np. pracą innych neuronów. Sztuczna sieć neuronowa jest odpowiednio skonfigurowanym

¹² A. Kisielewicz, *Sztuczna inteligencja i logika. Podsumowanie przedsięwzięcia naukowego*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2011, s. 286–302.

¹³ W.S. McCulloch, W. Pitts, *A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity*, „Bulletin of Mathematical Biophysics” 1943, vol. 5.

¹⁴ J.J. Hopfield, D.W. Tank, *Neural computation of decisions in optimization problems*, „Biological Cybernetics” 1985, vol. 52.

układem sztucznych (matematyczno-logicznych) modeli neuronów połączonych ze sobą licznymi więzami za pomocą specjalnego systemu złączy (przełączników), zwanych synapsami, które pełnią kluczową rolę w przetwarzaniu informacji. Jak się okazało to synapsy są najaktywniejszymi elementami sztucznych sieci neuronowych, gdyż poprzez współczynniki wagowe bezpośrednio wpływają na wielkość sygnału wyjściowego, generowanego na wyjściu przez neurony¹⁵.

Sztuczny neuron przejmuje wszystkie nadchodzące sygnały wejściowe i rozpoczyna ich interpretację zgodnie z przyjętą funkcją wagową transformacji sygnału. Wynikowy sygnał sumaryczny jest przesyłany za pomocą właściwego aksonu przez szczelinę synaptyczną do innych neuronów, zgodnie z aktualną konfiguracją sieci połączeń. Neurony są połączone w sieć za pomocą połączeń wagowych modyfikowanych w trakcie procesu trenowania sieci (uczenia). Topologia połączeń oraz ich parametry stanowią program działania sieci, sygnały pojawiające się zaś na wyjściach, jako odpowiedź na określone sygnały wejściowe, są rozwiązaniami stawianych zadań.

Jedną z najważniejszych zalet sztucznych sieci neuronowych jest to, że do pracy nie wymagają specjalnego oprogramowania, a ich działania opierają się bardziej na numerycznych procedurach niż na zaawansowanych programach komputerowych. Wystarczy bowiem raz zbudować taką sieć, a ona sama jest w stanie nauczyć się swojej funkcji, którą może wykonywać dowolnie długo. Rola programisty polega na zaprojektowaniu struktury sieci, która będzie najlepiej spełniała założenia warunkujące rozwiązanie danego problemu¹⁶.

Jeszcze inna zaleta sztucznych sieci neuronowych wiąże się z tym, że w zwykłym programie nawet najmniejszy błąd jest powodem wadliwego działania, a nawet zawieszenia pracy programu. Sieć neuronowa sama potrafi do pewnego stopnia omijać takie pułapki i dopiero po przekroczeniu pewnego progu stopy błędów mogą wystąpić problemy z jej funkcjonowaniem. Zasadniczym walorem sieci neuronowych na tym etapie okazała się stosunkowo prosta ich implementacja programowa (komputerowa) wynikająca z braku głębszych podstaw metodologicznych i stosunkowo płytkiej warstwy teoretycznej¹⁷.

¹⁵ F. Kurp, *Sztuczna inteligencja od podstaw*, Helion, Gliwice 2023, s. 58–68.

¹⁶ J.J. Hopfield, *Neural networks and physical systems with emergent collective computational abilities*, „Proceedings of the National Academy of Sciences” 1982, no. 79(8).

¹⁷ A.K. Dewdney, *Uczniowie czarnoksiężnika. Nauka która zblądziła*, Amber, Warszawa 1997, s. 85–95.

Do zbudowania „prywatnej” sieci neuronowej wystarczała znajomość mechanizmu jej funkcjonowania i dostęp do średniozaawansowanych narzędzi i aplikacji programowych.

Problematyka badawcza sztucznych sieci neuronowych wywodzi się z rodziny nauk dedukcyjnych, których podstawy teoretyczne opierają się na założeniu, że jeśli dana sieć neuronowa poświęci dostatecznie dużo czasu na rozwiązywanie zadań treningowych, to jej odpowiedzi będą coraz bardziej zbliżone do rozwiązania rzeczywistego problemu. Po latach pionierskich eksperymentów, pozabawionych niestety solidnych podstaw teoretycznych, okazało się, że sieci neuronowe rzeczywiście rozwiązują niektóre nawet skomplikowane zadania w sposób zadowalający, ale ich szersze możliwości, zgodnie z zasadą NP-zupełności, są bardzo ograniczone¹⁸. Czynnikiem hamującym dalszy rozwój sztucznych sieci neuronowych była ograniczona moc i prędkość obliczeniowa ówczesnych komputerów oraz żmudny proces trenowania sieci na indywidualnie przygotowanych danych testowych. Wszystkie sztuczne sieci neuronowe są przeznaczone do rozwiązywania konkretnych zadań, do których zostały przygotowane w procesie trenowania na danych wzorcowych.

Algorytmy genetyczne

Kategoria algorytmów genetycznych należy do szerszej klasy algorytmów ewolucyjnych, opartych na darwinowskiej teorii ewolucji gatunków¹⁹. Algorytm ewolucyjny stanowi wzorowaną na naturalnej ewolucji metodę rozwiązywania praktycznych problemów, głównie zagadnień optymalizacyjnych, i jest oparty na mechanizmach doboru naturalnego oraz dziedziczności²⁰. Algorytm genetyczny to rodzaj algorytmu ewolucyjnego (heurystycznego), ukierunkowanego na przeszukiwanie, w sposób mniej lub bardziej losowy, przestrzeni rozwiązań alternatywnych w celu znalezienia rozwiązań dopuszczalnych, niekoniecznie optymalnych. Sposób działania algorytmów genetycznych nieprzypadkowo przypomina ewolucję biologiczną, ponieważ ich twórca John H. Holland właśnie z biologii, z darwinowskiej teorii ewolucji gatunków, czerpał inspiracje do swoich prac nad algorytmami genetycznymi²¹.

¹⁸ K. Ficoń, *Sztuczna...*, dz. cyt., s. 165–168.

¹⁹ D.E. Goldberg, *Algorytmy genetyczne i ich zastosowania*, WNT, Warszawa 2003, s. 17.

²⁰ L. Rutkowski, *Metody i techniki sztucznej inteligencji. Inteligencja obliczeniowa*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006, s. 230–232.

²¹ J.H. Holland, *Adaptation in Natural and Artificial Systems*, University of Michigan Press, Ann Arbor, MI, 1975.

Kluczowymi pojęciami algorytmów genetycznych są klasyczne terminy genetyki, którym odpowiadają następujące określenia: gen – bit, chromosom – ciąg bitów, osobnik – punkt w przestrzeni rozwiązań, populacja – zbiór rozpatrywanych osobników, krzyżowanie – wymiana bitów, mutacja – losowa negacja wartości bitów, selekcja – eliminacja osobników zgodnie z funkcją przystosowania. Algorytmy genetyczne, działając na genach, chromosomach i osobnikach, pracują faktycznie na symbolicznym, informacyjnym opisie osobnika (problemu), a nie na samych osobnikach, co pozwala ograniczyć niezbędną informację do absolutnego minimum, a tym samym podnieść sprawność ich działania²². Algorytmy genetyczne, podobnie jak ewolucja, pracują na całych populacjach, które w tym przypadku podlegają sztucznym procesom selekcji, krzyżowania i mutacji. Efektem tych procesów jest gatunkowy rozwój populacji. Zgodnie z teorią ewolucji natura posługuje się prostym kryterium zdolności do przetrwania, natomiast algorytm czy program komputerowy będzie operował sztucznym kryterium ilościowym oceny jakościowej każdego osobnika²³.

Idea działania algorytmów genetycznych, zaproponowana przez J.H. Hollanda, jest nadzwyczaj prosta i jednoznaczna. Formalnie zaczyna się od losowej populacji n ciągów kodowych, które się replikuje. Preferuje się przy tym najlepsze osobniki, które kojarzy się losowo, wymieniając fragmenty ciągów, i na dodatek od czasu do czasu mutuje (neguje) jakiś bit. Proces działania algorytmu genetycznego inicjuje projektowanie (kodowanie) struktury genotypu – zespołu chromosomów składających się na obraz osobnika. Efektem działania tego algorytmu jest fenotyp reprezentujący rozwiązanie końcowe problemu. Standardowy (kanoniczny) algorytm genetyczny (*simple genetic algorithm*) obejmuje sześć następujących etapów: (1) losowanie populacji, (2) ocenę osobników, (3) selekcję osobników, (4) krzyżowanie osobników, (5) mutację osobników, (6) badanie sztucznego warunku STOP, który kończy działanie algorytmu, choć właściwie w przyrodzie nie istnieje²⁴.

Rekurencyjne powtarzanie algorytmu w ewolucyjnej pętli programowej powinno skutkować generowaniem coraz lepszych rozwiązań dopuszczalnych. Po dostatecznie długim czasie działania algorytmu genetycznego powinno się otrzymać osobnika, który będzie zawierał najlepsze na danym etapie rozwiązanie dopuszczalne – tylko w szczególnym przypadku optymalne. Zbieżność tę

²² P. Wawrzyński, *Podstawy sztucznej inteligencji*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2019, s. 25–38.

²³ J.H. Holland, *Algorytmy genetyczne*, „Świat Nauki” 1992, nr 9.

²⁴ L. Rutkowski, *Metody...*, dz. cyt., s. 232–235.

gwarantuje ogólna filozofia działania przyrodniczych algorytmów ewolucyjnych, zmierzających do generowania w kolejnych krokach coraz lepszych rozwiązań dopuszczalnych²⁵.

W aplikacjach komputerowych trój etapowy proces: selekcja – krzyżowanie – mutacja powtarzany jest dostatecznie długo, aż do spełnienia warunku STOP. Teoretycznie jego efektem jest populacja osobników coraz lepiej przystosowanych do warunków przetrwania w danym środowisku, które mogą dynamicznie się zmieniać, zgodnie ze strategią danego algorytmu²⁶. Podobnie jak w organizmach żywych, obiektem zmian są umowne, w tym przypadku binarne chromosomy, czyli łańcuchy kodu genetycznego, zawierające precyzyjne informacje o każdym osobniku. Algorytmy genetyczne działają więc na symbolicznych, informacyjnych chromosomach, a nie na rzeczywistych osobnikach, których jakakolwiek postać jest bez znaczenia. Podstawą działania algorytmów genetycznych, podobnie jak darwinowskich zasad przetrwania, są nośniki informacyjne – chromosomy tworzące osobnicze łańcuchy genetyczne²⁷.

Istotą algorytmów genetycznych jest możliwość rozwiązywania stosunkowo skomplikowanych problemów na drodze przeszukiwania przestrzeni rozwiązań dopuszczalnych poprzez eliminowanie rozwiązań jakościowo gorszych i generowanie rozwiązań coraz lepszych z punktu widzenia przyjętego kryterium jakości²⁸. Zbiór rozwiązań dopuszczalnych jest przeszukiwany w sposób losowy, ale ukierunkowany na ciągłe polepszanie generowanych rozwiązań cząstkowych. Pomimo dominującego elementu losowości algorytmy genetyczne nie sprowadzają się do zwykłego błędzenia przypadkowego. Zdobyte w poprzednich krokach doświadczenie wykorzystują efektywnie do wyznaczania nowych strategii poszukiwań celem zwiększenia wydajności działania. Nie trudno zauważyć, że mechanizm działania algorytmów genetycznych, polegający na wymianie informacji, a raczej na wymianie „innovacyjnych pomysłów” zawartych w ciągach kodowych, żywo przypomina mechanizmy umysłowe leżące u podstaw ludzkiej kreatywności i zdolności rozwiązywania wszelkich problemów²⁹.

²⁵ F. Kurp, *Sztuczna...*, dz. cyt., 27–44.

²⁶ J.R. Koza, *Genetic programming as a means for programming computers by natural selection*, „Statistics and Computing” 1994, vol. 4, 87–112.

²⁷ T.D. Gwiazda, *Algorytmy genetyczne. Kompendium*, t. I: *Operator krzyżowania dla problemów numerycznych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2021, s. 13–31.

²⁸ K. Ficoń, *Sztuczna...*, dz. cyt., s. 215–223.

²⁹ Tamże.

Zbiory i systemy rozmyte

Motywy przewodnim twórcy teorii zbiorów rozmytych Lotfiego Askera Zadeha (1965) była chęć formalnego opisanie zjawisk, procesów i obiektów mających charakter wieloznaczny i nieprecyzyjny³⁰. Dotychczasowe metody badawcze, oparte na klasycznej dwuwartościowej logice wywodzącej się z czasów starożytnych – od Sokratesa, Platona czy Arystotelesa poczynając – przedstawiają świat tylko w dychotomicznej postaci binarnej: prawda lub fałsz. Tymczasem otaczająca nas rzeczywistość to nieskończone spektrum stanów pośrednich (rozmytych), które znacznie łatwiej opisuje się za pomocą wielkości jakościowych (niemierzalnych) niż ilościowych (mierzalnych). Nie bez znaczenia jest to, że od zarania dziejów człowiek, korzystając ze swojej inteligencji, posługuje się znacznie częściej i sprawniej nieostryimi, rozmytymi pojęciami jakościowymi, które najczęściej obrazują pewne zakresy (przedziały) wartości kontekstowych.

Logika rozmyta pozwoliła na płynne przejście od klasycznej „ostrej” logiki dwuwartościowej (binarnej), operującej tylko dwoma skrajnymi stanami – prawdą i fałszem, do pośrednich wartości, takich jak: „prawie prawda”, „półprawda”, „zbliżone do prawdy”, „dalekie od prawdy” itp.³¹ W efekcie powstała nowa kategoria logiki ciągłej, w której liczba stanów pośrednich może być dowolnie duża. Wielowartościowa logika rozmyta jest wykorzystywana do opisu zjawisk, procesów i stanów formalnie niejednoznacznych i nieprecyzyjnych, choć dla człowieka powszechnych i oczywistych. Może ona opisywać stany ciągłe z pewnego przedziału zmienności, np. „za szybko – za wolno”, „zbyt wysoko – zbyt nisko”, „za głośno – za cicho” itp. Może także opisywać stany dyskretne typu: „wysoka temperatura”, „średni wzrost”, „małe miasto”, „wysokie dochody”, „duża prędkość”, „niskie standardy” itp.

Klasyczna logika dwuwartościowa bazująca na pojęciu prawdy (1) i fałszu (0) nie jest w stanie interpretować stanów pośrednich, tak ważnych w życiu codziennym, będących niemal naturalnym atrybutem ludzkiej inteligencji i otaczającej nas rzeczywistości. Logika rozmyta rozszerza możliwości binarnej logiki boolowskiej na obszar zawarty między dwoma skrajnymi wartościami [0, 1], a tym samym rozszerza albo inaczej – rozmywa granice skrajności, wprowadzając w zamknięty przedział zero-jedynkowy dowolnie dużo wartości pośrednich – wszystkie barwy życia (szarości).

³⁰ L.A. Zadeh, *Fuzzy sets*, „Information and Control” 1965, vol. 8.

³¹ L.A. Zadeh, *Fuzzy logic and approximate reasoning*, „Synthese” 1975, vol. 30.

Główną zaletą wielowartościowych zbiorów rozmytych w porównaniu z dwuwartościowymi modelami tradycyjnymi jest możliwość konstruowania ich na podstawie znacznie mniejszej informacji o badanym systemie. Na dodatek informacja ta może mieć charakter niepewny, rozmyty i nieprecyzyjny, a często także ciągły³². Zbiory rozmyte oraz ich aparat formalny w postaci wielowartościowej logiki rozmytej pozwalają na budowanie teoretycznych i prakseologicznych modeli oraz różnych systemów rozmytych o dużym walorze użytkowym. Funkcjonowanie systemów rozmytych polega na przetworzeniu wejściowych zmiennych ilościowych na pojęcia lingwistyczne, następnie na modelowaniu systemu na podstawie bazy reguł, która może odzwierciedlać naszą wiedzę o systemie. Na koniec wyjściowe sygnały (zbiory) rozmyte są przetwarzane z powrotem na zmienne ilościowe³³.

Teoretycznym rozważaniom Lotfiego A. Zadeha prakseologiczny impuls nadała dopiero użyteczna koncepcja sterowników rozmytych (*fuzzy logic controller*) zaproponowana przez Ebrahima Mamdaniego (1970)³⁴. Należy zauważyć, że do momentu przełomowego wdrożenia sterowników Mamdaniego nauka, zwłaszcza nauki techniczne i sztuka inżynierska, dość sceptycznie podchodziła do wszelkich aplikacji zawierających wielkości nieostre czy parametry nieprecyzyjne. Sterowniki rozmyte realizują wnioskowanie rozmyte, które może być prowadzone albo na podstawie precyzyjnych danych analitycznych, np. pomiarowych, albo na podstawie nieostrych zmiennych lingwistycznych. Zawsze jednak ich działaniem steruje określony zbiór reguł logiki rozmytej, implementowany w strukturze odpowiedniej bazy wiedzy³⁵.

Regułową koncepcję sterowników Mamdaniego wyraźnie rozszerzyli Takagi i Sugeno, wprowadzając dodatkowo na etapie definiowania konkluzji bardziej uniwersalne zależności funkcyjne³⁶. Dzięki rozmytym modelom Mamdaniego i Takagiego–Sugeno teoria zbiorów rozmytych i będąca jej aparatem formalnym logika rozmyta stworzyły nową dziedzinę aplikacji, m.in. w naukach technicznych, zaliczaną powszechnie do kategorii *fuzzy*.

³² P. Wawrzyński, *Podstawy...*, dz. cyt., s. 149–154.

³³ K. Ficoń, *Wyznaczanie ryzyka logistycznego Just in Time za pomocą zbiorów rozmytych*, „Studia i Materiały Instytutu Transportu i Handlu Morskiego” 2017, nr 14.

³⁴ E.H. Mamdani, *Advances in the linguistic synthesis of fuzzy controllers*, „International Journal of Man-Machine Studies” 1976, vol. 8(6).

³⁵ K. Ficoń, *Zastosowanie rozmytych sterowników Mamdaniego do określania ryzyka wieloczynnikowego*, „Zeszyty Naukowe AMW” 2013, nr 3(194).

³⁶ T. Takagi, M. Sugeno, *Fuzzy identification of systems and its applications to modelling and control*, „IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics” 1985, vol. 15, no. 1.

Równie wielkie szanse dla logiki i teorii zbiorów rozmytych upatrują dziś specjaliści od nauk kongnitywistycznych, które bezpośrednio decydują o stanie badań nad różnymi aspektami sztucznej inteligencji. Okazuje się, że naturalna, ludzka inteligencja tylko sporadycznie posługuje się precyzyjnym językiem sformalizowanym, a znacznie częściej nieostrym, kontekstowym rozumowaniem i wieloznacznym przekazem werbalnym³⁷. Gatunek *homo sapiens* z naturalnym polotem operuje jakościowym systemem pojęć, różnych analogii i porównań, budując rozmyte, nieostre konstrukcje myślowe o wielkim bogactwie przekazywanej informacji.

Systemy ekspertowe

Systemy ekspertowe, zwane też systemami eksperckimi, doradczymi lub regułowymi, są interaktywnymi systemami informatycznymi, przeznaczonymi do wspomaganie człowieka w procesie podejmowania bardziej skomplikowanych decyzji, wymagających specjalistycznej wiedzy, celem znalezienia nieszablonywych, z reguły nowatorskich rozwiązań. Ponieważ rozwiązują oryginalne problemy, a nie rutynowe zadania obliczeniowe, muszą korzystać z naturalnych mechanizmów i zdroworozsądkowych heurystyk ludzkiej twórczości intelektualnej³⁸. Najbardziej charakterystyczną ich cechą jest więc ścisła, interaktywna współpraca z ekspertami z danej dziedziny, którzy zasadniczo potęgują „zdolności intelektualne” współczesnych systemów ekspertowych³⁹.

Edward Feigenbaum, jeden z prekursorów tej dyscypliny, system ekspertowy definiuje jako „inteligentny program komputerowy, wykorzystujący sformalizowane procedury wnioskowania do rozwiązywania problemów, które wymagają wiedzy eksperckiej”⁴⁰. Zdaniem tegoż specjalisty wiedza systemu ekspertowego składa się zwykle z faktów i heurystyk. Fakty tworzą bazę wiedzy systemu ekspertowego, która zawiera informację ogólnie dostępną i powszechnie akceptowaną przez specjalistów w danej dziedzinie. Heurystyki są ogólniejszą informacją, która charakteryzuje procesy ewaluacji i rozwiązywania podobnych problemów przez specjalistów. Przykładami heurystyk są intuicyjne domysły, różne hipotezy i przypuszczenia oraz zdroworozsądkowe zasady sformułowane na podstawie wieloletnich doświadczeń.

³⁷ W. Traczyk, *Inżynieria...*, dz. cyt., s. 73–78.

³⁸ Tamże, s. 111–115.

³⁹ F. Kurp, *Sztuczna...*, dz. cyt., s. 111–117.

⁴⁰ E.A. Feigenbaum, B.G. Buchanan, *DENDRAL and Meta-DENDRAL: Roots of knowledge systems expert system applications*, „Artificial Intelligence” 1993, vol. 59(1), s. 233–240.

W modelowej strukturze organizacyjno-funkcjonalnej każdego systemu ekspertowego występuje pięć zasadniczych podsystemów (modułów) organizacyjno-funkcjonalnych: (1) moduł zdobywania wiedzy (*knowledge acquisition*), (2) moduł bazy wiedzy (*knowledge base*), (3) moduł wnioskowania (*inference engine*), (4) moduł objaśniający (*explanatory facility*), (5) moduł interfejsów użytkownika (*user interface*)⁴¹. Najbardziej wyróżniającym elementem systemów ekspertowych jest dynamicznie kształtowana baza wiedzy, zawierająca uogólnioną wiedzę ekspertów na dany temat. Sposób myślenia ekspertów reprezentowany jest w bazie wiedzy za pomocą setek, a niekiedy tysięcy reguł logicznych i heurystycznych, będących efektem życiowego doświadczenia i wielopokoleniowej wiedzy ekspertów. Aktualny stan ludzkiej wiedzy jest wynikiem wielowiekowych, progresywnych doświadczeń całych pokoleń badaczy, którzy gmach wiedzy budowali na fundamencie dokonań swoich poprzedników. Systemy ekspertowe nie mają takich doświadczeń ani żadnych istotnych dokonań, z których mogłyby samorzutnie korzystać, dlatego muszą sukcesywnie budować fundamenty swojej komputerowej tożsamości⁴².

Od przełomu wieków mówi się już o systemach ekspertowych drugiej generacji, które różnią się od swoich poprzedników przede wszystkim tym, że pojawia się w nich możliwość automatycznego tworzenia nowych reguł dzięki metodom drążenia danych. Wyrazem postępu w zakresie eksploracji danych jest technologia *data mining* ('drążenie danych'), rozumiana jako automatyczny proces filtracji dużych zbiorów informacyjnych, najczęściej powiązanych z zagadnieniami gospodarczymi lub rynkowymi pod kątem określonych kryteriów (wzorców) merytorycznych.

Systemy ekspertowe drugiej generacji łączy wnioskowanie heurystyczne oparte na dynamicznie budowanych regułach oraz rozumowanie zdroworozsądkowe wnikające głęboko w rozpatrywany problem. Dzięki możliwości głębokiego przeszukiwania przestrzeni rozwiązań są w stanie formułować bardziej logiczne wnioski i przekonujące wyjaśnienia stosowanych strategii. Mają one dodatkowo zaimplementowany moduł uczący, który pozwala na lepsze i skuteczniejsze pozyskiwanie wiedzy podczas każdej sesji eksperckiej, a także w trakcie własnych analiz logicznych.

Jakościowym wyróżnikiem systemów drugiej generacji jest szerokie stosowanie różnych strategii drążenia danych, która pozwoliła na automatyczne

⁴¹ K. Ficoń, *Systemy eksperckie. Stan aktualny i kierunki rozwojowe*, „Zeszyty Naukowe AMW” 1999 nr 3(140), s. 101–116.

⁴² A. Kisielewicz, *Sztuczna inteligencja i logika. Podsumowanie przedsięwzięcia naukowego*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2011, s. 266–268.

generowanie oryginalnych pokładów wiedzy systemowej⁴³. Tak rozbudowane systemy ekspertowe drugiej generacji były zdolne do rozwiązywania wielu problemów, z którymi nie radziły sobie systemy starsze. Dodatkowo w systemach tych pojawił się nowy, bardziej rozbudowany interfejs do inteligentnego kontaktu z bazą wiedzy, co okazało się ich dużym walorem użytkowym. Największa przewaga systemów ekspertowych drugiej generacji nad ich poprzednikami ujawnia się w umiejętności pozyskiwania (wydobywania) wiedzy z wielu źródeł i jej interpretacji. Wraz z rozprzestrzenieniem się i wzrostem znaczenia Internetu, jako narzędzia operowania masową informacją, systemy ekspertowe drugiej generacji zostały ukierunkowane na automatyczne korzystanie ze źródeł multimedialnych oferujących nieograniczony dostęp do bardzo różnorodnej informacji.

Zasadniczą siłą, a zarazem słabością systemów ekspertowych jest baza wiedzy, jej dynamicznie aktualizowane zasoby i coraz inteligentniejsze mechanizmy pozyskiwania wiedzy i dostępu do niej. Stąd największe wyzwania związane są z mało efektywną teorią i praktycznymi procedurami uczenia systemów ekspertowych oraz automatycznym rozbudowywaniem bazy wiedzy⁴⁴. Postęp prac nad coraz bardziej efektywnymi systemami automatycznego uczenia i nauczania jest niestety wysoce niezadowolający w stosunku do realnych potrzeb systemów ekspertowych. Jak wiadomo, zdolność uczenia i interpretacji zgromadzonej wiedzy jest podstawowym atrybutem ludzkiej inteligencji, dlatego jej imitacja za pomocą sztucznych metod jest ciągle tak niedoskonała.

Algorytmy inteligencji zbiorowej

Przełom wieków przyniósł także burzliwy rozwój różnych metaheurystyk opartych na naturalnej inteligencji zbiorowej, zwanej inaczej strategią roju cząstek (*swarm intelligence*), która zaliczana jest do systemów wieloagentowych (*multi-agent systems*)⁴⁵. Rój cząstek stanowi grupę osobników najczęściej tego samego gatunku zwierząt – owadów, ptaków, ryb żyjących w określonym środowisku

⁴³ M.L. Owoc (red.), *Elementy systemów ekspertowych*, Wydawnictwo Uczelniane Akademii Ekonomicznej, Wrocław 2006, s. 74–78.

⁴⁴ K. Ficoń, *Zastosowanie systemów eksperckich w zautomatyzowanych systemach dowodzenia*, „Zeszyty Naukowe AON” 1999, nr 1(34), s. 175–193.

⁴⁵ R. Hurbans, *Algorytmy sztucznej inteligencji. Ilustrowany przewodnik*, Helion, Gliwice 2021, s. 179–189.

i związanych ze sobą pewną formą organizacji (inteligencji) społecznej. Naturalne łączenie się pojedynczych osobników w stada jest podyktowane koniecznością przetrwania i rozrodu populacji oraz zdobywaniem pożywienia⁴⁶.

Ogólna idea algorytmu roju cząstek PSO (*particle swarm optimization*) nawiązuje do zachowania populacji żywych istot – ptaków, mrówek, pszczół, świetlików, nietoperzy, karaluchów, kryli, kukulek, nietoperzy itp. – w sytuacji ich życiowej konieczności przetrwania i rozwoju⁴⁷. Z reguły pojedynczy osobnik każdej populacji ma bardzo ograniczone anatomiczne możliwości samodzielnego podejmowania efektywnych decyzji, a siłą każdej zbiorowości jest skuteczny sposób komunikowania się i wymiany informacji. Całość populacji, pomimo braku centralnego układu nerwowego (systemu sterowania), wykazuje cechy świadczące o pewnej inteligencji zbiorowej oraz potrzebne do skutecznego reagowania na zmiany w otoczeniu i do racjonalnego podejmowania dopuszczalnych decyzji⁴⁸.

Modelowe ujęcie traktuje rój (stado) jako złożoną populację (zbiór), a każdego jej osobnika – jako pojedynczą cząstkę (element zbioru). W trakcie kolejnych kroków procedury algorytmicznej na osi zdyskretyzowanego czasu poszczególne cząstki przemieszczają się celowo w czasoprzestrzeni do nowych położeń, symulując adaptację populacji do zmieniającego się środowiska, czyli dążenie do pewnej suboptymalizacji. Algorytmy roju cząstek PSO wykorzystują do poszukiwania ekstremalnej wartości funkcji celu populację losowo przemieszczających się cząstek, które potrafią zapamiętać informację o swoim położeniu w przestrzeni poszukiwań i przekazać ją całej populacji. Ruchy kolejnych cząstek są wstępnie programowane przez pozyskane informacje, co pozwala na znajdowanie najlepszych wartości funkcji celu i skuteczniejsze działanie całej populacji. Na podstawie bezustannie modyfikowanej informacji spływającej od poszczególnych osobników cząstki mogą sukcesywnie zmieniać swoje położenie i dążyć do punktu o najlepszej wartości funkcji celu⁴⁹.

⁴⁶ K. Ficoń, *Inteligentny pył podstawą funkcjonowania systemów Network Centric Warfare*, „Myśl Wojskowa” 2005, nr 6.

⁴⁷ J. Lisowski, *Metody optymalizacji*, Akademia Morska, Gdynia 2017, s. 128–131.

⁴⁸ W. Jędruch, R. Sienkiewicz, *Inteligencja zespołowa*, [w:] Z. Kowalczyk, B. Wiszniewski (red.), *Inteligentne wydobywanie informacji w celach diagnostycznych*, Pomorskie Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Gdańsk 2007, s. 413–432.

⁴⁹ P. Pałka, *Wieloagentowe systemy decyzyjne*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2019, s. 180–187.

Najbardziej zadowalające wyniki dają heurystyczne algorytmy bazujące na zbiorowej inteligencji mrówek (*ant colony optimization* – ACO), pszczół (*artificial bee colony* – ABC) czy ptaków (*bird algorithm* – BA). Algorytmy te, chociaż znacząco się różnią, mają wspólną cechę, jaką jest działanie poszczególnych agentów (osobników) bez wcześniej określonego planu i bez nadrzędnej jednostki zarządzającej. Ponadto typowe dla nich jest korzystanie ze zbiorowej wiedzy gromadzonej podczas ewaluacji algorytmu. Każdy agent działa w sposób autonomiczny, ale uwzględnia dotychczas zgromadzoną zbiorczą wiedzę całej populacji. W przypadku algorytmów ACO można mówić o inspiracji wynikającej z zachowania kolonii mrówek, z kolei algorytm ABC dotyczy strategii pszczół, algorytm PSO zaś symuluje zachowanie ptaków.

Algorytm kolonii mrówek (ACO), zaproponowany przez Marca Dorigo (1995), symuluje strategię mrówek argentyńskich w procesie zdobywania pożywienia⁵⁰. Okazało się, że jeśli od gniazda mrówek do miejsca składowania żywności prowadzą np. dwie różne drogi – jedna krótsza, a druga dłuższa, to po pewnym czasie większość mrówek będzie korzystać z drogi krótszej. Algorytm ten jest przeznaczony do heurystycznego wyszukiwania najlepszych (optymalnych) ścieżek w grafach⁵¹.

W wyniku pewnych prób zaobserwowano, że kolonia mrówek potrafi znaleźć najkrótszą trasę między mrowiskiem a pożywieniem. Początkowo mrówki, wędrując w stronę pożywienia, obierają drogę losowo, ale w drodze powrotnej do mrowiska pozostawiają na swojej trasie ślad feromonowy⁵². Mrówki orientują się w poszukiwaniu pokarmu dzięki wydzielanej substancji chemicznej – feromonu, który ma określoną trwałość i ograniczoną w czasie aktywność. Podążające określonym szlakiem kolejne mrówki dokonują wyboru kierunku drogi na podstawie intensywności pozostawionego feromonu. Substancja ta pełni rolę wspólnej bazy danych dla całej kolonii, determinującej topografię najbardziej uczęszczanych szlaków (trajektorii).

Feromony stopniowo parują, co powoduje utratę cennej informacji. Na krótszej trasie, intensywnie uczęszczanej przez mrówki parowanie jest stosunkowo wolniejsze niż na innych, mniej uczęszczanych trasach. W efekcie kolejne mrówki wybierają krótszą trasę chętniej niż inne drogi. Kiedy mrówki znajdą najkorzystniejszą trasę dla siebie, kolejne mrówki wybierają ją chętniej, wzmacniając tym samym ślad feromonowy. Jest to znane z teorii sterowania zjawisko

⁵⁰ M. Dorigo, T. Stützle, *Ant Colony Optimization*, MIT Press, Cambridge, MA, London 2004.

⁵¹ R. Hurbans, *Algorytmy...*, dz. cyt., s. 145–176.

⁵² F. Kurp, *Sztuczna...*, dz. cyt., s. 50–56.

pozytywnego sprzężenia zwrotnego. Korzystna, o dużej intensywności feromonu ścieżka staje się coraz bardziej atrakcyjna dla danej partii mrówek. Mniej korzystne trasy tracą na znaczeniu, gdyż ulatniający się zapach śladu feromonowego powoduje coraz mniejszą aktywność mrówek. Odparowywanie feromonu sprawia, że mrówki nie poprzestają na znalezieniu lokalnego maksimum, lecz dostosowują się do zmian środowiska.

Zachowaniem mrówek kierują trzy proste zasady: (1) każda mrówka znaczy swoje ślady feromonem; (2) owad wybiera ścieżkę z prawdopodobieństwem proporcjonalnym do ilości feromonu, jaka została na niej pozostawiona; (3) feromon z czasem stopniowo odparowuje. Ich inteligencja polega na tworzeniu interaktywnych relacji między kolonią mrówek, które dzielą się zdobytym doświadczeniem na etapie poszukiwania i wykorzystania najkrótszej trasy. W miarę upływu czasu mrówki wspólnie wypracowują pewien zbiór najkrótszych ścieżek wiodących do określonych celów. Strategia wędrówek mrówek (agentów) oparta jest więc na inteligencji zbiorowej (stadnej). Działanie poszczególnych agentów w takim systemie polega na działaniu pojedynczych mrówek, poszukujących zasobów niezbędnych dla ich wegetacji. Każdy agent takiego systemu (mrówka) realizuje identyczną strategię poszukiwania najkorzystniejszej drogi do celu, która jest jednocześnie wspólną strategią całego stada.

Algorytm stada ptaków (BA) zaproponowali w 1995 roku Russell Eberhart i James Kennedy⁵³, a ich inspiracją były obserwacje społecznych zachowań ptaków w stadzie podczas poszukiwania przez nie pokarmu albo bezpiecznego schronienia. Jeśli członek stada wyczuje zapach lub smak pokarmu, to za pomocą wydawanych dźwięków informuje pozostałych członków o swoim położeniu. Wówczas reszta stada stara się zmienić kierunek lotu tak, aby zbliżyć się do niego. Jeśli kolejne ptaki wyczują jeszcze silniejszy zapach pożywienia, informują pozostałych członków stada poprzez jeszcze głośniejsze dźwięki. Wpływają w ten sposób na kierunek przemieszczania się reszty stada⁵⁴.

Jak zauważył Craig Reynolds, strategia przemieszczania się stada bazuje na trzech prostych regułach, dzięki którym można zaprogramować realistycznie poruszające się stado w przestrzeni wirtualnej. Reguły te brzmią następująco: (1) dopasuj prędkość do sąsiada; (2) kieruj się do widocznego centrum stada; (3) unikaj kolizji z sąsiadem. W algorytmie PSO podstawowym komponentem

⁵³ J. Kennedy, R. Eberhart, *Particle Swarm Optimization*, materiały pokonferencyjne, IEEE International Conference on Neural Networks IV, Perth 1995, s. 1942.

⁵⁴ J. Lisowski, *Metody...*, dz. cyt., s. 128–131.

są pojedyncze cząstki (*particles*)⁵⁵, w tym przypadku ptaki. Każda z cząstek porusza się w pewnej przestrzeni w sposób niezależny, poszukując najlepszego rozwiązania. Na kierunek poszukiwań każdej z nich wpływ ma najlepsze w danej chwili, globalne rozwiązanie wybierane spośród wszystkich cząsteczek. Strategia roju jest stosowana także w sytuacji zagrożeń, gdyż bezpieczeństwo w dużej grupie jest relatywnie większe niż pojedynczego osobnika. W algorytmie PSO znaleźć można podobieństwa do algorytmów genetycznych. Uważa się jednak, że PSO jest łatwiejsze do implementacji ze względu na mniejszą liczbę parametrów koniecznych do dopasowania.

Algorytm roju pszczół (ABC) został opracowany w 2005 roku przez Dervisa Karabogę⁵⁶. Proces komunikacji pszczół miodnych zachodzi w tańcu (*waggle dance*) i polega na wykonywaniu odpowiednich ruchów w celu przekazania informacji o odległości do pokarmu, jego jakości oraz azymucie lotu względem słońca. Poszukiwanie pokarmu przez pszczoły przebiega bardzo specyficznie. Rozpoczyna się od wysłania poza ul pszczół zwiadowców, które przemieszczają się w sposób losowy po określonym obszarze w promieniu nawet do 10 km. Poszukują one źródeł pożywienia i przynoszą do ula informacje o ilości i jakości znalezionej pyłku i nektaru kwiatowego oraz o odległości źródła pokarmu od ula. Zbierają także pyłek do oceny. Jego jakość oceniają na podstawie różnych kryteriów, m.in. zawartości cukru⁵⁷.

Pszczoły zwiadowcy przekazują informacje, wykonując specyficzny rodzaj tańca, który zawiera trzy rodzaje informacji o źródle pożywienia: (1) kierunek, w którym będzie można go znaleźć (na podstawie kierunku tańca); (2) odległość od ula (na podstawie długości tańca); (3) ocena jakości (na podstawie częstotliwości tańca). Po przekazaniu informacji przez pszczoły zwiadowców cały rój dzieli się ponownie i wylatuje z ula po pożywienie. Pszczoły powracające przekazują następnym (tym, które zostały w ulu) informacje o ilości pożywienia znajdującego się na danym obszarze. Gdy ilość sprowadzanego nektaru zwiększa się za każdym wylotem, to coraz większa liczba pszczół angażuje się w eksplorację danego terenu. W przypadku zmniejszania się ilości pozyskiwanego

⁵⁵ C.W. Reynolds, *Flocks, herds and schools: A distributed behavioral model*, „SIGGRAPH Computer Graphics” 1987, vol 21(4), s. 25–34.

⁵⁶ D. Karaboga, *An Idea Based on Honey Bee Swarm for Numerical Optimization*, Technical Report-TR06, Erciyes University, Engineering Faculty, Computer Engineering Department, Kayseri, October 2005, s. 223.

⁵⁷ P. Paduch, *Obliczenia naturalne – algorytmy rojowe*, 24.04.2014, online: https://achilles.tu.kielce.pl/portal/Members/332bd2d158a24964b2b98a7fc2879842/obliczenia-naturalne/wyklady/wyklad-8/wyklad_08.pdf (dostęp: 28.03.2024).

nektaru pszczoły rozpoczynają poszukiwanie nowego obszaru i wysyłają zwiadowców w losowych kierunkach. Trasy prowadzące do miejsc bogatych w pożywienie i osiągalnych z ula są obciążone większym potokiem pszczoł. Analogicznie, połączenia do miejsc ubogich w pokarm są mniej obciążone⁵⁸.

W implementacji programowej zakłada się wymianę informacji między sztucznymi pszczołami, mającą na celu efektywne eksplorowanie „sąsiadujących” obszarów, czyli poszukiwanie rozwiązań coraz lepszych z punktu widzenia zaspokojenia potrzeb pokarmowych danej populacji⁵⁹. Zawsze wybierane jest rozwiązanie nie gorsze od poprzedniego, co prowadzi do pewnej suboptymalizacji zachowań całego roju pszczoł. Pozwala to na odpowiednią regulację ruchu pszczoł wysyłanych z ula na dany obszar⁶⁰.

Algorytmy stadne (rojowe) oparte na dziedzinowych metaheurystykach są powszechnie stosowane do rozwiązywania trudnych zadań optymalizacyjnych, głównie kombinatorycznych, zadowalających się rozwiązaniami suboptymalnymi. W wielu sytuacjach praktycznych znalezienie rozwiązania optymalnego w ścisłym sensie matematycznym jest niemożliwe albo nieracjonalne ze względu na wymagane zasoby. Wtedy zastosowanie metaheurystyk stadnych pozwala na uzyskanie rozwiązania suboptymalnego z określoną dokładnością, co spełnia wymagania praktyki społecznej. Podstawą tych strategii jest wiedza, intuicja i ludzka inteligencja implementowana np. w strukturach odpowiednich algorytmów i programów komputerowych, dlatego metody stadne *swarm intelligence* są cennym uzupełnieniem arsenału narzędzi, którymi dysponuje *artificial intelligence*.

Zakończenie

Na początku maja 2011 roku w Massachusetts Institute of Technology (MIT) odbyło się sympozjum naukowe zatytułowane *Brains, Minds and Machines*⁶¹, poświęcone najnowszym osiągnięciom w dziedzinie robotyki i sztucznej inteligencji, na którym zostało sformułowanych wiele krytycznych opinii podsumowujących stan badań naukowych w tym zakresie. Jak zauważył moderator toczącej się dyskusji, lingwista i psycholog poznawczy Steven Pinker, w robotyce

⁵⁸ *Schemat algorytmu stadnego*, online: https://home.agh.edu.pl/~kwiecien/BO_lab2_rojowe.pdf (dostęp: 28.03.2024).

⁵⁹ J. Lisowski, *Metody...*, dz. cyt., s. 138–139.

⁶⁰ P. Gołębiowski, *Zastosowanie algorytmu pszczelego do rozwiązania problemu konstruowania rozkładu jazdy pociągów*, „Logistyka” 2014, nr 4, s. 1857–1866.

⁶¹ <https://mit150.mit.edu/symposia/brains-minds-machines.html> (dostęp: 30.03.2024).

i badaniach nad AI konieczny jest „powrót do korzeni i poszukiwanie raczej ciekawych możliwości, jakie można uzyskać, niż wąskich zastosowań do konkretnych celów, jakie można wdrożyć do robotyki od zaraz”⁶². Pogląd ten podzielił Marvin Minsky, pionier zastosowania sieci neuronowych w latach 50. i jeden z twórców najważniejszych technologii w robotyce i sztucznej inteligencji, konkludując, że największy postęp w tych dziedzinach nastąpił w latach 60. i 70. ubiegłego wieku, a od połowy lat 80. „coś zaczęło się psuć”.

Z kolei Patrick Winston, dyrektor Artificial Intelligence Laboratory w MIT w latach 1972–1997, podkreślił, że stagnacja ta jest spowodowana coraz większą specjalizacją w badaniach nad sztuczną inteligencją i robotyką, czego przykładem są np. prace tylko nad sieciami neuronowymi czy algorytmami genetycznymi i coraz węższymi wdrożeniami. „Dziś nikt nie rozmawia o fundamentalnych problemach, a wszyscy mówią o mechanice i komercyjnych aplikacjach – jak coś zrobić, jak skonstruować, żeby działało”⁶³.

Niezwykle pouczający głos popłynął ze strony światowej sławy lingwistów: Noama Chomsky’ego i Barbary Partee, którzy stwierdzili, że dopiero zrozumienie ludzkiego języka będzie kluczem do stworzenia sztucznej inteligencji. Barbara Partee dodała, że prawdziwa znajomość semantyki jest pierwszym stopniem do wszystkiego, co nazywa się inteligencją. Z kolei Noam Chomsky porównał obecne badania w dziedzinie robotyki i AI do wysiłków uczonych, którzy studiują tańce pszczół i dokonują ich analizy statystycznej oraz symulacji bez próby zrozumienia, dlaczego właściwie pszczoła zachowuje się w ten sposób.

Sydney Brenner, który wraz z Francisem Crickiem w 1947 roku odszyfrował kod DNA, sugerował, że badacze zajmujący się zarówno neuropsychologią, jak i sztuczną inteligencją koncentrują się na rzeczach powierzchownych, nie realizują badań teoretycznych dotyczących kwestii fundamentalnych. Jego zdaniem najistotniejsze są obecnie badania podstawowe nad rozumieniem postrzegania i zachowań naturalnej inteligencji oraz meandrów językowych i nad całym „oprogramowaniem systemu wysokiego poziomu” składającym się na ludzką inteligencję, nie zaś nad składaniem wszystkiego na poziomie tranzystorów, chipów i komputerów, jak się to robi dzisiaj. Nieco optymizmu wykazał Emilio Bizzi, założyciel McGovern Institute of Brain Research w MIT, kiedy stwierdził,

⁶² *Brains, Minds, and Machines*, 18.06.2024, online: <https://infinite.mit.edu/search?q=Brains%2C%20Minds%2C%20and%20Machines%3A> (dostęp: 30.03.2024).

⁶³ Tamże.

że w przodującym obszarze robotyki nad jej problemami intensywnie i z dużymi sukcesami pracują laboratoria rozsiane po całym świecie, wdrażające roboty humanoidalne.

Konkluzją płynącą z tej konferencji było stwierdzenie, że od ponad dwóch dekad nie nastąpił żaden istotny postęp ani przełom w dziedzinie sztucznej inteligencji i robotyki. Stanowisko to podzielili naukowcy uczestniczący w symposium *Brains, Minds and Machines*. Przyczyną tej stagnacji są spektakularne zastosowania w obszarze dominującej robotyki komercyjnej oraz brak gruntownych badań podstawowych w zakresie rozważań teoretycznych *artificial intelligence*⁶⁴.

Ponieważ w 2011 roku wpływ Internetu na życie i osiągnięcia naukowe był postrzegany głównie narzędziowo, być może dlatego sztuczna inteligencja dreptała w miejscu bez przełomowych postępów. Jej aplikacje były ciągle zamknięte w ograniczonej przestrzeni technologicznej, pozbawione interakcji międzygatunkowej. Spirala ewolucyjna sztucznej inteligencji była mocno ściśnięta, a wektor jej przyrostu niewielki. Dopiero wypłynięcie na szeroki ocean cyberprzestrzeni otworzyło nowe horyzonty badawcze i aplikacyjne, a Internet XXI wieku, w tym Internet rzeczy, stał się żywiołowym i naturalnym stymulatorem sztucznej inteligencji, czego w dobie *big data*, *cloud computing*, *data mining*, *machine learning*, *deep learning* doświadcza się niemal powszechnie. Oczywiście należy odnotować także ogromny postęp we wszystkich dziedzinach sektora IT, który stanowi narzędziową platformę badań i aplikacji sztucznej inteligencji.

Okazało się, że samoistną, w dodatku niemal non profit bazą informacyjną sztucznej inteligencji są nieskończone i lawinowo rosnące zasoby informacyjne Internetu, a jej silnikiem – coraz szybsze i wydajniejsze komputery. W efekcie aktualne trendy sztucznej inteligencji mocno oscylują wokół nieco zapomnianych sztucznych sieci neuronowych, które notują kolejny, trzeci w swojej historii, okres renesansu. Rysująca się realna wizja superkomputerów kwantowych otwiera wprost nieograniczone horyzonty badawcze i aplikacyjne przed internetową sztuczną inteligencją, zdążającą asymptotycznie do inteligencji naturalnej.

⁶⁴ Tamże.

Bibliografia

- 18 czerwca 1956 roku rozpoczęły się badania nad sztuczną inteligencją (AI), 18.06.2024, online: <https://historykon.pl/badania-nad-sztuczna-inteligencja-historia/>
- 6 sposobów na szybkie wyjaśnienie, czym jest kognitywistyka, 28.06.2020, online: <https://przemysl.pl/6-sposobow-na-szybkie-wyjasnienie-czym-jest-kognitywistyka/>
- Brains, minds and machines*, 4–5.05.2011, online: <https://mit150.mit.edu/symposia/brains-minds-machines.html>
- Brains, Minds, and Machines*, 18.06.2024, online: <https://infinite.mit.edu/search?q=Brains%2C%20Minds%2C%20and%20Machines%3A>
- Dewdney A.K., *Uczniowie czarnoksiężnika. Nauka która zbłądziła*, Amber, Warszawa 1997.
- Dorigo M., Stützle T., *Ant Colony Optimization*, MIT Press, Cambridge, MA, London 2004.
- Feigenbaum E.A., Buchanan B.G., *DENDRAL and Meta-DENDRAL: Roots of knowledge systems expert system applications*, „Artificial Intelligence” 1993, vol. 59(1), s. 233–240.
- Ficoń K., *Dualizm logistyczno-kombinatoryczny zadania komiwojażera*, „Systemy Logistyczne Wojsk” 2015, vol. 42, no. 1, s. 45–64.
- Ficoń K., *Inteligentny pył podstawą funkcjonowania systemów Network Centric Warfare*, „Myśl Wojskowa” 2005, nr 6, s. 57–72.
- Ficoń K., *Systemy eksperckie. Stan aktualny i kierunki rozwojowe*, „Zeszyty Naukowe AMW” 1999 nr 3(140).
- Ficoń K., *Sztuczna inteligencja. Nie tylko dla humanistów*, BEL Studio, Warszawa 2013.
- Ficoń K., *Wyznaczanie ryzyka logistycznego Just in Time za pomocą zbiorów rozmytych*, „Studia i Materiały Instytutu Transportu i Handlu Morskiego” 2017, nr 14, s. 288–309.
- Ficoń K., *Zastosowanie rozmytych sterowników Mamdaniego do określania ryzyka wieloczynnikowego*, „Zeszyty Naukowe AMW” 2013, nr 3(194), s. 65–88.
- Ficoń K., *Zastosowanie systemów eksperckich w zautomatyzowanych systemach dowodzenia*, „Zeszyty Naukowe AON” 1999, nr 1(34).
- Flasiński M., *Wstęp do sztucznej inteligencji*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011.
- Goldberg D.E., *Algorytmy genetyczne i ich zastosowania*, WNT, Warszawa 2003.
- Gołębiowski P., *Zastosowanie algorytmu pszczelego do rozwiązania problemu konstruowania rozkładu jazdy pociągów*, „Logistyka” 2014, nr 4, s. 1857–1866.
- Gryz J., *Powtórka z historii*, online: <https://www.wielkiepytania.pl/article/powtorka-z-historii/>
- Gwiazda T.D., *Algorytmy genetyczne. Kompendium*, t. I: *Operator krzyżowania dla problemów numerycznych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2021.
- Holland J.H., *Adaptation in Natural and Artificial Systems*, University of Michigan Press, Ann Arbor, MI, 1975.
- Holland J.H., *Algorytmy genetyczne*, „Świat Nauki” 1992, nr 9, s. 34–41.

- Hopfield J.J., *Neural networks and physical systems with emergent collective computational abilities*, „Proceedings of the National Academy of Sciences” 1982, no. 79(8), s. 2554–2558.
- Hopfield J.J., Tank D.W., *Neural computation of decisions in optimization problems*, „Biological Cybernetics” 1985, vol. 52, s. 141–152.
- Hurbans R., *Algorytmy sztucznej inteligencji. Ilustrowany przewodnik*, Helion, Gliwice 2021.
- Jędruch W., Sienkiewicz R., *Inteligencja zespołowa*, [w:] Z. Kowalczyk, B. Wiszniewski (red.), *Inteligentne wydobywanie informacji w celach diagnostycznych*, Pomorskie Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Gdańsk 2007.
- Lee K.-F., Qiufan Ch., *Sztuczna inteligencja 2041. Dziesięć wizji przyszłości*, Media Rodzina, Poznań 2023.
- Karaboga D., *An Idea Based on Honey Bee Swarm for Numerical Optimization*, Technical Report-TR06, Erciyes University, Engineering Faculty, Computer Engineering Department, Kayseri, October 2005.
- Kasperski M.J., *Sztuczna inteligencja*, Helion, Gliwice 2003.
- Kennedy J., Eberhart R., *Particle Swarm Optimization*, materiały pokonferencyjne, IEEE International Conference on Neural Networks IV, Perth 1995.
- Kisielewicz A., *Sztuczna inteligencja i logika. Podsumowanie przedsięwzięcia naukowego*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2011.
- Koza J.R., *Genetic programming as a means for programming computers by natural selection*, „Statistics and Computing” 1994, vol. 4, s. 87–112.
- Kurp F., *Sztuczna inteligencja od podstaw*, Helion, Gliwice 2023.
- Lisowski J., *Metody optymalizacji*, Akademia Morska, Gdynia 2017.
- Mamdani E.H., *Advances in the linguistic synthesis of fuzzy controllers*, „International Journal of Man-Machine Studies” 1976, vol. 8(6), s. 669–678.
- Minsky M.L., Papert S.A., *Perceptrons: An Introduction to Computational Geometry*, MIT Press, Cambridge 1969.
- McCulloch W.S., Pitts W., *A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity*, „Bulletin of Mathematical Biophysics” 1943, vol. 5, s. 115–133.
- Owoc M.L. (red.), *Elementy systemów ekspertowych*, Wydawnictwo Uczelniane Akademii Ekonomicznej, Wrocław 2006.
- Paduch P., *Obliczenia naturalne – algorytmy rojowe*, 24.04.2014, online: https://achilles.tu.kielce.pl/portal/Members/332bd2d158a24964b2b98a7fc2879842/obliczenia-naturalne/wyklady/wyklad-8/wyklad_08.pdf
- Pałka P., *Wieloagentowe systemy decyzyjne*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2019.
- Reynolds C.W., *Flocks, herds and schools: A distributed behavioral model*, „SIGGRAPH Computer Graphics” 1987, vol 21(4), s. 25–34.
- Rutkowski L., *Metody i techniki sztucznej inteligencji. Inteligencja obliczeniowa*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006.

Schemat algorytmu stadnego, online: https://home.agh.edu.pl/~kwiecien/BO_lab2_rojowe.pdf

Takagi T., Sugeno M., *Fuzzy identification of systems and its applications to modelling and control*, „IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics” 1985, vol. 15, no. 1, s. 116–132.

Traczyk W., *Inżynieria wiedzy*, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2010.

Wawrzyński P., *Podstawy sztucznej inteligencji*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2019.

Zadeh L.A., *Fuzzy logic and approximate reasoning*, „Synthese” 1975, vol. 30, s. 407–428.

Zadeh L.A., *Fuzzy sets*, „Information and Control” 1965, vol. 8, s. 338–353.

Zizu, *Dartmouth Workshop: The Birthplace of AI*, 5.10.2018, online: <https://medium.com/rla-academy/dartmouth-workshop-the-birthplace-of-ai-34c533afe992>

Artificial Intelligence Pre-Internet Generation 1.0

ABSTRACT: The work presents classic computational methods and utilitarian tools for the initial stages of artificial intelligence, classified as the so-called the first pre-internet generation. In turn, the main aim of the research was a synthetic recap of the achievements of this pioneering period of the creation and development of pre-Internet artificial intelligence generation 1.0 in the context of its classic applications, based on deterministic logical-mathematical algorithms, classified as the so-called computational intelligence.

KEYWORDS: artificial intelligence, artificial neural networks, genetic algorithms, fuzzy sets, expert systems, collective intelligence

Taktyczna broń jądrowa w Europie

ABSTRAKT: Broń jądrowa stanowi ważny element strategii Sojuszu Północnoatlantyckiego. Po zrzuconiu bomb atomowych na Hiroszimę i Nagasaki nastąpił szybki rozwój zarówno samej broni jądrowej, jak i środków jej przenoszenia. Możliwość użycia broni jądrowej w potencjalnym konflikcie była jednym z głównych motorów zmian w sztuce wojennej. Wykorzystanie tego rodzaju broni pozwalało w krótkim czasie zmienić stosunek sił na dowolnym kierunku i odcinku. Broń jądrowa zmieniła częściowo podstawy strategii, sztuki operacyjnej i taktyki oraz wpłynęła na zmiany sposobu postrzegania rodzajów działań bojowych i sposobów ich prowadzenia. Za jeden z decydujących czynników zwycięstwa nad przeciwnikiem uznano szybkie tempo natarcia. Przeobrażeniom uległy również poglądy na organizację i prowadzenie obrony. Z chwilą wprowadzenia taktycznej broni jądrowej na europejski teatr wojny cała strategia wojenna państw NATO została oparta na broni jądrowej, co w konsekwencji doprowadziło do dalszego rozwoju strukturalnego sił zbrojnych państw członkowskich. Tak więc broń jądrowa wymusiła dostosowanie działań taktycznych do wymogów jądrowego pola bitwy.

SŁOWA KLUCZOWE: broń jądrowa, typy i rodzaje broni jądrowej, NATO, strategia, koncepcje strategiczne

Wstęp

Broń jądrowa ze względu na swoją moc wywarła ogromny wpływ na charakter stosunków międzynarodowych i całkowicie zmieniła zasady postrzegania bezpieczeństwa międzynarodowego. Od samego początku broń jądrowa budziła z jednej strony wiele obaw i strach, z drugiej zaś duże zainteresowanie zarówno wojskowych, jak i polityków. Pozostawała jednym z filarów bezpieczeństwa narodowego wielu państw i gwarantem ich nietykalności na arenie międzynarodowej. Zrzuconie na japońskie miasta Hiroszimę i Nagasaki dwóch bomb atomowych pokazało niszczycielską moc broni jądrowej. Stała się ona obiektem pożądania państw, które rozpoczęły swoje programy nuklearne.

W początkowym okresie rozwoju broń jądrowa uznawana była za broń ofensywną, lecz z biegiem czasu zaczęto ją traktować jako najważniejszy środek odstraszania. Stratedzy i politycy zdawali sobie sprawę, że w razie wybuchu

wojny nuklearnej zwycięzcy nie będzie, a użycie nagromadzonych środków jądrowych przyniesie totalną zagładę.

Skonstruowanie broni atomowej oraz rozwój jej rodzajów i środków przenoszenia przyczyniły się do zrewolucjonizowania zasad prowadzenia działań wojennych, ciągłego doskonalenia strategii użycia sił zbrojnych, a także utrzymania i kreowania bezpieczeństwa zarówno regionalnego, jak i globalnego. W latach 50. i 60. XX wieku jednym z głównych elementów zimnej wojny był nieustanny wyścig zbrojeń, w tym przede wszystkim rywalizacja o posiadanie najnowocześniejszych sił i środków przenoszenia broni jądrowej. Nastąpił szybki rozwój głowic i środków przenoszenia, w tym rozwój strategicznych balistycznych rakiet bazowania lądowego i morskiego, które dzięki swoim zasięgom mogły razić cele na obszarze wroga. Rozpoczął się także proces rozmieszczania amerykańskiej taktycznej broni jądrowej w Europie i w krajach rejonu Pacyfiku.

W latach 60. ubiegłego stulecia między Stanami Zjednoczonymi a Związkiem Radzieckim ukształtowała się równowaga strachu, oparta na zrównoważonym potencjale jądrowym, a tym samym broń jądrowa stała się głównym środkiem odstraszenia. Negatywnym następstwem równowagi strachu był ciągły wyścig zbrojeń, który przyczyniał się do rozwijania nowych sił i środków w ramach wprowadzanych nowych koncepcji strategicznych. Pod koniec lat 60. i w latach 70. panowało pewne odprężenie w stosunkach amerykańsko-radzieckich, co skutkowało budową środków mających na celu stworzenie skutecznego systemu bezpieczeństwa międzynarodowego. W 1968 roku podpisano Traktat o nieprolifracji broni jądrowej (*Non-Proliferation Treaty* – NPT), który był krokiem milowym w budowaniu wzajemnego zaufania, ponieważ zobowiązywał państwa sygnatariuszy do nieprzekazywania innym państwom broni jądrowej i niepomagania im w jej pozyskaniu.

Rozwój taktycznej broni jądrowej

Pod koniec stycznia 1955 roku Stany Zjednoczone podjęły decyzję o rozmieszczeniu broni atomowej w ogólnokrajowych i operacyjnych składach na swoim terytorium w następujących stanach: New Mexico, Maine, South Dakota, Washington, California, Virginia, Massachusetts, Georgia i New York, a także w 22 bazach sił powietrznych i 10 bazach sił morskich. Dodatkowo podjęto decyzję o rozmieszczeniu broni jądrowej na wyspie Guam, Hawajach, Alasce, Kubie, wyspie Johnson, Midway, Portoryko, Okinawie należącej do Japonii, atolu Kwajalein należącego do Wysp Marshalla, a także w Kanadzie, na Filipinach, Tajwanie, w Korei Południowej, Wielkiej Brytanii, Republice Federalnej

Niemiec oraz na pokładach trzech okrętów bazujących na Oceanie Atlantyckim i na pięciu okrętach operujących na Oceanie Spokojnym. W późniejszym okresie do listy tej dołączono kraje NATO, w tym Belgię, Francję, Holandię, Włochy, Grecję i Turcję, oraz Maroko i Hiszpanię. Bez uzgodnień z rządami państw Stany Zjednoczone rozmieściły broń na Grenlandii, Islandii (amerykański rząd oficjalnie zaprzeczał) i w Japonii. W latach 1961–1965 amerykańska broń jądrowa znajdowała się na Grenlandii, pomimo że w 1957 roku Dania ogłosiła, że na jej terytorium nie będzie stacjonowała żadna broń jądrową ani środki jej przenoszenia.

W sumie Stany Zjednoczone składały broń jądrową w 18 krajach i na 9 terytoriach należących do Stanów Zjednoczonych. Amerykanie za granicą rozmieścili 38 typów broni jądrowej, w tym m.in. 21 na terytorium Republiki Federalnej Niemiec, 11 we Włoszech, po 4 w Wielkiej Brytanii, Turcji i Grecji, 3 w Holandii, 2 w Belgii, 20 na wyspie Guam, 19 na Okinawie oraz 11 na Hawajach.

W szczytowych latach wyścigu zbrojeń, czyli w drugiej połowie lat 60. i na początku lat 70., Stany Zjednoczone rozlokowały ponad 7300 egzemplarzy broni jądrowej w krajach NATO (we Włoszech, Francji, Holandii, Belgii, Grecji i Turcji), w tym na terytorium RFN 2750 egzemplarzy, 500 w rejonie Oceanu Atlantyckiego (Kanadzie, Hiszpanii, Portoryko i Grenlandii) oraz ponad 3000 w rejonie Pacyfiku. Dodatkowo w latach 70. ponad 7000 środków broni jądrowej było rozmieszczonych na okrętach marynarki wojennej, w tym na myśliwskich okrętach podwodnych, lotniskowcach, niszczycielach, krążownikach i fregatach.

Stacjonowanie broni nuklearnej na terytorium każdego państwa wymagało podpisania stosownych porozumień bilateralnych między Stanami Zjednoczonymi a danym państwem. Porozumienie to zawierane było w następujących kategoriach: (1) utrzymywanie zapasów na terytorium danego państwa (*the atomic stockpile agreement*); (2) współpraca (*the atomic cooperation agreement*); (3) porozumienie techniczne (*the service-level agreement*); (4) porozumienie z trzecim państwem (*third party stockpile agreement*). W latach 1952–1968 podpisano 68 indywidualnych porozumień między Stanami Zjednoczonymi a 9 krajami NATO.

Z chwilą wprowadzenia na europejski teatr wojny taktycznej broni jądrowej cała strategia wojenna państw NATO została oparta na broni jądrowej, co doprowadziło do dalszego rozwoju strukturalnego sił zbrojnych państw członkowskich.

Pierwszą lotniczą bombę jądrową Stany Zjednoczone przetransportowały do Europy, konkretniej do Wielkiej Brytanii, we wrześniu 1954 roku, a na terytorium Republiki Federalnej Niemiec – w marcu roku następnego. Miesiąc później, w kwietniu 1955 roku, na terytorium RFN rozmieszczono artyleryjskie pociski jądrowe kalibru 280 mm i pociski raketowe Matador, a w kolejnych miesiącach rakiety Honest John (maj) i Corporal (czerwiec). W marcu 1956 roku dostarczono artyleryjskie pociski jądrowe kalibru 203 mm, w marcu 1957 roku – lądowe miny jądrowe, w maju 1958 roku – rakiety Redstone, a w następnych dwóch latach rakiety Nike Hercules i Mace oraz rakiety Lacrosse.

W sumie na początku lat 60. na terenie RFN znajdowało się już 10 różnych środków broni jądrowej. Każdy pojedynczy egzemplarz tej broni miał większą maksymalną moc rażenia niż bomba, która zniszczyła Hiroszimę. Do 1984 roku na terytorium RFN zostało rozmieszczonych 21 typów broni jądrowej.

W ostatniej dekadzie zimnej wojny państwa NATO utrzymywały w Europie w stałej gotowości bojowej około 70 dywizji, 50 samodzielnych brygad sił lądowych i ponad 3000 samolotów bojowych. Łącznie jednostki te liczyły ponad 3 miliony żołnierzy. W uzbrojeniu wymienionych jednostek znajdowało się ponad 3000 środków przenoszenia broni jądrowej, 15 000 czołgów oraz 18 000 środków artylerii polowej i moździerzy.

Środki przenoszenia broni jądrowej oraz składy broni jądrowej i środki materiałowe przeznaczone do ich bojowego zabezpieczenia były rozmieszczone na terytoriach wielu państw Europy Zachodniej. W składach tych znajdowały się taktyczne ładunki broni jądrowej różnej mocy, których zamierzano użyć podczas przyszłych działań do wykonania uderzeń na zgrupowania wojsk i stanowiska dowodzenia przeciwnika.

Najliczniejsze zgrupowanie sił zbrojnych utrzymywano na środkowoeuropejskim teatrze działań wojennych, co wynikało z jego strategicznego centralnego położenia na europejskim teatrze wojny. Panowały na nim bowiem sprzyjające warunki do prowadzenia działań bojowych, miał on rozwiniętą bazę ekonomiczną, duże zasoby osobowe i materiałowe, a także rozbudowaną i gęstą sieć autostrad, dróg i linii kolejowych do przerzutu wojsk oraz sieć rurociągów paliw płynnych i wiele lotnisk do stacjonowania sił powietrznych. O roli, jaką środkowoeuropejski teatr działań wojennych odgrywał w planach dowództwa połączonych sił zbrojnych NATO w Europie, świadczy to, że rozmieszczono na nim około 80% amerykańskich taktycznych ładunków jądrowych i tyleż samo środków przenoszenia broni jądrowej oraz zasadniczych zgrupowań sił lądowych i powietrznych NATO.

Pierwsze amerykańskie dwa dywizjony, które zostały uzbrojone w broń jądrową, rozwinięto operacyjnie na terytorium RFN w 1955 roku. Dywizjony wyposażone były w rakiety Matador. Skrzydlaty pocisk odrzutowy MGM-1 Matador był uzbrojony w głowicę jądrową i przeznaczony do niszczenia celów naziemnych, w tym stanowisk dowodzenia, węzłów łączności, mostów, budowli i szlaków komunikacyjnych, baz wojskowych i innych powierzchniowych celów ważnych pod względem strategicznym. W użyciu były dwie wersje pocisku: Matador A o zasięgu 550 km i Matador C o zasięgu 1150 km. W sumie wyprodukowano 1200 pocisków.

W 1955 roku przetrzucono do Europy dywizjon rakietowy, wyposażony w niekierowane taktyczne rakiety pola walki MGR-1 (M31) Honest John. Była to rakietka przystosowana do przenoszenia konwencjonalnej głowicy bojowej lub głowicy z ładunkiem jądrowym. W drugiej połowie lat 50. rakietka weszła do uzbrojenia sił zbrojnych Wielkiej Brytanii, Kanady, Niemiec, Holandii, Belgii, Danii, Włoch, Francji, Grecji, Norwegii i Turcji. W siłach zbrojnych Danii i Norwegii rakietka nie miała głowic jądrowych. Każda amerykańska dywizja stacjonująca w Europie dysponowała dywizjonem rakiet Honest John.

Kolejnymi rakietami, które weszły do uzbrojenia amerykańskich sił zbrojnych stacjonujących w Europie, były: rakietka pola walki MGM-5 Corporal o zasięgu 47–120 km, rakietka SSM-A-14 (PGM-11) Redstone o zasięgu 400 km, pocisk MGM-13 Mace, rakietka MGM-18 Lacrosse oraz rakietka MGM-29 Sergeant.

Pod koniec lat 50. Stany Zjednoczone rozmieściły w Europie pierwsze wyrzutnie rakiet średniego zasięgu z głowicami jądrowymi typu Thor i Jupiter, które wchodziły w skład nuklearnych sił odstraszania. Rakiety typu Thor zostały rozmieszczone w Wielkiej Brytanii (66 wyrzutni), z kolei rakiety typu Jupiter – we Włoszech (30 wyrzutni) i w Turcji (15 wyrzutni).

Rakietka SM-75/PGM-17 Thor była pierwszym amerykańskim pociskiem balistycznym średniego zasięgu używanym przez siły powietrzne, który osiągnął gotowość bojową w 1958 roku. W latach 1959–1963 w ramach projektu Emily 60 rakiet zostało rozmieszczonych w Wielkiej Brytanii i znajdowało się w uzbrojeniu 20 dywizjonów sił powietrznych. Rakiety zamocowane były na transporterze z podnośnikiem, w położeniu poziomym i przechowywane w hangarach. Utrzymywane były w odpowiednich dyżurach bojowych. Całkowity czas do wystrzelenia pocisku, który znajdował się w pełnej gotowości operacyjnej, wynosił 15 minut.

Podobne zastosowanie jak PGM-17 Thor miała rakiet SM-78/PGM-19 Jupiter, zbudowana w tym samym okresie. Początkowo planowano rozmieszczenie rakiet na terytorium Francji, jednakże z powodu braku zgody w latach 1961–1963 jeden dywizjon rakiet średniego zasięgu z 15 rakietami został rozmieszczony w zachodniej Turcji, w okolicy Izmiru (w pięciu miejscach), a dwa następne dywizjony z 30 rakietami zostały rozwinięte w południowej części Włoch (w 10 miejscach).

Pełną kontrolę nad uzbrojeniem jądrowym (głowicami) zarówno w Turcji, jak i we Włoszech sprawował personel amerykańskich sił powietrznych. Wszystkie rakiety zostały usunięte przez Stany Zjednoczone z Europy w pierwszej połowie 1963 roku w ramach tajnego porozumienia ze Związkiem Radzieckim zawartego podczas kryzysu kubańskiego.

W latach 1964–1990 w służbie znajdował się taktyczny pocisk balistyczny krótkiego zasięgu MGM-31 Pershing I, który został skonstruowany, aby wspierać siły lądowe w Europie. Charakteryzował się bardzo dobrą, jak na tamte czasy, dokładnością trafienia do 150 m oraz zdolnością do niszczenia bunkrów i stanowisk dowodzenia. Pocisk przenosił głowicę termojądrową W50 o mocy do 400 kt i mógł niszczyć duże skupiska ludności oraz wielkie obiekty wojskowe. W grudniu 1983 roku do uzbrojenia wszedł nowy typ pocisku Pershing II, który był ewolucyjnym ulepszeniem pocisku Pershing IA. Charakteryzował się bardzo dobrą celnością wynoszącą 50 m i zwiększonym zasięgiem do blisko 1800 km. Zgodnie z zawartym Traktatem o całkowitej likwidacji pocisków rakietowych krótkiego i średniego zasięgu (*Intermediate-Range Nuclear Forces Treaty* – INF) w 1987 roku wszystkie rakiety rodziny Pershing zostały zniszczone w 1991 roku.

W 1974 roku do uzbrojenia weszła rakiet balistyczna krótkiego zasięgu MGM-52 Lance, przeznaczona do rażenia celów taktycznych głowicami konwencjonalnymi i termojądrowymi typu W70 o mocy 1–100 kt. Ogółem na terytorium RFN zostało rozmieszczonych 78 wyrzutni pocisków rakietowych Lance. Wraz z podpisaniem w 1987 roku traktatu INF Stany Zjednoczone rozpoczęły wycofywanie pocisków Lance z Europy. W 1992 roku zrobiły to również wszystkie kraje NATO.

W latach 1983–1984 Stany Zjednoczone rozmieściły w Europie manewrujące pociski rakietowe (*cruise missile*) BGM 109G GLCM. Była to reakcja na rozmieszczenie w Europie przez Związek Radziecki pocisków pośredniego zasięgu Pionier (SS-20 Saber). Jako pocisków używano wariantu stosowanych przez marynarkę wojenną pocisków manewrujących BGM-109 Tomahawk o zasięgu 2500 km i dokładności trafienia wynoszącej 30 m. GLCM w uzbrojeniu

miały głowicę termojądrową W84 o mocy 0,2–150 kt. W Europie planowano rozmieścić w sumie 116 wyrzutni z 464 pociskami, jednakże operacyjną gotowość osiągnęło 100 wyrzutni, które miały 400 pocisków. Rakiety BGM-109G zostały ulokowane w Wielkiej Brytanii (96 pocisków w RAF Greenham Common i 64 pociski w RAF Molesworth), Belgii (48 pocisków w Florennes Air Base), Holandii (planowanych 48 pocisków w Woensdrecht Air Base), RFN (w Wüschheim Air Base umieszczono 80 pocisków z planowanych 96) i we Włoszech (112 pocisków w Comiso Air Station). Zgodnie z zawartym układem INF wszystkie rakiety BGM-109G GLCM zostały zniszczone w latach 1991–1993.

Do taktycznych środków jądrowych zaliczono również pociski artyleryjskie. Pierwszym amerykańskim działem przystosowanym do strzelania amunicją jądrową było działo M65 Atomic Annie kalibru 280 mm. Łącznie wyprodukowano ich 20 i uzbrojono w nie cztery bataliony podległe korpusowi artylerii stacjonującemu w Heildelbergu w RFN. Działo miało donośność około 29 km i dzięki zastosowaniu amunicji jądrowej uzyskało dużą siłę rażenia.

Obok wymienionych środków ważnym komponentem przenoszącym broń jądrową były samoloty przeznaczone do wykonywania uderzeń jądrowych i konwencjonalnych na zgrupowania wojsk przeciwnika oraz obiekty infrastruktury wojskowej i cywilnej, a także do wsparcia działań wojsk lądowych.

Chociaż w latach 50. XX wieku strategiczne lotnictwo bombowe zachowało w siłach powietrznych priorytet, to na skutek przemian w strategii zmasowanego odwetu oraz w wyniku rozwoju i miniaturyzacji głowic i bomb jądrowych wzrastała rola lotnictwa taktycznego, które przeznaczone było do wsparcia działań wojsk lądowych NATO. Przeprowadzono na szeroką skalę modernizację sił powietrznych, dokonano przejścia na napęd odrzutowy, wprowadzono niekierowane i kierowane rakiety oraz nowe wyposażenie radioelektroniczne.

Po zakończeniu zimnej wojny Stany Zjednoczone wraz z krajami członkowskimi NATO zmodyfikowały plan użycia sił jądrowych na europejskim teatrze wojny, poprawiając m.in. możliwości szybkiego ich wykorzystania i przeprowadzenia ataku uderzeniowego. Zmianie uległa ogólna sytuacja polityczna i wojskowa w Europie, dlatego politycy w NATO doszli do wniosku, że potrzebna jest redukcji arsenału jądrowego w Europie o 50% i zmiana taktyki jej użycia. Sytuacja zmieniła się diametralnie, gdy w 1993 roku z terytorium krajów członkowskich wycofano całą amerykańską broń jądrową, pozostawiając tylko 480 bomb jądrowych B61 różnych wariantów. Chociaż NATO w 1996 roku ogłosiło, że nie ma zamiaru, powodu i planu rozmieszczenia broni jądrowej na terytorium nowych członków, to jednocześnie zapowiedziało, że może

wykorzystać lotniska w krajach Europy Środkowej uczestniczących w programie Partnerstwo dla Pokoju do rozlokowania własnych samolotów podwójnego przeznaczenia, a tym samym przedłużyć ich zasięg, który objąłby niektóre wybrane cele na terytorium Rosji.

Broń jądrowa w Europie magazynowana była w bazach narodowych i w bazach znajdujących się tylko pod jurysdykcją Stanów Zjednoczonych. W latach 1993–1995 Stany Zjednoczone zredukowały liczbę miejsc przetrzymywania własnej broni jądrowej do bazy RAF-u w Lakenheath (Wielka Brytania), bazy sił powietrznych w Ramstein (RFN), bazy sił powietrznych w Incirlik (Turcja) i bazy sił powietrznych w Aviano (Włochy). W tym samym okresie wycofano bomby z bazy we włoskim Rimini, w zachodnioniemieckim Nörvenich i Memmingen oraz w dwóch tureckich bazach – Balıkesir i Akinci. Także w 1995 roku Wielka Brytania wycofała swoje bomby jądrowe WE 177 z bazy RAF-u w zachodnioniemieckim Brüggen i przetransportowała je do baz w Wielkiej Brytanii.

W październiku 1997 roku prezydent Bill Clinton podpisał prezydencką dyrektywę (*Presidential Decision Directive – PDD-60*), w której zabroniono dowództwom wojskowym dalszego planowania użycia sił jądrowych przeciwko celom położonym na terytorium Rosji.

W 2000 roku Stany Zjednoczone, zgodnie z dyrektywą prezydenta Clintona NSC-74, pozostawiły na terytorium krajów członkowskich NATO 480 bomb jądrowych B61, które przetrzymywane były – oprócz wspomnianych baz amerykańskich – także w bazach narodowych. Bomby te były magazynowane w ośmiu bazach lotniczych na terytorium sześciu krajów, głównie w północno-zachodniej Europie. Republika Federalna Niemiec pozostała najbardziej nasyconym w broń jądrową krajem Europy Zachodniej, posiadającym trzy bazy lotnicze (w tym dwie operacyjne) magazynujące 150 bomb jądrowych. W bazie RAF-u w Lakenheath w Wielkiej Brytanii przechowywano 110 bomb. Na terytorium Włoch i Turcji magazynowano po 90 bomb, a na terytorium Belgii i Holandii – po 20 bomb. W 2001 roku 20 bomb jądrowych usunięto z bazy sił powietrznych w greckim Araxos i przetransportowano do Stanów Zjednoczonych.

Według dostępnych źródeł i dzięki analizie materiałów Stany Zjednoczone w 2005 roku dysponowały trzema wersjami bomb B61, a mianowicie B61-3, B61-4 i B61-10. W następnych latach zmniejszyły liczbę bomb jądrowych w Europie. W latach 2007–2008 broń jądrowa została wycofana z bazy RAF-u w Lakenheath w Wielkiej Brytanii i bazy sił powietrznych w Ramstein w RFN. Przez ostatnie kilkanaście lat rozmieszczona w Europie bomba B61 była także

modernizowana i wyposażana w nowe możliwości, co pozwoliło zwiększyć ich niezawodność, kontrolę użycia i ochronę. Wprowadzono nowe systemy kodowania użycia bomb, trenażery i procedury logistyczne zwiększające elastyczność i utrzymanie gotowości bomb do użycia. W 2015 roku w Europie znajdowało się 150–240 bomb B61. Składowano je w sześciu miejscach na terytoriach pięciu państw: Belgii (10–20), RFN (10–20), Włoch (70–90), Holandii (10–20) oraz Turcji (50–90). Głównymi nosicielami tych bomb były amerykańskie samoloty taktyczne F-15 E, F-16 C/D i F-35, a także holenderskie, belgijskie i tureckie samoloty F-16 oraz włoskie i niemieckie samoloty typu Tornado.

W następnych latach redukcja bomb B-61 w Europie postępowała. Uważa się, że w 2024 roku w ramach programu Nuclear Sharing składowano około 100 z nich (wersje B61-3 i B61-4). Były rozmieszczone w sześciu bazach pięciu krajów europejskich. Pozostałych 100 bomb B61 znajduje się w Stanach Zjednoczonych i stanowią wsparcie dla sojuszników spoza Europy, w tym Azji Północno-Wschodniej. Państwa członkowskie NATO, na których terytorium rozmieszczona jest broń jądrowa, mogą nadal uczestniczyć w misji nuklearnej w ramach konwencjonalnych operacji wspierających, znanych jako wsparcie operacji nuklearnych za pomocą konwencjonalnej taktyki powietrznej (Support of Nuclear Operations With Conventional Air Tactics – SNOWCAT).

Sojusz Północnoatlantycki pracuje nad szeroką modernizacją potencjału nuklearnego w Europie, a więc bomb, samolotów i systemu przechowywania broni. Do uzbrojenia ma wejść bomba B61-12, której produkcję na pełną skalę rozpoczęto jesienią 2022 roku i która ma zostać ukończona do 2026 roku. Uczestnicy programu Nuclear Sharing bez wyjątku zdecydowali się na zakup amerykańskich samolotów F-35A, które mogą przenosić bomby B61-12. Bomby zostaną również zintegrowane z taktycznymi samolotami podwójnego zastosowania używanymi przez Stany Zjednoczone i sojuszników.

Sojusz modernizuje także system bezpieczeństwa przechowywania broni, który obejmuje poprawę dowodzenia i kontroli oraz bezpieczeństwa w sześciu aktywnych bazach (Aviano, Büchel, Ghedi, Kleine Brogel, Incirlik, Volkel) i jednej bazie szkoleniowej (Ramstein). Modernizacje te polegają w szczególności na instalacji podwójnych ogrodzeń ochronnych, unowocześnianiu systemów przechowywania i bezpieczeństwa broni oraz systemów komunikacji i wyświetlania alarmów, a także na eksploatacji nowych bezpiecznych środków transportu i konserwacji.

Uwarunkowania polityczne

Rozlokowanie broni jądrowej na terytorium RFN i pozostałych państw członkowskich NATO wpisywało się w ramy strategii sojuszniczej MC 14/2, przyjętej w kwietniu 1957 roku i rozwijanej przede wszystkim przez Stany Zjednoczone i Wielką Brytanię. W strategii tej przewidywano, że reakcją na radziecki atak będzie natychmiastowa kontrofensywa atomowa w celu odtworzenia integralności własnego terytorium. Początkowa strategia zmasowanego odwetu zakładała, że główną odpowiedzią na konwencjonalny atak nieprzyjaciela będzie uderzenie strategiczną bronią atomową w Związek Radziecki. Z jednej strony przyjęta strategia wynikała z tego, że NATO nie było w stanie opracować wiarygodnych planów osiągnięcia gotowości dla 96 dywizji na wypadek agresji ze strony Związku Radzieckiego w ciągu 90 dni. Z drugiej zaś strony była ona wyrazem wiary w przydatność i niezawodność broni jądrowej.

Strategia zmasowanego odwetu w miarę upływu czasu oraz wraz z rozwojem środków przenoszenia broni jądrowej, strategicznej broni raketowo-jądrowej i środków rozpoznania Związku Radzieckiego okazała się mało elastyczna. Istniała zatem pilna potrzeba opracowania nowego dokumentu, który wprowadzałby pewne elementy elastyczności w użyciu broni jądrowej. Elastyczność ta miała pozwolić siłom Sojuszu na szybkie działanie w celu przywrócenia i utrzymania bezpieczeństwa obszaru traktatowego bez uciekania się do konieczności użycia broni jądrowej. Dodatkowo strategia zmasowanego odwetu nie zapewniała Stanom Zjednoczonym osiągnięcia celów politycznych, a zmasowane użycie przez nie broni jądrowej wymierzonej w obiekty rozmieszczone na terytorium Związku Radzieckiego mogło spowodować druzgocące uderzenie odwetowe broni raketowo-jądrowej na terytorium Stanów Zjednoczonych.

Strategia zmasowanego odwetu przewidywała prowadzenie przeciwko Związkowi Radzieckiemu tylko globalnej wojny jądrowej, dlatego w latach 60. została zastąpiona strategią elastycznego reagowania. Różnica między tymi strategiami polegała na możliwości wyboru sposobów i środków prowadzenia wojny. Nowa strategia elastycznego reagowania dopuszczała możliwość prowadzenia wojen ograniczonych (lokalnych), co według strategów amerykańskich pozwoliłoby uniknąć uderzeń odwetowych Związku Radzieckiego na obiekty rozmieszczone na terytorium Stanów Zjednoczonych. W odróżnieniu od strategii zmasowanego odwetu w strategii elastycznego reagowania położono większy nacisk na rozwój sił konwencjonalnych i na zwiększenie ich możliwości bojowych. Zmieniły się poglądy na rozwój sił zbrojnych i ich przygotowanie do prowadzenia różnego rodzaju wojen. Przedtem główny nacisk kładziono

na broń jądrową jako podstawowy środek prowadzenia wojny, a umniejszono rolę sił konwencjonalnych, których zadaniem było zabezpieczenie działań bojowych bombowców strategicznych uzbrojonych w bomby jądrowe.

W ramach strategii elastycznego reagowania nastąpiło szybkie wzmacnianie konwencjonalnych sił zbrojnych Stanów Zjednoczonych, by mogły zostać użyte w wojnach ograniczonych, w których zastosowano by taktyczną broń jądrową. Wprowadzono m.in. nową broń oraz sprzęt do zwiększenia ruchliwości strategicznej, operacyjnej i taktycznej wojsk, a także ich siły uderzenia i ognia. Na pierwszy plan wysunięto zwiększenie mocy przewozowych transportu lotniczego i morskiego po to, aby zabezpieczyć przerzut wojsk podwójnego bazowania na terytorium europejskie.

W tym okresie nastąpiła szybka rozbudowa sił jądrowych zarówno pod kątem prowadzenia wojny powszechnej, jak i wojny ograniczonej. Uzyskano większe zróżnicowanie zasięgu i mocy wybuchu broni jądrowej, która przeznaczona była do wyposażenia dywizji sił lądowych w celu zwiększenia ich mocy i ruchliwości bojowej. Wraz z rozwojem technicznym coraz bardziej nowoczesne stawały się strategiczne siły nuklearne. Strategiczne samoloty bombowe, stanowiące w latach 50. XX wieku trzon sił jądrowych Stanów Zjednoczonych, zastępowano wystrzeliwanymi z lądu i morza balistycznymi raketami międzykontynentalnymi i raketami średniego zasięgu. Po wprowadzeniu w połowie lat 60. pierwszych udoskonalonych rakiet strategicznych typu Minuteman nastąpiła również rozbudowa stacjonarnych silosów dla rakiet balistycznych. Pod koniec tej dekady Stany Zjednoczone dysponowały już 1000 rakiet tego typu.

Siły NATO przeznaczone do prowadzenia wojen w Europie tworzyły triadę jądrową, w skład której wchodziły: strategiczne siły jądrowe, taktyczne siły jądrowe na teatrze wojny i konwencjonalne siły zbrojne zachodnioeuropejskich państw NATO. Zgodnie ze strategią elastycznego reagowania Stany Zjednoczone zakładały, że w Europie można prowadzić wojnę ograniczoną bez użycia broni jądrowej przez długi okres, natomiast zachodnie państwa europejskie należące do NATO uważały, że broń jądrowa powinna być użyta już na początku konfliktu zbrojnego.

Zasadnicza różnica między strategią elastycznego reagowania Stanów Zjednoczonych i NATO leżała w globalnym charakterze amerykańskiej strategii elastycznego reagowania i regionalnym charakterze strategii NATO. Amerykańska strategia przewidywała prowadzenie globalnej wojny jądrowej na całym świecie, w tym w Europie, na Bliskim Wschodzie, we wschodniej Azji i zachodniej części

Oceanu Spokojnego, natomiast Sojusz zakładał działania tylko w Europie. Różnica między tymi dwoma punktami widzenia dotyczyła również określenia charakteru wojny globalnej, a co za tym idzie – ustalenia momentu i sposobu użycia broni jądrowej. Amerykanie definiowali wojnę globalną jako konflikt zbrojny między głównymi potęgami jądrowymi, natomiast według państw zachodnioeuropejskich był nią każdy konflikt zbrojny zagrażający Europie Zachodniej.

Ważną rolę odgrywały siły morskie wyposażone w broń jądrową oraz atomowe okręty podwodne, które były stosunkowo mało wrażliwe na oddziaływanie przeciwnika. Przeniesienie strategicznej broni jądrowej z lądu na morze miało zmniejszyć liczbę celów uderzeń jądrowych przeciwnika na terytorium Stanów Zjednoczonych, zmniejszyć wrażliwość nosicieli tej broni na przeciwdziałanie, a także obniżyć niebezpieczeństwo skażeń promieniotwórczych. Według strategów amerykańskich system raketowo-jądrowy bazujący na morzu najbardziej odpowiadał współczesnym wymaganiom stawianym przed siłami strategicznymi. Siły te znajdowały się w ciągłej wysokiej gotowości bojowej, były efektywne w użyciu i manewrowe, dzięki czemu mogły działać z każdego, dowolnego miejsca na oceanie.

Na początku lat 90. XX wieku w Europie Środkowo-Wschodniej zaszły rewolucyjne zmiany. Ówczesne wydarzenia zmusiły NATO do podjęcia reform, które uwzględniałyby nowe środowisko bezpieczeństwa w Europie, oraz zainicjowania wszechstronnej polityki partnerstwa z krajami Europy Wschodniej. Wraz z wycofaniem wojsk radzieckich z krajów Europy Środkowej i nowym układem sił strategii Sojuszu zapowiedzieli zmniejszenie jego sił w ramach strategii wysuniętej obrony i modyfikację strategii elastycznego reagowania, aby dać sygnał stronie przeciwnej o zmniejszaniu swojej zależności od broni jądrowej. Siły jądrowe miały być utrzymywane na poziomie zabezpieczającym zapobieganie wojnie, przy czym NATO zmierzało do zmniejszenia roli taktycznej broni jądrowej i wyeliminowania wszystkich systemów artyleryjskich używających pocisków jądrowych. Sojusz zdecydowanie poparł wszelkie działania w obszarze kontroli zbrojeń i procesu rozbrojenia w Europie.

W rzymskiej koncepcji strategicznej z 1991 roku uznano strategiczne siły nuklearne za najwyższą gwarancję bezpieczeństwa sojuszników, zwłaszcza siły nuklearne Stanów Zjednoczonych oraz niezależne siły jądrowe Francji i Wielkiej Brytanii, które również wносиły wkład do całej polityki odstraszenia i bezpieczeństwa sojuszników. Sojusz miał zatem utrzymywać odpowiednie siły jądrowe w Europie, które stanowiły wiarygodny i skuteczny element strategii sojuszników w zakresie zapobiegania wojnie. Zakładano, że siły będą utrzymywane na minimalnym poziomie, wystarczającym do zachowania pokoju i stabilności.

Wraz z radykalnymi zmianami w sytuacji bezpieczeństwa, w tym w wielkości konwencjonalnych sił utrzymywanych we względnej równowadze i w dłuższym czasie reakcji do działań oraz zdolności NATO do rozładowania kryzysu na drodze dyplomatycznej, zapowiedziano zmniejszenie operacyjnych sił jądrowych. Siły w Europie miały być utrzymywane na takim poziomie, aby stanowić istotne wzmocnienie transatlantyckiej więzi. Ustalono, że będą się składać całkowicie z samolotów podwójnego przeznaczenia, które w razie potrzeby będą wzmocniane przybrzeżnymi systemami. Operacyjna broń jądrowa nie miała być rozmieszczana na okrętach nawodnych i uderzeniowych okrętach podwodnych, a lądowe rakiety jądrowe krótkiego zasięgu i artyleria jądrowa miały zostać zredukowane. Podtrzymano, że dla utrzymania wiarygodnego stanowiska jądrowego Sojuszu nadal wymagany będzie udział europejskich członków NATO w kolektywnym planowaniu obronnym, dotyczącym zadań do wykonania z wykorzystaniem broni nuklearnej i bazowania w czasie pokoju sił nuklearnych na ich terytoriach, a także w ustaleniach w kwestii dowodzenia, kontroli i konsultacji.

W rzymskiej koncepcji sformułowano również przekonanie, że taktyczne siły nuklearne, dzięki wiarygodnym zdolnościom do wykonywania zadań poniżej poziomu strategicznego, wnoszą istotny wkład w sojuszniczą politykę odstraszania, zapobiegają wybuchowi wojny i demonstrują wolę Sojuszu do przetrwania agresji czy przeciwstawienia się jakiegokolwiek formie nacisku. Taktyczne siły nuklearne europejskich członków NATO wraz ze strategicznymi siłami nuklearnymi tworzą istotną więź polityczno-militarną. W związku z tym Sojusz zamierzał utrzymywać w Europie taktyczne siły nuklearne oparte wyłącznie na samolotach podwójnego przeznaczenia (*dual-capable aircraft* – DCA). W czasie pokoju taktyczne siły nuklearne NATO nie miały postawionych zadań do przeciwdziałania konkretnemu zagrożeniu ani opracowanych szczególnych planów działania.

Podobnie w waszyngtońskiej koncepcji strategicznej z 1999 roku uznano strategiczne siły nuklearne za najwyższą gwarancję bezpieczeństwa sojuszników. W charakterystyce sił nuklearnych podtrzymano stanowisko o ich fundamentalnym znaczeniu w kształtowaniu polityki Sojuszu, utrzymaniu pokoju, zapobieganiu użyciu siły i wybuchowi konfliktu zbrojnego na szeroką skalę. Największe znaczenie w zapewnieniu bezpieczeństwa ponownie przypisano strategicznym siłom nuklearnym Stanów Zjednoczonych oraz siłom nuklearnym Wielkiej Brytanii i Francji.

We wspomnianej koncepcji zapowiedziano utrzymywanie sił nuklearnych na możliwie jak najniższym poziomie, ale wystarczającym do zapewnienia pokoju i stabilności. Siły te miałyby jednak odpowiednie zdolności, byłyby elastyczne i charakteryzowały się wysoką przeżywalnością na polu walki. Sojusz traktował siły nuklearne jako niezbędny środek do zachowania pokoju, jednakże nie planował ich użycia (i tak pozostało do dziś).

Dużą rolę przypisano również taktycznym siłom nuklearnym rozlokowanym w Europie i podległym NATO, które stanowiły zasadniczy element całościowej polityki nuklearnej Sojuszu. Wraz z odpowiednią liczbą głowic bojowych były one niezbędnym ogniwem wspierającym strategiczne siły nuklearne, a jednocześnie wzmacniały transatlantycką więź i redukowały ryzyko agresji. Udział w utrzymaniu taktycznych sił nuklearnych był głównym czynnikiem demonstrującym sojuszniczą spójność i zdolność do działania.

Według NATO w skład jego taktycznych sił nuklearnych wchodziły samoloty podwójnego przeznaczenia (DCA), zarówno Stanów Zjednoczonych, jak i pozostałych sojuszników, które są wspierane przez brytyjskie pociski typu Trident z głowicami nuklearnymi rozmieszczonymi na okrętach podwodnych.

Na szczycie sojuszniczym w Lizbonie w listopadzie 2010 roku przyjęto kolejną strategię, w której podkreślono, że siły nuklearne pozostają głównym narzędziem realnego odstraszania. Sojusz zastrzegł, że pozostanie sojuszem nuklearnym tak długo, jak długo będzie istnieć broń nuklearna. Podtrzymano stanowisko, że niezastąpionym elementem odstraszania są siły nuklearne, zdolne do ciągłego demonstrowania swoich możliwości i dające gwarancję, że jakkolwiek agresja przeciwko NATO będzie nieopłacalna.

Na szczycie Sojuszu w Madrycie w 2022 roku w opublikowanej nowej koncepcji strategicznej postanowiono wzmocnić odstraszanie i obronę w perspektywie długoterminowej, aby zapewnić bezpieczeństwo i obronę wszystkich sojuszników. Postawa odstraszania i obrony NATO nadal miała się opierać na odpowiednim połączeniu zdolności w zakresie obrony jądrowej, konwencjonalnej i przeciwrakietowej, uzupełnionych przestrzenią kosmiczną i możliwościami cybernetycznymi. Charakter działań był defensywny, proporcjonalny i w pełni zgodny z międzynarodowymi zobowiązaniami. Bezpieczeństwo morskie pozostało kluczem do utrzymania pokoju i dobrobytu. Zapowiedziano ponadto wzmocnienie świadomości sytuacyjnej w celu odstraszania i obrony przed wszystkimi zagrożeniami na morzu, podtrzymania wolności żeglugi, zabezpieczenia morskich szlaków handlowych i ochrony własnych linii komunikacyjnych.

W koncepcji poruszono wrażliwy temat broni jądrowej. W przypadku jej użycia przeciwko Sojuszowi zasadniczo zmieniłaby ona charakter konfliktu. Przypomniano, że podstawowym celem utrzymywanego potencjału nuklearnego NATO jest zachowanie pokoju i odstraszenie agresji. Strategiczne siły nuklearne Sojuszu, w szczególności Stanów Zjednoczonych, są najwyższą gwarancją jego bezpieczeństwa. Także niezależne strategiczne siły nuklearne Wielkiej Brytanii i Francji mają własną odstraszącą rolę i przyczyniają się znacząco do ogólnego bezpieczeństwa Sojuszu.

Podsumowanie

Po zakończeniu zimnej wojny, w latach 90. Stany Zjednoczone wraz z krajami członkowskimi NATO zmodyfikowały plan użycia sił jądrowych, poprawiając m.in. możliwości szybkiego ich wykorzystania i przeprowadzenia ataku uderzeniowego. Zmieniła się ogólna sytuacja polityczna i wojskowa w Europie, a także znaczenie amerykańskiej strategicznej broni jądrowej rozmieszczonej na terytorium Stanów Zjednoczonych, która swoim zasięgiem pokrywała terytorium całej Europy.

Obecna polityka nuklearna NATO opiera się na madryckiej koncepcji strategicznej z 2022 roku oraz przeglądzie postawy odstraszenia i obrony (*Deterrence and Defence Posture Review*) z 2012 roku, a także na wytycznych wydanych przez głowy państw i rządów na szczytach Sojuszu. Broń nuklearna, siły konwencjonalne i siły obrony przeciwrakietowej, uzupełnione zdolnościami kosmicznymi i cybernetycznymi, pozostają kluczowym elementem ogólnej strategii NATO, mającej na celu zapobieganie konfliktom i wojnom. Sojusz utrzymuje, że dopóki będzie istniała broń nuklearna, NATO pozostanie sojuszem nuklearnym. Przegląd wykazał, że potencjał sił nuklearnych Sojuszu spełnia kryteria skutecznej postawy odstraszenia i obrony. Największą gwarancją bezpieczeństwa sojuszników są strategiczne siły nuklearne NATO, zwłaszcza Stanów Zjednoczonych, a także niezależne strategiczne siły nuklearne Wielkiej Brytanii i Francji, które same pełnią funkcję odstraszącą i przyczyniają się do ogólnego odstraszenia oraz bezpieczeństwa sojuszników. Zaznaczono, że broń jądrowa nie zostanie użyta. Nie ma też groźby jej użycia przeciwko państwom posiadającym broń niejądrową, które są stronami NPT i przestrzegają swoich zobowiązań w zakresie nierozprzestrzeniania broni jądrowej.

Bibliografia

- Disarmament Diplomacy, Report on Cold War Custody & Deployment of US Nuclear Weapons*, Issue No. 41, November 1999, online: <http://www.acronym.org.uk/dd/dd41/41cwar.htm>
- Kristensen H.M., Norris R.S., *The B61 family of nuclear bombs*, „Bulletin of the Atomic Scientists” 2014, vol. 70(3), s. 79–84, online: <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1177/0096340214531546>
- Kristensen H.M., *U.S. Nuclear Weapons in Europe. A Review of Post-Cold War Policy, Force Levels, and War Planning*, February 2005, online: <https://www.nukestrat.com/pubs/EuroBombs.pdf>
- Marcinkowski A., *Organizacja Traktatu Północnoatlantyckiego 1949-1989*, Wojskowy Instytut Historyczny, Warszawa 1992.
- MGM-31 Pershing*, online: https://en.wikipedia.org/wiki/MGM-31_Pershing#Pershing_1
- MGM-52 Lance*, online: https://en.wikipedia.org/wiki/MGM-52_Lance
- NATO, *Deterrence and Defence Posture Review*, 20 May 2012, online: https://www.nato.int/cps/en/natohq/official_texts_87597.htm
- NATO, *Facts and Figures*, Brussels 1989, online: https://archives.nato.int/uploads/r/null/1/4/145727/0048_NATO_Facts_and_Figures_1989_ENG.pdf
- Office the Secretary of Defense, *History of the Custody and Deployment of Nuclear Weapons*, 30 March 1978, online: <https://nsarchive2.gwu.edu/news/19991020/history-of-custody.pdf>
- Pershing Rockets for Europe*, online: <http://pershingmissile.org/PershingDocuments/manuals/Interavia.pdf>
- United States Secretly Deployed Nuclear Bombs In 27 Countries and Territories During Cold War*, National Security Archive Electronic Briefing Book No. 20, 20 October 1999, online: <http://nsarchive.gwu.edu/news/19991020/>
- Zarychta S., *Broń jądrowa w kształtowaniu bezpieczeństwa 1945-2015*, Bellona, Warszawa 2016.
- Zarychta S., *Doktryny i strategie NATO. 1949-2013*, Bellona, Warszawa 2014.
- Zarychta S., *Dokumenty doktrynalne kształtujące politykę Sojuszu Północnoatlantyckiego*, AMW, Gdynia 2022.
- Zarychta S., *Struktury militarne NATO. 1949-2014*, Bellona, Warszawa 2013.
- Zarychta S., *Szczyty i sesje NATO platformą współpracy państw członkowskich*, AMW, Gdynia 2020.

Tactical Nuclear Weapons in Europe

ABSTRACT: Nuclear weapons are an important element of the Alliance's strategy. After the dropping of atomic bombs on Hiroshima and Nagasaki, there was a rapid development of both nuclear weapons themselves, and the means of delivering them. The possibility of using nuclear weapons in a potential conflict was one of the main drivers of changes in the art of war. The use of nuclear weapons made it possible to quickly change the balance of forces in any direction and section.

Nuclear weapons have partially changed the basis of strategy, operational art and tactics, and influenced changes in the way we perceive the types of combat operations and the methods of conducting them. The quick attack was considered as one of the decisive factors in the victory over the opponent. Views on the organization and conduct of defense have also changed.

With the introduction of tactical nuclear weapons into the European Theater of War, the entire war strategy of NATO countries was based on nuclear weapons, which consequently led to further structural development of the armed forces of member states. Thus, nuclear weapons forced tactical actions to be adapted to the requirements of the nuclear battlefield.

KEYWORDS: nuclear weapons, types and kinds of nuclear weapons, NATO, strategy, strategic concepts

Oświetlenie farm wiatrowych z perspektywy prawa polskiego i bezpieczeństwa żeglugi powietrznej

ABSTRAKT: Zanieczyszczenie światłem, jako jedno ze źródeł zanieczyszczenia środowiska, stanowi istotną uciążliwość towarzyszącą rozwojowi cywilizacyjnemu. Problematyka immisji światłem zawiera także aspekty zdrowotne, takie jak możliwość wywoływania ataków padaczkowych u osób cierpiących na padaczkę fotogenną. Ochrona przed nadmiernym oświetleniem wymaga kompleksowego podejścia, które uwzględni zarówno aspekty prawne i techniczne, jak i zdrowotne. Problem nadmiernego oświetlenia nie spotykał się dotychczas z wystarczającym zainteresowaniem społecznym, co przełożyło się na brak odpowiednich regulacji prawnych i rozwiązań technicznych, mających na celu ochronę środowiska przed nadmiernym, niepotrzebnym, energochłonnym i szpecącym krajobraz oświetleniem. Przykładem skutecznych rozwiązań technicznych jest system oświetlenia nocnego sterowanego radarem, który nie tylko zwiększa bezpieczeństwo lotów, ale także redukuje koszty oświetlenia i minimalizuje uciążliwość dla środowiska oraz społeczności lokalnych.

SŁOWA KLUCZOWE: zanieczyszczenie światłem, oświetlenie farm wiatrowych, bezpieczeństwo lotów, system oświetlenia nocnego sterowanego radarem

Wstęp

Zanieczyszczenie, w tym immisja hałasem i światłem, to uciążliwości towarzyszące rozwojowi cywilizacyjnemu, z których problem nadmiernego oświetlenia nie spotykał się dotychczas z wystarczającym zainteresowaniem społecznym. W rezultacie nie powstała dostateczna presja na stworzenie odpowiednich regulacji prawnych i rozwiązań technicznych, które pozwoliłyby na ochronę środowiska przed nadmiernym i często zbędnym, energochłonnym oraz szpecącym krajobraz oświetleniem. O rozmiarach problemu świadczy fakt, że 80% ludzkości żyje na obszarach zanieczyszczonych przez nadmierne oświetlenie, a w przypadkach skrajnych – jak Stany Zjednoczone czy Unia Europejska – jest to nawet 99% ludzi. Droga Mleczna jest niewidoczna dla ponad jednej

trzeciej ludzkości, w tym dla 60% Europejczyków. Zanieczyszczenie światłem dotyka 88% powierzchni Europy i połowę powierzchni Stanów Zjednoczonych¹.

W Polsce w 2022 roku nie było miejsca, które można by było uznać za wolne od zanieczyszczenia światłem. Aż 58% ludności Polski nie ma możliwości podziwiania Drogi Mlecznej, a dla 20% populacji kraju nocne niebo jest tak jasne, że wzrok nie może przejść w tryb widzenia skotopowego (nocnego)². Niestety, zgodnie z ostatnim raportem o zanieczyszczeniu światłem w Polsce³, problem nadmiernego oświetlenia narasta. W ciągu ostatnich 10 lat o 6% wzrosło w Polsce zanieczyszczenie światłem⁴. Nadmierne oświetlenie ma także znaczny wpływ na środowisko przyrodnicze, w tym na aktywność, reprodukcję i migracje w świecie zwierząt⁵.

Każda inicjatywa, zarówno w zakresie rozwiązań prawnych i administracyjnych, jak i technicznych, służąca poprawie tego stanu zasługuje na rozpatrzenie. W ostatnich latach nie tylko w Europie rozbudowuje się energetykę wiatrową, której instalacje także wymagają oświetlenia, przede wszystkim ze względów bezpieczeństwa. Nie jest to oświetlenie intensywne, ale umieszczone w dużej liczbie źródeł i wysoko, a zatem widoczne ze znacznych odległości. Problem potęguje ruch łopat, który powoduje dodatkowe miganie oświetlenia sztucznego w nocy i efekt migania światła naturalnego w dzień. Z jednej strony rośnie dyskomfort osób zamieszkujących w zasięgu widzialności wiatraków, który – w skrajnych przypadkach – może być zagrożeniem dla zdrowia. Z drugiej strony niezbędne jest zapewnienie między innymi bezpieczeństwa żeglugi powietrznej, co wymaga oświetlenia farm wiatrowych. Celem niniejszej publikacji jest ocena stanu prawnego w zakresie ochrony przed nadmiernym oświetleniem w kontekście bezpieczeństwa.

¹ F. Falchi, P. Cinzano, D. Duriscoe, Ch.C.M. Kyba, Ch.D. Elvidge, K. Baugh, B.A. Portnov, N.A. Rybnikova, R. Furgoni, *The New World Atlas of Artificial Night Sky Brightness*, „Science Advances”, Jun 2016, vol. 2(6), online: <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.1600377> (dostęp: 10.01.2024).

² J. Molenda-Żakowicz (oprac.), *Prawdziwy stan zanieczyszczenia światłem w Polsce*, Urania – Polski Portal Astronomiczny, 19.12.2023, online: <https://www.uraniania.edu.pl/wiadomosci/prawdziwy-stan-zanieczyszczenia-swiatlem-w-polsce> (dostęp: 10.01.2024).

³ A. Machnowska, S. Kołomański, A.Z. Kotarba, T. Ściężor, *Zanieczyszczenie światłem w Polsce. Raport 2023*, Centrum Badań Kosmicznych PAN, Light Pollution Think Tank, Warszawa 2023, online: https://lptt.org.pl/zasoby/lppt_raport_2023.pdf (dostęp: 10.01.2024).

⁴ Tamże.

⁵ Tamże, s. 40.

Oznakowanie świetlne farm wiatrowych

Ochrona przed nadmierną emisją sztucznego światła⁶ nie była jak dotąd przedmiotem regulacji prawnej w Polsce. Jedyną podstawę prawną roszczeń w tym zakresie tworzą przepisy prawa administracyjnego i cywilnego, w tym przepisy dotyczące immisji. Jest to takie działanie na gruncie własnym, którego skutki odczuwalne są na gruncie sąsiada (bez fizycznego wtargnięcia). Immisje dzielą się na bezpośrednie i pośrednie. Pierwsze polegają na skierowaniu pewnych substancji na sąsiedni grunt (np. nadmiaru wody opadowej), drugie zaś tylko pośrednio oddziałują na grunt sąsiedni (np. oddziaływanie hałasem, światłem). Immisje pośrednie dzieli się na materialne (przenikanie cząstek materii lub sił) i niematerialne (oddziałują na sferę psychiki w zakresie bezpieczeństwa czy estetyki, gdy np. na sąsiedniej posesji składuje się materiały łatwopalne lub znajdują się obiekty zasłaniające widok)⁷. Sąsiedztwo nieruchomości rozumie się szeroko, bowiem nieruchomość wyjściowa i sąsiednia mogą być od siebie oddalone. Nie ma znaczenia dla powstania immisji kwestia psychicznego nastawienia naruszydca, czyli winy oraz dobrej lub złej wiary naruszydca⁸. Immisja pośrednia może być nieświadoma i niecelowa. Nie jest też istotne, czy immisja wywołała szkodę.

Najważniejszy w prawie podział promieniowania elektromagnetycznego rozróżnia promieniowanie jonizujące i niejonizujące. Źródłem tego drugiego o większej długości fal mogą być przede wszystkim urządzenia wykorzystujące ultrafiolet, radiolokacyjne i radiokomunikacyjne, kuchenki mikrofalowe, a ponadto promieniowanie termiczne i światło. W przypadku oświetlenia mamy do czynienia z promieniowaniem niejonizującym dwojakiego rodzaju (radiowe i światło).

Zgodnie z art. 3 pkt 4 Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (dalej PrOŚ)⁹ przez **emisję** rozumie się wprowadzane bezpośrednio lub pośrednio, w wyniku działalności człowieka, do powietrza, wody, gleby lub

⁶ Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (dalej PrOŚ), Dz.U. z 2001 r. Nr 62 poz. 627; t.j. Dz.U. z 2020 r. poz. 1219, 1378, 1565, 2127, 2338; z 2021 r. poz. 802, 868, 1047, 1162, 1535, 1642 i 1648.

⁷ Zob. J. Ignatowicz, *Prawo rzeczowe*, Wydawnictwo Prawnicze PWN, Warszawa 1998, s. 84; A. Wilk, *Ochrona własności nieruchomości przed immisjami w prawie polskim*, rozprawa doktorska, Uniwersytet Śląski, Katowice 2015, s. 66.

⁸ Zob. uzasadnienie wyroku Sądu Najwyższego z dnia 23 stycznia 2013 r., I CSK 295/12, LEX nr 1293936.

⁹ PrOŚ.

ziemi: substancje bądź energie, takie jak ciepło, hałas, wibracje lub pole elektromagnetyczne. Dalej jednak PrOŚ określa, że **pole elektromagnetyczne** to „każde pole elektryczne, magnetyczne oraz elektromagnetyczne o częstotliwości od 0 Hz do 300 GHz” (art. 3 pkt 18). A zatem spektrum światła widzialnego (na które reaguje siatkówka w procesie widzenia) nie mieści się w przyjętym zakresie częstotliwości. Tym samym ustawodawca ogranicza zakres stosowania ustawy Prawo ochrony środowiska do źródeł promieniowania niejonizującego, z wyłączeniem światła i promieniowania termicznego.

Farma wiatrowa jest źródłem immisji pośrednich, zarówno materialnych (hałas, światło), jak i niematerialnych (negatywny wpływ na estetykę krajobrazu¹⁰, w pewnych wypadkach również poczucie bezpieczeństwa). Orzecznictwo polskich sądów w ostatnich latach dostarcza przykładów zajmowanego stanowiska w sprawach immisji światła i hałasu. Przykładem może być wyrok z 2018 roku, który brzmi:

Hałasy, jak i oświetlenie, co wynikało zarówno z zeznań świadków S.B., A.G., A.J., G.D., jak i opinii biegłych sądowych, stanowią dla powodów znaczne uciążliwości, ograniczające i utrudniające korzystanie w normalny sposób z ich nieruchomości, zarówno z pomieszczeń mieszkalnych, jak i otoczenia budynku mieszkalnego. Zatem opisane przez powódkę w jej zeznaniach odczucia związane z immisją hałasu i oświetlenia nie wynikały z jej nadwrażliwości, lecz mieściły się w kategoriach obiektywnych, odczuwalnych dla przeciętnego odbiorcy.

W szczególności biegły z zakresu instalacji elektrycznych mgr inż. J.K. w sposób jednoznaczny wskazał, iż pomiarów natężenia światła na nieruchomości powodów pochodzącego z nieruchomości pozwanej oraz ich analizy dokonał zgodnie z Europejską Normą (...)–2:2007 mającą status Polskiej Normy PN- (...)–2:2008. W wyniku przeprowadzonych pomiarów okazało się, iż na nieruchomości powodów występują nadmierne immisje świetlne, które przekraczają dopuszczalne normy od 1,5- do 11-krotnie przed godz. 22:00 oraz od 3- do 41-krotnie po godz. 22:00¹¹.

¹⁰ W ocenie wizualnego wpływu farm wiatrowych dąży się do minimalizowania uciążliwości estetycznej poprzez ograniczenie widoczności elektrowni wiatrowych bądź wystawienie na ich ekspozycję jak najmniejszej liczby osób. Osiągnięcie tego celu jest trudne ze względu na subiektywny sposób postrzegania krajobrazu. Niewątpliwie obszary o wysokich walorach krajobrazowych należałoby szczególnie chronić. Zob. R. Wróżyński, M. Sojka, K. Pyszny, *Propozycja nowej metody oceny wizualnego oddziaływania elektrowni wiatrowych na krajobraz*, [w:] M. Nowak (red.), *GIS i dane przestrzenne w ocenach oddziaływania na środowisko. Podręcznik dobrych praktyk*, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2016, s. 105–121.

¹¹ Wyrok z dnia 20 kwietnia 2018 r., Sygn. akt: I C 84/15, Sąd Rejonowy w Wąbrzeźnie, I Wydział Cywilny.

O ile immisje bezpośrednie są zakazane, o tyle immisje pośrednie są dopuszczalne w granicach określonych przepisem art. 144 kodeksu cywilnego, zgodnie z którym:

właściciel nieruchomości powinien przy wykonywaniu swego prawa powstrzymać się od działań, które zakłócają korzystanie z nieruchomości sąsiednich ponad przeciętną miarę, wynikającą ze społeczno-gospodarczego przeznaczenia nieruchomości i stosunków miejscowych.

Zakres dopuszczalnego oddziaływania pośredniego jest zróżnicowany w zależności od przeznaczenia nieruchomości – szerszy w odniesieniu do gruntów niezamieszkałych (rolnych, leśnych), a węższy w przypadku osiedla mieszkaniowego. Wspomniany art. 144 ma na celu zapobieżenie korzystaniu z nieruchomości „ponad przeciętną miarę” i immisja zakłócająca korzystanie z sąsiedniej nieruchomości polega na

ujemnym wpływie na stan zdrowia człowieka, na hodowlę zwierząt, vegetację roślin, na wartość użytkową gleby, wody, na stan nieruchomości, jej części składowych, przynależności i innych rzeczy ruchomych, wpływie, który utrudnia lub uniemożliwia korzystanie z tej nieruchomości zgodnie z jej społeczno-gospodarczym przeznaczeniem¹².

Przy czym niesporne pozostaje to, że zakres działań wywołujących immisję jest możliwie jak najszerszy, a zatem obejmuje również zakłócenie dostępu światła naturalnego (przeszkoda w postaci budowli, roślinności) czy immisję światła sztucznego. W pierwszym przypadku samodzielną podstawą rozstrzygnięcia jest art. 144¹³. W drugim przypadku, czyli immisji światła sztucznego, ale również w przypadku światła dziennego, które na skutek ruchu obrotowego wirnika z zespołem łopat może wywołać efekt migotania światła, charakter przepisów szczególnych będą miały przepisy budowlane, w tym o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych z 2016 roku (Dz.U. 2016 poz. 961, t.j. Dz.U. 2021 poz. 724) oraz dotyczące oznakowania nocnego farm wiatrowych. Powoływanie się właściciela nieruchomości wyjściowej na zgodność wzniesienia obiektu z prawem budowlanym lub innymi przepisami nie wyłącza stosowania przepisu art. 144 k.c.

¹² F. Błachuta i in. (oprac.), *Kodeks cywilny. Komentarz*, t. 1, Wydawnictwo Prawnicze, Warszawa 1972, s. 383.

¹³ Tamże, s. 384.

Nadmierne zacienienie nieruchomości w wyniku wzniesienia obiektu budowlanego na nieruchomości wyjściowej także stanowi immisję, nawet jeśli wzniesienie obiektu nastąpiło w zgodzie z planem miejscowym¹⁴. Można przy tym zwrócić uwagę, że jeśli w wyniku realizacji postanowień planu miejscowego dochodzi do wzniesienia obiektu, który poprzez zacienienie nieruchomości sąsiedniej wpływa ujemnie na jej wartość, właściciel nieruchomości sąsiedniej może domagać się odszkodowania od gminy na podstawie art. 36¹⁵ Ustawy z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym¹⁶. Z tych samych zasad, zgodnie z art. 37¹ powyższej ustawy, wynika, że jeżeli w związku z uchwaleniem planu miejscowego albo jego zmianą, po uwzględnieniu ograniczeń w zabudowie i zagospodarowaniu terenu związanych z lokalizacją lotniczego urządzenia naziemnego i powierzchni ograniczających zabudowę (o których mowa w art. 86 ust. 7 Ustawy z dnia 3 lipca 2002 r. Prawo lotnicze¹⁷), korzystanie z nieruchomości lub jej części w dotychczasowy sposób lub zgodnie z dotychczasowym przeznaczeniem stało się niemożliwe bądź istotnie ograniczone, właściciel albo użytkownik wieczysty nieruchomości może żądać od Polskiej Agencji Żeglugi Powietrznej odszkodowania za poniesioną rzeczywistą szkodę albo wykupienia nieruchomości lub jej części.

W każdym przypadku, gdy zostanie stwierdzone zakłócanie korzystania z nieruchomości sąsiedniej, uzasadnione będzie żądanie ograniczenia sposobu, w jaki sąsiad (tu farma wiatrowa) korzysta z przysługującego jej prawa do nieruchomości (na podstawie przepisu art. 222 § 2 k.c. – roszczenie negatoryjne):

Przeciwko osobie, która narusza własność w inny sposób aniżeli przez pozbawienie właściciela faktycznego władztwa nad rzeczą, przysługuje właścicielowi roszczenie o przywrócenie stanu zgodnego z prawem i o zaniechanie naruszeń.

Pozwolenie na budowę wykonuje normy Ustawy z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym¹⁸ co do samego powstania

¹⁴ Zob. wyrok Sądu Najwyższego z dnia 17.12.2008 r., I CSK 191/08, Legalis; wyrok Sądu Apelacyjnego w Warszawie z dnia 6.12.2007 r., I ACa 1080/07, OSA 2011, Nr 9, s. 88.

¹⁵ Przywołany wyrok Sądu Najwyższego z dnia 17.12.2008 r., I CSK 191/08.

¹⁶ T.j. Dz.U. z 2021 r. poz. 741, 784, 922, 1873, 1986.

¹⁷ Dz.U. z 2002 r. Nr 130 poz. 1112; t.j. Dz.U. z 2023 r. poz. 2110.

¹⁸ Dz.U. z 2003 r. Nr 80 poz. 717; t.j. Dz.U. z 2023 r. poz. 977, 1506, 1597, 1688, 1890, 2029, 2739.

obiektu i jego cech (np. wymiarów). W związku z tym treścią roszczenia negatoryjnego w zasadzie nie może być dokonanie rozbiórki obiektu budowlanego, a tylko np. zmiany w zakresie oświetlenia itd.¹⁹

Przykładem immisji materialnej i negatywnej może być także zakłócanie sygnału telewizyjnego lub fal elektromagnetycznych potrzebnych do korzystania z bezprzewodowego Internetu. Treścią orzeczenia negatoryjnego może być tu nakazanie naruszytelowi podłączenia na jego koszt urządzeń zapewniających sygnał telewizyjny i internetowy²⁰.

Obowiązek tolerowania ingerencji w prawo do nieruchomości, zgodnie z art. 144 k.c., zachodzi wówczas, gdy zachowano „przeciętną miarę, wynikającą ze społeczno-gospodarczego przeznaczenia nieruchomości i stosunków miejscowych”. Społeczno-gospodarcze przeznaczenie nieruchomości określa się przede wszystkim na podstawie przeznaczenia nieruchomości według planów zagospodarowania przestrzennego uchwalonych zgodnie z ustawą o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym. Właściwym aktem prawnym jest tu zwłaszcza aktualne rozporządzenie do tej ustawy (rozporządzenie w sprawie wymaganego zakresu projektu miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego²¹), w którym wymieniono w załączniku 1 między innymi przeznaczenie terenów na zabudowę mieszkaniową jednorodzinną – wolnostojącą, bliźniaczą itd.

¹⁹ Zob. wyrok Sądu Najwyższego z dnia 16.12.1992 r., I CRN 188/92, OSNCP 1993 Nr 5, poz. 90; wyrok Sądu Apelacyjnego w Gdańsku z dnia 5.05.1995 r., I ACr 175/95, Legalis; przywołany wyżej wyrok Sądu Najwyższego z 18.6.1998 r., II CKU 6/98; A. Sylwestrzak, w: M. Balwicka-Szczyrba, G. Karaszewski, A. Sylwestrzak, *Sąsiedztwo nieruchomości. Komentarz*, Wolters Kluwer, Warszawa 2014, s. 48; A. Zbiegień-Turzańska, w: K. Osajda (red.), *Kodeks cywilny. Komentarz. T. 1, Przepisy wprowadzające (art. I-LXV PWKC). Część ogólna, Własność i inne prawa rzeczowe (art. 1-352 KC)*, C. H. Beck, Warszawa 2013, t. I, art. 144 KC, s. 946. Można jednak domagać się dokonania pewnych prac, jak np. montażu anteny na nieruchomości wyjściowej (zob. uchwałę Sądu Najwyższego z dnia 21.03.1984 r., III CZP 4/84, OSNCP 1984, Nr 10, poz. 171).

²⁰ K.A. Dadańska, T.A. Filipiak, A. Kidyba (red.), *Komentarz. Własność i inne prawa rzeczowe*, t. II, Wolters Kluwer, Warszawa 2012, s. 35; zob. uchwałę Sądu Najwyższego z 21.03.1984 r., III CZP 4/84, OSNCP 1984, Nr 10, poz. 171.

²¹ Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 17 grudnia 2021 r. w sprawie wymaganego zakresu projektu miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego na podstawie art. 16 ust. 2 Ustawy z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. z 2021 r. poz. 741, 784, 922, 1873 i 1986).

Stosunki miejscowe to aktualnie przyjęty przez większość sposób używania nieruchomości na pewnym terenie²². W takim wypadku powinien być rozstrzygający faktyczny charakter obszaru, na którym położone są nieruchomości, określony przez rzeczywisty sposób użytkowania nieruchomości przez większość osób go zasiedlających. Nie mieści się jednak w granicach stosunków miejscowych i społeczno-gospodarczego przeznaczenia nieruchomości sytuacja, w której zagrożone jest zdrowie osoby korzystającej z nieruchomości sąsiedniej²³.

Podstawy roszczeń w przypadku immisji światłem

Niewątpliwie immisje niematerialne, w tym świetlne, oprócz naruszenia prawa własności mogą naruszać również dobra osobiste. W sytuacjach immisji najczęściej będziemy mieć do czynienia z naruszeniem takich dóbr osobistych, jak zdrowie, nietykalność mieszkania, prawo do prywatności czy też prawo do ochrony przed zanieczyszczeniem środowiska. Podstawa do roszczeń w przypadku naruszenia dóbr osobistych została określona w art. 23 k.c. i może być stosowana niezależnie od ochrony przewidzianej w innych przepisach²⁴. Najczęściej naruszenia dóbr osobistych związane są z immisjami niematerialnymi.

Wśród głównych negatywnych konsekwencji budowania farm wiatrowych wymienia się oddziaływanie na krajobraz oraz hałas obracających się turbin, dopiero w dalszej kolejności światło, w tym oznakowanie nocne, oraz migotanie cienia na skutek ruchu turbin. Dostępne badania wskazują na związek między hałasem turbin, wizualnym wpływem turbin wiatrowych czy migającym światłem na gondoli a narastającym rozdrażnieniem ludzi w sąsiedztwie²⁵. Nieznany jest natomiast związek między hałasem turbin wiatrowych a zaburzeniami snu²⁶.

²² T. Dybochowski, *Ochrona własności w polskim prawie cywilnym*, Wydawnictwo Prawnicze, Warszawa 1969, s. 325.

²³ F. Błachuta i in. (oprac.), *Kodeks...*, dz. cyt., s. 386.

²⁴ Tamże, s. 92 i 93.

²⁵ Według Światowej Organizacji Zdrowia długotrwałe rozdrażnienie, obok innych skutków zdrowotnych, jest efektem nadmiernego hałasu. Zob. L. Fritschi, A.L. Brown, R. Kim, D. Schwela, S. Kephelopoulous (eds.), *Burden of Disease from Environmental Noise. Quantification of Healthy Life Years Lost in Europe*, World Health Organization, Regional Office for Europe, Bonn 2011.

²⁶ Osoby, które zgłaszały dużą dokuczliwość hałasu turbin wiatrowych, częściej skarżyły się na migrenę, zawroty głowy, szum w uszach, przewlekły ból. Niska ocena jakości życia była również związana z irytacją z powodu hałasu turbin wiatrowych (S.D. Michaud, S.E. Keith, K. Feder, S.A. Voicescu, *Personal and situational variables associated with wind turbine noise annoyance*, „The Journal of the Acoustical Society of America” 2016, vol. 139, s. 1455–1466).

Jednym z najpoważniejszych naruszeń zdrowia powodowanych migotaniem cienia na skutek obracania się turbin jest najczęściej padaczka fotogenna. Na podstawie jednak dostępnej literatury można stwierdzić, że turbiny musiałyby się obracać z prędkością powyżej 3 Hz (1 Hz równa się jeden błysk na sekundę), by wywołać atak padaczkowy, a te stosowane na farmach wiatrowych mają prędkość poniżej 2 Hz albo nawet 1 Hz. W dodatku słońce musiałyby się znajdować w odpowiednim położeniu względem turbiny i osoby z padaczką oraz świecić dostatecznie jasno, co w związku z warunkami pogodowymi jest nieczęste. Duża liczba turbin może jednak zwiększyć znacznie prawdopodobieństwo wystąpienia takiego zjawiska. Według Epilepsy Society 1 osoba na 100 cierpi na padaczkę, a około 3% z tej grupy (u dzieci i młodzieży do 5%) jest wrażliwych na światło, przy czym większość z nich jest wrażliwa na migotanie w granicach od 16 do 25 Hz, a tylko wyjątkowo na tak niskie wartości jak 3 Hz i tak wysokie jak 60 Hz²⁷. Brakuje badań na temat wpływu samej emisji i migotania sztucznego światła nocnego na osoby z padaczką fotogenną. Mają tu jednak zastosowanie ogólne uwagi dotyczące częstotliwości migotania i w odpowiednich warunkach nie można wykluczyć, że takie światło może być przyczyną ataków padaczkowych osób cierpiących na padaczkę fotogenną²⁸.

W przypadku gdy immisja wywoła szkodę materialną, odpowiedzialność będzie ponoszona na zasadzie ryzyka na podstawie art. 435 kc § 1, który ma zastosowanie do prowadzącego na własny rachunek przedsiębiorstwa lub zakładu wprawianego w ruch za pomocą sił przyrody (pary, gazu, elektryczności, paliw płynnych itp.) i ponoszącego odpowiedzialność za szkodę wyrządzoną osobie lub mieniu przez ruch przedsiębiorstwa lub zakładu²⁹. Uwolnić się od odpowiedzialności na zasadzie ryzyka można wtedy, gdy wykaże się, że szkoda nastąpiła (1) wskutek siły wyższej, (2) wyłącznie z winy poszkodowanego, (3) z winy osoby trzeciej, za którą podmiot nie ponosi odpowiedzialności.

Roszczenie o naprawienie szkody może zostać uwzględnione, jeżeli zastosowanie przez zakład urządzeń zapobiegających szkodzie byłoby niewykonalne lub uniemożliwiłoby mu dalszy prawidłowy ruch³⁰. Zastosowanie oświetlenia

²⁷ Epilepsy Society, *Wind Turbines and Photosensitive Epilepsy*, online: <http://www.epilepsy.society.org.uk/AboutEpilepsy/Whatisepilepsy/Triggers/Photosensitiveepilepsy/windturbines> (dostęp: 10.01.2024).

²⁸ W ocenie zagrożeń należy także odnieść się do aktualnie obowiązujących norm europejskich: *Zewnętrzne miejsca pracy*, PN-EN 12464-2:2014-05; *Oświetlenie awaryjne*, PN-EN 1838:2013-11 i PN-EN 13032-3:2010.

²⁹ W. Czachórski, *Zobowiązania. Zarys wykładu*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1994, s. 232.

³⁰ F. Błachuta i in. (oprac.), *Kodeks...*, dz. cyt., s. 391.

nocnego na wezwanie niewątpliwie nie należy do działań niewykonalnych lub uniemożliwiających prawidłową pracę farmy wiatrowej.

Drugą odmienną podstawę do dochodzenia roszczeń odszkodowawczych tworzy przepis art. 129 ust. 1 PrOŚ³¹, który ustawodawca umieścił w dziale IX ustawy, poświęconym ograniczaniu sposobu korzystania z nieruchomości w związku z ochroną środowiska. Zgodnie z tym przepisem, jeżeli w związku z ograniczeniem sposobu korzystania z nieruchomości korzystanie z niej lub z jej części w sposób dotychczasowy lub zgodny z dotychczasowym przeznaczeniem stało się niemożliwe lub istotnie ograniczone, właściciel nieruchomości może żądać wykupienia nieruchomości lub jej części. Z kolei w myśl ust. 2 omawianego przepisu, w związku z ograniczeniem korzystania z nieruchomości jej właściciel może żądać odszkodowania za poniesioną szkodę, która obejmuje również zmniejszenie wartości nieruchomości.

Powyższe roszczenia przysługują także użytkownikowi wieczystemu nieruchomości, a roszczenie odszkodowawcze również osobom, które mają prawa rzeczowe do nieruchomości. Z roszczeniami tymi można wystąpić w okresie dwóch lat od dnia wejścia w życie rozporządzenia lub aktu prawa miejscowego powodującego ograniczenie sposobu korzystania z nieruchomości, a w sprawach tych roszczeń nie stosuje się przepisów ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym dotyczących roszczeń z tytułu ograniczenia sposobu korzystania z nieruchomości. Zgodnie z art. 136 ust. 2 PrOŚ obowiązany do wypłaty odszkodowania lub wykupu nieruchomości jest podmiot, którego działalność spowodowała wprowadzenie ograniczeń w związku z ustanowieniem obszaru ograniczonego użytkowania. Taki obszar ograniczonego użytkowania został ustanowiony wokół Portu Lotniczego Gdańsk (Rębiechowo)³².

Z perspektywy podmiotu odpowiedzialnego za funkcjonowanie farmy wiatrowej ważna podstawa odpowiedzialności odszkodowawczej została ujęta w dziale I (*Odpowiedzialność cywilna*) tytułu VI (*Odpowiedzialność w ochronie środowiska*). Zgodnie z przepisem art. 323

każdy, komu przez bezprawne oddziaływanie na środowisko bezpośrednio zagraża szkoda lub została mu wyrządzona szkoda, może żądać od podmiotu odpowiedzialnego za to zagrożenie lub naruszenie przywrócenia stanu zgodnego z prawem i podjęcia środków zapobiegawczych, w szczególności przez zamontowanie instalacji lub urządzeń zabezpieczających przed zagrożeniem lub naruszeniem;

³¹ A. Wilk, *Ochrona...*, dz. cyt., s. 247.

³² Uchwała nr 203/XVIII/16 Sejmiku Województwa Pomorskiego z dnia 29 lutego 2016 r. w sprawie utworzenia obszaru ograniczonego użytkowania wokół Portu Lotniczego im. Lecha Wałęsy w Gdańsku.

w razie gdy jest to niemożliwe lub nadmiernie utrudnione, może on żądać zaprzestania działalności powodującej to zagrożenie lub naruszenie.

Należy tu podkreślić, że odpowiedzialności za szkody wyrządzone oddziaływaniem na środowisko nie wyłącza okoliczność, że działalność będąca przyczyną powstania szkód jest prowadzona na podstawie decyzji i w jej granicach (art. 325).

Oczywiste jest to, że samo zbudowanie farm wiatrowych, niezależnie od ich oświetlenia, może wpłynąć na wartość rynkową pobliskich nieruchomości, a także spowodować innego rodzaju szkodę. Ocena tu jest subiektywna, ale największe znaczenie ma w tym zakresie negatywny wpływ farmy wiatrowej na krajobraz i generowany hałas, w dalszej zaś kolejności – oświetlenie nocne³³.

Ochrona ciemnego nieba i stosowanie systemów oświetlenia nocnego

Pomimo braku regulacji problem „zanieczyszczenia światłem” narasta i jest dostrzegany coraz powszechniej, czego dowodem są inicjatywy prywatne i publiczne zmierzające do ograniczenia uciążliwości z tym związanych³⁴. Działania te polegają na promowaniu rozwiązań technicznych w zakresie źródeł światła oraz dobrych praktyk, w tym tworzenie tzw. parków ciemnego nieba. Miejsca te powstają zazwyczaj w wyniku porozumienia instytucji naukowych z władzami lokalnymi (np. polski program Ciemne Niebo³⁵ oraz International Dark-Sky Association³⁶), ponieważ nie istnieją podstawy prawne dotyczące tej kwestii. Współpraca ta ma również wymiar międzynarodowy, tak jak transgraniczny polsko-czeski Izerski Park Ciemnego Nieba oraz Park Gwiazdowego Nieba „Bieszczady” uzupełniający się ze słowackim Parkiem Ciemnego Nieba „Połoniny”. Planowane jest także utworzenie dwóch kolejnych parków – Izdebskiej Ostoi Ciemnego Nieba w Wielkopolsce i Parku Ciemnego Nieba „Roztocze” na Lubelszczyźnie. Dodatkowo czynione są starania, aby chronić ciemne niebo również w Drawieńskim Parku Narodowym³⁷.

³³ S.D. Michaud, S.E. Keith, K. Feder, S.A. Voicescu, *Personal...*, dz. cyt.

³⁴ Zob. A.Z. Kotarba (red.), *Zanieczyszczenie światłem. Źródła, obserwacje, skutki*, Centrum Badań Kosmicznych PAN, Warszawa 2019.

³⁵ www.ciemnyniebo.pl

³⁶ www.darksky.org

³⁷ G. Iwanicki, *Polskie parki ciemnego nieba*, Urania – Polski Portal Astronomiczny, b.d., online: <https://www.urania.edu.pl/astroturystyka/polskie-parki-ciemnego-nieba.html> (dostęp: 10.01.2024).

Niewątpliwie są potrzebne regulacje prawne w zakresie zanieczyszczenia światłem i zapewne wcześniej czy później powstaną³⁸. Jakich rozwiązań prawnych można się spodziewać? Według International Dark-Sky Association oświetlenie powinno być:

- użyteczne, czyli stosowane tylko tam, gdzie jest potrzebne;
- celowe, czyli ukierunkowane wyłącznie na obszar, który ma oświetlać;
- zgodne z normami oświetleniowymi, które powinny też zapewniać jak najniższy poziom oświetlenia;
- kontrolowane, co oznacza, że powinno być wygaszane, gdy nie istnieje potrzeba jego stosowania;
- odpowiedniej barwy, dlatego należy używać cieplejszej barwy oświetleniowej.

Jako przykład rozwiązań technicznych spełniających powyższe wymagania można wymienić system oświetlenia sterowany radarem, czyli system unikania kolizji z przeszkodami (*Obstacle Collision Avoidance System – OCAS*), został wynaleziony przez pilotów Królewskich Norweskich Sił Powietrznych w 2000 roku. Szybko dostrzeżono jego zalety i już w 2013 roku był stosowany w 60 lokalizacjach farm wiatrowych w Europie i Ameryce Północnej³⁹. Obecnie dopuszczony jest już do użytkowania w Norwegii, Kanadzie, Stanach Zjednoczonych, Szwecji, a ostatnio też w Niemczech, gdzie został rozmieszczony na czterech farmach wiatrowych. System oświetlenia sterowany radarem jest systemem ostrzegającym na żądanie o przeszkodach, składającym się z radaru 3D oraz standardowego oświetlenia przeszkodowego i opcjonalnie sygnałów radiowych (VHF). Zatem system oświetlenia przeszkodowego przez zdecydowaną większość czasu jest wyłączony i aktywuje się jedynie przy zbliżaniu statku powietrznego na odległość 4 lub 5 km.

Podsumowując, można dostrzec następujące zalety systemu unikania kolizji z przeszkodami (kolejność przypadkowa):

1. Niezależność od rzeczywistych warunków widzialności wzrokowej.
2. Zwiększenie bezpieczeństwa lotów.
3. Zmniejszenie kosztów oświetlenia (źródła światła, pobór energii, obsługa).
4. Ograniczenie roszczeń prawnych, w tym odszkodowawczych.

³⁸ K. Kubicka-Zach, *Walka z zanieczyszczeniem światłem powinna być zadaniem samorządu, zwłaszcza metropolitalnego*, Prawo.pl, 26.2.2021, online: www.prawo.pl/samorzad/zanieczyszczenia-swiatlem-sztucznym-sa-zagrozeniem-a-prawo,506741.html (dostęp: 10.01.2024).

³⁹ D. McGlinchey, S.T. Caporossi, *A Guide to Drafting Wind Turbine Regulations*, Manomet Center for Conservation Sciences, Plymouth, September 2013, s. 11–12.

5. Łatwiejsza akceptacja społeczna inwestycji, jeśli nie emituje uciążliwego migającego światła.

6. Rejestrowanie danych z radaru jest ułatwieniem w postępowaniu w razie wypadków lotniczych.

7. Ograniczenie ingerencji w naturalne ciemne niebo i minimalizowanie uciążliwości estetycznej.

8. Akceptacja ze strony coraz liczniejszych ruchów społecznych walczących o ciemne niebo⁴⁰, w tym największej pozarządowej organizacji międzynarodowej International Dark-Sky Association.

9. Dopuszczenie systemu do stosowania przez administracje lotnicze państw rozwiniętych (Norwegię, Szwecję, Kanadę, Stany Zjednoczone, Niemcy).

10. Zgodność systemu z przepisami Organizacji Międzynarodowego Lotnictwa Cywilnego (International Civil Aviation Organization – ICAO).

11. Ochrona migrujących ptaków (minimalizacja oświetlenia farm wiatrowych w warunkach nocnych, a nawet zalecane wyłączenie farm podczas migracji ptaków)⁴¹.

Pojedyncze elementy regulacji oświetlenia sztucznego pojawiają się już w prawie wspólnotowym, a najważniejsza z nich jest dyrektywa w sprawie oceny skutków wywieranych przez niektóre przedsięwzięcia publiczne i prywatne na środowisko⁴². Zgodnie z tym dokumentem ocena skutków powinna uwzględniać między innymi szacowanie spodziewanych emisji sztucznego oświetlenia związanego z realizacją inwestycji oraz opis prawdopodobnych skutków wynikających z zanieczyszczenia światłem. W regulacjach krajowych od kilkunastu już lat umacnia się zasada, którą można zwięźle ująć następująco: „oświetlenie turbin wiatrowych jest zabronione, z wyjątkiem gdy wymaga tego prawo lotnicze”⁴³. A zatem oświetlenie może być tylko minimalne – w stopniu określonym przepisami bezpieczeństwa żeglugi powietrznej.

⁴⁰ W Polsce jest to np. Stowarzyszenie POLARIS – OPP, które powołało program Ciemne Niebo; więcej na stronie www.ciemnieniebo.pl

⁴¹ W ocenie oddziaływania na ptaki morskie morskiej farmy wiatrowej Bałtyk Środkowy III stwierdzono, że „nie wystąpią oddziaływania znaczące”; zob. *Morska farma wiatrowa Bałtyk Środkowy III. Raport o oddziaływaniu na środowisko. Tom VI. Streszczenie w języku niespecjalistycznym*, Grupa Doradcza SMDI (wykonawca), Polenergia Bałtyk III Sp. z o.o. (zamawiający), Warszawa 2015, s. 62.

⁴² Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2011/92/UE z dnia 13 grudnia 2011 r. w sprawie oceny skutków wywieranych przez niektóre przedsięwzięcia publiczne i prywatne na środowisko (Dz.U. L 26 z 28.01.2012, s. 1–21).

⁴³ D. McGlinchey, S.T. Caporossi, *A Guide...*, dz. cyt., s. 11.

Na poziomie międzynarodowym problem oznakowania przeszkód reguluje załącznik 14 do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym (ICAO) z 1944 roku. Zgodnie z tymi przepisami oznakowanie i/lub oświetlenie przeszkód ma na celu zmniejszenie niebezpieczeństwa dla statków powietrznych poprzez oznaczenie ich obecności.

W Polsce nie ma jeszcze przepisów regulujących przedmiotowy typ oznakowania. Spośród państw, które dopuściły do użytkowania sterowany radarem system unikania kolizji z przeszkodami (Norwegia, Szwecja, Kanada, Stany Zjednoczone, Niemcy), najbardziej szczegółowe rozwiązania mają Niemcy. Regulacje te zostały ujęte w załączniku 6 Ogólnych przepisów administracyjnych dotyczących oznakowania przeszkód lotniczych z 24 kwietnia 2020 r.⁴⁴

W odniesieniu do pozostałych państw na ogół dopuszcza się udzielenie zgody przez krajowy urząd właściwy do spraw lotnictwa cywilnego na wyjątki w zakresie oznakowania przeszkód lotniczych (np. norweskie przepisy dotyczące zgłaszania, rejestracji i oznaczania przeszkód lotniczych z 1 września 2014 r.⁴⁵), pod warunkiem że nie spowoduje to obniżenia poziomu bezpieczeństwa określonego przepisami. Należy podkreślić, że „w przypadku systemów aktywowanych przez statki powietrzne systemy te powinny mieć wbudowaną możliwość ciągłego (zwykłego) wizualnego oznakowania, w przypadku gdy system aktywowany przestanie działać prawidłowo”⁴⁶.

Odpowiednie polskie przepisy zostały ujęte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 stycznia 2021 r. w sprawie przeszkód lotniczych, powierzchni ograniczających przeszkody oraz urządzeń o charakterze niebezpiecznym⁴⁷, wydanym na podstawie delegacji art. 92 ust. 2 Ustawy z dnia 3 lipca 2002 r. – Prawo lotnicze⁴⁸. Zgodnie z art. 87² ust. 3 ustawy zezwolenie na „zmianę sposobu lub rodzaju jej oznakowania” jest udzielane w przypadkach określonych w przepisach wspomnianego rozporządzenia, „jeżeli nie spowoduje to obniżenia bezpieczeństwa żeglugi powietrznej lub wynika to ze względów technicznych przeszkody lotniczej”. W przedmiotowym rozporządzeniu (§ 41)

⁴⁴ Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen, BAnz 30.04.2020 B4, Anfang 6, online: <https://bnk-wind.de/wp-content/uploads/sites/12/2020/05/BAnz-AT-30.04.2020-B4.pdf> (dostęp: 10.01.2024).

⁴⁵ Forskrift om rapportering, registrering og merking av luftfartshinder, BSL E 2-1, w wersji obowiązującej od 1 lipca 2022 r., online: https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2014-07-15-980#KAPITTEL_3 (dostęp: 10.01.2024).

⁴⁶ Tamże, § 7 pkt 4f.

⁴⁷ Dz.U. z 2021 r. poz. 264.

⁴⁸ Dz.U. z 2020 r. poz. 1970.

wyłaczono jednak z niewiadomych względów elektrownie wiatrowe spośród podmiotów uprawnionych do ubiegania się o „zmianę sposobu lub rodzaju jej oznakowania”. Ponadto Urząd Lotnictwa Cywilnego w swojej praktyce urzędniczej potwierdza wyłączenie elektrowni wiatrowych z zakresu zastosowania przepisu art. 87².

Wnioski

Zanieczyszczenie światłem, będące jednym z aspektów zanieczyszczenia środowiska, stanowi istotną uciążliwość towarzyszącą rozwojowi cywilizacyjnemu. Niestety, problem nadmiernego oświetlenia nie spotykał się dotychczas z wystarczającym zainteresowaniem społecznym, co przełożyło się na brak odpowiednich regulacji prawnych i rozwiązań technicznych, mających na celu ochronę środowiska przed nadmiernym, niepotrzebnym, energochłonnym i szpecącym krajobraz oświetleniem.

Istnieje potrzeba podjęcia inicjatyw zarówno w zakresie regulacji prawnych, jak i rozwiązań technicznych, które mogłyby poprawić ten stan. Rozbudowa energetyki wiatrowej, która wymaga oświetlenia, przede wszystkim ze względów bezpieczeństwa, stanowi kolejny czynnik potęgujący ten problem.

Również w Polsce brakuje konkretnej regulacji prawnej dotyczącej ochrony przed nadmiernym oświetleniem. Istnieją jednak podstawy prawne w zakresie przepisów administracyjnych i cywilnych dotyczących immisji, które można wykorzystać do rozwiązywania sporów związanych z nadmiernym oświetleniem.

Konieczne są dalsze działania w zakresie regulacji prawnych i rozwiązań technicznych mających na celu ograniczenie zanieczyszczenia światłem. Współpraca na poziomie międzynarodowym oraz inicjatywy lokalne, takie jak tworzenie parków ciemnego nieba, są ważnymi krokami w kierunku rozwiązania problemu. Przykładem skutecznych rozwiązań technicznych jest również system oświetlenia nocnego sterowanego radarem, który nie tylko zwiększa bezpieczeństwo lotów, ale także redukuje koszty oświetlenia i minimalizuje uciążliwość dla środowiska i społeczności lokalnych.

Podjmując problematykę immisji światłem, należy pamiętać również o aspektach zdrowotnych, takich jak możliwość wywoływania ataków padaczkowych u osób cierpiących na padaczkę fotogenną. Ostatecznie ochrona przed nadmiernym oświetleniem wymaga kompleksowego podejścia, które uwzględni zarówno aspekty prawne i techniczne, jak i zdrowotne.

Bibliografia

- Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen, BAAnz 30.04.2020 B4, Anfang 6, online: <https://bnk-wind.de/wp-content/uploads/sites/12/2020/05/BAAnz-AT-30.04.2020-B4.pdf>
- Błachuta F. i in. (oprac.), *Kodeks cywilny. Komentarz*, t. 1, Wydawnictwo Prawnicze, Warszawa 1972.
- Czachórski W., *Zobowiązania. Zarys wykładu*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1994.
- Dadańska K.A., Filipiak T.A., Kidyba A. (red.), *Komentarz. Własność i inne prawa rzeczowe*, t. II, Wolters Kluwer, Warszawa 2012, s. 35.
- Dybowski T., *Ochrona własności w polskim prawie cywilnym*, Wydawnictwo Prawnicze, Warszawa 1969.
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2011/92/UE z dnia 13 grudnia 2011 r. w sprawie oceny skutków wywieranych przez niektóre przedsięwzięcia publiczne i prywatne na środowisko (Dz.U. L 26 z 28.01.2012).
- Epilepsy Society, *Wind Turbines and Photosensitive Epilepsy*, online: <http://www.epilepsy-society.org.uk/AboutEpilepsy/Whatisepilepsy/Triggers/Photosensitiveepilepsy/windturbines> (dostęp: 10 stycznia 2024).
- Falchi F., Cinzano P., Duriscoe D., Kyba Ch.C.M., Elvidge Ch.D., Baugh K., Portnov B.A., Rybnikova N.A., Furgoni R., *The New World Atlas of Artificial Night Sky Brightness*, „Science Advances”, Jun 2016, vol. 2(6), online: <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.1600377> (dostęp: 10 stycznia 2024).
- Forskrift om rapportering, registrering og merking av luftfartshinder, BSL E 2-1, w wersji obowiązującej od 1 lipca 2022 r., online: https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2014-07-15-980#KAPITTEL_3
- Fritschi L., Brown A.L., Kim R., Schwela D., Kephelopoulos S. (eds.), *Burden of Disease from Environmental Noise. Quantification of Healthy Life Years Lost in Europe*, World Health Organization, Regional Office for Europe, Bonn 2011.
- Ignatowicz J., *Prawo rzeczowe*, Wydawnictwo Prawnicze PWN, Warszawa 1998.
- Iwanicki G., *Polskie parki ciemnego nieba*, Urania – Polski Portal Astronomiczny, b.d., online: <https://www.uranian.edu.pl/astroturystyka/polskie-parki-ciemnego-nieba.html> (dostęp: 10.01.2024).
- Kotarba A.Z. (red.), *Zanieczyszczenie światłem. Źródła, obserwacje, skutki*, Centrum Badań Kosmicznych PAN, Warszawa 2019.
- Kubicka-Zach K., *Walka z zanieczyszczeniem światłem powinna być zadaniem samorządu, zwłaszcza metropolitalnego*, Prawo.pl, 26.02.2021, online: www.prawo.pl/samorzad/zanieczyszczenia-swiatlem-sztucznym-sa-zagrozeniem-a-prawo,506741.html

- Machnowska A., Kołomański S., Kotarba A.Z., Ścieżor T., *Zanieczyszczenie światłem w Polsce. Raport 2023*, Centrum Badań Kosmicznych PAN, Light Pollution Think Tank, Warszawa 2023, online: https://lptt.org.pl/zasoby/lptt_raport_2023.pdf (dostęp: 10.01.2024).
- McGlinchey D., Caporossi S.T., *A Guide to Drafting Wind Turbine Regulations*, Manomet Center for Conservation Sciences, Plymouth, September 2013.
- Michaud S.D., Keith S.E., Feder K., Voicescu S.A., *Personal and situational variables associated with wind turbine noise annoyance*, „The Journal of the Acoustical Society of America” 2016, vol. 139, s. 1455–1466.
- Molenda-Żakowicz J. (oprac.), *Prawdziwy stan zanieczyszczenia światłem w Polsce*, Urania – Polski Portal Astronomiczny, 19.12.2023, online: <https://www.uraniam.edu.pl/wiadomosci/prawdziwy-stan-zanieczyszczenia-swiatlem-w-polsce>
- Morska farma wiatrowa Bałtyk Środkowy III. Raport o oddziaływaniu na środowisko. Tom VI. Streszczenie w języku niespecjalistycznym*, Grupa Doradcza SMDI (wykonawca), Polenergia Bałtyk III Sp. z o.o. (zamawiający), Warszawa 2015.
- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 stycznia 2021 r. w sprawie przeszkód lotniczych, powierzchni ograniczających przeszkody oraz urządzeń o charakterze niebezpiecznym (Dz.U. z 2021 r. poz. 264).
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 17 grudnia 2021 r. w sprawie wymaganego zakresu projektu miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego na podstawie art. 16 ust. 2 Ustawy z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. z 2021 r. poz. 741, 784, 922, 1873 i 1986).
- Sylwestrzak A., w: M. Balwicka-Szczyrba, G. Karaszewski, A. Sylwestrzak, *Sąsiedztwo nieruchomości. Komentarz*, Wolters Kluwer, Warszawa 2014, s. 48.
- Uchwała nr 203/XVIII/16 Sejmiku Województwa Pomorskiego z dnia 29 lutego 2016 r. w sprawie utworzenia obszaru ograniczonego użytkowania wokół Portu Lotniczego im. Lecha Wałęsy w Gdańsku.
- Uchwała Sądu Najwyższego z dnia 21.03.1984 r., III CZP 4/84, OSNCP 1984, Nr 10, poz. 171.
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. z 2001 r. Nr 62 poz. 627; t.j. Dz.U. z 2020 r. poz. 1219, 1378, 1565, 2127, 2338; z 2021 r. poz. 802, 868, 1047, 1162, 1535, 1642 i 1648).
- Ustawa z dnia 3 lipca 2002 r. Prawo lotnicze (Dz.U. z 2002 r. Nr 130 poz. 1112; t.j. Dz.U. z 2023 r. poz. 2110).
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (t.j. Dz.U. z 2021 r. poz. 741, 784, 922, 1873, 1986).
- Uzasadnienie wyroku Sądu Najwyższego z dnia 23 stycznia 2013 r., I CSK 295/12, LEX nr 1293936.
- Wilk A., *Ochrona własności nieruchomości przed immisjami w prawie polskim*, rozprawa doktorska, Uniwersytet Śląski, Katowice 2015.

Wróżyński R., Sojka M., Pyszny K., *Propozycja nowej metody oceny wizualnego oddziaływania elektrowni wiatrowych na krajobraz*, [w:] M. Nowak (red.), *GIS i dane przestrzenne w ocenach oddziaływania na środowisko. Podręcznik dobrych praktyk*, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2016.

Wyrok Sądu Apelacyjnego w Warszawie z dnia 6.12.2007 r., I ACa 1080/07, OSA 2011, Nr 9, s. 88.

Wyrok Sądu Najwyższego z dnia 17.12.2008 r., I CSK 191/08, Legalis.

Wyrok z dnia 20 kwietnia 2018 r., Sygn. akt: I C 84/15, Sąd Rejonowy w Wąbrzeźnie, I Wydział Cywilny.

Zbiegień-Turzańska A., w: K. Osajda (red.), *Kodeks cywilny. Komentarz. T. 1, Przepisy wprowadzające (art. 1-LXV PWKC). Część ogólna, Własność i inne prawa rzeczowe (art. 1-352 KC)*, C. H. Beck, Warszawa 2013, t. I, art. 144 KC, s. 946.

Wind Farm Lighting from the Perspective of Polish Law and Air Navigation Safety

ABSTRACT: Light pollution, as one aspect of environmental pollution, constitutes a significant nuisance accompanying civilization development. Unfortunately, the issue of excessive lighting has not garnered sufficient social interest thus far, leading to a lack of appropriate legal regulations and technical solutions aimed at protecting the environment from excessive, unnecessary, energy-consuming, and landscape-blemishing illumination. There is a need to undertake initiatives in both the realm of legal regulations and technical solutions to improve this situation. The expansion of wind energy, which requires lighting primarily for safety reasons, represents another factor exacerbating this problem. Currently, there is also a lack of specific legal regulation in Poland regarding protection against excessive lighting. However, there are legal grounds within administrative and civil regulations concerning nuisance that can be utilized to resolve disputes related to excessive lighting. Further actions are necessary in terms of legal regulations and technical solutions aimed at reducing light pollution. International cooperation and local initiatives, such as the creation of dark sky parks, are important steps towards addressing this issue. An example of effective technical solutions is the radar-controlled nighttime lighting system (ex. Obstacle Collision Avoidance System, OCAS), which not only enhances flight safety, but also reduces lighting costs and minimizes environmental and local community nuisance. Light pollution also has health aspects, such as the potential to induce epileptic seizures in individuals with photosensitive epilepsy. Ultimately, protection against excessive lighting requires a comprehensive approach that considers legal, technical, and health aspects.

KEYWORDS: light pollution, wind farm lighting, flight safety, radar-controlled night lighting system

Bezpieczeństwo morskie a falowość zagrożeń asymetrycznych – casus piractwa morskiego

ABSTRAKT: Bezpieczeństwo transportu morskiego jest ważnym determinantem dostaw różnych towarów, w tym surowców energetycznych niezbędnych dla rozwoju państw na wielu płaszczyznach. Zagrożenia asymetryczne, których przykładem jest piractwo morskie, wymuszają reakcję państw, które muszą ograniczyć i wyeliminować czynniki zagrażające bezpieczeństwu. Analiza dostępnych danych dotyczących intensywności piractwa morskiego na określonym obszarze w okresie od lat 90. ubiegłego wieku do początku trzeciej dekady XXI wieku skłania do zadania pytania, dlaczego zagrożenie piractwem morskim w niektórych regionach świata ma i prawdopodobnie będzie miało charakter falowy w XXI wieku. W pracy wykorzystano teoretyczne metody badań: analizy, w tym jakościowo-ilościową analizę danych, syntezy pozyskanych informacji, abstrahowanie i wnioskowanie, które pozwoliły na udzielenie odpowiedzi na formułowany problem badawczy.

SŁOWA KLUCZOWE: bezpieczeństwo morskie, zagrożenia asymetryczne, piractwo morskie, falowość

Wstęp

Bezpieczeństwo morskie na początku XXI wieku jest przedmiotem intensywnych rozważań wielu ekspertów, a zapewnienie właściwego poziomu bezpieczeństwa w tym obszarze stanowi poważne wyzwanie dla społeczności międzynarodowej. Pokażne spektrum zagrożeń, które uwidoczniły się po rozpadzie dwubiegunowego świata, pokazało, że chociaż zagrożenie militarne w tym czasie osłabło, to na plan pierwszy wysunęły się zagrożenia asymetryczne, takie jak terroryzm, proliferacja broni masowego rażenia, przestępczość zorganizowana, nielegalna migracja czy piractwo morskie. Wielu analityków w tym miejscu słusznie zauważy, że nie są to zagrożenia nowe, ale raczej stare problemy w nowej odsłonie. W tej sytuacji można mówić o falowości zagrożeń, które powracają w sprzyjających okolicznościach zewnętrznych pomimo podjętych działań prewencyjnych dla ich ograniczenia czy wyeliminowania.

W ocenie autorki spośród wymienionych powyżej zagrożeń to właśnie piractwo morskie jest najpoważniejszym w XXI wieku zagrożeniem dla szeroko rozumianego bezpieczeństwa państw, których funkcjonowanie w dużym stopniu opiera się na gospodarce morskiej. Złożoność procesów logistycznych zachodzących od początku XXI wieku powoduje, że transport morski i jego bezpieczeństwo są kluczowe z kilku powodów. Globalizacja i rozproszenie produkcji wymuszają sprawną, niezakłóconą logistykę, w tym logistykę międzykontynentalną. Produkcja dóbr konsumpcyjnych wymaga stałego zaopatrzenia w energię elektryczną, a to można osiągnąć dzięki zapewnieniu niezakłóconych dostaw strategicznych surowców energetycznych (ropy naftowej i gazu). Ze względu na geologię Ziemi surowce te występują tylko w pewnych regionach, które są bogate w zasoby opłacalne do wydobycia. Dlatego eksport tych surowców odbywa się w dużej mierze drogą morską lub ropociągami i gazociągami. Infrastrukturę tego typu trzeba jednak wybudować, utrzymywać i zapewnić jej bezpieczeństwo przesyłu. Wykorzystanie transportu morskiego do eksportu wydaje się logicznym rozwiązaniem. Najkrótsze szlaki żeglugowe przebiegają poprzez tzw. wąskie gardła, a to stwarza dogodne warunki do bezprawnych działań, jakimi jest piractwo morskie.

Niniejsze rozważania będą się koncentrować na analizie współczesnego piractwa morskiego – od lat 90. ubiegłego wieku do początku trzeciej dekady XXI wieku. Autorka odpowie na problem badawczy zawarty w pytaniu: „Dlaczego zagrożenie piractwem morskim w niektórych regionach świata ma i prawdopodobnie będzie miało charakter falowy w XXI wieku?”. W pracy wykorzystane zostaną teoretyczne metody badań: analizy, w tym jakościowo-ilościowa analiza danych, syntezy pozyskanych informacji, abstrahowanie i wnioskowanie.

Bezpieczeństwo morskie i bezpieczeństwo transportu morskiego

Obszary światowych mórz i oceanów zajmują około 70% powierzchni naszego globu, w związku z tym ich bezpieczeństwo oraz ograniczanie czy eliminacja zagrożeń występujących na tak dużym i specyficznym obszarze jest wyjątkowo trudna, ale konieczna. Znaczenie obszarów morskich dla bezpieczeństwa w ogóle i bezpieczeństwa państwa jest kluczowe. Doświadczenie jednak pokazuje, że raz zaistniałe zagrożenia nie są eliminowane, a jedynie ograniczane. Oceniając znaczenie bezpieczeństwa w zglobalizowanym świecie, należy stwierdzić, że jest ono niezbędne dla wzrostu gospodarczego i zrównoważonego rozwoju państw.

W XXI wieku mamy do czynienia z procesami odpowiedzialnymi za globalizację życia w wielu płaszczyznach: politycznej, militarnej, ekonomicznej, gospodarczej, kulturowej i duchowej. Wszystkie one razem (i każda z osobna) wpływają na światowe bezpieczeństwo. Rozproszenie organów decyzyjnych, produkcji, wydobywania, hodowli czy upraw powoduje, że międzykontynentalny transport morski jest podstawą sukcesu każdego państwa, chociaż skala tego sukcesu jest różna. Jako społeczeństwo w dużym stopniu korzystające z nowych technologii nie wyobrażamy sobie, że moglibyśmy utracić dostęp do ich stabilnych, terminowych dostaw – poczynając od Internetu, z całym jego dobrodziejstwem i negatywnymi stronami, po dostawy surowców energetycznych, różnych produktów i półproduktów, które stanowią bazę wygodnej egzystencji całego świata zachodniego. Należy też obiektywnie stwierdzić, że potrzeba zapewnienia bezpieczeństwa transportu morskiego stale wzrasta w świadomości społeczności międzynarodowej, zwłaszcza w odniesieniu do wybranych obszarów, gdzie intensywność transportu jest wysoka, a jego znaczenie dla światowej produkcji tak istotne.

Zagrożenia asymetryczne, których występowanie zintensyfikowało się po rozpadzie świata bipolarnego pod koniec XX wieku, determinują współczesne środowisko bezpieczeństwa. Ich obecność dostrzega się również na obszarach morskich. Przykładem takich zagrożeń są np. działania organizacji terrorystycznej Huti z Jemenu, które od początku 2024 roku skutecznie zagrażają żegludze i statkom na Morzu Czerwonym. Bliskie powiązania z przestępczością zorganizowaną umożliwiają wielu organizacjom terrorystycznym na Bliskim Wschodzie gromadzenie w ten sposób środków finansowych. W Afryce Północnej mamy do czynienia z nielegalną migracją na niespotykaną skalę, która zalewa państwa europejskie i dostarcza finansowego paliwa licznym bojownikom walczącym w lokalnych konfliktach i wojnach domowych na całym kontynencie afrykańskim. Piractwo morskie nie tylko utrudnia swobodę żeglugi w dobrze znanym od 2010 roku Rogu Afryki, ale także stanowi wyzwanie dla bezpieczeństwa w Azji Południowo-Wschodniej.

Współczesne piractwo morskie wpływa bezpośrednio i negatywnie na bezpieczeństwo międzynarodowych morskich szlaków komunikacyjnych, a tym samym na międzynarodowy transport morski¹. Stanowi ono zatem realne zagrożenie bezpieczeństwa w znacznie szerszym znaczeniu pojęciowym,

¹ K. Wardin, *Model reagowania na zagrożenia piractwem morskim*, Bel Studio, Warszawa 2014, s. 36.

tj. bezpieczeństwa morskiego, jak i w znaczeniu węższym – bezpieczeństwa morskiego państwa.

Obydwa pojęcia zostały opisane i zdefiniowane w literaturze przedmiotu przez Tomasza Szubrychta². Według autora **bezpieczeństwo morskie** to subiektywna sumaryczna ocena poziomu zagrożeń odnoszących się do działalności ludzkiej na akwenach morskich. Jest efektem zarówno technologicznej i proceduralnej, jak i osobowej niedoskonałości, na którą nakładają się warunki hydro-meteorologiczne. Bezpieczeństwo morskie obejmuje m.in. bezpieczeństwo nawigacyjne, życia i mienia, środowiska naturalnego oraz pozyskiwania zasobów naturalnych³. Tak szeroko rozumiane pojęcie rozpatrywane w kontekście piractwa morskiego odnosi się do aspektów proceduralnych działań antypirackich, które determinują i ułatwiają współpracę państw w kwestii zwalczania tego zagrożenia, stanowiąc pewnego rodzaju fundament działań międzynarodowych. Może też takie działania utrudniać i ograniczać, a tym samym być pewną formą wymówki dla braku wspólnych działań.

Tomasz Szubrycht definiuje **bezpieczeństwo morskie państwa** jako stan, w którym możliwe jest przeciwstawienie się lub minimalizowanie wszystkich zagrożeń na akwenach morskich. Ma ono na celu zapewnienie efektywnej jurysdykcji i integralności obszarów morskich w myśl postanowień prawa międzynarodowego, a także stworzenie warunków zapewniających wykorzystywanie tych akwenów zgodnie z wolą i interesem narodowym państwa⁴. Tak zdefiniowane podejście odnosi się do możliwości i zdolności, ale przede wszystkim do chęci państwa, by aktywnie włączyć się w zwalczanie piractwa. Egzekwowanie jurysdykcji dotyczy nie tylko ustalania limitów połowowych, wydobywczych czy opłat za ich przekroczenie, ale przede wszystkim zapewnienia bezpieczeństwa obszarów, na których taka aktywność przebiega, oraz swobody bezpiecznej żeglugi.

Bez względu na to, czy mamy do czynienia z szerszym znaczeniem pojęcia bezpieczeństwa morskiego czy z bezpieczeństwem morskim państw, występowanie zagrożenia asymetrycznego, jakim są akty piractwa morskiego, powinno stać się stałym elementem dozoru społeczności międzynarodowej w celu zabezpieczenia swoich interesów. Transport morski, zwłaszcza w kontekście przewozów czy przesyłu surowców energetycznych, jest kluczowy dla społeczeństwa

² T. Szubrycht, *Współczesne aspekty bezpieczeństwa państwa*, „Zeszyty Naukowe AMW” 2006, nr 4, s. 96.

³ Tamże.

⁴ Tamże.

zaawansowanego technologicznie. Jednym z najważniejszych regionów obfitujących w strategiczne surowce energetyczne jest Bliski Wschód, gdzie znajdują się jedne z największych na świecie złóż ropy naftowej i gazu ziemnego. Eksperci szacują, że ponad 48% światowych rezerw ropy naftowej należy do państw Bliskiego Wschodu, takich jak Arabia Saudyjska, Irak, Kuwejt, Iran, Oman czy Zjednoczone Emiraty Arabskie, w których jest zlokalizowanych 12 największych pól naftowych odpowiedzialnych za wydobycie 15 mln baryłek ropy dziennie⁵. Na Bliskim Wschodzie działa pięć z dziesięciu największych eksporterów ropy naftowej, którzy odpowiadają za blisko 27% światowego wydobycia. Wydobycie pozostaje w rękach przedsiębiorstw narodowych, ale w produkcję produktów ropopochodnych są zaangażowane firmy zagraniczne⁶. Obecność surowców i światowe powiązania biznesowe powodują, że region ten jest strategiczny zarówno dla państw importujących, jak i w równym stopniu dla państw eksportujących. To właśnie z regionu Zatoki Perskiej płyną w kierunku wschodnim i zachodnim wyspecjalizowane jednostki transportujące ropę naftową, produkty ropopochodne i gaz ziemny, aby zapewnić bezpieczeństwo surowcowe i ekonomiczne Europie oraz Azji.

Transport morski surowców energetycznych nie jest jedyną wymianą prowadzoną drogą morską. Kraje azjatyckie, w szczególności Indie, Bangladesz, Malezja, Wietnam, Korea Południowa, Chiny czy Tajwan, są bardzo atrakcyjne ze względu na tanią siłę roboczą, a co za tym idzie – kluczowe dla szeroko rozumianego przemysłu i gospodarek zarówno własnych, jak i państw zachodnich. Szeroka gama różnych produktów i półproduktów wykorzystywanych w przemyśle europejskim jest zależna od ich dostaw drogą morską z regionu Azji. Transport kontenerowy jest – w ocenie autorki – drugą istotną metodą transportu w dobie globalizacji. Chociaż coraz częściej słyszymy o konieczności realnego wdrożenia zasad zrównoważonego rozwoju i zastąpienia produktów lokalnymi odpowiednikami, to jednak nie jesteśmy w stanie całkowicie wyeliminować morskiego transportu międzykontynentalnego. Światowi potentaci starają się stosować najnowsze rozwiązania ekonomiczne i ekologiczne w trans-

⁵ E. Biceroglu, M.E. Canik, A. Dursun, *Middle East plays vital role in global oil production*, 11.08.2023, online: <https://www.aa.com.tr/en/economy/middle-east-plays-vital-role-in-global-oil-production/2965593#> (dostęp: 30.01.2024).

⁶ J.W. Carpenter, *The Biggest Oil Producers in the Middle East*, Investopedia, 11.05.2024, online: <https://www.investopedia.com/articles/investing/101515/biggest-oil-producers-middle-east.asp> (dostęp: 30.01.2024).

porcie, ale jego morska gałąź w dalszym ciągu pozostaje bardzo ważna. W dalszym ciągu jest ona również podatna na wszelkie wahania na rynkach regionalnych i globalnych, a to wpływa na wielkość światowego transportu.

Wolumen transportu morskiego w 2023 roku nie wzrósł tak bardzo, jak przewidywali to eksperci po 2022 roku. Wcześniejsze spadki, w latach 2020–2021, wywołane pandemią COVID-19 odbiły się negatywnie na transporcie z powodu znacznego wyhamowania światowej wymiany. Warto zauważyć, że w 2022 roku wolumeny handlu ropą naftową i gazem odnotowały najwyższe roczne tempo wzrostu – odpowiednio 6% i 4,6%⁷. Początek 2023 roku nie napawał optymizmem w związku z trwającą od prawie dwóch lat wojną w Ukrainie, a także przedłużającym się spowolnieniem gospodarki Chin. Zmiany w zanotowanych trendach miało przynieść dopiero drugie półrocze 2023 roku⁸.

Istotny jest wzrost odległości pokonywanych przez transport ropy naftowej, który odzwierciedla zmiany strukturalne w sektorach produkcji i dystrybucji energii oraz wykazuje brak równowagi między popytą a podażą. Rewolucja łupkowa w Stanach Zjednoczonych oraz zniesienie zakazu eksportu ropy naftowej w 2015 roku doprowadziły do wzrostu przewozów ropy ze Stanów Zjednoczonych do Azji. Jednocześnie rosnące moce przerobowe rafinerii w Azji zwiększyły popyt na dostawy ropy naftowej z basenu Atlantyku. Tymczasem popyt na produkty z rafinacji ropy naftowej w Azji, zwłaszcza w Chinach, oraz eksport tych produktów z Azji również wpłynęły na zmianę kierunku i pokonywane odległości⁹. Jak zaznaczono wcześniej, trend ten uwidocznił się ze względu na trwającą wojnę w Ukrainie i pokazuje, że bezpieczny transport morski jest kluczowy dla gospodarek państw rozwiniętych.

Rozpatrując transport kontenerowy, należy zauważyć, że po spadku liczby przewiezionych kontenerów w 2020 roku wywołanym pandemią COVID-19 kolejne lata przyniosły pewien wzrost liczby przewozów, który wyniósł około 164 mln TEU w 2021 roku, 163 mln TEU w 2022 oraz 162 mln TEU w 2023. Prognozy wskazują, że rok 2024 może przynieść około trzyprocentowy wzrost w przewozach kontenerowych¹⁰.

⁷ UN Trade and Development, *Review of Maritime Transport 2023*, s. 34, online: <https://unctad.org/publication/review-maritime-transport-2023> (dostęp: 18.01.2024).

⁸ Tamże, s. 35.

⁹ Tamże, s. 36.

¹⁰ Tamże, s. 37–38.

Celem pracy nie jest przedstawienie trendów w światowym transporcie morskim, ale pokazanie, że jego globalny charakter, zwłaszcza w odniesieniu do surowców energetycznych i ich rozproszonego transportu drogą morską, wymusza zapewnienie bezpieczeństwa najbardziej uczęszczanym szlakom żeglownym, także przed działaniami piratów.

Piractwo morskie w XXI wieku – przyczyny i regiony występowania

Ataki piractwa morskiego zostały najwcześniej odnotowane w drugiej połowie drugiego tysiąclecia p.n.e., kiedy rozpoczęła się wymiana handlowa szlakami morskimi. Początkowo różnica między piractwem, wojną czy rozbójnictwem była trudna do wyodrębnienia, co było spowodowane brakiem jurysdykcji nad obszarami morskimi. Piractwo morskie jest zatem procederem znanym od tysięcy lat, uprawianym w celach zarobkowych przez niektóre społeczności zamieszkujące obszary nadbrzeżne. Od końca XX wieku piractwo jest postrzegane w wielu częściach świata jako forma spuścizny lub tradycji, a przez to jest chętnie kontynuowane przez ludność, która traktuje je jako część dziedzictwa kulturowego. Tym, co wyróżnia piractwo, jest fakt, że można wskazać regiony jego występowania, zarówno te historyczne, jak i te, w których jest ono stosunkowo nowym problemem czy sposobem zarobkowania, wymuszonym przez złą sytuację polityczną, społeczną i ekonomiczną w niektórych państwach nadbrzeżnych.

Występowanie piractwa na niektórych obszarach morskich w latach 80. i 90. ubiegłego wieku powodowało, że przez długi okres było ono traktowane jako indywidualny problem każdego z państw, u którego wybrzeży dochodziło do ataków. Działania te nie były postrzegane jako poważne zagrożenie dla transportu morskiego. Konsekwencją takiego podejścia społeczności i instytucji międzynarodowych do zagadnienia było bagatelizowanie piractwa i zepchnięcie go na dalszy plan. Z uwagi na wielkość światowego transportu morskiego powinno być wręcz odwrotnie – piractwo musi się stać zagadnieniem pierwszoplanowym¹¹.

¹¹ K. Wardin, *Ocena zagrożeń bałtyckich strumieni transportowych działaniami terrorystycznymi*, Bel Studio, Warszawa 2007, s. 25.

W celu przedstawienia i doprecyzowania definicyjnego piractwa należy nadmienić, że współcześnie większość działań antypirackich jest prowadzona zgodnie z definicją piractwa zawartą w art. 101 Konwencji Narodów Zjednoczonych o prawie morza z 10 grudnia 1982 roku¹². Należy jednak podkreślić, że jest ona raczej ogólną wykładnią podstawowych reguł obowiązujących na obszarach morskich. Dlatego niektóre z jej artykułów są na dużym poziomie ogólności, a więc istnieją różne możliwości ich interpretacji. Można zatem przypuszczać, że w przyszłości pod względem prawnym obszary morskie nie pozostaną długo odporne na próby destabilizujących zmian wymuszonych przez interesy polityczne, ekonomiczne czy militarne poszczególnych mocarstw¹³.

Według Konwencji Narodów Zjednoczonych o prawie morza **piractwo** jest to:

a) wszelki bezprawny akt gwałtu, zatrzymania lub grabieży popełniony dla celów osobistych przez załogę lub pasażerów prywatnego statku lub samolotu i wymierzony:

(i) na morzu pełnym przeciwko innemu statkowi morskiemu lub powietrznemu albo przeciwko osobom lub mieniu na pokładzie takiego statku morskiego lub powietrznego;

(ii) przeciwko statkowi morskiemu lub powietrznemu, osobom lub mieniu w miejscu niepodlegającym jurysdykcji żadnego państwa;

b) wszelki akt dobrowolnego udziału w korzystaniu ze statku morskiego lub powietrznego, jeżeli jego sprawca wiedział o okolicznościach nadających takiemu statkowi charakter pirackiego statku morskiego lub powietrznego;

c) wszelki akt podżegania do popełnienia czynów określonych w punktach (a) i (b) lub wszelki akt celowego ułatwiania popełnienia takich czynów¹⁴.

Powyższa definicja została zaczerpnięta w niezmienionej formie z art. 15 wcześniejszej Konwencji o morzu pełnym sporządzonej dnia 29 kwietnia 1958 r.¹⁵ i jest uznawana przez Międzynarodową Organizację Morską (International Maritime Organization – IMO), która umiejscawia akty piractwa na morzu pełnym (otwartym)¹⁶. Ponadto, po wydarzeniach z 11 września 2001 roku, Międzynarodowa Organizacja Morska na sesji Zgromadzenia Ogólnego ONZ

¹² Dz.U. z 2002 r. nr 59 poz. 543.

¹³ K. Rokiciński, *Asymetria na morzu. Wyzwania, szanse i zagrożenia*, Sowa, Gdynia 2013, s. 41.

¹⁴ Dz.U. z 2002 r. nr 59 poz. 543, załącznik, art. 101.

¹⁵ Dz.U. z 1963 r. nr 33 poz. 187.

¹⁶ J. Łopuski, *Prawo morskie*, t. I, Branta, Bydgoszcz 1996, s. 98.

w podjętej rezolucji¹⁷ wyraźnie odróżniła piractwo od napadu rabunkowego. Zgodnie z przyjętą wówczas definicją mianem piractwa określa się działanie polegające na przemocy i grabieży na otwartym morzu, natomiast za napady rabunkowe uznaje się napady i rozboje dokonywane na statkach w ruchu lub stojących na kotwicy w obrębie wód terytorialnych¹⁸. W obszarze powszechnie obowiązującego prawa polskiego normę typizującą przestępstwo piractwa morskiego zawiera art. 170 Kodeksu karnego¹⁹.

Definityjne ujęcie opisywanego procederu nie powinno budzić żadnych wątpliwości co do samego pojęcia i jego rozróżnienia. Jednakże podział działań na akty pirackie i zbrojne napady rabunkowe w ujęciu statystycznym jest trudny do wyodrębnienia, zwłaszcza że motywacje obu aktów przemocy mają charakter kryminalny, co odróżnia je od aktów np. terroryzmu morskiego²⁰. Dlatego też takie zdarzenia są ujmowane w statystykach Międzynarodowego Biura Morskiego (International Maritime Bureau – IMB) czy Międzynarodowej Organizacji Morskiej łącznie, jako **bezprawne czyny skierowane przeciwko statkom, ludziom i ich mieniu oraz przeciwko bezpieczeństwu żeglugi**, bez względu na to, czy wystąpiły na morzu terytorialnym czy otwartym.

Nie bez znaczenia jest również to, że w niektórych regionach występowania piractwa przeprowadzona delimitacja obszarów morskich nie jest akceptowana przez społeczności zamieszkujące wybrzeża. Choćby rządy państw mogły podpisać stosowne umowy, lokalna ludność kieruje się tradycyjnym czy wręcz historycznym podejściem do zasięgu obszarów morskich i możliwości ich eksploatacji. W wielu istotnych miejscach, np. w cieśninach, obszary morskie są tak wąskie, że ich delimitacja nie wyznacza morza otwartego, a tym samym każdy bezprawny czyn popełniony w takim regionie jest w ujęciu teoretycznym rozbojem, a nie piractwem, chociaż nosi on wszelkie znamiona ataku pirackiego i jako taki zostaje formalnie zgłoszony do IMB. Jednym z przykładów sporu

¹⁷ International Maritime Organization, *Code of practice for the investigation of crimes of piracy and armed robbery against ships. Resolution A.922(22) Adopted on 29 November 2001*, A 22/Res.922, 22 January 2002, online: <http://www.imo.org/Publications/Pages/Home.aspx> (dostęp: 17.11.2013).

¹⁸ K. Rokiciński, *Asymetria...*, dz. cyt., s. 100.

¹⁹ Dz.U. z 2024 r. poz. 17.

²⁰ **Terroryzm morski** jest „planowanym i zorganizowanym aktem przemocy, wynikającym z motywów politycznych, religijnych i ideologicznych, wymierzonym przeciwko osobom, statkom, obiektom portowym czy instalacjom na morzu. Ma on na celu wymuszenie na władzach państwowych, społeczeństwach lub osobach określonych zachowań, ustępstw lub świadczeń finansowych”; zob. K. Wardin, *Ocena...*, dz. cyt., s. 21.

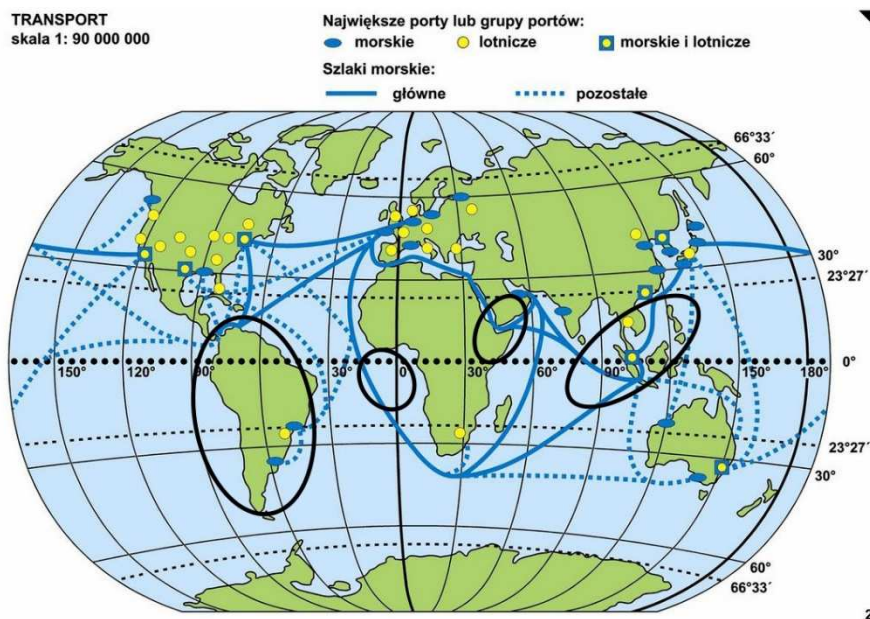
z zakresu delimitacji obszarów morskich jest granica morska na Oceanie Indyjskim, między Somalią a Kenią²¹.

Obecność sporów delimitacyjnych na obszarach morskich powoduje jeszcze jeden problem związany z jurysdykcją takiej spornej strefy i potencjalną interwencją w przypadku zgłoszenia ataku pirackiego. Jeżeli dochodzi do ataku na spornym obszarze, zasadne jest pytanie o to, które z państw ma interweniować i ścigać piratów, a także jak ma to wykonać od strony formalnej, aby nie naruszyć wyłącznej strefy ekonomicznej (*exclusive economic zone* – EEZ) czy nawet morza terytorialnego sąsiedniego państwa. Jest to jeden z poważnych powodów, który – w ocenie autorki – przyczynia się do niezadowalającego ograniczania i zwalczania piractwa w wielu regionach jego występowania. Suwerenność państw jest podstawą ich funkcjonowania na arenie międzynarodowej, a każda próba interwencji na obcych wodach, nawet w celu ścigania piractwa, bez zgody państwa sprawującego jurysdykcję nad obszarem morskim jest naruszeniem jego suwerenności. Bez względu na intencje takie działanie może zostać odebrane jako słabość państwa, które nie jest w stanie zapewnić bezpieczeństwa swobodnego przepływu zagwarantowanego przez Konwencję Narodów Zjednoczonych o prawie morza.

Wraz z postępem technologicznym transport morski stale ewoluował, a przedstawione regiony i szlaki morskie zwiększały swoją przepustowość, stanowiąc łakomy kąsek dla lokalnych band pirackich i rozbójniczych. Badając rozkład geograficzny ataków pirackich na świecie w trzeciej dekadzie XXI wieku, można wyszczególnić cztery regiony występowania piractwa (rys. 1), ale tylko trzy z nich są kluczowe dla światowego transportu morskiego. Najważniejszymi z nich są: zachodni region kontynentu afrykańskiego (Zatoka Gwinejska, wybrzeże Nigerii), wschodni region kontynentu afrykańskiego (wybrzeże Somalii z Zatoką Adeńską), Róg Afryki i północne wody Oceanu Indyjskiego oraz region Azji Południowo-Wschodniej (Morze Południowochińskie i cieśnina Malakka). Ze względu na przebiegające w tych regionach główne szlaki morskie są to obszary ważne dla światowej gospodarki, a jednocześnie obciążone dużym prawdopodobieństwem ataków pirackich. Czwartym regionem, gdzie dochodzi do aktów rabunkowych, które często są zgłaszane jako pirackie, jest Ameryka Południowa – Karaiby oraz wybrzeże Peru, Brazylii i Wenezueli. Region ten, choć istotny dla transportu wielu państw położonych na tym obszarze czy

²¹ Zob. International Court of Justice, *Maritime Delimitation in the Indian Ocean (Somalia v. Kenya)*, online: <https://www.icj-cij.org/case/161> (dostęp: 23.03.2024).

państw Ameryki Północnej, nie jest tak znaczący dla ogólnoświatowego transportu. Ataki, do których tam dochodzi, są w większości zaliczane do rozbójnictwa popełnianego na kotwicowiskach, redach portów czy w samych portach.



Rysunek 1. Główne szlaki żeglugowe i regiony występowania piractwa morskiego w XXI wieku

(opracowano na podstawie mapy – *Transport*, online: https://tyflomapy.pl/21__Transport.html [dostęp: 23.03.2024]).

Wspomniane powyżej ujęcie historyczne piractwa wskazuje na traktowanie tego procederu jako pewnej spuścizny, tradycji kontynuowanej przez współczesnych piratów. Niemniej ataki nie są przeprowadzane dla podtrzymania tradycji, ale dla wymiernych korzyści finansowych. Nawracające zagrożenie piractwem morskim skłoniło autorkę do poszukania i przeanalizowania utrzymujących się, choć w różnych regionach z różną intensywnością, przyczyn aktów piractwa, z uwzględnieniem współczesnej sytuacji geopolitycznej.

Na wstępie należy zaznaczyć, że przyczyny piractwa są złożone i często wynikają z warunków politycznych, gospodarczych i społecznych państw nadbrzeżnych, których ludność dopuszcza się bezprawia i przestępstw zarówno na lądzie, jak i na morzu. Najistotniejszymi czynnikami mającymi wpływ na liczbę ataków w trzeciej dekadzie XXI wieku jest światowa sytuacja polityczna. Stale rosnąca niestabilność wielu obszarów, lokalne konflikty i wojny z jednej strony intensyfikują obecność marynarek wojennych w różnych regionach świata,

z drugiej zaś ograniczają swobodę ich wykorzystania, angażując je właśnie w regionach konfliktów. Do tego rodzaju obszarów morskich należą: Morze Bałtyckie, Morze Czarne, Morze Śródziemne, Morze Czerwone, Zatoka Perska i północna część Oceanu Indyjskiego. Są one związane z trwającym konfliktem zbrojnym między Rosją a Ukrainą, konfliktem zbrojnym Izraela z Palestyną czy wojną domową w Jemenie. Zaangażowanie państw w deeskalację konfliktów oraz ich zakończenie powoduje naturalne ograniczenie ich obecności w innych regionach świata.

Stały wzrost znaczenia i wielkości transportu morskiego to kolejny ważny element, który od zawsze wpływał na potencjalne zagrożenie piractwem. Obecność szlaków żeglugowych i rosnąca wielkość wymiany handlowej drogą morską są zachętą dla najuboższych warstw społeczności nadbrzeżnej do łatwej formy zarobkowania, jaką jest piractwo. Jak już wspomniano, w wielu miejscach, gdzie piractwo występuje, traktuje się je jak historyczne dziedzictwo. Tak jest np. w Azji Południowo-Wschodniej.

Kolejną kluczową – w ocenie autorki – przyczyną piractwa jest utrzymująca się w niektórych regionach bardzo zła sytuacja ekonomiczno-gospodarcza, która prowadzi do ubóstwa ludności lokalnej, a nawet do jej skrajnej biedy. Sytuacja ekonomiczna nadbrzeżnych społeczności zawsze miała znaczący wpływ na działania pirackie i rabunkowe. W XXI wieku, pomimo zakrojonej na szeroką skalę pomocy państwom biednym, ich sytuacja ekonomiczna nie polepszyła się, a postępujące zmiany klimatyczne, odczuwalne na całym świecie, przyczyniły się jeszcze do jej pogorszenia i niemal cyklicznego występowania wielu klęsk naturalnych. Kontynent afrykański jest nawiedzany przez klęski suszy i nieurodzaju, a wody przybrzeżne są przełowione przez zagraniczne trawlerzy, których właściciele często nie wnoszą opłat za połowy na wodach terytorialnych i w EEZ. Skorumpowane rządy państw niewłaściwie sprawują kontrolę nad wodami terytorialnymi oraz EEZ i nie reagują na przypadki zatopienia substancji niebezpiecznych dla ludzi i środowiska²². Długotrwała dewastacja środowiska naturalnego jest przyczyną utrzymujących się problemów gospodarczych i ekonomicznych. Te z kolei wraz z innymi czynnikami, takimi jak wojny domowe czy złe rządy, przyczyniają się do trwałej dysfunkcyjności państwa. Nieprawidłowości w funkcjonowaniu widać w wielu dziedzinach życia, w tym również w zakresie utrzymania porządku i bezpieczeństwa oraz zapewnieniu możliwości utrzymania się i rozwoju swoim obywatelom.

²² K. Wardin, *Model...*, dz. cyt., s. 216.

Państwa dysfunkcyjne mogą stanowić odrębny problem badawczy, któremu w XXI wieku poświęca się coraz więcej uwagi. Sam fakt regularnego (od 2005 roku) redagowania indeksu państw dysfunkcyjnych (*Fragile State Index* – FSI) wskazuje, że problem ten jest ważny dla bezpieczeństwa państw zachodnich. Lista klasyfikuje 179 (stan na 2023 rok) państw, które są analizowane według 12 wskaźników podzielonych na 4 grupy: wskaźniki spójności, ekonomiczne, polityczne i społeczno-przekrojowe, które odnoszą się do społeczeństwa, zdrowia, środowiska naturalnego i zasobów oraz ogólnej kondycji społeczeństwa. Tak szerokie spektrum pozwala na wnikliwą ocenę kondycji państwa i dalszą analizę jego podatności na niepożądane zjawiska, jak np. piractwo morskie. Autorka, która od samego początku ukazywania się indeksu, a więc od 2005 roku, na bieżąco go obserwuje i analizuje dane, może skonstatować, że sytuacja państw w niektórych obszarach jest pewną stałą, która podlega wahaniom, ale niekoniecznie ciągłym pozytywnym zmianom. Pomimo pomocy państw zachodnich w kwestiach związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa, budowaniem silnych rządów i państwa prawa w tych regionach oraz szerokiej pomocy finansowej proces ten jest powolny i często kruchy. W konsekwencji utrzymują się takie zagrożenia, jak:

- chaos w państwie i znaczące osłabienie pozycji rządu lub konieczność jego emigracji;
- dogodne warunki do bezkarnego funkcjonowania nie tylko piractwa morskiego, ale także organizacji terrorystycznych i przestępczości zorganizowanej;
- łatwość rozprzestrzeniania się konfliktu wewnętrznego na większy region, a przez to jego destabilizacja;
- brak zdolności państwa do egzekwowania prawa międzynarodowego i swoich praw;
- wzrost nielegalnej imigracji ludności z państw słabych, spowodowanej złymi warunkami ekonomicznymi oraz czystkami etnicznymi lub działaniami zbrojnymi walczących stron;
- degradacja środowiska naturalnego;
- potencjalne źródło zagrożeń epidemiologicznych.

To tylko najważniejsze – w ocenie autorki – zagrożenia wynikające z pogłębiającej się dysfunkcyjności państw, które mają pośredni i bezpośredni wpływ na intensywność ataków pirackich.

Reasumując powyższe rozważania, należy stwierdzić, że przyczyny piractwa morskiego w XXI wieku można sprowadzić do trzech obszarów. Pierwszym z nich jest aspekt prawny – możliwość dowolnej interpretacji samej definicji

piractwa, brak akceptacji delimitacji obszarów morskich przez wszystkie państwa oraz brak nadrzędnego, prawnego nakazu zwalczania piractwa morskiego. Drugim obszarem jest stale rosnący, zarówno pod względem wielkości, jak i znaczenia, międzykontynentalny transport morski, który stanowi pewnego rodzaju pokusę łatwego zarobku dla ubogich społeczności lokalnych. Kluczowe jest także zapotrzebowanie na surowce energetyczne i ich pochodne, które ma znaczący wpływ na wielkość strumienia transportowego. Szlaki morskie są determinantą działań piratów. Trzecią, niezwykle istotną przyczyną jest dysfunkcyjność państw razem ze wszystkim, co świadczy o ich słabości, zwłaszcza państw nadbrzeżnych, a więc przede wszystkim brak realnej kontroli nad terytorium i jego bezpieczeństwem. Na wymienione obszary nakłada się dodatkowo w niektórych regionach aspekt historyczny występowania piractwa i jego uznania za spuściznę, która nie może podlegać eliminacji, bo jest częścią życia lokalnych społeczności.

Falowość zagrożeń piractwem morskim

Proceder piractwa jest znany ludzkości od starożytności, ale statystyki dotyczące aktów piractwa sięgają 1992 roku, kiedy to IMB zdecydowało się zbierać dane o atakach. Nie można jednoznacznie stwierdzić, że są to kompletne dane, ponieważ świadomość piractwa rosła z czasem, a zbieranie informacji na ten temat było utrudnione z uwagi na politykę niejawności stosowaną przez armatorów i właścicieli jednostek. Ekspertki uważają, że raporty zgłoszeń z lat 90. ubiegłego wieku mogą być niedoszacowane nawet w 50%. Wraz ze wzrostem liczby ataków rosła też świadomość konieczności ich raportowania.

Piractwo morskie jest formalnie zgłaszane w czterech regionach świata, ale biorąc pod uwagę jego definicję zawartą w Konwencji Narodów Zjednoczonych o prawie morza, można wyróżnić trzy regiony, w których bezprawne akty odpowiadają definicji piractwa. Do regionów tych należą: zachodni region kontynentu afrykańskiego (Zatoka Gwinejska i wybrzeże Nigerii), wschodni region kontynentu afrykańskiego (wybrzeże Somalii z Zatoką Adeńską, Róg Afryki, północne wody Oceanu Indyjskiego) oraz region Azji Południowo-Wschodniej (Morze Południowochińskie i cieśnina Malakka). Dwa z wymienionych regionów leżą na najważniejszych szlakach morskich prowadzących ze wschodu na zachód. Pierwszy szlak obejmuje Róg Afryki, Zatokę Adeńską i północne wody Oceanu Indyjskiego, drugi – Morze Południowochińskie i cieśninę Malakka.

Jeżeli chodzi o zagrożenie bezprawnymi działaniami w portach Ameryki Południowej (czwarty wskazany w poprzednim paragrafie region), to – w ocenie autorki – należy stwierdzić, że jest ono w dużej mierze zależne od działalności

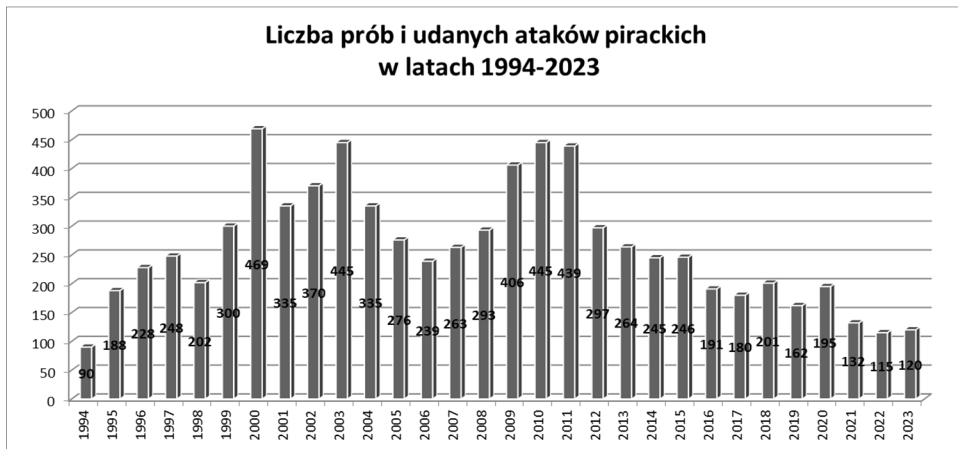
lokalnych grup przestępczych, a niekoniecznie od piratów morskich. Ponadto ich działania koncentrują się głównie na aktach kradzieży wyposażenia statków i okradaniu załóg z wartościowych przedmiotów prywatnych. Najczęściej główną bronią wykorzystywaną przez przestępców jest broń biała, ewentualnie broń palna. Najwięcej bezprawnych aktów w 2023 roku odnotowano w peruwiańskim porcie Callao – było ich 14. Tylko w jednym przypadku użyto broni palnej, w pozostałych zaś broni białej lub też w ogóle nie określono jej rodzaju²³. Niepokojące może być to, że w regionie coraz częściej dochodzi również do brania zakładników, którzy są niejako gwarancją bezpiecznej ucieczki sprawców. Przystępczość w północnych regionach Ameryki Południowej jest związana w dużej mierze z kartelami narkotykowymi, które przerzucają narkotyki, wykorzystując nieotworzone przez straż przybrzeżną Stanów Zjednoczonych skradzione jednostki jachtowe i motorowe. Tak więc piractwo przybrało w tym regionie dość specyficzną formę, która nie stanowi dużego zagrożenia dla jednostek handlowych i najważniejszych szlaków żeglugowych na świecie.

Zupełnie inna sytuacja panuje w pozostałych regionach, chociaż nie są one tożsame, co więcej – zagrożenia na nich występujące też wykazują pewne cechy charakterystyczne dla poszczególnych obszarów. Region Zatoki Gwinejskiej jest istotny ze względu na wydobycie surowców energetycznych (ropy naftowej i gazu) oraz na zaangażowanie się w przemysł wydobywczy zachodnich koncernów. Szlak ten zyskuje na znaczeniu w sytuacji, gdy zagrożenie w Rogu Afryki i na Morzu Czerwonym wzrasta, a jednostki płynące do Europy i Ameryki Północnej wybierają dłuższe przejście dookoła Afryki. Warto nadmienić, że historycznie Zatoka Gwinejska była regionem, z którego statki wywoziły niewolników do Ameryki Północnej i były atakowane przez piratów w celu pozyskania „łatwego łupu”, czyli niewolników. Przypadki współcześnie zgłoszonych ataków w tym obszarze zostały ujęte w zestawieniu ogólnym (wykres 1) i szczegółowym dla regionu (tabela 1).

Analizując dane z tabeli 1, należy podkreślić, że państwem, w którym dochodzi do największej liczby ataków, jest Nigeria, która posiada największe złoża ropy naftowej i gazu ziemnego w regionie. Liczba ataków wykazuje tam tendencję falową, poczynając od 2001 roku, gdy zanotowano pierwszy znaczący wzrost incydentów, po lata kolejne, kiedy ataki nie przekroczyły 50 w roku, ale rosły i malały w zależności od intensyfikacji działań społeczności międzynarodowej. Tego rodzaju działania prowadzą takie państwa, jak Stany Zjednoczone,

²³ ICC International Maritime Bureau, *Piracy and armed robbery against ships. Report for the period 1 January – 31 December 2023*, London, January 2024, online: https://www.icc-ccs.org/reports/2023_Annual_IMB_Piracy_and_Armed_Robbery_Report_live.pdf (dostęp: 12.04.2024).

Wielka Brytania, Francja czy Niderlandy, a także państwa G7 i Unii Europejskiej jako organizacji międzynarodowej. Państwa regionu są znacznie bardziej skupione na zwalczaniu przestępczości na lądzie i terroryzmu, a tzw. przestępczość niebieska, do której zalicza się piractwo morskie, nie jest priorytetem. Wyraźny wpływ na taki stan rzeczy ma dysfunkcyjność państw w regionie, która znacznie ogranicza ich zdolności, np. Nigeria plasuje się na liście państw dysfunkcyjnych dość wysoko (15. państwo na liście FSI 2023). Im większe zaangażowanie państw zachodnich w obronę swoich interesów, tym niższa liczba ataków, ale po 2000 roku nie spadła ona poniżej 12, dopiero w 2021 roku nastąpił spadek poniżej tego poziomu. Niestety, chcąc być obiektywnym, należy zaznaczyć, że spadek ten może być spowodowany raczej pandemią COVID-19, a co za tym idzie – zmniejszeniem wielkości transportu morskiego, niż działaniami antypirackimi.



Wykres 1. Ataki pirackie na świecie w latach 1994–2023

(opracowano na podstawie danych z lat: 1998, 2003, 2008, 2013, 2018, 2023, pozyskanych ze strony <https://www.icc-ccs.org/> [dostęp: 15.03.2024]).

Kolejnym regionem jest Morze Południowochińskie oraz cieśniny: Malakka i Singapurska. Można go uznać za kolebkę piractwa, które pojawiło się tam już w XIII wieku. Proceder ten rozkwitał w związku z rozwojem handlu w okresie kolonizacji, czyli od początku XVIII i w XIX wieku. W tamtym czasie działania antypirackie przybierały na sile tylko wtedy, gdy interesy ówczesnych mocarstw i kolonizatorów były zagrożone. Szczegółową intensywność działań piratów pokazuje tabela 2, która jednocześnie wskazuje na pewne prawidłowości. Z kolei wykres 1 ujmuje tę aktywność całościowo.

Tabela 1. Zestawienie udanych i nieudanych ataków na statki w latach 1994–2023 w Afryce Zachodniej – w Zatoce Gwinejskiej

Państwo	Rok																														
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
Angola	-	-	-	1	1	1	3	2	-	3	-	-	4	1	2	-	-	1	-	-	1	-	2	1	-	-	6	4	5	3	
Benin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	20	2	-	-	-	1	-	5	3	11	2	-	-	
DRK*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	4	1	2	3	4	2	-	1	3	2	-	1	1	-	1	1	-	
Gabon	-	1	-	-	2	3	2	3	7	3	5	3	3	1	7	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	1	2	4	-	1	
Ghana	-	1	2	2	4	2	2	5	5	3	5	3	3	1	7	3	-	2	2	1	4	2	3	1	10	3	9	5	7	6	
Kamerun	-	-	-	3	5	3	2	7	5	2	4	2	1	-	2	3	5	-	1	-	1	1	-	-	7	6	-	1	-	3	
Nigeria	-	1	4	9	3	12	9	19	14	39	28	16	12	42	40	29	19	10	27	31	18	14	36	33	48	35	35	6	-	1	
Togo	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	-	1	-	1	2	-	6	15	7	2	-	1	-	1	3	3	-	-	-	
Wybrzeże Kości Słoniowej	1	-	4	4	1	5	5	9	5	2	4	3	1	-	3	2	4	1	5	4	3	1	1	1	1	1	1	3	-	2	2

* Demokratyczna Republika Konga

(opracowano na podstawie danych z lat: 1998, 2003, 2008, 2013, 2018, 2023, pozyskanych ze strony <https://www.icc-ccs.org/> [dostęp: 15.03.2024]).

Tabela 2. Zestawienie udanych i nieudanych ataków na statki w latach 1994–2023 w Azji Południowo-Wschodniej

Region	Rok																													
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Indonezja	22	33	57	47	66	115	119	91	103	121	94	79	50	43	28	15	40	46	81	106	100	108	49	43	36	25	26	9	10	18
Cieśnina Malakka	3	2	3	-	1	2	75	17	16	28	38	12	11	7	2	2	2	16	2	1	1	5	-	-	-	-	-	1	-	1
Malezja	4	5	5	4	10	18	21	19	14	5	9	-	10	9	10	16	18	1	12	9	24	13	7	7	11	11	4	2	4	2
Filipiny	5	24	39	16	15	6	9	8	10	12	4	3	6	6	7	1	5	5	-	3	6	11	10	22	10	5	8	9	6	9
Cieśnina Singapurska	3	2	2	5	1	14	5	7	5	2	8	7	5	3	6	9	3	11	6	9	8	9	2	4	3	12	23	35	38	37
Tajlandia	-	4	16	17	2	5	8	8	5	2	4	1	1	2	-	2	2	-	-	-	2	1	-	-	-	-	1	-	-	-

(opracowano na podstawie danych z lat: 1998, 2003, 2008, 2013, 2018, 2023, pozyskanych ze strony <https://www.icc-ccs.org/> [dostęp: 15.03.2024]).

Najwięcej ataków formalnie zgłoszono na wodach Indonezji, chociaż do 1999 roku problem nie był tak uciążliwy i nie stanowił zagrożenia dla międzynarodowego handlu. Od 2000 roku z każdym kolejnym rokiem liczba ta rosła, co zagrażało bezpieczeństwu ekonomicznemu państw transportujących swoje towary z tego obszaru. To wtedy państwa zachodnie zgłosiły chęć pomocy w patrolowaniu zagrożonych piractwem obszarów morskich, co zostało odebrane jako pewnego rodzaju zniewaga i zmobilizowało takie państwa, jak Indonezja, Malezja i Singapur, do ściślejszej współpracy w tym temacie (wspólne patrole morskie i powietrzne). Zmiana podejścia zaowocowała poprawą sytuacji i spadkiem liczby ataków. Nie bez znaczenia było również to, że w 2008 i 2009 roku społeczność międzynarodowa zmagająca się z uciążliwym piractwem morskim u wybrzeży Rogu Afryki, który to proceder w tamtym czasie osiągnął niemal apogeum. W tej sytuacji kolejne lata pozwoliły utrzymać statystyki dotyczące piractwa morskiego w Azji Południowo-Wschodniej na względnie akceptowalnym poziomie, ale od 2013 roku zaczęły one kolejny raz rosnąć.

Można przypuszczać, że działania antypirackie w Rogu Afryki mocno angażowały społeczność międzynarodową w tamtym regionie, pozwalając piratom z Azji Południowo-Wschodniej na złapanie oddechu i przystąpienie do kolejnej fali ataków, czego dowodzą statystyki od 2013 roku przez kolejne 3 lata (tabela 2). Analiza danych daje podstawę do stwierdzenia, że aktywność piratów morskich w tym regionie ma charakter falowy. Spadki liczby ataków odnotowane po 2015 roku oraz dalsze wygaszanie przez kolejne lata aktywności związanych z tym procederem wynikało z zaangażowania społeczności międzynarodowej i pandemii COVID-19, która spowodowała znaczne spowolnienie rozwoju gospodarczego wielu państw. Jak można było przypuszczać, po widocznym ograniczeniu działań przez piratów w 2021 roku, kolejne dwa lata wykazywały tendencję wzrostową w Indonezji i Cieśninie Singapurskiej.

Ostatnim regionem, w którym dochodzi do bardzo intensywnych działań piratów, jest Róg Afryki, czyli Somalia, Zatoka Adeńska i północny obszar Oceanu Indyjskiego. Paradoksalnie w regionie tym piractwo nie jest uwarunkowane historycznie, a sami Somalijczycy, główni sprawcy ataków, często pochodzą z głębi lądu, nie są związani z morzem i często nie potrafią nawet pływać. Powodem ich aktywności jest bardzo zła sytuacja ekonomiczna. Region ten, w przeciwieństwie do np. Nigerii, nie jest bogaty w surowce energetyczne, ale przebiega tam jeden z najważniejszych, być może, szlaków transportowych, a uwarunkowania geograficzne zachęcają lokalną ludność do nielegalnej działalności. Praktycznie za wszystkie dotychczasowe ataki, bez względu na ich lokalizację, są odpowiedzialni piraci somalijscy.

Intensywność piractwa w tym regionie zaczęła rosnać od 2005 roku, kiedy po tsunami w grudniu 2004 roku potężna fala powodziowa wyrzuciła na somalijski brzeg setki zniszczonych łodzi rybackich oraz nielegalnie składowane u wybrzeży Somalii odpady²⁴. Z powodu trwającej od 1995 roku wojny domowej i ogólnie panującej anarchii władze nie zareagowały, co tylko zachęciło lokalną ludność, pomimo jej małego powiązania z morzem, do uznania piractwa za dobry sposób poprawienia swojej sytuacji finansowej. Rok 2005 stał się początkiem piractwa u wybrzeży Somalii i w Zatoce Adeńskiej, a w kolejnych latach – nawet w okolicach cieśniny Ormuz, u wyjścia z Zatoki Perskiej. Niemal każdego roku aż do roku 2011 liczba ataków rosła, co pokazują statystyki zaprezentowane w tabeli 3. Z kolei wykres 1 (zob. s. 122) ujmuje liczbę ataków całościowo w odniesieniu do pozostałych regionów.

Wyjątkiem był rok 2006, w którym od stycznia na 6 miesięcy władzę w Somalii przejęła skrajnie fundamentalistyczna Unia Trybunałów Islamskich (UTI). Formacja ta doprowadziła w pierwszych miesiącach do spadku liczby ataków pirackich. Nie była to jednak zasługa prowadzonych przez nią działań, a raczej negocjacji z piratami co do podziału zysków z piractwa. Obalenie UTI, przy wsparciu państw zachodnich, spowodowało kolejny wzrost liczby ataków.

Zagrożenie bezpieczeństwa jednostek płynących tym szlakiem żegludowym i drastyczny wzrost opłat za ubezpieczenie, a także realne straty spowodowane porwaniami statków przez somalijskich piratów zmusiły do intensywnych działań międzynarodowych, takich jak operacja morska Unii Europejskiej (EUNavFor) – Atalanta, operacja NATO – Ocean Shield oraz działania grupy CTF 150²⁵. Dodatkowo do działań antypirackich włączyły się indywidualnie państwa, takie jak Rosja, Chiny czy Indie, oraz podmioty prywatne, zwłaszcza prywatne firmy wojskowe. Oferowały one odpłatną usługę polegającą na obecności uzbrojonej lub nieuzbrojonej grupy ochrony podczas przejścia statku przez region zagrożony piractwem. Regularne eskortowanie statków handlowych przez jednostki marynarek wojennych doprowadziło w 2012 roku do spadku liczby ataków. W związku z tym, że historia piractwa somalijskiego rozpoczęła się dopiero w połowie lat 90. XX wieku, można stwierdzić, że była to dopiero pierwsza fala aktywności, która została skutecznie wygaszona do końca drugiej dekady XXI wieku.

²⁴ Zob. K. Wardin, *Model ...*, dz. cyt., s. 216–217.

²⁵ **Combine Task Force** – Wielonarodowa Grupa Zadaniowa działająca w ramach operacji Połączonych Sił Morskich (*Combined Maritime Forces*).

Tabela 3. Zestawienie udanych i nieudanych ataków na statki w latach 1994–2023 w Afryce Wschodniej – w Rogu Afryki

Region	Rok																													
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Kenia	-	-	-	-	7	-	5	-	2	1	1	-	-	4	2	1	-	1	1	1	-	2	2	1	-	1	-	-	-	-
Somalia	1	14	4	5	9	14	9	8	6	3	2	35	10	31	19	80	139	160	49	7	3	-	1	5	2	-	-	-	-	1
Zatoka Adeńska	-	-	-	-	-	-	13	11	11	18	8	10	10	13	92	117	53	37	13	6	4	-	1	3	1	-	-	1	-	-

(opracowano na podstawie danych z lat: 1998, 2003, 2008, 2013, 2018, 2023, pozyskanych ze strony <https://www.icc-ccs.org/> [dostęp: 15.03.2024]).

Niestety w grudniu 2023 roku doszło do pierwszego od kilku lat porwania jednostki – pływającego po maltańskiej banderą masowca MV Ruen. Porwany statek został uwolniony przez marynarkę wojenną Indii dopiero 17 marca 2024 roku. Zaledwie trzy dni wcześniej, 13 marca, uprowadzono kolejną jednostkę – MV Abdullah, masowiec pływający pod banderą Bangladeszu. Piraci zażądali 5 mln dolarów okupu i zagrozili, że w razie zwłoki w wypłacie każdego dnia będą zabijać jednego z zakładników. Okup został prawdopodobnie dostarczony, bo piraci uwolnili załogę i statek 14 kwietnia 2024 roku²⁶.

Jak łatwo zauważyć, aktywność piratów somalijskich znacznie się ożywiła od końca listopada 2023 roku, co zostało odnotowane przez EUNavfor Atalanta, która raportowała o 14 porwaniach jednostek przez piratów somalijskich²⁷. Wzrost aktywności piratów u wybrzeży Somalii może być spowodowany tym, że w tym samym czasie główny nacisk społeczności międzynarodowej został położony na utrzymanie bezpieczeństwa w regionie i działania zabezpieczające żeglugę na Morzu Czerwonym. Ma to związek z atakami terrorystycznymi ugrupowania Huti z Jemenu. W geście solidarności i wsparcia społeczności palestyńskiej atakowanej przez Izrael w Strefie Gazy na Bliskim Wschodzie Huti atakują statki państw zachodnich powiązanych z Izraelem i pomagających mu w wojnie z Hamasem ze Strefy Gazy – organizacją terrorystyczną, która w październiku 2023 roku zaatakowała Izrael.

Wyjątkowo skomplikowane warunki geopolityczne na Bliskim Wschodzie nie ułatwiają działań antypirackich ani nie zachęcają do promowania odbudowy państw dysfunkcyjnych regionu, który musi mierzyć się z bieżącym zagrożeniem i trwającym konfliktem. W sytuacji narastającego chaosu i destabilizacji można się spodziewać, że piraci somalijscy wykorzystają dogodność sytuacji i ponownie zagrożą bezpieczeństwu żeglugi, a to wywoła falę wznoszącą w statystykach ataków pirackich w tym regionie.

²⁶ F. Chothia, *Somali pirates free Bangladesh-flagged vessel, MV Abdullah*, BBC News, 14.04.2024, online: <https://www.bbc.com/news/world-africa-68811930> (dostęp: 20.04.2024).

²⁷ W. Chibelushi, *Somalia piracy: Are we witnessing its return off the country's coast?*, BBC News, 3.02.2024, online: <https://www.bbc.com/news/world-africa-68155471> (dostęp: 20.04.2024).

Wnioski

Bezpieczeństwo morskie i bezpieczeństwo morskie państwa to jedne z istotnych składowych bezpieczeństwa ujmowanego w szeroko rozumianym kontekście. Są one niezbędne do stabilnego rozwoju i zapewnienia bezpieczeństwa ekonomicznego. Transport morski był, jest i będzie odpowiedzialny za dostawy kluczowych surowców energetycznych i innych towarów, takich jak żywność czy różnego rodzaju komponenty do produkcji, zabezpieczających stabilne funkcjonowanie każdej gospodarki. Destabilizacja czy wręcz zagrożenie bezpieczeństwa transportu morskiego zawsze prowadziło do zintensyfikowanych działań na rzecz przywrócenia ład.

Piractwo morskie jest być może najstarszym rodzajem przestępczości, która już w starożytności naruszała porządek prawny, a sami sprawcy byli nazywani *hostis humani generis* („wrogami rodzaju ludzkiego”). Rzymski prawnik Cynceron użył powyższego określenia, które przeszło na stałe do międzynarodowej praktyki prawa. Począwszy od Soboru Laterańskiego III w 1179 roku potępiano działania o charakterze pirackim, zwłaszcza przeciwko chrześcijanom²⁸. Pomimo braku do lat 90. XX wieku formalnych statystyk dotyczących liczby ataków, można stwierdzić na podstawie dostępnej literatury, że piractwo stanowiło zagrożenie w tych regionach, w których transport morski był intensywny. Tym samym, historycznie rzecz ujmując, okresy wielkich odkryć geograficznych i ekspansja mocarstw kolonialnych w Azji czy Afryce prowadziły do intensyfikacji działań piratów. Wiek XX nie stanowił pod tym względem wyjątku, a społeczność międzynarodowa powinna była się przygotować na wzrost tego zagrożenia.

Poszukanie odpowiedzi na sformułowany we wstępie problem badawczy, wyrażony pytaniem „Dlaczego zagrożenie piractwem morskim w niektórych regionach świata ma i prawdopodobnie będzie miało charakter falowy w XXI wieku?”, wymaga całościowego spojrzenia na zagadnienie. Istotne znaczenie ma fakt, że zdiagnozowane regiony występowania piractwa morskiego nie zmieniły się właściwie od lat 90. ubiegłego wieku. Przyjmując, że bezpieczeństwo współczesnych państw jest zależne od bezpiecznych dostaw międzykontynentalnym transportem morskim, można wskazać, że wszystkie trzy regiony, badane w poprzedniej części artykułu, są ważne. Analiza wykazała ponadto, że we wszystkich

²⁸ Ł. Kugała, *Zwalczanie współczesnego piractwa morskiego w świetle regulacji Konwencji o prawie morza z 1982 r. oraz innych regulacji prawnomiędzynarodowych*, [w:] C. Mika, K. Marciniak (red.), *Konwencja NZ o prawie morza z 1982 r. W piętnastą rocznicę wejścia w życie*, Wydawnictwo TNOiK Dom Organizatora, Toruń 2009, s. 220–224.

regionach piractwo morskie występowało w przeszłości, jest obecne dziś i można wnioskować, że będzie również w przyszłości zagrożeniem dla transportu morskiego.

Zaangażowanie państw w ograniczanie piractwa wpływa na spadek liczby ataków w jednym regionie, ale w następnych latach odnotowuje się zwiększenie intensywności ataków w pozostałych regionach. I tak początek XXI wieku to wzrost aktywności piractwa morskiego w Indonezji i cieśninie Malakka (Azja Południowo-Wschodnia). Podjęte działania ograniczyły nielegalny proceder na tym obszarze, ale już pod koniec pierwszej dekady XXI wieku państwa zachodnie musiały stawić czoła piractwu somalijskiemu (Róg Afryki). Uruchomione morskie operacje międzynarodowe i działania organizowane indywidualnie przez niektóre państwa doprowadziły do spadku liczby ataków, ale w 2013 roku powrócił problem piractwa w Azji Południowo-Wschodniej. W tym samym czasie wzrosła aktywność piratów w Zatoce Gwinejskiej (Afryka Zachodnia), chociaż skala tego procederu jest stosunkowo ograniczona ze względu na to, że mamy tu do czynienia głównie z atakami na przemysł wydobywczy ropy naftowej i gazu.

Naturalne wyciszenie działań pirackich we wszystkich regionach nastąpiło w 2020 roku z powodu pandemii COVID-19, która również skutkowałą zmniejszeniem liczby ładunków w transporcie morskim. Niemniej zauważalna jest tendencja wzrostowa, zwłaszcza w Azji – w Indonezji i Cieśninie Singapurskiej. Wojna między Izraelem a palestyńskim Hamasem również skutkuje wzrostem bezprawnych działań w Afryce Wschodniej i na Morzu Czerwonym. Od listopada 2023 roku w tym regionie zagrożeniem dla transportu morskiego są także działania terrorystyczne Huti z Jemenu. Koncentracja wysiłków państw zachodnich w celu ustabilizowania głównie Morza Czerwonego spowodowała kolejne zwiększenie aktywności piratów somalijskich w Zatoce Adeńskiej i północnej części Oceanu Indyjskiego. Zaniepokojenie budzi fakt, że piraci powrócili do porywania jednostek handlowych i żądania okupu za ich uwolnienie. Niestety działania te okazują się być skuteczne, co pokazuje przykład MV Abdullah. Ekspertsi są zdania, że takie postępowanie może bardzo szybko zachęcić piratów do zintensyfikowania ataków. Powyższe fakty dowodzą fałowości aktów piractwa na przełomie XX i XXI wieku.

Rozważając potencjalne utrzymanie się wskazanego trendu w przyszłości, należy stwierdzić, iż jest kilka czynników, które pozwalają na sformułowanie takiej konkluzji. Pierwszym czynnikiem, który wpłynie na utrzymanie trendu, jest stały wzrost w wielkości światowego transportu morskiego spowodowany oczekiwanym rozwojem gospodarczym państw. Chociaż pandemia COVID-19

wyhamowała nieco światową gospodarkę, to konflikty zbrojne, które się toczą, napędzają rozwój gospodarek, które starają się sprostać zapotrzebowaniu. Prognozy na rok 2023, oparte na szacunkach za pierwszy kwartał, wskazywały na wzrost transportu surowców energetycznych z regionu Bliskiego Wschodu ze względu na utrzymujący się kolejny rok konflikt rosyjsko-ukraiński i sankcje nałożone przez państwa zachodnie na Federację Rosyjską. Następnym czynnikiem wpływającym na intensywność piractwa jest brak pomocy lub też niewielki progres w pomocy państwom analizowanych regionów w wyjściu z ich dysfunkcyjności i wiążącego się z tym ubóstwa. Operacje morskie, które ograniczyły ataki piratów, nie zmieniły sytuacji na lądzie, a udzielona pomoc finansowa czy operacje wsparcia na lądzie nie odnoszą spektakularnych sukcesów ze względu na złożoność dysfunkcyjności tych państw. Trawiące je konflikty wewnętrzne, korupcja, wieloletnie braki w sektorze bezpieczeństwa, gospodarki, edukacji czy opieki zdrowotnej doprowadzają niemal do zapaści ich funkcjonowania. Udzielaną im pomoc można porównać do kroplówki utrzymującej przy życiu, która jednak nie pozwala na faktyczną poprawę sytuacji wewnętrznej i wyjście z dysfunkcyjności. W ocenie autorki jest to główna przyczyna, która wpływa i będzie wpływać na utrzymujące się zagrożenie piractwem morskim.

Warto także zwrócić uwagę na to, że nie wszystkie państwa angażują się w działania ograniczające piractwo i pomoc w stabilizowaniu sytuacji na lądzie. Brak zrozumienia znaczenia bezpieczeństwa światowego transportu morskiego sprawia, że w tego rodzaju działania angażują się głównie te państwa, których interesy są zagrożone najbardziej. W działaniach ograniczających i stabilizujących powinny być zaangażowane nie tylko państwa lokalne, ale także pozostałe. Brak właściwej reakcji może być sygnałem do jeszcze śmielszych i intensywniejszych ataków, których opanowanie może się okazać trudne i kosztowne. Przykładem takiego rozwoju sytuacji było piractwo somalijskie w latach 2008–2011, kiedy spóźniona reakcja w pierwszym roku wzrostu liczby ataków kosztowała społeczność międzynarodową, tylko w latach 2010–2011, około 23 mld dolarów²⁹. Jak pokazują analizy z ostatnich kilku miesięcy, piractwo somalijskie nie zostało wyeliminowane, a jedynie ograniczone i wkrótce może powrócić jako zagrożenie bezpieczeństwa transportu morskiego.

²⁹ K. Wardin, *Współczesne piractwo morskie. Wyzwanie somalijskie oraz odpowiedź społeczności międzynarodowej*, Bel Studio, Warszawa 2012, s. 312–323.

Powyższe rozważania pozwalają konkludować, że odpowiedź na sformułowany we wstępie problem badawczy jest wielowymiarowa i wielopłaszczyznowa, a to powoduje, że należy ocenić, iż piractwo morskie w niektórych regionach świata było, jest i prawdopodobnie będzie zagrożeniem o falowym charakterze występowania. Tylko kompleksowe podejście do zagrożenia, jego ograniczenie na akwenach morskich oraz wyeliminowanie przyczyn piractwa na lądzie może przynieść pozytywne i trwałe efekty w jego zwalczaniu.

Bibliografia

- Biceroglu E., Canik M.E., Dursun A., *Middle East plays vital role in global oil production*, 11.08.2023, online: <https://www.aa.com.tr/en/economy/middle-east-plays-vital-role-in-global-oil-production/2965593#>
- Carpenter J.W., *The Biggest Oil Producers in the Middle East*, Investopedia, 11.05.2024, online: <https://www.investopedia.com/articles/investing/101515/biggest-oil-producers-middle-east.asp>
- Chibelushi W., *Somalia piracy: Are we witnessing its return off the country's coast?*, BBC News, 3.02.2024, online: <https://www.bbc.com/news/world-africa-68155471>
- Chothia F., *Somali pirates free Bangladesh-flagged vessel, MV Abdullah*, BBC News, 14.04.2024, online: <https://www.bbc.com/news/world-africa-68811930>
- ICC International Maritime Bureau, *Piracy and armed robbery against ships. Report for the period 1 January – 31 December 2023*, London, January 2024, online: https://www.icc-ccs.org/reports/2023_Annual_IMB_Piracy_and_Armed_Robbery_Report_live.pdf
- International Court of Justice, *Maritime Delimitation in the Indian Ocean (Somalia v. Kenya)*, online: <https://www.icj-cij.org/case/161>
- International Maritime Organization, *Code of practice for the investigation of crimes of piracy and armed robbery against ships. Resolution A.922(22) Adopted on 29 November 2001*, A 22/Res.922, 22 January 2002, online: <http://www.imo.org/Publications/Pages/Home.aspx>
- Kodeks karny (Dz.U. z 2024 r. poz. 17).
- Konwencja o morzu pełnym sporządzona dnia 29 kwietnia 1958 r. (Dz.U. z 1963 r. nr 33 poz. 187).
- Konwencja Narodów Zjednoczonych o prawie morza, sporządzona w Montego Bay dnia 10 grudnia 1982 r. (Dz.U. z 2002 r. nr 59 poz. 543).
- Kugała Ł., *Zwalczanie współczesnego piractwa morskiego w świetle regulacji Konwencji o prawie morza z 1982 r. oraz innych regulacji prawnomiędzynarodowych*, [w:] C. Mika, K. Marciniak (red.), *Konwencja NZ o prawie morza z 1982 r. W piętnastą rocznicę wejścia w życie*, Wydawnictwo TNOiK Dom Organizatora, Toruń 2009.
- Łopuski J., *Prawo morskie*, t. I, Branta, Bydgoszcz 1996.

- Rokiciński K., *Asymetria na morzu. Wyzwania, szanse i zagrożenia*, Wydawnictwo JP, Gdynia 2013.
- Szubrycht T., *Współczesne aspekty bezpieczeństwa państwa*, „Zeszyty Naukowe AMW” 2006, nr 4, s. 87–98.
- Transport*, online: https://tyflomapy.pl/21__Transport.html
- UN Trade and Development, *Review of Maritime Transport 2023*, online: <https://unctad.org/publication/review-maritime-transport-2023>
- Wardin K., *Model reagowania na zagrożenia piractwem morskim*, Bel Studio, Warszawa 2014.
- Wardin K., *Ocena zagrożeń bałtyckich strumieni transportowych działaniami terrorystycznymi*, Bel Studio, Warszawa 2007.
- Wardin K., *Współczesne piractwo morskie. Wyzwanie somalijskie oraz odpowiedź społeczności międzynarodowej*, Bel Studio, Warszawa 2012.

Maritime Security and the Wave Nature of Asymmetric Threats – The Case of Maritime Piracy

ABSTRACT: The security of maritime transport is an important determinant of the supply of various goods, including energy resources responsible for the development of countries on many levels. Asymmetric threats, such as maritime piracy, threaten security and force states to respond, in order to limit and eliminate them. An analysis of the available data on the intensity of maritime piracy in specific regions, from the 1990s to the beginning of the third decade of the 21st century, raises the question of why the threat of maritime piracy in some regions of the world is, and is likely to continue to be wave-like in the 21st century. The paper uses theoretical research methods: analysis, including qualitative and quantitative analysis, synthesis of the obtained information, abstraction and inference, which allowed to provide an answer to the formulated research problem.

KEYWORDS: maritime security, asymmetric threats, maritime piracy, wave-like nature

Przyszłość żeglugi w kontekście implementacji projektu postanowień międzynarodowego kodeksu morskich autonomicznych statków nawodnych do współczesnych filarów bezpieczeństwa morskiego

ABSTRAKT: Transformacja i ewolucja technologiczna branży morskiej oparta jest na innowacjach i cyfryzacji. Z jednej strony przyczynia się to do intensyfikacji rozwoju branży morskiej, z drugiej jednak strony sprawia, że współczesne środowisko bezpieczeństwa staje się coraz bardziej złożone i niepewne. Potrzebne są określone fundamenty i struktury, które będą aktualne wobec pojawiających się wyzwań dla bezpieczeństwa morskiego. Jest to szczególnie istotne teraz, kiedy żegluga morska staje się w coraz większym stopniu zautomatyzowana. Celem pracy jest włączenie projektowanych postanowień międzynarodowego kodeksu morskich autonomicznych statków nawodnych do współczesnych filarów bezpieczeństwa morskiego. Pozwoli to na wytyczenie szlaków ukierunkowanych na zapewnienie bezpieczeństwa na obszarach morskich podczas eksploatacji statków konwencjonalnych oraz morskich autonomicznych statków nawodnych o różnym stopniu autonomii.

SŁOWA KLUCZOWE: autonomiczna żegluga, bezpieczeństwo żeglugi, cyberbezpieczeństwo, morskie autonomiczne statki nawodne, prawo morza

Wstęp

Świat napędzany jest szybkimi zmianami technologicznymi. Postęp w rozwiązaniach informatycznych spowodował, że możliwe jest przetwarzanie nieporównywalnie większej ilości informacji i danych niż jeszcze kilkanaście, a może nawet kilka lat temu. Bogactwem kumulacji tego zbioru możliwości stała się branża morska, która znajduje się u progu głębokiej transformacji napędzanej innowacjami technologicznymi i automatyzacją. W sercu tej morskiej rewolucji tkwi przełomowa siła, którą stanowią morskie autonomiczne statki nawodne (*maritime autonomous surface ship* – MASS), zwane w dalszej części opracowania MASS.

MASS należy rozumieć jako statki o różnym poziomie zautomatyzowania, poczynając od statków z częściowo zautomatyzowanymi systemami wspierającymi działania załogi, a kończąc na statkach z całkowicie autonomicznymi systemami zdolnymi do przejścia wszystkich aspektów ich eksploatacji, bez potrzeby ingerencji człowieka. Przeznaczanie MASS będzie takie samo jak obecnie eksploatowanych konwencjonalnych statków (jednostek) morskich, czyli nadal będą transportowały różnego rodzaju ładunki oraz wykonywały wiele specjalistycznych zadań i operacji na morzu. Z tą różnicą, że prowadzenie nawigacji i eksploatacja będą możliwe z oddalonego miejsca poza statkiem, w zależności od stopnia autonomii. Rozwiązania te pozwalają na ograniczenie bezpośredniej ingerencji człowieka (marynarzy na pokładzie) zarówno w działanie urządzeń w automatycznym systemie sterowania, jak i w zarządzanie systemami, w które będzie wyposażony MASS. Niezależność ta będzie możliwa (nawet już jest możliwa w fazie testów i innowacyjnych projektów technologicznych) dzięki integracji najnowocześniejszych technologii, zaawansowanych czujników i systemów, w tym sztucznej inteligencji, uczenia się maszynowego, nawigacji satelitarnej, wysoko wydajnych systemów obliczeniowych i systemów sterowania.

Takie zmiany i rozwiązania powodują jednak konieczność stawienia czoła wyzwaniom rozpatrywanym w wymiarze bezpieczeństwa: eksploatacji, środowiska naturalnego, mienia oraz oczywiście życia i zdrowia personelu obsługującego statki tradycyjne i operatorów MASS. Co więcej, wymagać będą one zapewnienia właściwego poziomu cyberbezpieczeństwa statkowym systemom autonomicznym, które będą mogły być bezpiecznie sterowane zdalnie z miejsca oddalonego od MASS lub pozostać w pełni autonomiczne.

Powyższe obszary powinny zostać uregulowane za pomocą spójnych międzynarodowych przepisów prawa, a także dookreślone standardami oraz normami. Z tą kwestią już od pewnego czasu próbuje się zmierzyć Międzynarodowa Organizacja Morska (International Maritime Organization – IMO) – światowy organ regulacyjny żeglugi międzynarodowej. Rozpoczęła ona prace nad zbadaniem, w jaki sposób w instrumentach IMO można uwzględnić bezpieczeństwo nawigacji, ochronę żeglugi oraz korzystny wpływ na środowisko naturalne podczas operacji morskich autonomicznych statków nawodnych. Zagadnienie to zostało zainicjowane przez Komitet Bezpieczeństwa Morskiego (Maritime Safety Committee – MSC) w 2018 roku podczas 99. sesji IMO. Efektem prowadzonych debat stały się wnioski, które wskazały, że w obecnej sytuacji należy m.in. zwrócić uwagę na niewystarczające zapisy w konwencji SOLAS '74 oraz w innych konwencjach regulujących sprawy bezpieczeństwa na morzu i eksplo-

atacji statków w kontekście bieżących potrzeb wynikających z rozwoju technologicznego na morzu, przeprowadzania prób morskich MASS oraz zapewnienia cyberbezpieczeństwa na obszarach morskich. Oznacza to konieczność zainicjowania procesu wspierającego aktualizację zapisów w już istniejących instrumentach wydanych przez IMO. W tym celu powołane zostały grupy robocze, a w 2023 roku na 107. zgromadzeniu IMO przyjęto projekt międzynarodowego kodeksu morskich autonomicznych statków nawodnych (*MASS code*).

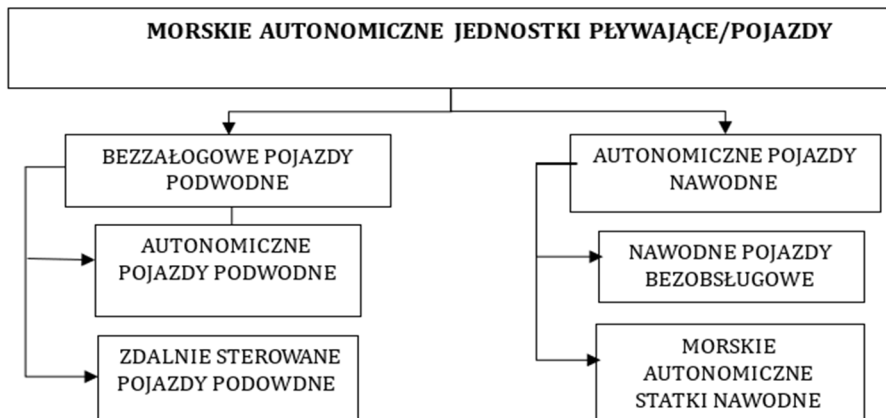
Celem pracy jest włączenie projektowanych postanowień międzynarodowego kodeksu morskich autonomicznych statków nawodnych do współczesnych filarów bezpieczeństwa morskiego. Pozwoli to na wytyczenie szlaków ukierunkowanych na zapewnienie bezpieczeństwa na obszarach morskich podczas eksploatacji statków konwencjonalnych oraz morskich autonomicznych statków nawodnych o różnym stopniu autonomii.

Morskie autonomiczne statki nawodne

Zastosowanie w coraz szerszym wymiarze postępu technologicznego w branży morskiej powoduje, że dąży ona nieustannie do szukania innowacji. Obecnie w centrum jej uwagi znajdują się różnego rodzaju morskie autonomiczne jednostki pływające (autonomiczne pojazdy pływające). Nazwa „morskie autonomiczne statki nawodne” (*maritime autonomous ships surface – MASS*) została przyjęta na 99. sesji MSC – komitetu działającego przy IMO.

Wraz z rozwojem nowej generacji technologii sztucznej inteligencji system autonomii został zakotwiczony w dziedzinie pojazdów autonomicznych, pojazdów podwodnych, morskich statków autonomicznych i bezałogowych statków powietrznych¹. Rysunek 1 przedstawia klasyfikację istniejących autonomicznych jednostek (pojazdów) pływających, mogących przemieszczać się po wodzie lub pod wodą. Z uwagi na temat opracowania autorka skoncentruje swoją uwagę na morskich autonomicznych statkach nawodnych. Ponadto w niedalekiej przyszłości statki te będą efektem kluczowej zmiany w sposobie pojmowania, projektowania i obsługi transportu morskiego.

¹ X. Zhang, Ch. Wang, L. Jiang, L. An, R. Yang, *Collision-avoidance navigation systems for Maritime Autonomous Surface Ships: A state of the art survey*, „Ocean Engineering” 2021, vol. 235, 109380.



Rysunek 1. Autonomiczne jednostki (pojazdy) pływające mogące przemieszczać się po wodzie lub pod wodą

(opracowano na podstawie O.J. Rødseth, H. Nordahl, *Definitions for Autonomous Merchant Ships*, Norwegian Forum for Autonomous Ships 2017).

Według definicji zaproponowanej przez IMO **morski autonomiczny statek nawodny** oznacza statek, który w różnym stopniu może działać niezależnie od ingerencji człowieka. Jako MASS należy rozumieć statki o różnym poziomie zautomatyzowania, poczynając od statków z częściowo zautomatyzowanymi systemami wspierającymi działania załogi do statków z całkowicie autonomicznymi systemami zdolnymi do przejęcia wszystkich aspektów ich eksploatacji bez potrzeby ingerencji człowieka².

Wyróżnia się cztery stopnie automatyzacji:

1. Statek wyposażony w zautomatyzowane systemy procesów wspomagania decyzji. Marynarze znajdują się na statku, aby obsługiwać i kontrolować systemy oraz funkcje pokładowe. Niektóre operacje mogą być zautomatyzowane i czasami przebiegać bez nadzoru, ale marynarze na pokładzie są gotowi przejąć kontrolę.

2. Zdalnie sterowany statek z marynarzami na pokładzie. Statek jest sterowany i obsługiwany z innego miejsca. Marynarze są dostępni na pokładzie i mogą przejąć kontrolę oraz obsługiwać systemy i funkcje pokładowe.

3. Zdalnie sterowany statek bez marynarzy na pokładzie. Statek jest sterowany i obsługiwany z innego miejsca.

4. Statek w pełni autonomiczny. System operacyjny statku jest w stanie samodzielnie podejmować decyzje i wyznaczać działania.

² K. Bratić, S. Vukša, I. Pavić, L. Stazić, *Review of Autonomous and Remotely Controlled Ships in Maritime Sector*, „Transactions on Maritime Science” 2019, vol. 8(2), s. 253–265.

Prezentując aktualny podział autonomii MASS, nie należy zapominać o dotychczasowej automatyzacji obowiązującej na statkach, która stała się załącznikiem dalszej ekspansji i rozwoju autonomii w transporcie morskim. Na potrzeby zachowania chronologii rozwoju zdolności autonomicznej żeglugi wprowadzono autorskie pojęcie stopnia autonomii wynoszącego zero. Odnosi się ono do określenia współczesnego zautomatyzowania statków konwencjonalnych, które są wyposażone w zintegrowane systemy stosowane podczas eksploatacji jednostek.

Przyjęta podczas 99. sesji MSC definicja MASS wskazuje, że statek może być eksploatowany w różnym stopniu, w zależności od integracji człowieka. Powoduje to konieczność uwzględnienia różnych aspektów bezpieczeństwa rozpatrywanych w wymiarze bezpieczeństwa eksploatacji, środowiska naturalnego, mienia oraz oczywiście życia i zdrowia personelu obsługującego MASS. Jednakże, aby nie zawęzić postępu prac nad badaniem rozwoju MASS w żegludze międzynarodowej oraz usprawnić proces ustalania zakresu przepisów prawa, można przyjąć niezhierarchizowany porządek stopni autonomii statków. Oznacza to, że nie można przyporządkować danego typu statku, jego sposobu eksploatacji czy realizowanych przez niego zadań do określonego stopnia autonomii, ponieważ może on działać z jednym stopniem autonomii lub z większą liczbą stopni w czasie jednej podróży morskiej (każdorazowego przejścia statku drogą morską). Co więcej, zdolności systemów MASS pozwalają na ich wykorzystanie w zależności od potrzeb, tj. na pewnym etapie podróży systemy mogą być obsługiwane na pokładzie przez marynarzy lub (i) zdalnych operatorów, a na innych mogą być tylko w pełni autonomiczne lub zdalnie sterowane przez operatora z miejsca oddalonego od MASS. Jak już zauważono powyżej, przyszłość eksploatacji MASS niesie za sobą wiele korzyści, z których szczególne istotne są:

- poprawa bezpieczeństwa żeglugi;
- wzrost efektywności i wydajności podczas eksploatacji statków;
- obniżenie kosztów pracy statku poprzez redukcję jego obsady;
- zdolność do adaptacji operacyjnej, a co za tym idzie – zapewnienie elastyczności operacyjnej;
- możliwość eksploatacji statku podczas niebezpiecznych operacji oraz w odległych miejscach;
- zapewnienie ciągłości eksploatacji statku bez potrzeby robienia przerw na wymianę załogi, uzupełnienie zapasów itp.;
- nadzorowanie bezpieczeństwa ładunku za pomocą systemów monitorowania;

- eliminowanie błędów popełnionych przez czynnik ludzki, wynikających przede wszystkim ze zmęczenia, braku kompetencji, nieefektywnej pracy itp.;
- zapewnienie korzystnego wpływu eksploatacji statków na środowisko naturalne poprzez wykorzystanie alternatywnych technologii napędowych oraz omijanie wrażliwych na zakłócenia obszarów morskich;
- zarządzanie danymi w kontekście ich zastosowania dla poprawy efektywności transportu morskiego;
- utrzymanie i rozwój globalnej łączności.

Przejście na żeglugę autonomiczną rysuje się jako wizja niedalekiej przyszłości, sięgająca co najwyżej najbliższej dekady. Przed wprowadzeniem autonomicznej żeglugi czeka nas wiele wyzwań związanych przede wszystkim z bezpieczną żeglugą i wydajną eksploatacją MASS. W związku z tym należy zająć się takimi kwestiami, jak:

- określenie właściwych ram prawnych i regulacji, które uwzględnią różne aspekty eksploatacji MASS oraz skorelują już istniejące uwarunkowania legislacyjne;
- przygotowanie adekwatnych do potrzeb rozwiązań odporności na naruszenia złożonych systemów i sieci komputerowych, które zredukują ryzyko wystąpienia zagrożeń w zakresie cyberbezpieczeństwa;
- wspólne zrozumienie potrzeb i zbudowanie zaufania wśród wszystkich interesariuszy morskich, którzy są zaangażowani w utrzymanie zharmonizowanego transportu morskiego;
- opracowanie jednolitych i przejrzystych protokołów bezpieczeństwa ze wszystkimi interesariuszami morskimi biorącymi udział w transporcie morskim, począwszy od samej załogi poprzez właścicieli ładunków, a kończąc na organach prawa;
- ustalenie odpowiednich struktur odpowiedzialności i mechanizmów ubezpieczeniowych ze szczególnym uwzględnieniem wypadków morskich, zdarzeń i sytuacji niebezpiecznych z udziałem statków autonomicznych;
- omówienie kwestii etycznych, a więc rodzących się dylematów etycznych związanych z podejmowaniem decyzji w ułamku sekundy w przypadku złożonych scenariuszy dotyczących sytuacji awaryjnych lub wypadków i w kontekście traktowania priorytetowo bezpieczeństwa na obszarach morskich, życia ludzkiego i ochrony środowiska przez system autonomiczny, który działa na podstawie algorytmów i sztucznej inteligencji;
- przygotowanie możliwie jak najlepszej adaptacji personelu morskiego, w tym załogi i zdalnych operatorów statków – stanie się to krytycznym aspektem transformacji technologicznej w żegludze morskiej. Personel znajduje się w centrum

tej ewolucji, a jego zadania i odpowiedzialność stale ewoluują, aby dostosować się do nowej ery żeglugi i efektywnie współpracować z systemem autonomicznym, rozumiejąc jego możliwości i ograniczenia dla bezpieczeństwa oraz wydajności operacji;

- wdrożenie właściwych środków cyberbezpieczeństwa podczas gromadzenia, przesyłania i przechowywania danych, aby zapobiec nieuprawnionemu dostępowi do nich lub zapewnić odporność przed ich naruszeniem;

- zapewnienie niezawodności algorytmów sztucznej inteligencji, wytrzymałości czujników i odporności systemów autonomicznych na ekstremalne warunki morskie. Kwestia ta ma kluczowe znaczenie dla zagwarantowania ich bezpiecznego i skutecznego działania z uwagi na podejmowanie decyzji przez algorytmy sztucznej inteligencji. Dlatego też muszą zostać rygorystycznie przetestowane i udoskonalone, aby mogły sobie poradzić z różnymi złożonymi scenariuszami, w tym niesprzyjającymi warunkami pogodowymi, dużym ruchem morskim i nieoczekiwanymi sytuacjami awaryjnymi;

- właściwe zarządzanie systemami bezpieczeństwa statków w nowej erze żeglugi.

Operacje MASS, pomimo wielu pozytywnych aspektów, niosą za sobą wiele zagrożeń dla bezpieczeństwa morskiego. Dlatego przanalizowanie ich oraz przygotowanie solidnych fundamentów, opartych na przepisach międzynarodowych bezpieczeństwa morskiego wydaje się kluczowe dla zmniejszenia negatywnego wpływu MASS na bezpieczeństwo żeglugi, środowiska naturalnego oraz transport ładunków w przyszłości.

Głównym wyzwaniem związanym z autonomicznym transportem ładunków drogą morską jest konieczność opracowania kompleksowych i uznawanych na arenie międzynarodowej ram prawnych i regulacyjnych. Poruszanie się po tej złożonej sieci przepisów morskich w celu uwzględnienia specyficznych cech statków autonomicznych jest niewątpliwie trudnym zadaniem, ponieważ regulacje te muszą uwzględniać różne aspekty eksploatacji statków autonomicznych, m.in. zasady bezpieczeństwa, ryzyka kolizji i odpowiedzialność w razie wypadku, a także wiele innych, analogicznych jak w przypadku statków konwencjonalnych. Zapewnienie spójności w różnych jurysdykcjach i uzyskanie globalnej akceptacji dla tych ram ma kluczowe znaczenie dla powszechnego przyjęcia autonomii w żegludze. Dlatego autorka w kolejnym paragrafie artykułu omówi filary bezpieczeństwa morskiego, którymi są przepisy prawa międzynarodowego.

Kolejnym wyzwaniem wymagającym szczególnej uwagi jest potrzeba zapewnienia bezpieczeństwa informacji w związku z rosnącą rolą łączności cyfrowej statków autonomicznych, która powoduje wzrost ryzyka zagrożeń w obszarze nie tylko rzeczywistej eksploatacji, ale także w cyberprzestrzeni. MASS opierają się na złożonych systemach i sieciach komputerowych, których naruszenie może skutkować poważnymi konsekwencjami dla bezpieczeństwa żeglugi, środowiska naturalnego oraz znajdującej się na pokładzie załogi (operatorów). Dlatego ochrona przed incydentami w zakresie cyberbezpieczeństwa oraz naruszeniami danych ma ogromne znaczenie dla bezpieczeństwa eksploatacji MASS. Powstaje zasadnicze pytanie, jakie rozwiązania powinny zostać wdrożone, aby zapewnić właściwe środki cyberbezpieczeństwa, mając na uwadze, że technologia cyfrowa wymaga ciągłej czujności, adaptacji do zmian i właściwego wdrażania zabezpieczeń. Rozwiązania tego rodzaju powinny polegać m.in. na wzmacnianiu odporności systemów, szyfrowaniu danych, wykrywaniu włamań oraz przeprowadzaniu regularnych audytów bezpieczeństwa, a także na wielu innych działaniach w sferze cyberbezpieczeństwa.

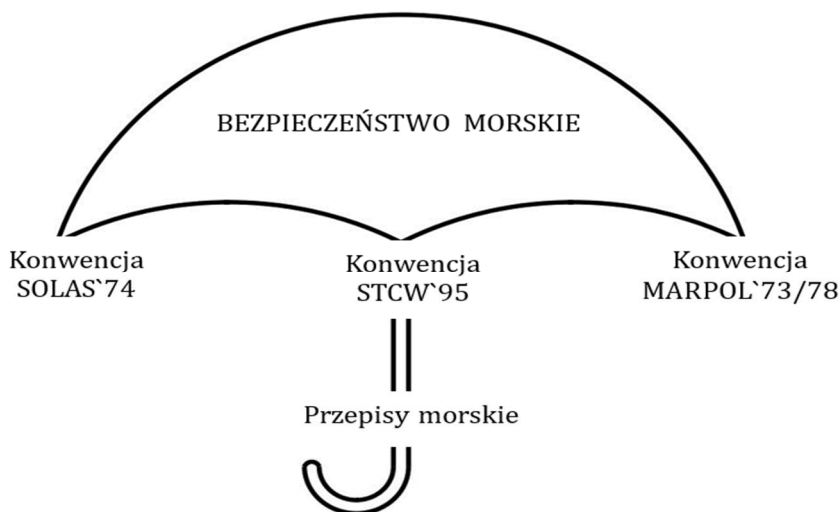
Filary bezpieczeństwa morskiego

Międzynarodowa konwencja o bezpieczeństwie życia na morzu (International Convention for the Safety of Life at Sea) z 1974 roku, zwana w dalszej części pracy konwencją SOLAS `74, wraz z włączonymi do rozdziałów poszczególnymi kodeksami jest jednym z najważniejszych międzynarodowych dokumentów dotyczących bezpieczeństwa na morzu³. Wymagania konwencji SOLAS `74 mają zastosowanie do statków nowo budowanych, ale nie do statków już istniejących, z wyjątkiem wymagań retroaktywnych. Konwencja SOLAS `74 stanowi spójny fundament bezpieczeństwa morskiego wspólnie z innymi regulacjami (rys. 2): Międzynarodową konwencją o wymaganiach w zakresie wyszkolenia marynarzy, wydawania im świadectw oraz pełnienia wacht (International

³ Międzynarodowa konwencja o bezpieczeństwie życia na morzu, 1974, SOLAS. Tekst jednolity, 2015. Jednolity tekst polski Międzynarodowej konwencji o bezpieczeństwie życia na morzu, 1974 wraz z Protokołem 1988, przynależnymi załącznikami i certyfikatami, PRS, Gdańsk 2015.

Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers – STCW)⁴ oraz Międzynarodową konwencją o zapobieganiu zanieczyszczaniu morza przez statki wraz z protokołem z 1978 r. (International Convention for the Prevention of Pollution from Ships – MARPOL)⁵.

Powstające nowe rozwiązania technologiczne, a wraz z nimi rozwój automatyzacji w eksploatacji jednostek morskich (statków) i organizacji transportu różnego rodzaju towarów drogą morską wymagają przygotowania nowego środowiska bezpieczeństwa morskiego.



Rysunek 2. Filary bezpieczeństwa morskiego

(opracowano na podstawie A. Mrozowska, R. Wróbel, P. Mrozowski, *System zarządzania bezpieczną eksploatacją jednostek morskich w zarysie. Analiza organizacji i metodyka oceny bezpieczeństwa*, Difin, Warszawa 2022, s. 218).

PRACE LEGISLACYJNE NAD PRZYJĘCIEM NIEOBOWIĄZKOWEGO MIĘDZYNARODOWEGO KODEKSU MASS

Międzynarodowa Organizacja Morska rozpoczęła prace legislacyjne związane z możliwością objęcia jej instrumentami bezpiecznej i przyjaznej dla środowiska żeglugi z użyciem MASS. Chronologia postanowień sekcji IMO ds. bezpieczeństwa na morzu (MSC) dotyczących MASS przedstawiono w tabeli 1.

⁴ Międzynarodowa konwencja o wymaganiach w zakresie wykształcenia marynarzy, wydawania świadectw oraz pełnienia wacht, 1978 r. z poprawkami, Dz.U. z 1984 nr 39 poz. 201.

⁵ Międzynarodowa konwencja o zapobieganiu zanieczyszczaniu morza przez statki – MARPOL – 1973/78. Tekst jednolity, 2015. Jednolity tekst polski Konwencji MARPOL 1973 wraz z Protokołem 1978 i Protokołem 1997, PRS, Gdańsk 2015.

Tabela 1. Postanowienia MSC dotyczące MASS

Numer sesji MSC	Data posiedzenia sesji MSC	Główne postanowienia sesji MSC
99	16–25.05.2018	<ul style="list-style-type: none"> • zainicjowanie przez MSC prac związanych z możliwością objęcia instrumentami IMO bezpiecznej i przyjaznej dla środowiska żeglugi za pomocą MASS • opracowane zostały wstępne definicje pływających jednostek autonomicznych oraz stopnie ich autonomiczności, a także harmonogram dalszych prac
100	3–7.12.2018	<ul style="list-style-type: none"> • opracowanie wytycznych dla prób MASS • przedstawienie wstępnego przeglądu instrumentów prawnych IMO, które wchodzą w zakres kompetencji MSC, tj. listy instrumentów objętych zmianami dotyczącymi m.in.: bezpieczeństwa – konwencja SOLAS `74, zderzeń na morzu – konwencja COLREG, załadunku i stateczności – konwencja Load Lines, szkolenia marynarzy i rybaków – konwencja STCW (STCW-F), poszukiwania i ratownictwa – konwencja SAR, pomiarów pojemności statków – konwencja Tonnage, bezpieczeństwa kontenerów – konwencja CSC, instrumentów przeznaczonych dla statków pasażerskich (SPACE STP, STP)
101	5–14.06.2019	<ul style="list-style-type: none"> • zatwierdzenie tymczasowych wytycznych dla prób MASS
102	4–11.11.2020	<ul style="list-style-type: none"> • brak podjętych zagadnień dotyczących MASS przez Zgromadzenie IMO w ramach prac MSC
103	5–14.05.2021	<ul style="list-style-type: none"> • zakończenie analizy zakresu przepisów dotyczących użytkowników MASS • przedstawienie wyników analizy, które wydano w formie okólnika MSC.1/Circ.1638 z 3 czerwca 2021 r. dotyczącego zakresu regulacyjnego do użytkowania MASS • przeprowadzona analiza zwierała: ocenę stopnia, w jakim można wpłynąć na istniejące ramy regulacyjne podlegające MSC, w celu uwzględnienia operacji MASS; wytyczne dla MSC i zainteresowanych stron dotyczące identyfikacji, wyboru i podejmowania decyzji w sprawie przyszłych prac nad MASS; analiza ułatwia przygotowywanie wniosków, rozpatrywanie i zatwierdzanie nowych wyników wykorzystywanych do analizy odpowiednich traktatów o bezpieczeństwie statków w celu oceny, w jaki sposób MASS mogłyby zostać uregulowane

Tabela 1. Postanowienia MSC... (cd.)

Numer sesji MSC	Data posiedzenia sesji MSC	Główne postanowienia sesji MSC
104	4–8.10.2021	<ul style="list-style-type: none"> • uzgodnienie przez MSC opracowania ukierunkowanego na cele instrumentu dotyczącego MASS jako dalszy rozwój opracowanego dokumentu dotyczącego zakresu regulacyjnego do użytkowania MASS, określającego zakres regulacji (RSE) <ul style="list-style-type: none"> • kontynuowanie prac mających na celu rozwój autonomicznej żeglugi w kierunku oceny, w jaki sposób MASS można uregulować na szczeblu międzynarodowym • przyjęcie przez MSC prac ukierunkowanych na rozwój instrumentu opartego na celach dla MASS • określono rok ukończenia prac na 2025 r. • do pracy powołano grupę korespondencyjną
105	20–29.04.2022	<ul style="list-style-type: none"> • zatwierdzenie harmonogramu prac dotyczących rozwoju instrumentów IMO dla MASS (harmonogram prac MSC przewiduje opracowanie instrumentu w postaci nieobowiązkowego kodeksu MASS i przyjęcie go w drugiej połowie 2024 r.) <ul style="list-style-type: none"> • opracowanie obowiązkowego kodeksu MASS, który ma wejść w życie z dniem 1 stycznia 2028 r. na bazie nieobowiązkowego kodeksu MASS • powołanie grupy korespondencyjnej MSC, której powierzono m.in. następujące zadania: rozważenie kluczowych zasad dla zrozumienia celu i założeń nowego instrumentu, jakim jest nieobowiązkowy kodeks MASS oraz rozpoczęcie opracowywania nieobowiązkowego, opartego na celach kodeksu MASS; rozważenie potencjalnej luki i(lub) zidentyfikowanie obszarów powstałych podczas badania zakresu regulacji (RSE) (MSC.1/Circ.1638, sekcja 5), w tym w sprawie ewentualnej zmiany definicji MASS i stopni autonomii (m.in. przygotowanie odpowiedniej definicji); określenie definicji: kapitan, załoga, osoba odpowiedzialna, centrum zdalnego sterowania, zdalny operator, który uznawany jest za personel morski (marynarza) oraz doradztwo w zakresie dalszego postępowania w tej kwestii • powołanie wspólnej grupy roboczej MSC/LEG/FAL, która pozwoli na przekrojowe podejście do rozwiązania wspólnych problemów zidentyfikowanych w ramach działań określających zakres regulacyjny stosowania MASS, przeprowadzanych przez każdy z tych trzech komitetów

Tabela 1. Postanowienia... (cd.)

Numer sesji MSC	Data posiedzenia sesji MSC	Główne postanowienia sesji MSC
106	2–11.11.2022	<ul style="list-style-type: none"> • kontynuowanie dalszych prac nad opracowywaniem instrumentu regulującego operacje MASS; instrument ma stanowić podstawę dla obowiązkowego kodeksu MASS, którego spodziewane wejście w życie ma nastąpić 1 stycznia 2028 r. • ukończenie analizy zakresu zmian w przepisach (RSE), których celem jest przyjęcie nieobowiązkowego kodeksu MASS, mającego wejść w życie w 2025 r. • przedstawienie wyników spotkania wspólnej grupy roboczej MSC/LEG/FAL ds. MASS (WGR): opracowano tabelę, która ma określone, preferowane możliwości rozwiązywania wspólnych kwestii, takich jak: rola kapitana i załogi MASS; zakres obowiązków kapitana i załogi MASS; kompetencje wymagane od kapitana i załogi MASS; identyfikacja i znaczenie pojęć „operator zdalny” oraz „centrum zdalnego sterowania” • przedstawienie nowej części projektu dotyczącej bezpieczeństwa przeciwpożarowego zgodnie z zaleceniami i przykładem opracowania wymagań funkcjonalnych dla kodeksu MASS
107	31.05–9.06.2023	<ul style="list-style-type: none"> • przyjęcie projektu kodeksu MASS • zaaranżowanie opóźnienia w planowanym przyjęciu obowiązkowego kodeksu MASS z 2025 na 2026 r.
108	15–24.05.2024	<ul style="list-style-type: none"> • kontynuowanie prac nad kodeksem MASS • zwrócenie uwagi na konieczność zaktualizowania prac nad przyjęciem nieobowiązkowego kodeksu MASS

(opracowano na podstawie zestawień sekcji MSC opracowanych przez Ośrodek IMO przy PRS oraz raportów przygotowanych przez MSC w ramach uczestnictwa w spotkaniach polskich przedstawicieli powołanych do pracy w Ośrodku IMO przy PRS w latach 2020–2024; Najważniejsze postanowienia 106 sesji Komitetu IMO ds. bezpieczeństwa morskigo (MSC106), „Biuletyn Informacyjny” 2022, nr 14; najważniejsze postanowienia: 104, 105, 106, 107 sesji Komitetu IMO ds. Bezpieczeństwa Morskigo (MSC106), PRS, 2022; sprawozdanie ze spotkania międzynarodowego 107 sesji Komitetu Bezpieczeństwa Morskigo IMO (MSC 107).

POSTANOWIENIA PROJEKTU MIĘDZYNARODOWEGO KODEKSU MASS

Projekt kodeksu MASS został sporządzony na podstawie ogólnych wytycznych dotyczących opracowywania norm opartych na celach IMO, zgodnie z za-

pisami wytycznych zawartymi w MSC.1/Circ.1394/Rev.⁶, które należy uwzględnić przy przygotowywaniu jakichkolwiek projektów IMO i zgodnych z postanowieniami rezolucji A. 1103(29)⁷. Według założeń opracowanych w rezolucji został przygotowany dokument, który będzie stanowić uzupełnienie innych instrumentów IMO, np. konwencji SOLAS '74, oraz zapewnić ramy regulacyjne dotyczące zdalnego⁸ sterowania statkiem lub (i) autonomicznej obsługi⁹ jego kluczowych funkcji w zależności od stopnia autonomii statku.

Zgodnie z założeniami projektowymi głównym celem kodeksu MASS jest zapewnienie spójnych międzynarodowych ram regulacyjnych, które umożliwią bezpieczną eksploatację MASS. Kodeks ma ponadto wspierać bezpieczne przyjęcie i integrację nowych technologii w operacjach na statkach oraz zapewniać spójność podejścia do projektowania, budowy i eksploatacji MASS. Według założeń obowiązkowe wymagania zawarte w finalnej wersji kodeksu MASS będą dotyczyły przede wszystkim:

- rozwijania praktyk branżowych i wymiany doświadczeń we wdrażaniu nowych technologii;
- zapewnienia osiągnięcia bezpieczeństwa równego poziomem co najmniej takiemu, jakiego oczekuje się od konwencjonalnego statku;
- umożliwienia wszystkim statkom bezpiecznego współistnienia bez wzajemnego utrudniania sobie żeglugi lub negatywnego wpływu, niezależnie od tego, czy niektóre funkcje są sterowane zdalnie czy autonomicznie;
- zapewnienia, że nie dojdzie do zmian zmniejszających przyjęty już minimalny standard dla norm dotyczących projektowania, budowy lub eksploatacji¹⁰.

W projekcie MASS tkwi przełomowy potencjał, który w nadchodzących latach będzie miał konsekwencje techniczne, gospodarcze, środowiskowe, legislacyjne i społeczne. Rozwój ten może również zapewnić możliwości i nowe koncepcje, które mogłyby ulepszyć logistykę, a tym samym poprawić ogólny wpływ transportu morskiego na środowisko naturalne.

⁶ International Maritime Organization, Generic guidelines for developing IMO goal-based standards, MSC.1/Circ.1394/Rev., London, 8 July 2019.

⁷ International Maritime Organization, Resolution A. 1103(29), Principles to be considered when drafting IMO instruments, London, 26 November 2015.

⁸ Funkcja urzędzenia pozwalająca na przekazywanie komend z jednostki sterującej (lub sterująco-kontrolnej) do jednostki wykonawczej z miejsca odległego fizycznie.

⁹ Jest to system mający zdolność samosterowania z równoczesną zdolnością do przeciwdziałania utracie tej zdolności. Obiekt realizuje wcześniej zlecone zadania.

¹⁰ X. Zhang, Ch. Wang, L. Jiang, L. An, R. Yang, *Collision-avoidance...*, dz. cyt.

Naturalną konsekwencją projektu kodeksu MASS będą rozwiązania zgodne z odpowiednimi regulacjami. Z jednej strony przepisy tradycyjnie zapewniały próg bezpieczeństwa, z drugiej jednak strony czasami zniechęcały do innowacji. Często były opracowywane w różnym czasie i nie były skorelowane z rozwojem technologicznym, a co za tym idzie – z pojawiającymi się potrzebami branży morskiej. Dotrzymanie legislacyjnego kroku procesowi wdrażania do eksploatacji statków o różnym stopniu autonomii będzie warunkiem koniecznym do przygotowania nowego filaru bezpieczeństwa morskiego.

Rozszerzenie filarów bezpieczeństwa morskiego

Planowane operacje MASS na obszarach morskich podają w wątpliwość obecny porządek prawny rozpatrywany w kontekście prawa morza. Przede wszystkim definicja statku przyjęta w postanowieniach konwencji SOLAS '74 opisuje go jako statek obsadzony załogą i dowodzony przez kapitana, choć sama konwencja nie podaje definicji statku, jego załogi i kapitana statku¹¹. Następnie pojawiają się kwestie związane z międzynarodowym prawem morskim, np. rozstrzygnięcie, czy MASS to statki w rozumieniu Konwencji Narodów Zjednoczonych o prawie morza z 1982 r. (konwencja UNCLOS) i w jaki sposób można zapewnić, że państwo bandery MASS wypełnia wszystkie swoje obowiązki. Istotnym problemem jest również zapewnienie jednolitego poziomu w zakresie cyberbezpieczeństwa przez wszystkich interesariuszy uczestniczących w operacjach MASS. Powstaje kolejne pytanie o znaczenie konwencji STCW w pojawiającej się potrzebie tworzenia nowego porządku prawnego na morzu oraz o to, w jaki sposób zmieni się jej kształt w kontekście wyszkolenia i nabywania kwalifikacji przez załogi statków morskich, a może bardziej – personel obsługujący statki (jednostki) morskie, czy też o zaimplementowanie wymagań dla operatorów MASS. Z kolei w odniesieniu do konwencji MARPOL konieczne

¹¹ Art. 94 konwencji UNCLOS, rozdział „Obowiązki państwa bandery”, pkt. 4: „(b) by każdy statek znajdował się pod kierownictwem kapitana i oficerów posiadających odpowiednie kwalifikacje, w szczególności w zakresie sztuki żeglarskiej, nawigacji, łączności i inżynierii morskiej i by ilość członków oraz kwalifikacje załogi były dostosowane do typu, rozmiarów, mechanizmów i wyposażenia statków; (c) by kapitan, oficerowie i, w odpowiednim zakresie, członkowie załogi dokładnie znali stosowne międzynarodowe przepisy dotyczące bezpieczeństwa życia na morzu, zapobiegania zderzeniom, zapobiegania, zmniejszania i kontroli zanieczyszczania morza oraz utrzymywania łączności radiowej, a także by mieli obowiązek przestrzegania tych przepisów”; Dz.U. z 2002 r. nr 59 poz. 543.

jest rozważenie kwestii odpowiedzialności za szkody dla środowiska naturalnego w wyniku degradacji spowodowanej przez operacje MASS.

Postanowienia projektu kodeksu MASS poruszają kwestie wyposażenia MASS i jego funkcjonalności, ale brakuje w nich m.in.:

- bezwzględnego rozgraniczenia poziomu zadań między człowiekiem a autodem;
- określenia funkcji i procesów wymaganych do przeprowadzenia operacji MASS;
- zidentyfikowania warunków działania systemów (poziomu automatyzacji i autonomii, opisu warunków środowiskowych i obszaru geograficznego operacji MASS);
- uwzględnienia systemów rozgraniczania ruchu żeglugowego i jego natężenia.

Analizując powyższe zapisy, należy podkreślić, że brakuje przede wszystkim określenia właściwej organizacji pracy, w tym możliwości operacji MASS oraz ich ograniczeń. W projekcie kodeksu MASS znajdziemy załączki bezpiecznej eksploatacji MASS i jej nadzorowania. Zapis w punkcie 3 projektu kodeksu MASS zobowiązuje administracje morskie do zapewnienia bezpieczeństwa operacji MASS, co wiąże się z odpowiedzialnością za wydawanie właściwych dokumentów dla MASS. Administracja państwa bandery otrzymuje dzięki temu prawo do nałożenia na MASS wymagań funkcjonalnych w zależności od:

- rodzaju statku (przewóz pasażerów, towarów niebezpiecznych, zapewnienie obsługi technicznej itp.);
- warunków na obszarach geograficznych (ograniczenia, rejs międzynarodowy lub krajowy itp.);
- warunków środowiskowych (warunki morskie i pogodowe, dzień czy noc itp.);
- warunków ruchu żeglugowego (natężenie ruchu, VTS, system wyznaczania tras przeznaczonych dla MASS, pilotaż itp.);
- stanów systemów (np. zautomatyzowany system nawigacji, systemy silnikowe i napędowe, systemy obsługi ładunków itp.);
- przydziałów ról i obowiązków.

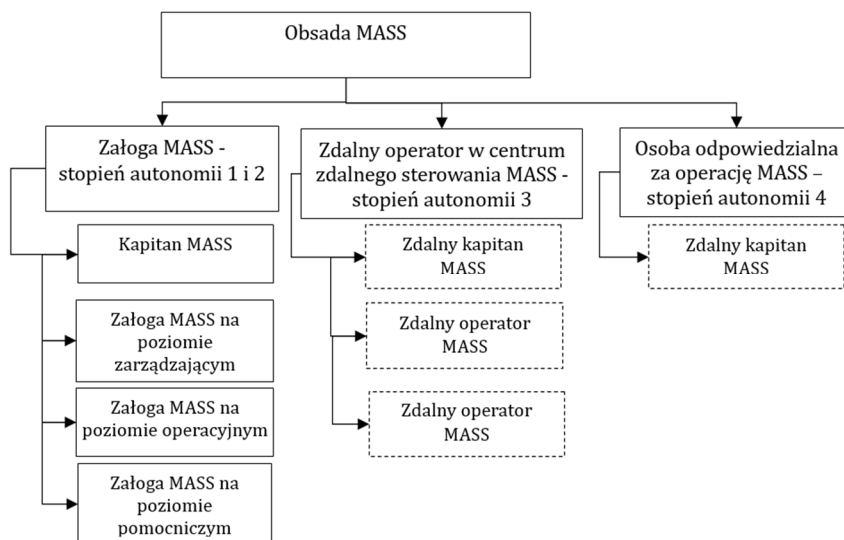
Wymogiem koniecznym dla armatora MASS będzie wnioskowanie o uzyskanie ważnego świadectwa MASS, które wydane zostanie po przeglądzie wstępnym lub odnowieniowym. Punkt 3 projektu kodeksu MASS w pewnym stopniu reguluje kwestię, wskazując na odpowiedzialność administracji państwa bandery statku za bezpieczeństwo operacji MASS pływających pod jego banderą. Dotychczas w przepisach nie zdefiniowano terminu odnoszącego się

do armatora, jak i zarządzającego MASS oraz ich odpowiedzialności za MASS. Można jedynie się domyślać, że będzie to na takich zasadach jak w przypadku statków konwencjonalnych. Dlatego kolejnym obszarem do uaktualnienia powinny być postanowienia określone w rozdziale IX i XI-2 konwencji SOLAS '74. Nie jest również uregulowana kwestia prowadzenia operacji zdalnej przez operatorów znajdujących się w centrach operacji zdalnej (*remote operation center* – ROC). Zgodnie z zapisami w projekcie kodeksu MASS wiadomo, że centrum operacji zdalnej powinno mieć ważny certyfikat ROC wydany przez administrację morską sprawującą nadzór nad centrum.

Zapisy w projekcie kodeksu MASS wskazują także, że armator MASS zapewnia bezpieczną eksploatację statku zgodnie z obowiązującymi przepisami międzynarodowymi i krajowymi państwa bandery, w tym dotyczącymi życia, zdrowia i mienia osób trzecich. Właściciel MASS ponosi odpowiedzialność za ewentualne szkody wyrządzone osobom trzecim, środowisku oraz chronionym interesom publicznym, powstałe wskutek eksploatacji takiego statku. W zależności od stopnia autonomii MASS egzekwowanie wymagań dotyczących bezpiecznej żeglugi i ochrony środowiska zapewnia armator przy pomocy załogi i (lub) ewentualnej załogi zdalnej. Armator może powierzyć nadzór nad statkiem i jego obsługą prowadzoną przez zdalną załogę organizacji przebywającej poza statkiem, sam jednak jest odpowiedzialny za spełnienie wymogów bezpiecznej żeglugi i ochrony środowiska. Z kolei przewóz ładunków MASS odbywa się zgodnie z obowiązującymi międzynarodowymi praktykami i regulacjami oraz przepisami państwa bandery statku. O ile umowa przewozu morskiego lub obowiązujące przepisy międzynarodowe i krajowe nie stanowią inaczej, armator autonomicznego statku odpowiada za zdolność statku do żeglugi i bezpieczny transport ładunku wskazanego w umowie przewozu morskiego. Interesy armatora i właściciela ładunku reprezentowane są przez nich samych lub przez osoby przez nich wyznaczone.

Na obecnym etapie rozwoju technologicznego nie da się całkowicie wyeliminować partycypacji człowieka w obsłudze MASS. Mnogość procesów podczas eksploatacji statku, transportu drogą morską czy obrotu towarowego morskiego sprawia, że na razie udział człowieka jest niemożliwy do wyeliminowania. Planowane wejście do eksploatacji MASS spowoduje, że dla bezpieczeństwa żeglugi będzie musiała zostać wskazana właściwa obsada zapewniająca bezpieczną eksploatację w zależności od stopnia autonomii MASS. Na rysunku 3 przedstawiono kolejne stopnie odpowiedzialności załogi lub zdalnego operatora w obsadzie MASS. Nieobecność kapitana, oficerów i załogi

na pokładzie statku powoduje, że jednostka, teraz jako MASS, staje się paradygmatem w zakresie prawa morskiego.



Rysunek 3. Klasyfikacja załogi i (lub) osób odpowiedzialnych za bezpieczną eksploatację MASS
(opracowanie własne)

Autorka zwraca uwagę na zapisy konwencji UNCLOS, w której brakuje jednoznacznie wyjaśnionych terminów odnoszących się do statku i jego załogi, co daje pewną możliwość (otwartą furtkę) stosowania w nazwie kodeksu słowa „statek” oraz dobrowolnego interpretowania pojęcia załogi statku i jego kapitana. Możliwość taka została wykorzystana podczas przygotowywania projektu kodeksu MASS. Co więcej, art. 91 UNCLOS reguluje przynależność państwową statków, a tym samym wskazuje, że to państwo bandery określa warunki przyznawania statkom swojej przynależności państwowej, rejestrowania statków na swoim terytorium oraz przyznawania prawa podnoszenia swojej bandery. Aprobuje ustalenia, wydając właściwe dokumenty potwierdzające prawo statku do podnoszenia swojej bandery¹². O przynależności statku do państwa, którego banderę ma prawo podnosić, można mówić wtedy, gdy między państwem a statkiem

¹² A. Chircop, *Remotely operated and autonomous ships: New issues for the law of the sea?*, IMO Seminar on Development of a Regulatory Framework for Maritime Autonomous Surface Ships (MASS), 5–6.09.2022, online: https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/OurWork/Safety/PublishingImages/Pages/MASS/01_Aldo%20Chircop_MASS%20and%20the%20Law%20of%20the%20Sea.pdf (dostęp: 10.05.2024).

istnieje rzeczywista więź¹³. Sprowadza się to do założenia, że rzeczywiste powiązanie istnieje, gdy państwo bandery sprawuje faktyczną kontrolę nad statkiem.

Art. 94 ust. 5 UNCLOS stanowi, że „podejmując środki określone w ust. 3 i 4, każde państwo ma obowiązek przestrzegać ogólnie przyjętych międzynarodowych przepisów, procedur i praktyk oraz podjąć wszelkie kroki, które mogą być konieczne w celu zapewnienia ich przestrzegania”¹⁴. Na statkach z poziomem autonomii 3 kapitanem mógłby być operator zdalnego sterowania. Natomiast na statkach ze stopniem autonomii 4, to IMO mogłaby określić kwalifikacje oraz doświadczenie osób podlegających jurysdykcji i kontroli bandery, które byłyby odpowiedzialne za podróż w pełni autonomicznym statkiem i przejęłyby kontrolę w razie zagrożenia na statku. Przepisy IMO powinny również określać wymagane kwalifikacje kapitana MASS, w tym jego kompetencje w zakresie bezpieczeństwa żeglugi, nawigacji, łączności, inżynierii morskiej itp.

Czy jednak państwo bandery może sprawować kontrolę nad zdalnym kontrolerem, jeśli np. nie znajduje się on na terytorium państwa bandery? Czy zdalny operator w lądowym centrum zdalnego sterowania rzeczywiście może zostać uznany za kapitana? Konwencja UNCLOS podaje, że za statek odpowiedzialny jest jeden kapitan, a nie wielu kapitanów. Jeden kapitan nie może odpowiadać za kilka statków. Odpowiedzialność za statek musi być stricte określona. Obecnie nie można przyjąć rozwiązania, że będzie kilku kapitanów MASS odpowiedzialnych za jeden statek, którzy będą dowodzić ze zdalnego centrum sterowania statkiem, czy też że nie będzie można powierzyć odpowiedzialności za statek operatorowi ROC. Interpretując postanowienia konwencji UNCLOS, można stwierdzić, że to na administracji morskiej będzie spoczywał obowiązek określenia formalnego rygoru, jaki będą musiały spełnić statki pod daną banderą.

Zasady odniesienia zawarte w konwencji UNCLOS nakładają ograniczenia na uprawnienia państw nadbrzeżnych w zakresie kontrolowania statków korzystających z praw żeglugi na wodach podlegających ich jurysdykcji. Na przykład art. 21 ust. 2 stanowi, że przepisy ustawowe i wykonawcze państw nadbrzeżnych, dotyczące statków korzystających z prawa nieszkodliwego przepływu przez ich morze terytorialne, nie mają zastosowania do projektowania, budowy i obsadzenia załogą lub wyposażenia obcych statków, chyba że zapewniają one bezpieczną eksploatację zgodnie z ogólnie przyjętymi międzynarodowymi zasadami i standardami.

¹³ Dz.U. z 2002 r. nr 59 poz. 543, art. 91 ust. 1) i 2).

¹⁴ Dz.U. z 2002 r. nr 59 poz. 543.



Rysunek 3. Struktura przepisów prawa bezpieczeństwa morskiego z uwzględnieniem międzynarodowej autonomicznej żeglugi (opracowanie własne)

Autorka proponuje nową fundamentalną strukturę bezpieczeństwa morskiego, rozszerzoną o kodeks MASS (rys. 3). W przypadku eksploatacji morskich autonomicznych statków nawodnych na obszarach morskich, w tym państw przybrzeżnych, kodeks MASS powinien zostać włączony do filarów bezpieczeństwa morskiego. Pozwoli to bowiem pokryć braki lub niepełne zapisy w dotychczasowych przepisach prawa morskiego.

Wnioski

Przyszłość żeglugi kieruje się w stronę głębokiej transformacji, która napędzana jest innowacjami. W centrum tej morskiej rewolucji znajdują się MASS, które można by nazwać nowym „gatunkiem morskim”. Wejście ich do eksploatacji musi być poprzedzone zdefiniowaniem na nowo pojęcia bezpieczeństwa morskiego, w szczególności bezpieczeństwa żeglugi i zarządzania statkami (MASS) na morzu oraz ochrony środowiska naturalnego. Dlatego autorka postawiła sobie za cel pracy zbadanie potrzeby włączenia projektowanych postanowień międzynarodowego kodeksu MASS do współczesnych filarów bezpieczeństwa morskiego w celu zapewnienia szeroko rozumianego bezpieczeństwa na morzu i zaproponowania pewnych struktur legislacyjnych, które ten stan zagwarantują.

W artykule autorka przedstawiła także funkcjonalności MASS i wyzwania związane z wejściem ich do eksploatacji oraz nakreśliła zagrożenia dla bezpieczeństwa żeglugi. Analizując zapisy prawa, zauważyła w nich furtki, które mogą stanowić pewnego rodzaju przestrzenie do skodyfikowania przepisów prawa morskiego, które stanowią odpowiedź na potrzeby wynikające z automatyzacji w przemyśle morskim i obrocie towarowym na świecie. Silne filary bezpieczeństwa morskiego nie pozwolą na jakiegokolwiek odstępstwa, które mogą stanowić zagrożenie bezpieczeństwa na szlakach żeglugowych i w cyberprzestrzeni. Ważne w obecnej transformacji jest wytyczenie szlaków ukierunkowanych na zapewnienie bezpieczeństwa na obszarach morskich podczas eksploatacji statków konwencjonalnych oraz MASS o różnym stopniu autonomii. Dlatego autorka zaproponowała nową strukturę filarów bezpieczeństwa, włączając do niej obok konwencji SOLAS, MARPOL oraz STCW także postanowienia kodeksu MASS, a nadrzędną rolę przyznając UNCLOS, która stanowi główny wymóg dla prowadzenia wszelkiej działalności człowieka na morzu.

Bibliografia

- Braćić K., Vukša S., Pavić I., Stazić L., *Review of Autonomous and Remotely Controlled Ships in Maritime Sector*, „Transactions on Maritime Science” 2019, vol. 8(2), s. 253–265.
- Chircop A., *Remotely operated and autonomous ships: New issues for the law of the sea?*, IMO Seminar on Development of a Regulatory Framework for Maritime Autonomous Surface Ships (MASS), 5–6.09.2022, online: https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/OurWork/Safety/PublishingImages/Pages/MASS/01_Aldo%20Chircop_MASS%20and%20the%20Law%20of%20the%20Sea.pdf
- International Maritime Organization, *Generic guidelines for developing IMO goal-based standards*, MSC.1/Circ.1394/Rev., London, 8 July 2019.
- International Maritime Organization, *Maritime Safety Committee (MSC), 104th session, 4-8 October 2021*, online: <https://www.imo.org/en/MediaCentre/MeetingSummaries/Pages/MSC-104th-session.aspx>
- International Maritime Organization, *Maritime Safety Committee (MSC 105), 20-29 April 2022*, online: <https://www.imo.org/en/MediaCentre/MeetingSummaries/Pages/MSC-105th-session.aspx>
- International Maritime Organization, *Resolution A. 1103(29), Principles to be considered when drafting IMO instruments*, London, 26 November 2015.
- Jurdziński M., *Domena statku w nawigacji morskiej*, „Prace Wydziału Nawigacyjnego Akademii Morskiej w Gdyni” 2017, nr 32, s. 9–20.
- Międzynarodowa konwencja Narodów Zjednoczonych o prawie morza z 10 grudnia 1982 roku (Dz.U. z 2002 r. nr 59 poz. 543).

- Międzynarodowa konwencja o bezpieczeństwie życia na morzu, 1974, SOLAS. Tekst jednolity, 2015. Jednolity tekst polski Międzynarodowej konwencji o bezpieczeństwie życia na morzu, 1974 wraz z Protokołem 1988, przynależnymi załącznikami i certyfikatami, PRS, Gdańsk 2015.
- Międzynarodowa konwencja o wymaganiach w zakresie wykształcenia marynarzy, wydawania świadectw oraz pełnienia wacht, 1978 r. z poprawkami (Dz.U. z 1984 nr 39 poz. 201).
- Międzynarodowa konwencja o zapobieganiu zanieczyszczeniu morza przez statki – MARPOL – 1973/78. Tekst jednolity, 2015. Jednolity tekst polski Konwencji MARPOL 1973 wraz z Protokołem 1978 i Protokołem 1997, PRS, Gdańsk 2015.
- Molendowska M., Miernik R. (red. nauk.), *Bezpieczeństwo w cyberprzestrzeni. Wybrane zagadnienia*, Adam Marszałek, Toruń 2020.
- Mrozowska A., Wróbel R., Mrozowski P., *System zarządzania bezpieczną eksploatacją jednostek morskich w zarysie. Analiza organizacji i metodyka oceny bezpieczeństwa*, Difin, Warszawa 2022.
- Najważniejsze postanowienia 106 sesji Komitetu IMO ds. bezpieczeństwa morskiego (MSC106), „Biuletyn Informacyjny” 2022, nr 14.
- Rødseth O.J., Nordahl H., *Definitions for Autonomous Merchant Ships*, Norwegian Forum for Autonomous Ships, October 2017, online: <http://nfas.autonomousship.org/resources/autonom-defs.pdf>
- Sprawozdanie ze spotkania międzynarodowego 107 sesji Komitetu Bezpieczeństwa Morskiego IMO (MSC 107), 31.05–09.06.2023 r.
- Zhang X., Wang Ch., Jiang L., An L., Yang R., *Collision-avoidance navigation systems for Maritime Autonomous Surface Ships: A state of the art survey*, „Ocean Engineering” 2021, vol. 235, 109380.

The Future of Shipping in the Context of the Implementation of the Provision of the International Maritime Autonomous Surface Ship Code to the Current Pillars of the Maritime Safety

ABSTRACT: The transformation and technological evolution of the maritime industry is currently based on innovation and digitalization. Due to it, its development is intensified. However, today's safety environment is becoming more and more complex and uncertain. Specific foundations and structures are needed that are up to date with emerging maritime security challenges. This is especially important now, when maritime shipping is becoming increasingly automated. The aim of the work is to incorporate the draft provisions of the International Maritime Autonomous Surface Ships Code for into the contemporary pillars of maritime safety. This will allow to design the routes to ensure safety in maritime areas during the operation of conventional ships, and maritime autonomous surface ships with varying degrees of autonomy.

KEYWORDS: autonomous shipping, safety of shipping, cybersecurity, maritime autonomous surface vessels, law of the sea

Wojciech Drewek, Marian Morawski

Wojciech Drewek: dr inż., Zakład Wsparcia, Katedra Operacji Morskich,
Wydział Dowodzenia i Operacji Morskich, Akademia Marynarki Wojennej w Gdyni
ORCID: 0000-0002-9984-972X

Marian Morawski: dr, Zakład Wsparcia, Katedra Operacji Morskich,
Wydział Dowodzenia i Operacji Morskich, Akademia Marynarki Wojennej w Gdyni
ORCID: 0000-0002-8857-0678

Telematyka w transporcie na przykładzie transportu samochodowego

ABSTRAKT: Systemy telematyczne w transporcie to rozbudowane i złożone narzędzia automatyczne, teleinformatyczne i mechaniczne, których głównym zadaniem jest zarządzanie flotą pojazdów, zwiększenie bezpieczeństwa pracowników i przewożonego ładunku, a także poprawa efektywności transportu. W artykule autorzy przedstawiają przykładową budowę, możliwości oraz korzyści, jakie płyną z zastosowania systemów telematycznych w transporcie drogowym.

SŁOWA KLUCZOWE: zarządzanie transportem, telematyka, optymalizacja, przedsiębiorstwa transportowe, automatyka, informatyka

Wstęp

Transport jest bardzo ważnym czynnikiem rozwoju gospodarki narodowej, a zarazem jej głównym elementem. Ciągły rozwój technologiczny pojazdów ma wpływ na coraz większe obszary życia i dostarcza coraz więcej możliwości stosowania innowacyjnych rozwiązań, zarówno z zakresu mechaniki, jak i telekomunikacji oraz informatyki. Dzięki łączeniu zaawansowanej wiedzy technologicznej i różnych dziedzin naukowych powstają nowatorskie obszary zastosowania dla tych systemów.

Dążenie przedsiębiorstw do coraz większych zysków oraz minimalizacji kosztów i strat sprawiło, że przedsiębiorcy poszukują coraz to nowszych, bardziej zaawansowanych rozwiązań technologicznych i organizacyjnych, które umożliwiłyby im sprawne osiąganie założonych celów. Dlatego systemy telematyczne stają się powszechnie stosowanym narzędziem służącym do monitorowania, koordynowania oraz optymalizowania pracy środków transportowych. Dzięki nowoczesnym technologiom w komunikacji, automatyce, informatyce i teleinformatyce osiągamy takie cele, jak:

- coraz szybszą wymianę informacji;
- przesyłanie coraz większej liczby danych na duże odległości;
- prowadzenie coraz efektywniejszej elektronicznej kontroli wykorzystania środka transportowego oraz jego stanu technicznego.

Do infrastruktury transportu zalicza się telematykę, która wchodzi w skład systemu transportowego. Sam termin „system transportowy” odnosi się do wyposażenia i organizacji transportu na danym obszarze (np. system transportowy kontynentu, kraju czy miasta). Jest on złożonym układem podsystemów: technicznych (gałęziowych, funkcjonalnych), organizacyjnych (finansowych) i prawnych (regulacyjnych). Stąd też za telematykę jako dziedzinę wsparcia technicznego uznaje się grupę rozwiązań telekomunikacyjnych, informatycznych, informacyjnych oraz automatycznego sterowania, które są dostosowane do potrzeb obsługiwanych systemów fizycznych i jednocześnie są z nimi zintegrowane.

Definicja telematyki

Termin „telematyka” jest przez niektórych badaczy zajmujących się informatyką czy telekomunikacją uważany za skróconą formę stosowanego powszechnie terminu „teleinformatyka”. Należy jednak przyjąć, że wyrazy te są bliskoznaczne, nie zaś tożsame. Telematyka odnosi się do postępu naukowego, powiązanego ze zmieniającymi się technikami informacyjnymi i technologicznymi. Termin ten pojawił się dosyć dawno i używany jest w wielu różnych obszarach gospodarki. Zwykle towarzyszy mu przymiotnik określający dziedzinę zastosowania, np. telematyka morska, telematyka medyczna, telematyka finansów czy telematyka transportowa.

Ze względu na aktualny stan wiedzy (*state of the art*) wydaje się, że pojęcie telematyki jest już na tyle ustabilizowane, że można pokusić się o sformułowanie definicji. A zatem telematyka to rozwiązania z dziedziny materialno-technicznej i technologicznej obejmujące telekomunikację, informatykę, mechanikę i automatykę. Jest ona dostosowana do potrzeb obsługiwanych systemów fizycznych, wynikających z organizacji określonych zasad posługiwania się nimi. Użyty termin „system fizyczny” dotyczy oprzyrządowania, aparatury towarzyszącej określonym zadaniom wraz z administracją, operatorami i użytkownikami, a także uwarunkowaniami środowiskowo-gospodarczymi i formalnoprawnymi.

Telematyka w transporcie ma na celu usprawnienie i optymalizację realizacji pojedynczych zadań, które składają się na pracę całego przedsiębiorstwa. Aby było to możliwe, konieczne jest precyzyjne zgranie wszystkich elementów, począwszy od wyboru środka transportowego i optymalnej trasy, a kończąc na

bezawaryjnej eksploatacji aż do rozliczenia ładunku. Tak zgrane czynniki umożliwiają działanie systemu telematycznego, który tworzy wiele współpracujących ze sobą narzędzi. Zalicza się do nich m.in.:

- Internet;
- sieci komórkowe;
- systemy łączności radiowej;
- bazy danych geograficznych;
- bazy danych korytarzy transportowych;
- systemy nawigacji satelitarnej;
- urządzenia monitorujące pogodę;
- urządzenia monitorujące ruch drogowy;
- radary i lidary;
- kamery;
- dziesiątki czujników, detektorów i innych urządzeń przystosowanych do komunikacji bezprzewodowej.

Systemy transportowe a telematyka

Kręgosłupem transportu jest układ infrastruktury liniowej i punktowej, który decyduje o dostępności transportowej danego obszaru¹, a ta z kolei ma wpływ na:

- dostępność i jakość oferowanych usług;
- bezpieczeństwo środowiska;
- integrację społeczną;
- rozwój infrastruktury społecznej i technicznej.

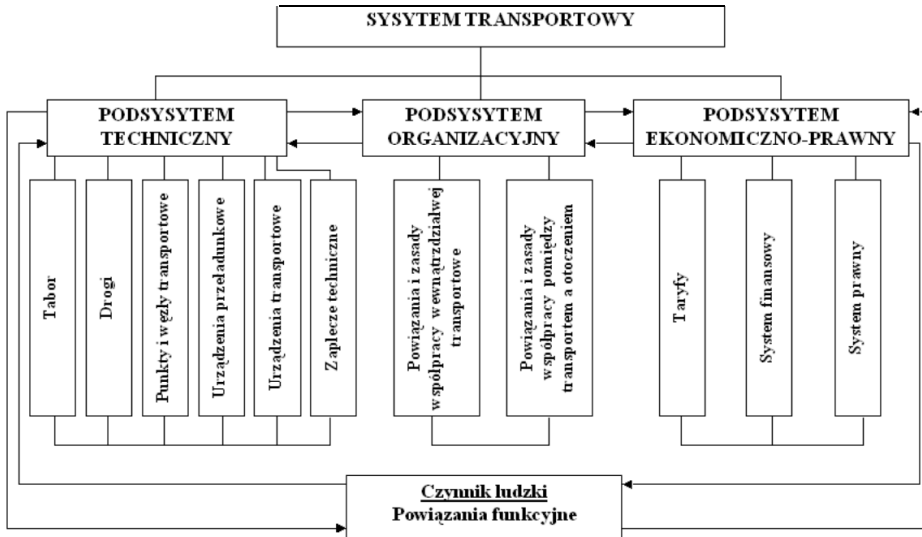
System transportowy przedstawiono rysunku 1.

Procesy telematyki używane są głównie w:

- rozwiązaniach strukturalnych, w których komunikacja elektroniczna oraz elektronicznie pozyskiwane i przetwarzane informacje stanowią integralną część elementu tego systemu (część ta skonstruowana jest stosownie do potrzeb całego systemu);

¹ Ministerstwo Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej, *Słownik pojęć strategii rozwoju transportu do 2020 roku (z perspektywą do 2030 roku)*, s. 25, online: https://www.gov.pl/static/mi_arch/media/3510/Slownik_pojec_SRT.pdf (dostęp: 21.02.2021).

• różnorodnych rozwiązaniach z dziedziny automatyki² – zajmującej się zagadnieniami sterowania procesami, głównie technologicznymi i przemysłowymi (zwykle bez udziału lub z ograniczonym udziałem człowieka) – wykorzystujących w sposób integrujący uniwersalne systemy telekomunikacyjne i informatyczne.



Rysunek 1. Architektura systemu transportowego

(opracowano na podstawie A. Grochowski, *Architektura FRAME w projektach ITS*.

„Opis metodyki opracowania architektury ITS”, cz. 1, Centrum Unijnych

Projektów Transportowych, Warszawa 2017, online: https://www.cupt.gov.pl/wp-content/uploads/2022/03/architektura-frame-w-projektach-its_825.pdf [20.06.2024])

Z punktu widzenia telematyki informatyka jest subdyscypliną automatyki. Związek informatyki z automatyką wynika z dwóch względów:

1. Komputery wykorzystywane są do matematycznej analizy i syntezy systemów automatyki (czyli do ich projektowania).
2. Urządzenia oraz systemy cyfrowe są potrzebne do sterowania rzeczywistymi obiektami i procesami.

Systemy i aplikacje telematyczne służą zbieraniu, przetwarzaniu i przekazywaniu informacji dla różnorodnych celów decyzyjnych. Ich zadaniem jest

² N.A. Kheir i in., *Control Systems Engineering Education*, „Automatica” 1996, vol. 32, no. 2, s. 147–166. Automatyki nie należy utożsamiać z automatyzacją (*automation*), czyli metodami i środkami służącymi do wyeliminowania lub ograniczenia udziału człowieka w różnych czynnościach. Do automatyzacji może się przyczynić nie tylko automatyka, ale także np. mechanizacja, robotyka lub odpowiednie wykorzystanie technologii informacyjnych.

usprawnienie pracy wszystkich działów w firmie, dlatego przy ich konstruowaniu bierze się pod uwagę ściśle określone procesy zachodzące w tym obszarze.

W skład systemów telematycznych wchodzi różnorodnego rodzaju:

- moduły (zawierające zdefiniowane interfejsy, a także implementacje typów wartości, klas, zmiennych, stałych oraz treści procedur i funkcji);
- czujniki ruchu i parametrów pracy;
- kamery, odbiorniki i nadajniki;
- GPS;
- mikrofony i przekaźniki;
- komputery łączące świat informatyczny ze światem realnym.

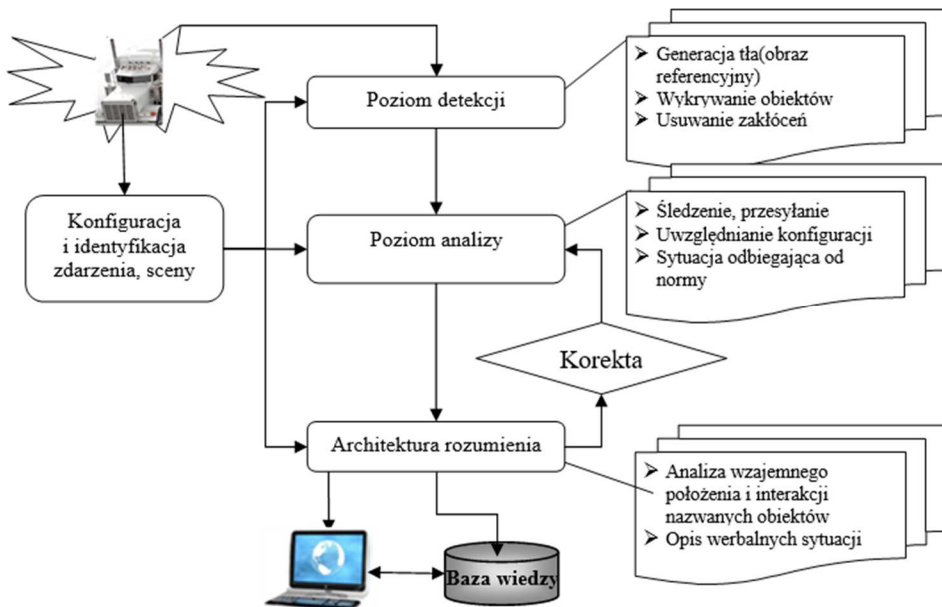
Systemy telematyczne charakteryzują się:

- możliwością stosowania systemów fizycznych rozproszonych przestrzennie i mających znaczną liczbę elementów;
- systemami telekomunikacji z użytkownikami i otoczeniem;
- integracyjną funkcją współdziałania różnorodnego sprzętu wraz z oprogramowaniem;
- możliwością natychmiastowej reakcji na zachodzące zmiany;
- możliwością przesyłania, gromadzenia i przetwarzania dużej liczby zróżnicowanych danych;
- dużą niezawodnością ze względu na bezpieczeństwo użytkowników;
- możliwością ciągłej modernizacji z powodu zachodzących zmian;
- możliwością nieustannej rozbudowy przez wprowadzanie nowych elementów i funkcji.

Wymienione cechy powinny być scalane przez następujące systemy:

- system kontroli dostępu;
- systemy monitorowania sieci – prawidłowego działania sieci teleinformatycznej;
- systemy tworzenia oraz implementacji rozwiązań systemowych wspierających administrowanie i zarządzanie siecią;
- systemy komunikacji elektronicznej – łączenie wielu elementów systemów telematycznych (sieci rozległe WAN, sieci lokalne LAN, sieci telekomunikacji ruchomej, systemy satelitarne itp.);
- systemy telekomunikacyjne wielowarstwowe do rozwiązywania i zarządzania ruchem telekomunikacyjnym;
- systemy prezentacji informacji dla administratorów systemu (GIS, Internet, GSM itp.);

- systemy prezentacji informacji dla użytkowników (znaki o zmiennej treści VMS, sygnalizacja świetlna, radiofonia, technologie internetowe – WAP, WWW, SMS itp.).
 - systemy pozyskiwania informacji (czujniki pomiarowe, kamery, radary itp.);
- Systemy telematyczne powinny zapewniać:
- działanie w czasie rzeczywistym;
 - możliwość użycia standardowych rozwiązań i interfejsów;
 - stosowanie wydajnych systemów baz danych;
 - możliwość wprowadzania rozwiązań podnoszących poziom niezawodności;
 - tworzenie systemów o architekturze otwartej;
 - ograniczenie kosztów dystrybucji dóbr poprzez zwiększenie produktywności pojazdów;
 - wzrost bezpieczeństwa;
 - optymalne wykorzystanie danych środowiskowych.



Rysunek 2. Schemat systemu telematycznego z zadaniem realizowanymi na poszczególnych poziomach (opracowanie własne)

Najważniejszymi funkcjami systemów telematycznych są funkcje operowania informacją, które należy pozyskać, przetworzyć i dystrybuować wraz z transmisją w różnorodnych procesach decyzyjnych (rys. 2). Są to zarówno procesy realizowane w sposób zdeterminowany (np. automatyczne sterowanie), jak i procesy wynikające z sytuacji doraźnych (decyzje dyspozytorów i dysponentów, ale także niezależnych użytkowników danej infrastruktury). Systemy oraz aplikacje telematyczne są zatem konstruowane na potrzeby określonych procesów. Inną ważną cechą aplikacji telematycznych jest zdolność efektywnego kojarzenia działania różnych podsystemów i wprowadzania ich w skoordynowany tryb funkcjonowania.

Na rysunku 2 przedstawiono schemat ideowy tworzonego systemu. Po prawej stronie wymieniono podstawowe zadania realizowane na kolejnych poziomach. Na uwagę zasługuje rozbudowany moduł konfiguracyjny, który umożliwia zdefiniowanie np. obszarów podlegających i niepodlegających analizie czy stref chronionych oraz identyfikowanie (nazwanie) istotnych elementów obserwowanej sceny. Z wyników tej identyfikacji będzie korzystał eksperymentalny moduł rozumienia. Moduł konfiguracyjny pozwala ponadto określić (doświadczalnie) tzw. strukturę sceny, rozumianą jako uwzględnienie zmian wielkości obiektów w zależności od ich położenia (perspektywa). Drugim interesującym blokiem jest korekta – sprzężenie zwrotne między modułami: „elementy rozumienia” a „poziom analizy”, którego działanie jest analogiczne do obserwowanego u ludzi mechanizmu przenoszenia (zwracania) baczniejszej uwagi na interakcje między szczególnie istotnymi wykrytymi obiektami.

Inteligentne systemy stosowane w telematyce

Systemy fizyczne udoskonalone za pomocą rozwiązań telematycznych nazywane są systemami inteligentnymi lub e-systemami. Systemy te mają różny charakter i rozmiary: od niepozornych lokalnych instalacji (np. inteligentne biuro) do pokaznych (np. systemy nadzorujące ruch w dużych miastach) aż po bardzo duże struktury globalne, wykraczające poza granicę państwa. Nie sam jednak zasięg terytorialny i liczba elementów decydują o rozmiarze systemu inteligentnego, w tym o jego budowie telematycznej. Istotna jest przede wszystkim ilość i różnorodność informacji dostarczanych, przekazywanych i przetwarzanych w systemie, a także aktywność całego systemu.

W systemach inteligentnych ważnymi elementami są kryteria i cele działania, które realizowane są między użytkownikami a otoczeniem. Elementy te

bowiem decydują o wyborze kryteriów i wskaźników działania, zwykle złożonych, wieloaspektowych i wielokryterialnych, których prawidłowe określenie ma szczególne znaczenie dla postępowań decyzyjnych. Wyznaczenie wartości wspomnianych wskaźników niezbędnych do konstrukcji systemu wymaga także realizowania złożonych procesów pozyskiwania i wykorzystania odpowiednich informacji, danych. W czasie planowania i budowy systemu należy brać pod uwagę, że podczas eksploatacji systemu są przetwarzane duże ilości informacji, a przetwarzanie musi być realizowane w czasie rzeczywistym. Konieczne jest więc stosowanie odpowiednio sprawnych automatów, narzędzi informatycznych i telekomunikacyjnych oprzyrządowanych odpowiednimi czujnikami, urządzeniami pomiarowymi i sygnalizacyjnymi włączonymi w zintegrowany system telematyczny.

Aby skonstruować i zbudować inteligentne systemy telematyczne, potrzeba innych systemów, takich jak:

- a) systemy eksploracyjnej analizy danych³, które pozwalają na automatyczne wykrywanie prawidłowości w dużych zbiorach danych;
- b) systemy uczące się, które są w stanie formułować prawidłowości na podstawie analizy przykładów pokazujących możliwe sposoby realizacji analizowanych zjawisk;
- c) systemy wspomagające procesy decyzyjne, które pozwalają na wybór najlepszego wariantu postępowania;
- d) systemy automatycznego przetwarzania języka naturalnego⁴, które umożliwiają pozyskanie informacji z zasobów tekstowych, automatyczne tłumaczenie

³ J. Korczak, M. Pondel, *Metodyczne podejście do analizy i eksploracji danych marketingowych*, „Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach” 2017, nr 342, s. 53: „Eksploracja danych jest procesem automatycznego wykrywania nietrywialnych, nieznanych, potencjalnie użytecznych zależności, reguł, wzorców, schematów, podobieństw lub trendów w dużych zbiorach danych”.

⁴ P. Potiopa, *Metody i narzędzie automatycznego przetwarzania informacji tekstowej i ich wykorzystanie w procesie zarządzania wiedzą*, „Automatyka” 2011, T. 15, z. 2, s. 409–419, online: www.researchgate.net/profile/Piotr_Potiopa/publication/320548722_Metody_i_narzedzia_automatycznego_przetwarzania_informacji_tekstowej_i_ich_wykorzystanie_w_procesie_zarzadzania_wiedza/ (dostęp: 18.02.2018). Przetwarzanie języka naturalnego (*natural language processing* – NLP) – interdyscyplinarna dziedzina łącząca zagadnienia sztucznej inteligencji i językoznawstwa, zajmująca się automatyzacją analizy, rozumienia, tłumaczenia i generowania języka naturalnego przez komputer. System generujący język naturalny przekształca informacje zapisane w bazie danych komputera na język łatwy do odczytania i zrozumienia przez człowieka. System rozumiejący zaś język naturalny przekształca próbki języka naturalnego na bardziej formalne symbole, łatwiejsze do przetworzenia dla programów komputerowych. Wiele

tekstu czy prowadzenie dialogu z użytkownikiem komputera przy wykorzystaniu języka naturalnego;

e) systemy ekspertowe⁵, które mogą gromadzić i przetwarzać olbrzymie zasoby wiedzy oraz przeprowadzać procesy wnioskowania pozwalające na formułowanie odpowiedzi na zadane pytania;

f) systemy rozmyte⁶, które przystosowane są do wykonywania operacji obliczeniowych na wartościach nieostrych i umożliwiają:

- reprezentację wartości rozmytych;
- operacje na wartościach rozmytych;
- opisywanie i operowanie na wartościach nieprecyzyjnych, nieostrych lub wieloznacznych;
 - wykorzystanie danych symbolicznych do wnioskowania;
 - przypisywanie elementom lingwistycznym wartości i zmiennych numerycznych;
 - rozmywanie i wyostanie wartości;
 - tworzenie reguł rozmytych;
 - tworzenie oraz uczenie systemów decyzyjnych i klasyfikujących na podstawie wartości rozmytych.

Systemy telematyczne w transporcie

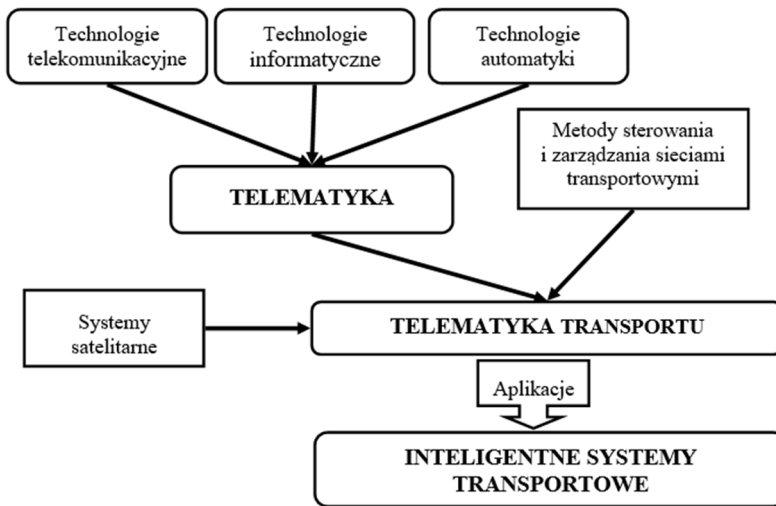
Dynamiczny rozwój polskich firm transportowych nastąpił po wejściu naszego kraju do Unii Europejskiej. W ciągu ostatnich kilkunastu lat podbiły one Europę. Polska utrzymuje pozycję niepodważalnego lidera w transporcie

problemów NLP wiąże się zarówno z generacją, jak i rozumieniem języka, np. model morfologiczny zdania (struktura słów), który komputer powinien zbudować, jest potrzebny zarazem do tego, by zdanie było zrozumiałe, jak i gramatycznie poprawne.

⁵ P. Jackson, *Introduction To Expert Systems*, wyd. 3, Addison Wesley, Harlow 1998, s. 2: „Pojęcie z zakresu sztucznej inteligencji oznaczające system komputerowy, który emuluje proces podejmowania decyzji przez człowieka-eksperta”.

⁶ K. Rykaczewski, *Systemy rozmyte i ich zastosowania*, 14.06.2006, online: www.fulmanski.pl/zajecia/ssn/materialy/duszek.pdf (dostęp: 18.02.2018): „Na systemy rozmyte składają się te techniki i metody, które służą do obrazowania informacji nieprecyzyjnych, nieokreślonych bądź niekonkretnych. Pozwalają one opisywać zjawiska o charakterze wieloznacznym, których nie jest w stanie ująć teoria klasyczna i logika dwuwartościowa. Charakteryzują się tym, że wiedza jest przetwarzana w postaci symbolicznej i zapisywana w postaci rozmytych reguł. Systemy rozmyte znajdują zastosowanie tam, gdzie nie posiadamy wystarczającej wiedzy o modelu matematycznym rządzącym danym zjawiskiem, oraz tam, gdzie odtworzenie tegoż modelu staje się nieopłacalne lub nawet niemożliwe”.

drogowym w Europie. W przewozach międzynarodowych ciężarówki z naszymi kierowcami opanowały ponad jedną czwartą rynku unijnego. Tak dynamicznie rozwijający się rynek usług transportowych spowodował problemy komunikacyjne związane z nadmiernym ruchem drogowym. Wymaga on rozwiązań zapewniających zrównoważoną mobilność. Istnieje potrzeba racjonalnego wykorzystania istniejącej infrastruktury transportowej i poprawy płynności ruchu pojazdów. W tym celu poszukuje się rozwiązań w kreowaniu ITS-ów (rys. 3), czyli inteligentnych systemów transportowych (*intelligent transport systems*)⁷, które mają prowadzić do usprawnienia działalności transportowej poprzez redukcję kosztów operacyjnych, zwiększenie poziomu bezpieczeństwa, ochronę środowiska i optymalizację wykorzystania istniejącej infrastruktury drogowej przez poruszające się pojazdy. W założeniu systemy te mają wykorzystywać technologie telekomunikacyjne i informatyczne oraz urządzenia automatyczne i pomiarowe, które w powiązaniu z zaawansowanymi metodami sterowania wpływają na poprawę komunikacji drogowej⁸.



Rysunek 3. Schemat przekrojowy inteligentnego systemu transportu
(opracowanie własne)

Zadaniem systemów telematycznych w transporcie jest gromadzenie i analiza danych, które są dostarczane na niemal każdym etapie przewozu towarów,

⁷ *Telematik im Verkehr: Probleme und Perspektiven*, online: www.fes.de/fulltext/fo-wirtschaft/00345.htm (dostęp: 20.08.2017).

⁸ *Iteris, National ITS Architecture Glossary*, online: http://local.iteris.com/northvalleyits/assets/National_ITS_Architecture_Glossary.pdf (dostęp: 20.06.2024).

Jednym z najważniejszych zadań inteligentnych rozwiązań w transporcie jest ustanowienie architektury ITS (rys. 4), czyli szeregu powiązań (logicznych, fizycznych i komunikacyjnych) między elementami systemów, jakie tworzą ITS-y, w celu stworzenia rozwiązań skalowalnych, łatwych w utrzymaniu i zarządzaniu¹⁰.

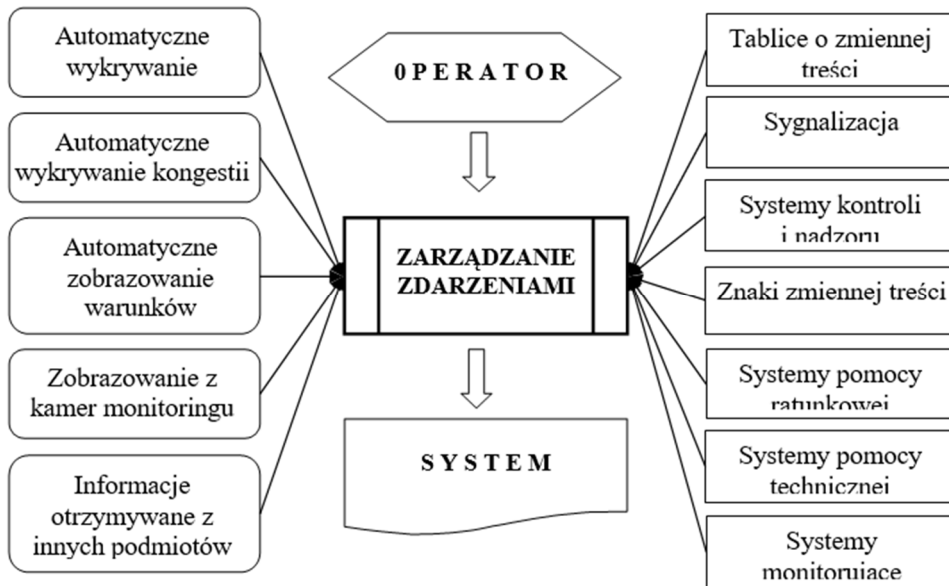
Systemy telematyczne do optymalizacji transportu (rys. 5) pozwalają na:

- planowanie optymalnych tras realizacji przewozów oraz automatyczną zmianę trasy ze względu na kongestię;
- synchronizację ładunków;
- sterowanie ruchem drogowym, rogatek kolejowymi i przeprawami promowymi;
 - pobieranie myta drogowego;
 - wzywanie pomocy medycznej i technicznej;
 - monitorowanie i korygowanie techniki prowadzenia pojazdu (aktywny radar, asystent pasa ruchu i martwego pola, wykrywanie pieszych, wykrywanie pojazdów poprzedzających podczas ograniczonej widoczności itp.)
 - bieżący nadzór nad zużyciem paliwa i stanem technicznym pojazdu;
 - dostosowywanie parametrów technicznych pojazdu w zależności od drogi, komfortu, obciążenia statycznego i dynamicznego (regulowane zawieszenia, wyłączane i włączane cylindry, zmienne fazy rozrządu, automatycznie włączane napędy, blokady itp.);
 - monitorowanie warunków meteorologicznych i dostosowywanie techniki prowadzenia pojazdu do warunków atmosferycznych;
 - wyznaczanie miejsc tankowań i odpoczynku;
 - kontrolę aktywności kierowcy i jego stylu jazdy oraz tachografu pojazdu (rejestracja pozycji, prędkości, kierunku przemieszczania, obrotów silnika, zużycia paliwa, nacisków osi, stanu zdrowia kierowcy itp.);
 - zatrzymanie pojazdu w przypadku nieprzestrzegania zasad bezpieczeństwa przez kierowcę;
 - monitorowanie stanu przestrzeni ładunkowej oraz statusu realizacji zlecenia i przesłania wszystkich istotnych danych do biura w czasie rzeczywistym.

¹⁰ European Communities, *Planning a Modern Transport System. A Guide to Intelligent Transport System Architecture*, FRAME-IST, April 2004.

Dzięki zastosowaniu ITS-ów można:

- zwiększyć przepustowość sieci dróg (od 20% do 25%);
- zmniejszyć wypadkowość w ruchu drogowym (od 40% do 80%);
- zmniejszyć czas dotarcia do celu (od 30% do 45%);
- zmniejszyć zużycie energii (od 15% do 50%);
- poprawić jakość środowiska naturalnego – redukcja emisji spalin (od 20% do 50%);
- zwiększyć komfort podróżującym transportem zbiorowym i kierowcom;
- zredukować koszty zarządzania taborem drogowym (od 10% do 35%);
- zwiększyć korzyści ekonomiczne regionu (od 10% do 40%).



Rysunek 5. Schemat systemu zarządzania zdarzeniami
wraz z zadaniami realizowanymi przez ITS
(opracowanie własne)

Tabela 1. Podział inteligentnych systemów transportowych według ISO TC 204

Kategoria usług	Nazwa usługi w języku polskim	Nazwa usługi w języku angielskim
Informacja dla podróżnych (<i>traveller information</i>)	informacja przed podróżą	<i>pre-trip information</i>
	informacja dla kierowcy w czasie podróży	<i>on-trip driver information</i>
	informacja w czasie podróży transportem publicznym	<i>on-trip public transport information</i>
	usługi dotyczące informacji osobistej	<i>personal information services</i>
	prowadzenie wzdłuż trasy i nawigacja	<i>route guidance and navigation</i>
Zarządzanie ruchem (<i>traffic management</i>)	wspomaganie planowania transportu	<i>transportation planning support</i>
	sterowanie ruchem	<i>traffic control</i>
	zarządzanie incydentami	<i>incident management</i>
	zarządzanie popytem	<i>demand management</i>
	egzekwowanie przestrzegania przepisów	<i>policing/enforcing traffic regulations</i>
	zarządzanie utrzymaniem infrastruktury	<i>infrastructure maintenance management</i>
Pojazd (<i>vehicle</i>)	poprawa widoczności	<i>vision enhancement</i>
	zautomatyzowane kierowanie pojazdem	<i>automated vehicle operation</i>
	unikanie kolizji z poprzedzającym/następującym pojazdem	<i>longitudinal collision avoidance</i>
	unikanie kolizji bocznych	<i>lateral collision avoidance</i>
	zastosowanie zaawansowanych systemów monitorujących stan pojazdu i kierowcy	<i>safety readiness</i>
	zastosowanie wyposażenia ograniczającego przemieszczanie się użytkownika pojazdu w czasie zderzenia	<i>pre-crash restrain deployment</i>

Tabela 1. Podział inteligentnych... (cd.)

Kategoria usług	Nazwa usługi w języku polskim	Nazwa usługi w języku angielskim
Pojazd komercyjny (<i>commercial vehicle</i>)	pojazdy komercyjne ze specjalnym dopuszczeniem do ruchu	<i>commercial vehicle pre-clearance</i>
	procesy administracyjne dotyczące pojazdów komercyjnych	<i>commercial vehicle administrative process</i>
	automatyczna inspekcja pojazdu na drodze pod kątem bezpieczeństwa	<i>automated roadside safety inspection</i>
	monitorowanie bezpieczeństwa jazdy pojazdów komercyjnych za pomocą urządzeń instalowanych w pojeździe	<i>commercial vehicle on-board safety monitoring</i>
	zarządzanie flotą pojazdów komercyjnych	<i>commercial vehicle fleet management</i>
Transport publiczny (<i>public transport</i>)	Zarządzanie transportem publicznym	<i>Public transportation management</i>
	zarządzanie kursami na zamówienie	<i>demand responsive transport management</i>
	zarządzanie pojazdami wspólnymi	<i>shared transport management</i>
Potrzeba pomocy (<i>emergency</i>)	powiadomienie o wypadku i bezpieczeństwo osobiste	<i>emergency notification and personal security</i>
	zarządzanie pojazdami ratowniczymi	<i>emergency vehicle management</i>
	materiały niebezpieczne i powiadomienie o incydentach	<i>hazardous materials and incident notification</i>
Elektroniczna płatność (<i>electronic payment</i>)	operacje finansowe realizowane elektronicznie	<i>electronic financial transaction</i>
Bezpieczeństwo (<i>safety</i>)	bezpieczeństwo w transporcie publicznym	<i>public travel safety</i>
	zwiększenie bezpieczeństwa słabszych uczestników ruchu drogowego	<i>safety enhacement for vulnerable road users</i>
	inteligentne skrzyżowania	<i>intelligent junctions</i>

(K. Bartczak, *Scenariusze rozwoju ITS w polskim transporcie drogowym w latach 2008-2013*, cz. 1, „Przegląd ITS” 2004, nr 1, s. 19–21)

Teoretyczne podstawy wypadków a telematyka

Systemy należące do ITS są powszechnie zaliczane do narzędzi poprawiających bezpieczeństwo w ruchu drogowym. Pozwalają osiągać wymierne korzyści nie tylko w zakresie bezpieczeństwa w ruchu drogowym, ale także w ochronie środowiska oraz infrastruktury społecznej i technicznej.

Bezpieczeństwo w ruchu drogowym jest określane zwykle w kategoriach niebezpieczeństwa drogowego, np. jako liczba zdarzeń drogowych ze skutkiem śmiertelnym, liczba i stopień obrażeń w nich odniesionych, wyrządzone szkody środowiskowe i materialne. Wielu autorów definiuje bezpieczeństwo drogowe jako oczekiwaną liczbę jednostek osób rannych lub poszkodowanych w jednostce czasu¹¹. Jednostka może oznaczać odcinek drogi, skrzyżowanie, kierowcę bądź grupę kierowców lub pojazdów. Należy podkreślić, że wartość „rzeczywista”, czyli realna liczba zarejestrowanych bądź zgłoszonych wypadków, oscyluje wokół wartości oczekiwanej. Narzędziem tego opisu jest często rozkład Poissona¹²: jeśli oczekiwaną liczbą zdarzeń w tym przedziale jest λ , to prawdopodobieństwo, że jest dokładnie k wystąpień, gdzie k jest nieujemną liczbą całkowitą, a więc $k = 0, 1, 2, \dots$, jest opisane równaniem:

$$f(k, \lambda) = \frac{\lambda^k e^{-\lambda}}{k!}$$

gdzie:

- e – podstawa logarytmu naturalnego $e = 2,71828\dots$;
- k – liczba wystąpień zdarzenia – prawdopodobieństwo dane funkcją;
- $k!$ – silnia k ;
- λ – dodatnia liczba rzeczywista równa oczekiwanej liczbie zdarzeń w danym przedziale czasu, np. jeżeli zdarzenia występują średnio cztery razy na minutę, a ktoś jest zainteresowany prawdopodobieństwem zdarzenia k razy występującego w ciągu 10 minut, może użyć rozkładu Poissona jako modelu z $\lambda = 10 \times 4 = 40$.

¹¹ R. Elvik, T. Vaa, *The Handbook of Road Safety Measures*, Elsevier Science, Oxford 2004; E. Hauer, *Observational Before-After Studies in Road Safety. Estimating the Effect of Highway and Traffic Engineering Measures on Road Safety*, Pergamon, Oxford 1997.

¹² J. Wawrzynek, *Metody opisu i wnioskowania statystycznego*, Wydawnictwo AE, Wrocław 2007, s. 56–57. Rozkład prawdopodobieństwa wyraża prawdopodobieństwo szeregu wydarzeń zachodzących w określonym czasie, gdy te wydarzenia występują ze znaną średnią częstotliwością i w sposób niezależny od czasu, który upłynął od ostatniego zajścia takiego zdarzenia. Rozkład Poissona można również stosować w odniesieniu do liczby zdarzeń w innych określonych przedziałach, takich jak odległość, powierzchnia lub objętość.

Według Rune Elvika i Trulsa Vaa występuje pięć głównych teorii próbujących wyjaśnić istotę bezpieczeństwa na drogach:

1. teoria mówiąca o tym, że wypadki są zdarzeniami całkowicie przypadkowymi;
2. teoria statystyczna wypadków oraz teoria skłonności do wypadków;
3. teoria przyczynowa wypadków, wyrażona jako dogłębne studium wypadków;
4. teoria systemowa i teoria epidemiologiczna;
5. teoria behawioralna¹³.

Trzy ostatnie są szeroko stosowane w transporcie drogowym w zakresie działań na rzecz bezpieczeństwa. Teorie te zostały opracowane w celu identyfikacji rzeczywistych przyczyn wypadków poprzez dokładne zbadanie wydarzeń i okoliczności, które doprowadziły do wypadku. Wielu teoretyków ruchu drogowego uważa, że jeżeli możliwe jest określenie przyczyn wypadku, to można również zaprojektować środki zaradcze w taki sposób, aby zapobiegać wypadkom w przyszłości. Jednym z głównych wniosków powtarzających się w różnych opracowaniach dotyczących opisywanej teorii jest to, że od 85% do 90% wypadków spowodowanych jest przez czynniki ludzkie¹⁴.

Ze względu na tak duży udział człowieka w spowodowaniu wypadku należy zadać pytanie o to, dlaczego człowiek popełnia błędy. Analizując ten problem, trzeba zauważyć, że wypadki są zdarzeniami wielopłaszczyznowymi; żaden wypadek nie został spowodowany jednym czynnikiem, lecz wieloma. Mogą to być czynniki związane ze stanem technicznym drogi lub pojazdu, zachowaniem innych uczestników drogi lub też warunkami atmosferycznymi. Takie podejście do problemu pozwala przypuszczać, że człowiek nie jest jedynym sprawcą wypadków drogowych. Eksperci z zakresu bezpieczeństwa ruchu drogowego koncentrują się jednak głównie na zachowaniu kierowców podczas jazdy i znalezieniu przyczyn popełniania przez nich niezamierzonych błędów.

Zastosowanie teorii systemowej skutkuje wprowadzeniem nowości technicznych do systemu transportu drogowego. Są to lepszej jakości drogi oraz jazdy uwzględniające ludzkie możliwości i ograniczenia, a także rozwiązania naprawiające błędy popełniane przez kierowców, np. kierunkowanie skrzyżowań i rond, nowoczesne systemy nawigacji, światła do jazdy dziennej, wiele systemów poprawiających ergonomię pojazdów oraz systemy korygujące tory jazdy, wyhamowujące pojazdy, powiadamiające o wypadku itp. Niektóre z tych systemów

¹³ R. Elvik, T. Vaa, *The Handbook...*, dz. cyt.

¹⁴ S. Häkkinen, *Tapaturmateoriat ja niiden kehittämisen*, „Accident Theories and Development of Theories. Report” 1978, no. 36.

traktowane są już jako coś normalnego, ale we wczesnym stadium prac były wręcz rewolucyjne. Ponadto eksperci od bezpieczeństwa ruchu drogowego koncentrują się najczęściej na badaniu normalnego, codziennego zachowania kierowców, a także wymagań warunkujących bezpieczne zachowania i szukaniu najlepszych rozwiązań z punktu widzenia użytkowników dróg¹⁵. Juha Luoma postrzega systemy transportowe jako połączenie użytkowników dróg, środowiska ruchu, pojazdów i systemów kontroli oraz wyszukuje i systematyzuje interakcje między tymi elementami. Teorie behawioralne proponowane przez Rune Elvika próbują opisać, jak ocena ryzyka czynnika ludzkiego i akceptacja tego ryzyka wpływają na zaangażowanie w wypadek użytkowników dróg.

Wspomniane interakcje zachowań ludzkich przebiegają w kilku etapach:

- spostrzeżenie;
- przetwarzanie informacji;
- decyzja – wybór odpowiedzi;
- wykonanie.

W koncepcji behawioralnej istnieje zjawisko nazywane adaptacją behawioralną. Jest to zmiana zachowania uczestnika ruchu drogowego wywołana przez zastosowane środki bezpieczeństwa.

Obecnie teorie systemowe i behawioralne górują nad pozostałymi w badaniach nad bezpieczeństwem ruchu drogowego, a także w obszarze działań nad nowymi systemami bezpieczeństwa. Nie należy jednak skreślać teorii przyczynowych wypadków oraz narzędzi opartych na teoriach przyczynowych. Typowe obszary zastosowań tych teorii obejmują wnikliwe analizowanie wypadków w celu identyfikacji czynników przyczyniających się do wypadków, wskazanie winnych wypadku lub wadliwych elementów, które mogły mieć wpływ na wypadek.

Według teorii użytkowych użytkownicy dróg zachowują się racjonalnie na poziomie indywidualnym. Starają się zaspokoić swoje potrzeby i preferencje, dążąc do własnej maksymalnej skuteczności. Użytkownicy dróg definiują w sposób naturalny swoją skuteczność. Według nich o ich skuteczności świadczy to, że uniknęli wypadku, osiągnęli cel podróży w założonym czasie, czują się komfortowo w trakcie jazdy, mogą optymalizować trasę w celu jej skrócenia itp.

¹⁵ J. Luoma, *Need for new paradigm in road safety?*, Keynote Paper for the 17th Nordic Research Conference on Safety, NOFS 2007, Tampere, Finland, June 13–15, 2007.

W kontekście systemów bezpieczeństwa ruchu drogowego należy uwzględnić cechy osobowościowe kierowcy i jego staż za kierownicą. Są to parametry wewnętrzne, które można podzielić na:

- nastawienie – osobowość;
- stan psychiczno-fizyczny kierowcy;
- doświadczenie – umiejętności;
- świadomość sytuacji – czujność.

Drugą grupę parametrów wpływających na bezpieczeństwo ruchu drogowego stanowią parametry zewnętrzne, a więc:

- wymagania zadaniowe;
- presja czasu;
- zamierzenia – cele.

Oszacowanie wpływu ITS-ów na bezpieczeństwo ruchu drogowego powinno zawierać nie tylko analizę teoretyczną, ale także zdefiniowane mechanizmy działania tych systemów, do których należy zaliczyć:

- modyfikacje dotyczące prowadzenia pojazdu – realizowane poprzez przekazywanie informacji, doradztwo oraz pomoc lub przejmowanie części zadań przez system;
- oddziaływanie na kierowcę za pomocą systemów drogowych – wywieranie bezpośredniego wpływu na kierowcę poprzez sygnalizację drogową, głównie za pomocą informowania i doradzania oraz z możliwością kontrolowania działań kierowcy lub pojazdu;
- modyfikacje zachowań kierowców – będące efektem szkoleń teoretycznych i praktycznych, np. przekierowanie uwagi kierowcy, zmiana oczekiwań co do zachowania innych użytkowników drogi, zmiana nawyków niepożądanych;
- modyfikacje zachowań innych uczestników ruchu drogowego – sygnalizowanie niepożądanych zachowań, np. sygnalizowanie przekroczenia prędkości za pomocą świetlnych znaków drogowych, kontrole drogowe, oznakowania miejsc niebezpiecznych (krzyż przy drodze też dyscyplinuje kierowcę) itp.;
- modyfikacja interakcji między użytkownikami dróg – ITS zmienia sposób komunikacji między wyposażonymi w inteligentne aplikacje użytkownikami dróg, np. ostrzeżenie o ostrym hamowaniu, sygnalizowanie kierowcy o niewłaściwym kierunkowskazie podczas zmiany pasa ruchu, ostrzeżenie o wypadkach za pomocą CB radia lub nawigacji itp.;
- modyfikacja wyboru środka transportu – realizowana jest np. poprzez ograniczenia w dostępności (obszary z ograniczeniami dostępu, opłaty drogowe, strategiczne wykorzystanie powierzchni parkingowych itp.);

- modyfikacja wyboru trasy – wprowadzenie objazdów, systemów nawigacji, systemów informacji dynamicznej, systemów ostrzegania o zagrożeniach, systemy monitorujące wypadki itp.;
- modyfikacja konsekwencji wypadków – dokonana dzięki inteligentnym systemom redukującym skalę wypadku (pasy, poduszki, aktywne zagłówki itp.); bardzo ważne jest również szybkie i dokładne raportowanie o awarii odpowiednim służbom i jak najszybsze wezwanie pomocy, co pozwala na przyspieszenie akcji ratunkowej.

Dostępne rozwiązania w telematyce

Na rynku światowym pojawia się coraz więcej firm oferujących telematyczne systemy transportowe przeznaczone do zarządzania przedsiębiorstwami transportowymi i ruchem drogowym, monitorowania pracy kierowców, pojazdów i ładunków oraz łańcuchów dostaw w logistyce. Firmami, które sprzedają własne rozwiązania w tym zakresie, są:

1. Transics¹⁶, której oferta obejmuje systemy zarządzania flotą oraz usługi związane z zarządzaniem pojazdami, przyczepami, kierowcami, ładunkami oraz podwykonawcami. System pomaga także w pracy kierowcom poprzez różnego rodzaju alarmy i przypomnienia. Firma Transics stała się wiodącym graczem w swoim sektorze w Europie i jest aktywna na całym świecie.

2. Fleet Board¹⁷, która proponuje inteligentne rozwiązania sieciowe uwzględniające dane pojazdów, ruch i infrastrukturę drogową, a także dane dotyczące kierowców i ładunków połączone w jeden system. Dane dostarczane są w czasie rzeczywistym, co pozwala użytkownikowi reagować na bieżąco i zawsze podejmować właściwe decyzje. Proponowane oprogramowania umożliwiają:

- zoptymalizowane wykorzystanie pojazdów;
- obniżone zużycie paliwa;
- większą dostępność środków transportowych.

W pojeździe kierowca otrzymuje wsparcie poprzez proste w obsłudze wyposażenie techniczne i wygodną nawigację. Usługi zarządzania pojazdami oferowane przez firmę Fleet Board stanowią niezastąpione narzędzia analityczne pozwalające na znaczne zwiększenie rentowności floty.

¹⁶ www.trucks.com.pl/2015/01/26/transics-zarzadza/ (dostęp: 21.02.2019).

¹⁷ Fleet Board, *Driving Logistics Forward*, online: www.fleetboard.pl/fileadmin/content/international/Brochures/Poland/Fleetboard-Info.pdf (dostęp: 21.02.2018).

3. GX Solutions¹⁸, która oferuje pełną gamę rozwiązań do monitorowania dowolnych flot pojazdów i maszyn. System monitoringu zapewnia kompleksowy zapis przewozu, a więc automatyczne zarządzanie i kontrolę, zwiększoną efektywność transportu, komunikację on-line kierowca–dyspozytor, kontrolę i nadzór pracy oraz raporty menedżerskie. Firma jest też ekspertem w zakresie pomiaru paliwa i jego zużycia.

4. Omnitrac¹⁹, która oferuje narzędzia do dokładnego kontrolowania zużycia paliwa oraz ograniczania kosztów z tym związanych, motywując kierowców do doskonalenia ich stylu jazdy i utrwalenia ekofjazdy. Pomocne są w tym celu szczegółowe raporty oraz rozwiązania pełniące rolę indywidualnego instruktora jazdy w kabinie kierowcy. Usługa zdalnego pobierania danych pozwala nadzorować czas pracy kierowców i poszczególne czynności oraz pomaga firmom transportowym zachować zgodność z przepisami.

5. MAN TeleMatics²⁰ to pakiet usług telematycznych firmy MAN Truck & Bus dostosowany do indywidualnych potrzeb klientów. Dzięki zaproponowanym rozwiązaniom możliwe jest zmniejszenie zużycia paliwa floty, bezpieczne planowanie, optymalizacja obciążenia pojazdów, aktywne zarządzanie przegładami oraz maksymalizacja ekonomiczności przedsiębiorstwa. W systemie MAN jest kilka elementów służących kontroli kierowców, m.in. pozycji pojazdu, czasu pracy, trasy przejazdu, statusu wykonanych zleceń oraz techniki jazdy.

To oczywiście tylko kilka przykładów tego typu usług z wielu dostępnych na rynku. Warto zapoznać się także z ofertą Volvo, Auto Guard, CMA, Data System Group Trimble, Renault, Iveco, Mercedes-Benz, Scania oraz wielu innych. Wszyscy dostawcy systemów telematycznych wspierają kierowców w ich pracy i pomagają im w optymalnym prowadzeniu pojazdu, usprawniają ruch drogowy, a co za tym idzie – bezpieczeństwo użytkowników infrastruktury transportowej.

Nowoczesne systemy telematyczne stwarzają szansę na poprawę zarówno efektywności transportu drogowego (poprzez minimalizację kosztów przedsiębiorstwa, wzbogacanie oferty usługowej przewoźników oraz zwiększanie ich konkurencyjności), jak i jego bezpieczeństwa. Umożliwiają bowiem monitorowanie pojazdów i przewożonego ładunku, kontrolę pracy kierowców i ograniczenie popełnianych przez nich błędów oraz przekazywanie informacji do centrum ich przetwarzania. Dane te mogą być dostępne w czasie rzeczywistym.

¹⁸ Oficjalna strona firmy GX Solutions, online: www.gxsolutions.pl (dostęp: 21.02.2016).

¹⁹ Oficjalna strona firmy Omnitrac, online: www.omnitrac.com (dostęp: 21.02.2016).

²⁰ www.truck.man.eu/pl/pl/uslugi/zarzadzanie-flota/pakiety-uslug/Pakiety-uslug.html (dostęp: 21.02.2016).

W opracowaniu zdefiniowano związek przyczynowo-skutkowy między czynnikami ryzyka a rozwiązaniami wykorzystującymi ITS-y. Wyniki badań przedstawione w literaturze wskazują, że ITS-y przyczyniają się do poprawy bezpieczeństwa. Większość czynników ryzyka można eliminować poprzez zastosowanie odpowiedniego ITS-u. Istnieje jednak kilka problemów, które pozostają nierozwiązane.

Nowoczesne ITS-y powinny zawsze być projektowane dla konkretnego zapotrzebowania, aby mogły działać skutecznie i efektywnie, spełniając pokładane w nich nadzieje, oraz przynosić zakładane korzyści. Inteligentne systemy transportowe mogą znacząco poprawić bezpieczeństwo na drogach. Niezbędne są jednak dalsze badania w celu określenia dokładnych skutków działania tych aplikacji, również skutków oddziaływania długofalowego, zanim dokona się kompleksowej oceny ich przydatności.

W aglomeracjach miejskich i przedsiębiorstwach transportowych powinno się sporządzać plany wdrażania ITS-ów i włączać je do zintegrowanego planu strategicznego, który obejmowałby takie kwestie, jak:

- podnoszenie świadomości społecznej;
- zwiększenie akceptacji stosowanych systemów przez samych użytkowników;
- szkolenia użytkowników;
- nowelizacja i wdrażanie regulacji prawnych;
- monitorowanie naruszeń efektywności systemów;
- egzekwowanie założeń wdrażanych systemów.

Zakończenie

Podsumowując, należy stwierdzić, że telematyka to proces, od którego zależy efektywność i rentowność firm transportowych. Rozwiązanie to służy do:

- planowania tras – najtańsza nie znaczy najlepsza;
- zapewnienia mobilności firmy dzięki lepszemu planowaniu przeglądów i remontów;
- odczytywania komunikatów z komputerów pokładowych w czasie rzeczywistym;
- redukcji kosztów paliwa i nieprzewidzianych napraw;
- bardziej kompleksowego raportowania zarządczego dzięki zautomatyzowanemu pobieraniu danych z wielu zewnętrznych systemów (np. od operatorów kart paliwowych);

- podniesienia poziomu bezpieczeństwa kierowców i otoczenia dzięki stosowaniu nowoczesnej grywalizacji i aplikacji, które pozwalają modelować zachowania użytkowników pojazdów.

Jak zatem może wyglądać przyszłość telematyki? Ciągłe gromadzenie cennych danych z pojazdów w czasie rzeczywistym pozwala menedżerom flot pojazdów na wprowadzanie inteligentnych zmian oraz istotnych usprawnień w ich działaniu. Rozwiązania telematyczne odgrywają ważną rolę w strategii dla pojazdów dzięki informacjom, które pomagają kierownikom flot podejmować odpowiednie decyzje w odpowiednim czasie, zarówno w kwestii zaopatrzenia pojazdów, jak i stałego zarządzania. Oczekuje się, że przyszłość telematyki przyniesie znaczne ulepszenia technologii, np. dzięki wykorzystaniu sztucznej inteligencji do poprawy analizy danych i procesu podejmowania decyzji. Rosnąca popularność pojazdów prowadzi do wzrostu zapotrzebowania na systemy monitorowania, zarządzania oraz optymalizacji wykorzystania środka transportowego i pracy kierowcy.

Bibliografia

- Bartczak K., *Scenariusze rozwoju ITS w polskim transporcie drogowym w latach 2008-2013*, cz. 1, „Przegląd ITS” 2004, nr 1, s. 19–21.
- Bartczak K., *Technologie telematyczne i telekomunikacyjne jako podstawa tworzenia systemów telematycznych w transporcie*, konferencja „Nowoczesne technologie w transporcie”, Szczecin 2002.
- Czym jest telematyka transportu?*, Dortrans, 1.05.2023, online: <https://dortrans.pl/czym-jest-telematyka-transportu/>
- Elvik R., Vaa T., *The Handbook of Road Safety Measures*, Elsevier Science, Oxford 2004.
- European Communities, *Planning a Modern Transport System. A Guide to Intelligent Transport System Architecture*, FRAME-IST, April 2004.
- Fleet Board, *Driving Logistics Forward*, online: www.fleetboard.pl/fileadmin/content/international/Brochures/Poland/Fleetboard-Info.pdf
- Grochowski A., *Architektura FRAME w projektach ITS. „Opis metodyki opracowania architektury ITS”*, cz. 1, Centrum Unijnych Projektów Transportowych, Warszawa 2017, online: https://www.cupt.gov.pl/wp-content/uploads/2022/03/architektura-frame-w-projektach-its_825.pdf
- Häkkinen S., *Tapaturmateoriat ja niiden kehittäminen*, „Accident Theories and Development of Theories. Report” 1978, no. 361978.
- Hauer E., *Observational Before-After Studies in Road Safety. Estimating the Effect of Highway and Traffic Engineering Measures on Road Safety*, Pergamon, Oxford 1997.
- Iteris, *National ITS Architecture Glossary*, online: http://local.iteris.com/northvalleyits/assets/National_ITS_Architecture_Glossary.pdf

- Jackson P., *Introduction To Expert Systems*, wyd. 3, Addison Wesley, Wokingham 1998.
- Kheir N.A. i in., *Control Sytems Engineering Education*, „Automatica” 1996, vol. 32, no. 2, s. 147–166.
- Korczak J., Pondel M., *Metodyczne podejście do analizy i eksploracji danych marketingowych*, „Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach” 2017, nr 342, s. 52–71.
- Lewicki W., *An intelligent vehicle*, III International Conference „Transport Systems Telematics TST ‘03”, 13–15 November 2003, Katowice–Ustroń, „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej. Transport” 2003, z. 51, s. 311–319.
- Lewicki W., *Systemy monitoringu i ich zastosowanie w monitoringu oraz w zarządzaniu flotą pojazdów*, I Konferencja Naukowo-Techniczna „Rozwój techniki samochodowej a ubezpieczenia komunikacyjne” (17.06.2023), WSB, Radom 2003.
- Lewicki W., *Telematyka w transporcie drogowym*, II Konferencja Naukowo-Techniczna „Rozwój techniki samochodowej a ubezpieczenia komunikacyjne” (16–17.06.2004), WSB, Radom 2004.
- Lewicki W., *Zastosowanie telematyki jako trend w transporcie drogowym Unii Europejskiej*, konferencja „Telematyka w transporcie”, Szczecin 2003.
- Luoma J., *Need for new paradigm in road safety?*, Keynote Paper for the 17th Nordic Research Conference on Safety, NOFS 2007, Tampere, Finland, June 13–15, 2007.
- Ministerstwo Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej, *Słownik pojęć strategii rozwoju transportu do 2020 roku (z perspektywą do 2030 roku)*, s. 25, online: https://www.gov.pl/static/mi_arch/media/3510/Slownik_pojec_SRT.pdf
- Nowacki G. (red.), *Telematyka transportu drogowego*, Instytut Transportu Samochodowego, Warszawa 2008.
- Oficjalna strona firmy GX Solutions, online: www.gxsolutions.pl
- Oficjalna strona firmy Omnitrac, online: www.omnitrac.com
- Potiopa P., *Metody i narzędzie automatycznego przetwarzania informacji tekstowej i ich wykorzystanie w procesie zarządzania wiedzą*, „Automatyka” 2011, T. 15, z. 2, s. 409–419, online: www.researchgate.net/profile/Piotr_Potiopa/publication/320548722_Metody_i_narzedzia_automatycznego_przetwarzania_informacji_tekstowej_i_ich_wykorzystanie_w_procesie_zarzadzania_wiedza/
- Rykaczewski K., *Systemy rozmyte i ich zastosowania*, 14.06.2006, online: www.fulmanski.pl/zajecia/ssn/materialy/duszek.pdf
- Telematik im Verkehr: Probleme und Perspektiven*, online: www.fes.de/fulltext/fo-wirtschaft/00345.htm
- Telematik im Verkehr – Trends und Chancen*, online: www.bsvi.de/index2.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=19&Itemid=54
- Telematyka w transporcie – co to jest i jak z niej korzystać?*, PragmaGo, online: www.://pragmago.pl/porada/telematyka-w-transporcie-co-to-jest-i-jak-z-niej-korzystac/

Wawrzynek J., *Metody opisu i wnioskowania statystycznego*, Wydawnictwo AE, Wrocław 2007, s. 56–57.

Wydro K.B., *Telematyka – znaczenia i definicje terminu*, „Telekomunikacja i Techniki Informacyjne” 2005, nr 1–2, s. 116–130.

Wydro K.B. i in., *Analiza stanu i potrzeb prac rozwojowych w zakresie telematyki transportu w Polsce*, Instytut Łączności, Warszawa 2002.

www.truck.man.eu/pl/pl/uslugi/zarzadzanie-flota/pakiety-uslug/Pakiety-uslug.html

www.trucks.com.pl/2015/01/26/transics-zarządza/

Telematics in Transport on the Example of Car Transport

ABSTRACT: Telematic systems in transport are extensive and complex tools in the field of automation, teleinformatics and mechanics, whose main task is to manage the fleet of vehicles, boost the safety of employees and transported cargo, also increase the efficiency of transport. In the article, the authors present an example of the construction, possibilities and benefits of using telematics systems in road transport.

KEYWORDS: transport management, telematics, optimization, transport companies, automation, IT

Harmonizacja tradycji i innowacji: analiza dynamiki organizacyjnej Akademii Marynarki Wojennej

ABSTRAKT: Artykuł analizuje różne aspekty funkcjonowania Akademii Marynarki Wojennej, w tym przede wszystkim znaczenie kultury, przywództwa i klimatu pracy. Wskazuje, że wartości, takie jak honor, odwaga i dyscyplina, są kluczowe dla misji i wizji Akademii. Symbole i rytuały, np. odznaczenia i ceremonie, wzmacniają tożsamość i tradycję instytucji. Adaptacja kultury do zmian organizacyjnych jest niezbędna do utrzymania dynamiki i innowacyjności. Klimat pracy, mierzony narzędziem DEOCS, wpływa na zaangażowanie i wydajność personelu. Poprawa atmosfery w zespole i umiejętne zarządzanie konfliktami są czynnikami ważnymi dla efektywności operacyjnej. Równowaga między pracą a życiem prywatnym zwiększa produktywność i satysfakcję. Test G12 identyfikuje firmy odnoszące sukces i podkreśla znaczenie zaangażowania pracowników. Wprowadzenie zasad wynikających z testu G12 może przyczynić się do zwiększenia zaangażowania personelu Akademii. Artykuł sugeruje, że niektóre elementy są nie tyle istotne, ile wręcz kluczowe dla długotrwałego sukcesu i mogą być zastosowane w Akademii.

SŁOWA KLUCZOWE: Akademia Marynarki Wojennej, Siły Zbrojne RP, efektywne przywództwo, etyka i adaptacja, kultura organizacyjna, strategie monitorowania, tradycja i innowacja

Wstęp

Akademia Marynarki Wojennej im. Bohaterów Westerplatte w Gdyni, założona w 1922 roku, jest renomowaną uczelnią publiczną, która odgrywa istotną rolę w kształceniu przyszłych oficerów i specjalistów na potrzeby Sił Zbrojnych RP, a w szczególności dla Marynarki Wojennej RP. Jako instytucja z bogatymi tradycjami morskimi i wojskowymi, Akademia koncentruje się na ciągłym rozwoju swoich programów edukacyjnych i badawczych, aby sprostać wyzwaniom nowoczesnego świata i dynamicznie zmieniającym się zagrożeniom bezpieczeństwa¹.

¹ I. Pietkiewicz, A. Komorowski, K. Nowakowski, *Szkolnictwo i uczelnie polskiej Marynarki Wojennej w latach 1922-2014. Część 1*, „Bellona” 2016, nr 1, s. 134–142.

Misją Akademii Marynarki Wojennej jest dążenie do zapewnienia wysokiego poziomu kształcenia studentów wojskowych i cywilnych, prowadzenia innowacyjnych badań naukowych oraz działalności eksperckiej. Uczelnia kieruje się przy tym dewizą „Amor Patriae suprema lex” (Miłość Ojczyzny najwyższym prawem) i misyjnym powołaniem „Morze, Ojczyzna, Obowiązek”². Akademia kształtuje u studentów oraz kadry akademickiej zachowania godne, patriotyczne i honorowe, a także uczy odpowiedzialności za losy Ojczyzny i sprawy związane z morzem.

W swojej wizji Akademia dąży do tego, by stać się innowacyjnym centrum naukowo-dydaktycznym na europejskiej mapie szkolnictwa wojskowego i morskiego w obszarze obronności, edukacji, bezpieczeństwa i gospodarki morskiej dzięki stale rozwijanej współpracy narodowej i międzynarodowej w zakresie badań, dydaktyki i wymiany doświadczeń między uczelniami, instytutami badawczymi oraz przedsiębiorstwami i organizacjami związanymi z sektorem obronnym i morskim. Jest to bardzo ambitny cel, który zapewne w niedługim czasie Akademia osiągnie w wyniku realizacji swojej strategii³.

Strategia na lata 2021–2025 definiuje długofalową politykę uczelni, opartą na celach strategicznych i działaniach zmierzających do ich realizacji, obejmującą siedem obszarów rozwoju: wychowanie i kształcenie, działalność naukową, działalność wojskową, współpracę ze środowiskiem społeczno-gospodarczym, organizację i zarządzanie, inwestycje oraz zabezpieczenie logistyczne. Strategia jest elastyczna i można ją dostosować do zmieniających się warunków otoczenia zewnętrznego i wewnętrznego, a tym samym zapewnić nieprzerwany rozwój Akademii⁴.

W ramach działalności operacyjnej Akademia oferuje bogaty wachlarz kierunków studiów wojskowych i cywilnych, takich jak nawigacja, mechanika, mechatronika czy bezpieczeństwo w różnych aspektach, co pozwala jej na wszechstronne przygotowanie kadry. Uczelnia jest również aktywna w organizowaniu konferencji naukowych, co świadczy o jej zaangażowaniu w rozwijanie dyskursu naukowego i praktycznego w dziedzinie bezpieczeństwa. Akademia jako bastion wiedzy oraz innowacji kształci oficerów – dowódców i specjalistów zdolnych do kształtowania strategicznego otoczenia Sił Zbrojnych RP⁵.

² Strategia Akademii Marynarki Wojennej im. Bohaterów Westerplatte na lata 2021–2025, Senat AMW, Gdynia 2021, s. 2.

³ Tamże, s. 2.

⁴ Tamże, s. 3–19.

⁵ *Akademia Marynarki Wojennej – „Morze, Ojczyzna, Obowiązek”*, oficjalna strona AMW, online: <https://www.amw.gdynia.pl/index.php/o-nas/akademia> (dostęp: 3.06.2024).

Artykuł ma na celu przedstawienie wyników badań dotyczących wpływu przywództwa, kultury organizacyjnej i klimatu pracy na realizację misji i wizji Akademii Marynarki Wojennej w Gdyni, a tym samym na jej zdolność do kształtowania strategicznego otoczenia Sił Zbrojnych RP. Metodologia przyjęta w artykule polega na analizie dokumentów oraz indukcji i dedukcji. Wykorzystanie tych metod pozwala na zrozumienie oraz interpretację praktyk i procedur w instytucji. Dzięki temu badanie dostarcza cennych wniosków dotyczących strategicznego otoczenia, efektywności przywództwa, kultury organizacyjnej i klimatu pracy, a więc czynników kluczowych dla rozwoju Akademii.

Otoczenie Akademii Marynarki Wojennej

Otoczenie Akademii Marynarki Wojennej, podobnie jak w przypadku innych instytucji, zależy od wielu czynników, które mogą wpływać pośrednio lub bezpośrednio, pozytywnie lub negatywnie na jej działalność, a w konsekwencji – na realizację wizji i misji. Wśród nich znajdują się czynniki polityczne, ekonomiczne, prawne, technologiczne oraz globalizacyjne.

CZYNNIKI POLITYCZNE

Działanie i rozwój Akademii są ściśle związane z czynnikami politycznymi. Stabilność polityczna, międzynarodowe relacje, integracja europejska, Sojusz Północnoatlantycki, polityka obronna i gospodarcza – te wszystkie elementy wspólnie wskazują kierunek rozwoju Akademii, zgodny z aktualnymi standardami i potrzebami obronnymi.

Stabilność polityczna państwa tworzy solidne podstawy bezpieczeństwa narodowego oraz efektywności systemu obronnego, co jest nieodzowne dla zapewnienia nieprzerwanej działalności Akademii. Jako instytucja odpowiedzialna za kształcenie przyszłych oficerów i specjalistów, Akademia korzysta ze stabilnego klimatu politycznego, który sprzyja planowaniu strategicznemu i realizacji długofalowych celów rozwojowych.

Aktywne uczestnictwo w międzynarodowych relacjach, procesach integracji europejskiej oraz NATO nie tylko umacnia pozycję uczelni na arenie lokalnej, ale również otwiera drzwi do współpracy międzynarodowej. To z kolei jest kluczowe dla wymiany wiedzy potrzebnej do profesjonalnego przygotowania podchorążych do udziału w operacjach międzynarodowych i misjach pokojowych. Przynależność do struktur europejskich i NATO wymaga od Akademii ciągłego dostosowywania programów edukacyjnych i badawczych do aktualnych standardów obronnych.

Polityka obronna państwa, w tym strategię rozwoju Marynarki Wojennej RP, są kluczowe dla kształtowania programów edukacyjnych i specjalizacji oferowanych przez Akademię. Współpraca z innymi instytucjami krajowymi i międzynarodowymi oraz prowadzenie badań naukowych, których zakres odpowiada na potrzeby Sił Zbrojnych RP, są niezbędne do zapewnienia skuteczności i aktualności kształcenia. Rozwój marynarki wojennej, w tym wprowadzenie nowoczesnego sprzętu i uzbrojenia, wymaga ciągłego dostosowywania programów nauczania, aby przygotować kadry zdolne do sprostania nowym wyzwaniom.

Polityka gospodarcza, w tym polityka podatkowa, mają istotny wpływ na finansowanie Akademii. Inwestycje w infrastrukturę i badania naukowe są kluczowe dla innowacyjności i modernizacji instytucji. Odpowiednie zarządzanie środkami finansowymi umożliwi rozwój nowoczesnych technologii i metod szkoleniowych, które odpowiadają wymogom współczesnego pola walki.

Podsumowując, należy podkreślić, że stabilność polityczna kraju stanowi ważny element bezpieczeństwa narodowego i efektywności obronnej, a co za tym idzie – umożliwi Akademii nieprzerwaną działalność i realizację długoterminowych celów. Dzięki zaangażowaniu w międzynarodowe relacje, integrację europejską i NATO możliwa jest współpraca z partnerami i wymiana doświadczeń, bez których nie sposób odpowiednio przygotować oficerów do międzynarodowych misji. Z kolei polityka gospodarcza, w tym podatkowa, bezpośrednio wpływa na finansowanie Akademii, co ma kluczowe znaczenie dla inwestycji w infrastrukturę i badania, a tym samym dla innowacyjności i modernizacji instytucji. Wszystkie te elementy kształtują kierunek rozwoju uczelni, zapewniając jej zgodność z aktualnymi standardami i potrzebami obronnymi.

ZMIANY W GOSPODARCE

Wpływ na przyszłość Akademii mają tendencje dotyczące produktu krajowego brutto (PKB), cykli koniunktury gospodarczej, stóp procentowych, inflacji, dostępności i kosztów nośników energii, a także bezrobocia oraz poziomu i tempa rozwoju gospodarczego⁶.

Produkt krajowy brutto odgrywa kluczową rolę w ocenie kondycji gospodarczej kraju. Jego wysokość ma bezpośredni wpływ na możliwości finansowe państwa, a to z kolei przekłada się na inwestycje w różne sektory, w tym edukację. Instytucje takie jak Akademia Marynarki Wojennej mogą bowiem otrzymywać

⁶ *Prognozy dla polskiej gospodarki na 2024 – PKB, inflacja, konsumpcja prywatna, inwestycje*, Grant Thornton, 22.01.2024, online: <https://grantthornton.pl/publikacja/prognozy-dla-polskiej-gospodarki-na-2024/> (dostęp: 22.02.2024).

odpowiednie wsparcie, dzięki któremu są w stanie rozwijać programy edukacyjne i badawcze oraz zapewnić lepsze wyposażenie i infrastrukturę. Wzrost PKB może więc przyczynić się do podniesienia jakości kształcenia i stwarzać nowe możliwości przyszłym pokoleniom.

Poziom oraz tempo rozwoju gospodarczego są kluczowymi wskaźnikami, na podstawie których można przewidzieć przyszłe zapotrzebowanie na specjalistów w dziedzinach obronności i bezpieczeństwa. W kontekście misji Akademii wskaźniki te mogą być wykorzystywane do planowania programów edukacyjnych i szkoleniowych, przygotowujących kadrę zdolną sprostać wyzwaniom przyszłości. Zrozumienie tych wskaźników jest niezbędne do zapewnienia, że instytucje edukacyjne, np. Akademia Marynarki Wojennej, mogą skutecznie dostosować swoje programy nauczania do zmieniających się potrzeb sektora obronnego i bezpieczeństwa.

Koniunktura gospodarcza odgrywa ważną rolę w planowaniu strategicznym instytucji takich jak Akademia Marynarki Wojennej. W okresach wzrostu gospodarczego możliwość inwestycji w nowoczesną infrastrukturę i zaawansowane technologie może znacząco przyczynić się do rozwoju i innowacyjności. Z kolei w czasach spowolnienia instytucje muszą być ostrożniejsze i skupić się na optymalizacji kosztów oraz poszukiwaniu alternatywnych źródeł finansowania, aby kontynuować swoją misję edukacyjną i badawczą.

Stopy procentowe odgrywają ważną rolę w strategiach finansowania przedsiębiorstw i instytucji, m.in. Akademii. Z jednej strony wysokie stopy procentowe mogą faktycznie ograniczać zdolność finansowania badań naukowych oraz inwestowania w nowe technologie, podnosząc koszt kapitału. Z drugiej zaś strony niskie stopy procentowe mogą stymulować inwestycje poprzez obniżenie kosztów pożyczek. Badania przeprowadzone w Polsce wykazały, że stopa procentowa nie zawsze jest głównym czynnikiem wpływającym na decyzje o finansowaniu, ale może znacząco kształtować strategie finansowe instytucji.

Inflacja może mieć ważny wpływ na siłę nabywczą studentów i pracowników uczelni, szczególnie w sytuacji, gdy koszty utrzymania rosną szybciej niż dochody. Akademia, jako instytucja edukacyjna, jest świadoma tych wyzwań i stara się zapewnić wysoką jakość kształcenia oraz wsparcie swojej społeczności. W obliczu rosnących kosztów życia uczelnia może podejmować różne inicjatywy, takie jak programy stypendialne czy pomoc materialna, aby wspierać swoich studentów i pracowników.

Dostępność i koszt nośników energii to ważne czynniki dla instytucji edukacyjnych takich jak Akademia. Nowoczesne laboratoria i symulatory są niezbędne do prowadzenia zaawansowanych badań i zapewnienia wysokiej jakości

kształcenia. Stabilne i przystępne cenowo źródła energii umożliwiają uczelniom takim jak Akademia Marynarki Wojennej ciągłość działania i rozwój infrastruktury edukacyjnej, co przekłada się na lepsze przygotowanie studentów do sprostaną przyszłym wyzwaniom. Uczelnie te mogą również rozważać inwestycje w odnawialne źródła energii, które przyniosą długoterminowe korzyści zarówno finansowe, jak i środowiskowe.

Wysokie bezrobocie również znacząco wpływa na decyzje edukacyjne młodych ludzi. Można zauważyć, że wybór kierunku studiów często koreluje z aktualnymi trendami na rynku pracy oraz prognozami dotyczącymi przyszłego zapotrzebowania na określone umiejętności. Dlatego ważne jest, aby Akademia dostosowywała swoją ofertę edukacyjną do zapotrzebowania na rynku pracy oraz wspierała studentów w planowaniu kariery zawodowej, która będzie odpowiadała zarówno ich pasjom, jak i realiom ekonomicznym⁷.

Scharakteryzowane czynniki tworzą dynamiczny kontekst, w którym gdyńska uczelnia musi nie tylko reagować na bieżące zmiany, ale również antycypować potrzeby i wyzwania, aby skutecznie kształcić przyszłych liderów i specjalistów sił zbrojnych, w tym marynarki wojennej. W tym kontekście strategia rozwoju Akademii Marynarki Wojennej na lata 2021–2025 stanowi kluczowy dokument, który określa kierunki działań i adaptacji do zmieniającego się otoczenia. Ponadto inicjatywy, takie jak Forum Wizja Rozwoju, które odbywają się w Akademii, są platformą wymiany doświadczeń i dyskusji na temat przyszłości polskiej gospodarki, w tym gospodarki morskiej i jej wpływu na kształcenie kadr morskich.

REWOLUCYJNE TECHNOLOGIE

W edukacji wojskowej, w tym dotyczącej marynarki wojennej, ogromne zmiany mogą wprowadzić takie technologie, jak: komputery kwantowe, generatywna sztuczna inteligencja, Web3, robotyka, 5G, kontinuum metaversum, które oddziałują na modele biznesowe i sposoby pracy we wszystkich instytucjach.

Komputery kwantowe, dzięki swojej zdolności do przetwarzania danych na niespotykaną dotąd skalę, mogą znacząco przyspieszyć procesy decyzyjne. W wojskowości obliczenia kwantowe mogą być wykorzystywane do przekształcenia kryptografii i tworzenia niemożliwych do złamania kodów, a także do

⁷ Tamże.

przeprowadzania zaawansowanych symulacji taktycznych, operacyjnych i strategicznych oraz analizy danych w czasie rzeczywistym⁸.

Generatywna sztuczna inteligencja, dzięki swojej zdolności do przetwarzania i analizy dużych zbiorów danych, może znacząco przyspieszyć rozwój nowych strategii w różnych dziedzinach. Wykorzystanie zaawansowanych algorytmów uczenia maszynowego umożliwia nie tylko efektywne modelowanie i tworzenie symulacji, ale także pomaga w identyfikacji problemów przed ich wystąpieniem. To otwiera nowe możliwości dla planowania taktycznego i strategicznego, co jest kluczowe w szybko zmieniającym się świecie⁹.

Web3, znany również jako zdecentralizowany Internet, wykorzystuje technologię *blockchain* do zapewnienia większego bezpieczeństwa i prywatności danych. Ma to szczególne znaczenie w operacjach wojskowych, w których ochrona informacji jest priorytetem. Dzięki konsensusowi sieciowemu i kryptografii Web3 umożliwia bezpieczne przechowywanie i wymianę danych bez potrzeby pośredników, co może znacząco zmniejszyć ryzyko naruszeń bezpieczeństwa¹⁰.

Robotyka z pomocą technologii 5G otwiera nowe możliwości dla autonomicznych systemów, które mogą działać w miejscach, gdzie dostęp człowieka jest ograniczony lub ryzykowny. Dzięki szybkiej i niezawodnej komunikacji roboty mogą wykonywać skomplikowane zadania z większą precyzją i efektywnością. Rozwój tych technologii ma kluczowe znaczenie dla przyszłości wielu branż, w tym transportu, medycyny i produkcji, w których bezpieczeństwo i efektywność są priorytetem¹¹.

Kontinuum metaversum, znane również jako rozszerzona rzeczywistość, rewolucjonizuje treningi wojskowe. Dzięki niej bowiem żołnierze uczestniczą w wirtualnych scenariuszach bojowych. Technologia ta umożliwia przeprowadzanie zaawansowanych symulacji, które są bezpieczne i zapewniają realistyczne doświadczenie warunków pola walki. W ten sposób żołnierze mogą rozwijać

⁸ J. Stradowski, *Komputer kwantowy pozwoli wykonywać bardzo złożone obliczenia. Do czego nam się przyda?*, „National Geographic”, 27.12.2023, online: <https://www.national-geographic.pl/artykul/komputer-quantowy> (dostęp: 22.02.2024).

⁹ Rifat, *Czym jest generatywna sztuczna inteligencja i jak z niej korzystać w 2023 roku?*, Codewatchers, 23.10.2023, online: <https://codewatchers.com/pl/blog/czym-jest-generatywna-sztuczna-inteligencja-i-jak-z-niej-korzystac-w-2023-roku> (dostęp: 22.02.2024).

¹⁰ A. Czajkowski, *Co to jest Web3? Kolejna generacja internetu*, CrypS. Crypto.Society., b.d., online: <https://cryps.pl/poradnik/co-to-jest-web3-kolejna-generacja-internetu/> (dostęp: 22.02.2024).

¹¹ *Sztuczna inteligencja, robotyzacja i sieć 5G w 2021 roku*, Platforma Przemysłu Przyszłości, 31.12.2021, online: <https://przemyslprzyszlosci.gov.pl/sztuczna-inteligencja-robotyzacja-i-siec-5g-w-2021-roku/> (dostęp: 22.02.2024).

swoje umiejętności taktyczne bez narażania życia, co jest kluczowe w przygotowaniu do współczesnych wyzwań militarnych¹².

Wszystkie wymienione technologie, integrując się wzajemnie, tworzą ekosystem, który może zrewolucjonizować również funkcjonowanie Akademii, czyniąc ją bardziej efektywną, elastyczną i przygotowaną na wyzwania przyszłości. Warto zauważyć, że takie innowacje niosą za sobą nie tylko możliwości, ale także wyzwania, takie jak konieczność ochrony przed cyberatakami, które mogą stanowić zagrożenie dla zaawansowanych systemów informatycznych. Dlatego też rozwój technologiczny w Akademii musi iść w parze z rozwijaniem systemów bezpieczeństwa i obrony cybernetycznej w Siłach Zbrojnych RP. W tym kontekście gdyńska uczelnia odgrywa kluczową rolę, przygotowując przyszłych oficerów do pracy w środowisku, w którym technologia stanowi integralną część działań operacyjnych i strategicznych.

ASPEKTY PRAWNE

Akademia Marynarki Wojennej jako instytucja o kluczowym znaczeniu dla obronności i bezpieczeństwa państwa podlega wielu regulacjom prawnym, które kształtują jej działalność na wielu płaszczyznach. Szczególnie istotne znaczenie mają w tym przypadku formy organizacyjno-prawne prowadzenia działalności, regulacje w zakresie ochrony danych osobowych, przepisy o ochronie środowiska, prawo pracy, a także przepisy dotyczące służby wojskowej oraz wymiany zagranicznej i wiele innych.

Forma organizacyjno-prawna Akademii jest ściśle określona przez przepisy krajowe. Regulacje te definiują zarówno strukturę organizacyjną, jak i sposób funkcjonowania takich instytucji, a tym samym gwarantują, że działają one zgodnie z określonymi standardami i celami edukacyjnymi. Jest to kluczowe dla utrzymania wysokiej jakości kształcenia oraz zapewnienia, że instytucje te mogą skutecznie przyczynić się do obronności kraju¹³.

¹² M. van Amerongen, *Technologie kwantowe w obronności i bezpieczeństwie*, „NATO Review”, 3.06.2021, online: <https://www.nato.int/docu/review/pl/articles/2021/06/03/technologie-kwantowe-w-obronnosci-i-bezpieczenstwie/index.html> (dostęp: 22.02.2024).

¹³ Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2018 r. poz. 1668, z późn. zm.); Ustawa z dnia 23 lipca 2021 r. o zmianie ustawy – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2021 r. poz. 1630); Ustawa z dnia 21 listopada 1967 r. o powszechnym obowiązku obrony Rzeczypospolitej Polskiej (Dz.U. z 2004 r. nr 241 poz. 2416 z późn. zm.); Ustawa z dnia 11 września 2003 r. o służbie wojskowej żołnierzy zawodowych (Dz.U. z 2003 r. nr 179 poz. 1750 z późn. zm.); Ustawa z dnia 27 lutego 2003 r. o utworzeniu Akademii Marynarki Wojennej im. Bohaterów Westerplatte (Dz.U. z 2003 r. nr 60 poz. 533 z późn. zm.); Statut Akademii Marynarki Wojennej im. Bohaterów Westerplatte, 21.03.2019, online: <https://www.amw.gdynia.pl/index.php/uczelnia/statut>

Ochrona danych osobowych jest najważniejszym elementem w procesie przetwarzania informacji, szczególnie danych wrażliwych dotyczących podchorążych i pracowników. Zgodnie z ogólnym rozporządzeniem o ochronie danych (RODO) organizacje są zobowiązane do stosowania odpowiednich środków technicznych i organizacyjnych, aby zapewnić bezpieczeństwo przetwarzanych danych osobowych. Chodzi tu nie tylko o ochronę prywatności, ale także o zapewnienie, że dane są przetwarzane w sposób transparentny oraz zgodny z prawem¹⁴.

Ochrona środowiska w Akademii prowadzona jest zgodnie z międzynarodowymi konwencjami oraz krajowymi przepisami prawa. W ramach swojej działalności uczelnia stosuje zintegrowane systemy zarządzania, które obejmują zarówno zarządzanie odpadami, jak i kontrolę emisji do atmosfery. W ten sposób Akademia nie tylko przyczynia się do ochrony naturalnego otoczenia, ale także kształtuje świadomość ekologiczną swoich studentów i pracowników¹⁵.

Prawo pracy reguluje zatrudnienie oraz warunki pracy personelu cywilnego i wojskowego. Dodatkowo specjalne regulacje wojskowe dostosowują wspomniane przepisy do specyficznych wymagań służby w Akademii jako jednostki wojskowej. Regulacje obejmują m.in. kwestie bezpieczeństwa, higieny pracy, dyscypliny, a także szczególne warunki związane z wykonywaniem zadań wojskowych. Dzięki odpowiednim przepisom personel wojskowy jest właściwie chroniony i może efektywnie oraz bezpiecznie funkcjonować w strukturach Sił Zbrojnych RP¹⁶.

Aspekty prawne są integralną częścią zarządzania Akademią, w którym to procesie ważna jest nie tylko znajomość przepisów, ale także umiejętność ich interpretacji i stosowania w praktyce. Działalność uczelni jest również ściśle monitorowana pod kątem przestrzegania prawa, co zapewnia jej transparentność oraz nakłada na nią odpowiedzialność wobec społeczeństwa i państwa. Zgodność z prawem i najlepsze praktyki są niezbędne do utrzymania wysokiego

¹⁴ Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE (ogólne rozporządzenie o ochronie danych) (Dz.Urz. UE L. 119 z 4.05.2016, s. 1).

¹⁵ Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. z 2001 nr 62 poz. 627), które wprowadza dyrektywy Komisji UE, Parlamentu Europejskiego i Rady EWG oraz UE.

¹⁶ Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy (Dz.U. z 2023 r. poz. 1465), ogłoszony dnia 31 lipca 2023 r.

standardu kształcenia i badań, a to przekłada się z kolei na reputację i wiarygodność Akademii jako instytucji kształcącej przyszłych dowódców Sił Zbrojnych RP.

GLOBALIZACJA

Globalizacja, będąca procesem wzrostu międzynarodowej wymiany gospodarczej, kulturowej i politycznej, ma istotny wpływ na działalność instytucji takich jak Akademia Marynarki Wojennej. Proces ten może oddziaływać na konkurencyjność Akademii w taki sposób, że otwiera jej dostęp do nowych rynków, zwiększa jej efektywność i wydajność oraz umiędzynarodawia instytucję, a także wpływa na politykę bezpieczeństwa i obronności¹⁷.

Dostęp instytucji wojskowych i naukowych, w tym Akademii, do nowych rynków skutkuje możliwością nawiązywania międzynarodowych partnerstw. Współpraca ta przyczynia się do wzajemnego transferu wiedzy oraz doświadczeń, co jest kluczowe dla innowacyjności i rozwoju technologicznego. Ponadto umożliwia ona rozwijanie programów badawczych i edukacyjnych, które odpowiadają na współczesne wyzwania bezpieczeństwa i obronności. W efekcie globalizacja staje się katalizatorem podnoszenia standardów edukacyjnych i badawczych na arenie międzynarodowej.

Wzrost efektywności i wydajności procesów edukacyjnych następuje dzięki temu, że globalizacja wpływa na edukację, stwarzając możliwość wprowadzenia nowych metod nauczania i technologii. Akademia może zatem lepiej przygotować kadry oficerskie do wyzwań współczesnego świata. Edukacja globalna koncentruje się na idei globalnej sprawiedliwości oraz dostarcza narzędzi do zrozumienia globalnych współzależności i konsekwencji problemów współczesnych społeczeństw. Nowe trendy w edukacji, np. wykorzystanie sztucznej inteligencji, podkreślają znaczenie personalizacji i społeczności w procesie nauczania, co jest odpowiedzią na dynamiczne zmiany w dobie globalizacji.

Umiędzynarodowienie instytucji pozwala na przyciągnięcie talentów z różnych części świata, co nie tylko wzbogaca środowisko akademickie o odmienne perspektywy i doświadczenia, ale także przygotowuje studentów do efektywnego działania w międzynarodowym środowisku zawodowym. Współpraca międzykulturowa i wymiana wiedzy są niezbędne dla rozwoju nowoczesnych sił zbrojnych, które coraz częściej działają w ramach międzynarodowych koalicji. Dzięki

¹⁷ M. Kuleta-Hulboj, M. Gontarska (red.), *Edukacja globalna. Polskie konteksty i inspiracje*, Wydawnictwo Naukowe DSW, Wrocław 2015, online: https://www.academia.edu/15769239/Wprowadzenie_Edukacja_globalna_Polskie_konteksty_i_inspiracje (dostęp: 25.02.2024).

współpracy międzynarodowej kadra Akademii jest lepiej przygotowana do wyzwań współczesnego świata, w którym umiejętność adaptacji i zrozumienia różnych kultur jest nieoceniona.

Wpływ globalizacji na politykę bezpieczeństwa i obronności jest również znaczący. W przypadku Akademii rozwój programów badawczych i kierunków rozwoju w tym obszarze jest kluczowy dla zapewnienia bezpieczeństwa zarówno na poziomie narodowym, jak i międzynarodowym. Współpraca międzynarodowa i synergia wysiłków są niezbędne do skutecznego reagowania na współczesne wyzwania bezpieczeństwa, które są coraz bardziej złożone z powodu dynamicznych zmian w środowisku globalnym¹⁸.

Podsumowując, można powiedzieć, że globalizacja, będąca procesem integracji i wzajemnych powiązań międzynarodowych, niesie za sobą nie tylko możliwości, ale także wyzwania. Instytucje edukacyjne takie jak Akademia odgrywają kluczową rolę w przygotowaniu przyszłych oficerów do skutecznego działania w tej dynamicznie zmieniającej się rzeczywistości. Nieustanna analiza wpływu globalizacji na różne aspekty życia: od ekonomii po bezpieczeństwo narodowe jest konieczna dla rozwoju strategii Akademii, bez czego nie sposób w pełni wykorzystać nowe szanse i minimalizować ryzyka. Wymiana międzynarodowa oraz współpraca naukowa i kulturowa, a także adaptacja do międzynarodowych standardów i praktyk stanowią nieodłączne elementy kształcenia w tego typu instytucjach, które mają za zadanie przygotować kadry zdolne do efektywnego reagowania na potrzeby współczesnego świata.

Przywództwo w Akademii Marynarki Wojennej

Przywództwo w Akademii Marynarki Wojennej pełni kluczową rolę, wskazując kierunek jej rozwoju w środowisku zewnętrznym. Jest to ważny element, który inspirowa i motywuje do osobistego rozwoju i pomaga w kształtowaniu postaw przyszłych oficerów. Zasady dyscypliny oraz hierarchii i odpowiedzialności są drogowskazami, które prowadzą do utrzymania porządku i efektywności. Dzięki połączeniu tradycji wojskowej z nowoczesnymi metodami zarządzania powstaje środowisko, w którym podchorążowie i oficerowie mają możliwość rozwijania swoich umiejętności przywódczych i zawodowych. Takie przywództwo nie ogranicza się tylko do aspektów wojskowych, lecz obejmuje również edukację, mentoring i coaching.

¹⁸ Tamże.

Rozwijanie potencjału naukowego studentów jako przyszłych liderów jest szczególnie istotne. Dzięki odpowiedniemu przygotowaniu będą w stanie sprostać wyzwaniom współczesnego świata. Akademia Marynarki Wojennej w Gdyni jest miejscem, gdzie kształtowane są umiejętności przywódcze, które są niezbędne dla funkcjonowania nie tylko samej uczelni, ale także Sił Zbrojnych RP, w tym Marynarki Wojennej RP.

STYL PRZYWÓDZTWA

W Akademii jako uczelni kształcącej przyszłych dowódców duży nacisk kładzie się na wybór efektywnych stylów przywództwa, które wspierają rozwój osobisty i zawodowy podchorążych. Podejście sytuacyjne, które dostosowuje styl przywództwa do indywidualnych potrzeb i możliwości podwładnych, wydaje się szczególnie odpowiednie w tym środowisku. Takie podejście pozwala na elastyczność i adaptację metod oraz stylów zarządzania do zmieniających się okoliczności, co jest kluczowe w dynamicznym środowisku wojskowym. Przywódca sytuacyjny musi być w stanie ocenić poziom kompetencji oraz zaangażowania swoich podwładnych, aby odpowiednio dostosować swoje metody kierowania, motywowania i wsparcia. W Akademii, która przygotowuje podchorążych do pełnienia funkcji dowódczych, takie umiejętności są niezbędne do efektywnego zarządzania zespołem. Przywództwo sytuacyjne opiera się na czterech podstawowych stylach: delegowaniu, wsparciu, kierowaniu oraz coachingu¹⁹.

Delegowanie to kluczowy element przywództwa sytuacyjnego, który polega na przekazywaniu podwładnym odpowiedzialności za konkretne zadania. Jest to szczególnie efektywny sposób, gdy podwładni są wystarczająco kompetentni i zmotywowani do działania. Delegowanie może sprzyjać rozwojowi samodzielności i inicjatywy, ponieważ podwładni uczą się podejmować decyzje i rozwiązywać problemy niezależnie. Dzięki temu rektor czy dziekan mogą się skoncentrować na istotniejszych aspektach zarządzania i dowodzenia, jednocześnie rozwijając potencjał swojego zespołu.

Styl wsparcia opiera się na emocjonalnym aspekcie relacji między liderem a podwładnymi. Przywódca stara się być dostępny i otwarty na komunikację, co pomaga mu budować zaufanie i kohezję w zespole. Wsparcie może przybierać formę zachęty, uznania osiągnięć oraz pomocy w trudnych momentach. Jest to styl szczególnie ważny, gdy podwładni potrzebują wzmocnienia swojej pewności siebie i motywacji do pracy.

¹⁹ J. Ng, *Czym jest przywództwo sytuacyjne? Przykłady, korzyści i wady w 2024 r.*, AhaSlides, 26.06.2024, online: <https://ahaslides.com/pl/blog/situational-leadership/> (dostęp: 25.07.2024).

Kierowanie to styl przywództwa, który jest stosowany, gdy podwładni potrzebują jasnych instrukcji i nadzoru. Przywódca określa cele, zadania i oczekiwania, a także monitoruje postępy i przekazuje bezpośrednie wskazówki. Ten styl jest często stosowany w początkowych etapach szkolenia lub kiedy zespół napotyka nowe zadania. Jest również niezbędny w sytuacjach kryzysowych, gdy szybkie i zdecydowane działanie jest kluczowe dla osiągnięcia sukcesu.

Coaching to styl przywództwa, który skupia się na rozwoju kompetencji i umiejętności podwładnych. Przywódca działa jak mentor, który oferuje stałe wsparcie, wytycza kierunki rozwoju oraz dostarcza konstruktywnej informacji zwrotnej. Coaching pomaga podwładnym w identyfikacji obszarów do poprawy oraz w ustanawianiu celów rozwojowych i dążeniu do ich realizacji. Jest to styl szczególnie przydatny, gdy podwładni mają już pewne umiejętności, ale potrzebują pomocy w dalszym ich rozwijaniu²⁰.

Efektywne przywództwo w Akademii Marynarki Wojennej wymaga również zrozumienia różnorodności kulturowej i indywidualnych różnic nie tylko wśród podchorążych, ale także wśród personelu. Przywódca musi być w stanie docenić unikalne talenty i perspektywy każdego kandydata na oficera, jednocześnie promując wspólne wartości i cele organizacji. Tylko w ten sposób można osiągnąć harmonię między potrzebami jednostki a wymaganiami służby wojskowej.

KLUCZOWE UMIEJĘTNOŚCI PRZYWÓDCZE

Do kluczowych umiejętności przywódczych należą zdolności do: budowania wizji i przekładania jej na cele organizacji; komunikacji; dostrzegania i rozwiązywania problemów; empatii; podejmowania decyzji; budowania zespołu i wzajemnego zaufania²¹.

Budowanie wizji i przekładanie jej na cele organizacji polega na zdolności lidera do wyobrażenia sobie przyszłości, którą chce osiągnąć jego zespół lub organizacja. To wymaga od lidera nie tylko kreatywności i innowacyjności, ale także umiejętności komunikowania tej wizji w sposób, który inspiruje i motywuje innych do działania. Lider musi również określić konkretne, mierzalne cele, które są zgodne z tą wizją i które pomogą zespołowi w jej realizacji. Jest to kluczowe dla zapewnienia, że każdy członek zespołu rozumie kierunek, w którym zmierza organizacja i jak jego praca przyczynia się do wspólnego sukcesu.

²⁰ Tamże.

²¹ ISO Standards, *15 kluczowych kompetencji przywódczych specjaliści HR powinni wiedzieć*, 5.11.2021, online: <https://isost.org/pl/15-kluczowych-kompetencji-przyw%C3%B3dczych-specjali%C5%9Bci-hr-powinni-wiedzie%C4%87/> (dostęp: 2.03.2024).

Komunikacja w przywództwie to kluczowa umiejętność, która polega nie tylko na przekazywaniu instrukcji, celów i oczekiwań, ale także na aktywnym słuchaniu, formułowaniu jasnego przekazu i efektywnym używaniu języka niewerbalnego. Jest to fundament skutecznego przywództwa, pozwalający na budowanie silnych relacji z zespołem i zapewnienie, że wszyscy członkowie są na bieżąco z wizją i celami organizacji. Rozwijanie tej umiejętności wymaga od lidera praktyki i świadomości własnego stylu komunikacji oraz zdolności do dostosowania go do potrzeb i oczekiwań zespołu.

Dostrzeganie i rozwiązywanie problemów to zdolność identyfikowania, analizowania i rozwiązywania trudnych spraw, które mogą się pojawić w trakcie misji lub codziennych operacji. Liderzy wykorzystują krytyczne myślenie, aby ocenić sytuacje z różnych perspektyw, i kreatywność, aby znaleźć innowacyjne wyjścia z trudnych sytuacji. W ten sposób utrzymują efektywność zespołu i osiągają cele organizacji.

Empatia jest to zdolność do rozumienia i doceniania perspektywy innych osób, co jest kluczowe w budowaniu silnych, interpersonalnych relacji w zespole. Umiejętność ta pozwala na lepsze dostosowanie swojego stylu przywództwa do potrzeb i oczekiwań poszczególnych członków zespołu, co może przyczynić się do zwiększenia ich zaangażowania i efektywności pracy. Empatyczny lider jest także skłonniejszy do słuchania i rozumienia problemów swoich podwładnych, dzięki czemu może szybciej rozwiązać konflikt i lepiej budować atmosferę wzajemnego zaufania.

Zdolność do podejmowania decyzji pozwala liderowi na szybkie i skuteczne reagowanie na zmieniające się warunki. Wymaga to od niego nie tylko intuicji, ale także umiejętności analizy sytuacji, oceny ryzyka i przewidywania konsekwencji. Lider musi być w stanie podjąć decyzję, często działając pod presją czasu i mając ograniczoną ilość informacji – bez tej umiejętności nie jest możliwe skuteczne zarządzanie i prowadzenie organizacji.

Budowanie zespołu i zaufania wiąże się z tworzeniem silnej, zgranej grupy, zdolnej do efektywnego działania w różnych warunkach. Kluczowe aspekty tej umiejętności to zarządzanie konfliktami, motywowanie członków zespołu oraz rozwijanie poczucia wspólnoty i przynależności. Lider powinien być także przykładem i źródłem wsparcia, sprzyja to bowiem budowaniu zaufania i otwartości w zespole²².

²² Tamże.

W przypadku Akademii omówione umiejętności są rozwijane na wielu szkoleniach, warsztatach i ćwiczeniach praktycznych, które mają na celu nie tylko przekazanie wiedzy teoretycznej, ale także wypracowanie praktycznych umiejętności przywódczych. Program nauczania jest tak zaprojektowany, aby kształcić liderów zdolnych do działania w dynamicznym i nieprzewidywalnym środowisku, jakim jest współczesne pole walki. Kursy obejmują zarówno aspekty taktyczne, jak i strategiczne przywództwa oraz psychologię lidera i zarządzanie zasobami ludzkimi. Dodatkowo duży nacisk kładzie się na rozwój osobisty, etykę i wartości, które są nieodłącznym elementem kultury wojskowej i marynarskiej.

NAJWAŻNIEJSZE POSTAWY PRZYWÓDCZE

Przywództwo to sztuka wpływania na innych po to, aby osiągnęli wspólne cele. Do najważniejszych postaw przywódczych, które są równie ważne jak umiejętności, należą: integralność, elastyczność, pasja oraz odporność.

Integralność w przywództwie buduje zaufanie i szacunek w zespole. Jest to zbiór wartości i zasad, które kierują liderem w podejmowaniu decyzji oraz działaniach. Lider o wysokiej integralności jest konsekwentny w swoich działaniach, co oznacza, że jego słowa i czyny są zgodne. Tylko takie zachowanie buduje wiarygodność i pokazuje, że przywódcy można zaufać. Integralność wymaga od lidera również moralnego postępowania, a więc bycia uczciwym i sprawiedliwym wobec wszystkich członków zespołu oraz wobec siebie, a także odpowiedzialności za swoje decyzje i ich konsekwencje. Etyczny lider unika konfliktu interesów, jest transparentny w swoich działaniach i zawsze stawia dobro zespołu ponad osobiste korzyści. To podejście przekłada się na kulturę organizacyjną, w której panuje otwartość, zaufanie i współpraca, a każdy członek zespołu czuje się wartościowy i szanowany²³.

Elastyczność w przywództwie to zdolność dostosowania się do nowych, zmieniających się okoliczności, problemów i osób. Jest to cecha, która pozwala liderowi na efektywne zarządzanie zespołem w obliczu nieprzewidywanych wydarzeń lub kryzysów. Elastyczny lider jest otwarty na nowe pomysły i różne punkty widzenia, co umożliwia mu podejmowanie trafnych decyzji w szybko zmieniającym się środowisku. Ponadto elastyczność wiąże się z umiejętnością

²³ A. Baładynowicz, *Integralność człowieka w kontekście nieustannego rozwoju psychospołecznego*, Wydawnictwo UJK, Kielce 2018, s. 27–72, online: <https://www.wydawnictwo.wsge.edu.pl/pdf-133614-62100?filename=Integralnosc%20czlowieka%20w.pdf> (dostęp: 1.03.2024).

zmiany strategii lub planów, gdy sytuacja tego wymaga, przy zachowaniu jednocześnie spójności celów i wartości. Jest to warunek kluczowy dla utrzymania konkurencyjności i innowacyjności w każdej organizacji²⁴.

Pasja w przywództwie to coś więcej niż zwykle zainteresowanie czy hobby. Nie chodzi w tym przypadku nawet o karierę, ale o powołanie. To głębokie zaangażowanie i silne emocje, które motywują lidera do działania, nawet gdy napotyka przeszkody. Pasja to siła, która inspiruje innych do podążania za przykładem; jest zaraźliwa i może przekształcić zwykłą wizję w rzeczywistość. Lider z pasją nie tylko wyznacza standardy, ale także pokazuje, jak można je przekraczać, dążąc do ciągłego rozwoju i innowacji. Jest to kluczowy element, który odróżnia dobrych liderów od wielkich, ponieważ pasja jest tym, co napędza cięgle poszukiwanie doskonałości i pozwala na tworzenie trwałej zmiany²⁵.

Odporność w przywództwie to zdolność lidera do radzenia sobie z trudnościami i wyzwaniem, które nieuchronnie się pojawiają w procesie dążenia do celów. Jest to cecha, która pozwala liderowi pozostać skoncentrowanym i zmotywowanym, nawet gdy napotyka przeszkody i przeżywa niepowodzenia lub doświadcza stresu. Odporność wiąże się z mentalną wytrzymałością, która umożliwia liderowi szybkie odbicie się po doświadczeniu niepowodzenia i wykorzystanie tej lekcji do dalszego rozwoju i poprawy. Odporny lider jest także elastyczny w myśleniu, potrafi dostosować swoje strategie i podejście, gdy sytuacja tego wymaga, zachowując przy tym spójność wartości i celów. To kluczowa cecha, która inspiruje i daje siłę zespołowi, a tym samym buduje kulturę odporności w całej organizacji²⁶.

Efektywne przywództwo to sztuka równoważenia różnych umiejętności i postaw. Lider, który potrafi budować wizję przyszłości, efektywnie komunikować się i rozwiązywać problemy oraz wykazywać empatię, podejmować decyzje i tworzyć zgrany zespół, jest bezcenny dla każdej organizacji. Takie umiejętności pozwalają nie tylko na osiągnięcie wyznaczonych celów, ale także na tworzenie kultury organizacyjnej, która promuje rozwój osobisty i zawo-

²⁴ K. Kaleta, *Przywództwo sytuacyjne – siła elastyczności*, Zmiany w Życiu, 22.02.2015, online: <https://zmianywzyciu.pl/przywodztwo-sytuacyjne-sila-elastycznosci-266/> (dostęp: 1.03.2024).

²⁵ *Leadershift – przemiana przywództwa. 11 kroków które musi przejść lider*, Rośnij w Siłę!, b.d., online: <https://rosnijwsile.pl/leadershift-przemiana-przywodztwa-zmiany-ktore-musi-przejsc-kazdy-lider-aby-byc-skutecznym-przywodca/> (dostęp: 1.03.2024).

²⁶ *Przywództwo odporne na kryzys: odwaga i budowa zaufania w drodze do prosperity*, Deloitte, b.d., online: <https://www2.deloitte.com/pl/pl/pages/human-capital/articles/przywodztwo-odporne-na-kryzys.html> (dostęp: 1.03.2024).

dowy pracowników. Wzorowe przywództwo, które inspiruje i motywuje, przyczynia się do budowania zaufania i szacunku, co jest kluczowe dla zdobycia wsparcia w każdym zespole²⁷. W efekcie organizacja kierowana przez takiego lidera staje się bardziej efektywna i innowacyjna z korzyścią dla wszystkich jej członków.

PRAKTYKI W PRZYWÓDZTWIE SYTUACYJNYM

Przywództwo sytuacyjne to strategia, która wymaga od liderów umiejętności oceny nie tylko gotowości zespołu do zmian, ale także adaptacji stylu kierowania do potrzeb i poziomu kompetencji członków zespołu. John C. Maxwell w swojej książce pt. *Leadershift*²⁸ opisuje to jako proces ciągłych przemian, które pozwalają liderowi ewoluować wraz z otoczeniem i wyzwaniem. Kluczowe jest tu budowanie pozytywnego środowiska pracy, które sprzyja rozwojowi i zaangażowaniu, a także jasna komunikacja i konstruktywna informacja zwrotna, które stanowią fundament efektywnego przywództwa. Elementy te są niezbędne w akademickim kontekście przygotowania przyszłych oficerów do zarządzania w dynamicznych warunkach. Autor książki wymienia 11 typów przemian:

1. Od solisty do dyrygenta. Ta metafora ilustruje zmianę w podejściu lidera, który przestaje się skupiać wyłącznie na własnych umiejętnościach i sukcesach, a zaczyna kierować zespołem poprzez harmonizowanie różnych talentów i umiejętności w celu osiągnięcia wspólnych celów. Lider dyrygent rozumie, że sukces jest wynikiem współpracy i synergii grupy, a nie tylko indywidualnego geniuszu. Jest to kluczowe dla tworzenia zespołów, które są elastyczne, innowacyjne i zdolne do osiągania wyjątkowych rezultatów.

2. Od celów do wzrostu. Ta przemiana określa konieczność skupienia się liderów na ciągłym rozwoju osobistym i zawodowym zamiast na wyznaczaniu sztywnych celów. Zmiana perspektywy zachęca do adaptacji i elastyczności wobec zmieniających się okoliczności, co jest kluczowe w dynamicznym świecie biznesu. Liderzy, którzy koncentrują się na wzroście, są skłonniejsi do innowacji i gotowi na przyjęcie nowych wyzwań, co przekłada się na długoterminowy sukces ich samych oraz ich organizacji.

3. Od korzyści do ceny wartości. Zmiana ta podkreśla, że prawdziwe przywództwo wymaga nie tylko rozumienia korzyści, które można uzyskać, ale także świadomości kosztów i poświęceń, które są niezbędne do osiągnięcia

²⁷ F. Littauer, *Nadaj siłę swojej osobowości. I ty możesz stać się przywódcą*, Logos, Warszawa 1997, s. 21–37.

²⁸ C.J. Maxwell, *Leadershift. Przemiana przywództwa, czyli 11 kroków, które musi przejść każdy lider*, MT Biznes, Warszawa 2020.

głębszych wartości. Liderzy muszą być gotowi ponieść koszt za utrzymanie integralności, etyki i zaangażowania w długoterminowe dobro wspólnoty, co często oznacza rezygnację z natychmiastowych korzyści na rzecz trwałych i znaczących rezultatów.

4. Od uszczęśliwiania ludzi do stawiania przed nimi wyzwań. Jest to zmiana paradygmatu w przywództwie, która podkreśla znaczenie motywowania zespołu poprzez stawianie mu wyzwań, które sprzyjają rozwojowi i zaangażowaniu, zamiast dążenia do zadowolenia go za wszelką cenę. Lider, który przyjmuje tę zmianę, skupia się na długoterminowym wzroście i potencjale swoich podwładnych, a nie tylko na krótkotrwałym zadowoleniu. To podejście pomaga budować zespoły zdolne do innowacji i adaptacji w szybko zmieniającym się świecie.

5. Od utrzymywania do stwarzania. Ten typ polega na zmianie podejścia lidera od zachowania status quo do inicjowania zmian i innowacji. Lider, który utrzymuje status quo, skupia się na zarządzaniu procesami i zasobami, podczas gdy lider tworzący dąży do rozwoju i wprowadzania nowych pomysłów. To przesunięcie akcentuje znaczenie adaptacji i ciągłego doskonalenia w dynamicznym świecie, gdzie tylko ci, którzy są gotowi na tworzenie i innowacje, mogą skutecznie prowadzić swoje zespoły do sukcesu.

6. Od wspinania się po drabinie do budowania drabiny. Jest to zmiana z osobistego dążenia do sukcesu na wspieranie rozwoju innych, co jest kluczowe dla tworzenia trwałej wartości i wpływu. Maxwell podkreśla, że prawdziwi liderzy nie tylko osiągają osobiste sukcesy, ale także pomagają innym w ich rozwoju i osiągnięciu celów. To przesunięcie z osobistej produktywności na wyposażanie innych w narzędzia do sukcesu jest jednym z najbardziej satysfakcjonujących aspektów przywództwa.

7. Od kierowania do łączności. Zmiana ta podkreśla znaczenie budowania relacji i współpracy zamiast mikrozarządzania i kontrolowania każdego aspektu pracy zespołu. Liderzy, którzy łączą, koncentrują się na umacnianiu więzi, upoważnianiu członków zespołu i wspieraniu ich autonomii, co sprzyja kreatywności i wzrostowi. Jest to kluczowe dla adaptacji w szybko zmieniającym się świecie i utrzymania wpływu na innych.

8. Od jednolitości do różnorodności zespołu. Podkreśla znaczenie budowania zespołów zróżnicowanych, które są silniejsze dzięki różnym punktom widzenia, umiejętnościom i doświadczeniom członków. Maxwell argumentuje, że liderzy powinni dążyć do tworzenia środowiska, w którym każdy członek zespołu może wносить swoje unikalne umiejętności i perspektywy, co z kolei prowadzi do większej kreatywności i innowacyjności. Różnorodność nie tylko

wzbogaca zespół, ale także sprzyja lepszemu rozwiązywaniu problemów i podejmowaniu decyzji.

9. Od władzy pozycyjnej do autorytetu moralnego. Maxwell podkreśla, że liderzy powinni dążyć do tego, aby ich wpływ nie wynikał jedynie z zajmowanego stanowiska, ale z moralnego autorytetu, który buduje się poprzez uczciwość, zaufanie i etykę. Zmiana ta wymaga od liderów przewartościowania sposobu myślenia, działania i kierowania, co jest kluczowe w świecie, który nieustannie się zmienia.

10. Od lidera wyszkolonego do lidera transformacyjnego. To zmiana, która wymaga od liderów nie tylko posiadania wiedzy i umiejętności, ale także zdolności do inspirowania i motywowania innych do osiągania wspólnych celów. Lider transformacyjny to taki, który wykracza poza tradycyjne metody zarządzania, wprowadzając innowacje i promując rozwój zarówno indywidualny, jak i zespołowy. Jest to lider, który nie tylko prowadzi, ale także przekształca swoje otoczenie, podnosząc jego jakość i zwiększając możliwości (wprowadzenie nowych pomysłów, motywowanie i wspieranie pracowników, tworzenie odpowiedzialnego środowiska pracy itp.).

11. Od kariery do powołania. Ostatni rodzaj przemiany opisywany przez Maxwella polega na głębokim zrozumieniu, że prawdziwe przywództwo wykracza poza samą karierę zawodową i skupia się na znalezieniu powołania, które jest w harmonii z wartościami i przekonaniami lidera. To przesunięcie perspektywy pozwala mu na pełniejsze zaangażowanie się w swoją pracę, nie tylko jako sposób na osiągnięcie osobistych celów zawodowych, ale także jako misję służenia innym i wprowadzania pozytywnych zmian w świecie²⁹.

Przywództwo sytuacyjne powinno być kompleksowym podejściem, które obejmuje zarówno teoretyczne podstawy przywództwa, jak i praktyczne umiejętności wpływania na zespół. Jest to podejście, które przygotowuje przyszłych oficerów do efektywnego działania w dynamicznym środowisku wojskowym, w którym szybkość adaptacji i umiejętność efektywnej komunikacji są kluczowe dla osiągnięcia sukcesu.

ROZWÓJ UMIEJĘTNOŚCI PRZYWÓDCZYCH

Rozwój umiejętności przywódczych jest niezbędnym elementem w procesie kształcenia przyszłych oficerów w Akademii Marynarki Wojennej. Aby skutecznie przygotować dowódców-liderów sił zbrojnych, niezbędne jest zastosowanie kompleksowego podejścia, które obejmuje szkolenia, mentoring, zdobywanie doświadczeń operacyjnych oraz regularną samoocenę popartą rzetelną

²⁹ *Leadershift – przemiana przywództwa...*, dz. cyt.

informacją zwrotną. Kluczowe znaczenie ma również jakość przekazywanej wiedzy oraz wzorce postępowania prezentowane przez mentorów, czyli dowódców i nauczycieli Akademii.

W świetle teorii Maxwella efektywne kształcenie przywództwa powinno być procesem ciągłym, opartym na stałym rozwoju osobistym i profesjonalnym podchorążych. Taki sposób kształcenia przełoży się bowiem na ich zdolność do podejmowania trafnych decyzji w zmieniającym się środowisku operacyjnym.

W kontekście przemian, o których mówi Maxwell, kształcenie przywództwa podchorążych można przedstawić w 11 punktach.

1. Uczenie podchorążych, jak efektywnie zarządzać i dowodzić zespołem, wykorzystując indywidualne talenty każdego członka do osiągnięcia wspólnych celów. Efektywne zarządzanie oraz dowodzenie zespołem przez podchorążych wymaga umiejętności rozpoznawania i wykorzystywania indywidualnych talentów każdego członka zespołu. To podejście pozwala na maksymalizację potencjału grupy i osiągnięcie wspólnych celów. Kluczowe jest tu stworzenie środowiska, w którym członkowie zespołu czują się wartościowi i wiedzą, że ich unikalne umiejętności są nie tylko rozpoznane, ale i niezbędne dla sukcesu misji. W ten sposób podchorążowie uczą się zarówno zarządzania przedsięwzięciami, jak i liderowania ludziom, co jest fundamentem skutecznego przywództwa.

2. Promowanie idei ciągłego rozwoju osobistego i zawodowego poprzez zachęcanie do samodoskonalenia i poszerzania wiedzy. Zachęcanie do samodoskonalenia i poszerzania wiedzy pomaga przyszłym oficerom nie tylko w adaptacji do zmieniających się warunków i wyzwań, ale także w rozwijaniu umiejętności niezbędnych do efektywnego zarządzania zespołem. Jest to proces, który wymaga zaangażowania i gotowości do uczenia się przez całe życie, co przekłada się na zdolność do innowacji i kreatywnego rozwiązywania problemów.

3. Podkreślanie znaczenia etyki i wartości w przywództwie poprzez uczenie, że prawdziwi liderzy są gotowi ponieść koszty za swoje przekonania. Etyka oraz wartości w przywództwie to postumenty, na których buduje się trwałe autorytet. Kształcenie podchorążych w tym duchu oznacza przede wszystkim uświadamianie im, że przywództwo to nie tylko kwestia osiągnięcia celów, ale także sposób, w jaki są one osiągnane. Prawdziwi liderzy rozumieją, że ich decyzje i działania mają wpływ zarówno na ich zespoły, jak i na szersze społeczeństwo. Są gotowi bronić swoich wartości, nawet jeśli wiąże się to z osobistymi poświęceniami, co w konsekwencji buduje jednak ich moralny autorytet i zaufanie wśród podwładnych.

4. Stawianie przed podchorążymi wyzwań, które rozwijają ich umiejętności przywódcze i zdolność do radzenia sobie w trudnych sytuacjach. Poprzez konfrontację z trudnymi sytuacjami podchorążowie uczą się adaptacji, szybkiego podejmowania decyzji i zarządzania stresem. Takie doświadczenia budują ich odporność psychiczną i uczą, jak skutecznie pokonywać przeszkody. Ponadto wyzwania te sprzyjają rozwojowi umiejętności taktycznych i operacyjnych, które są niezbędne w dowodzeniu jednostkami wojskowymi. W ten sposób przyszli oficerowie są przygotowywani do pełnienia roli liderów, którzy będą zdolni do efektywnego działania w dynamicznie zmieniającym się środowisku operacji militarnej.

5. Inspirowanie do innowacji i kreatywności, aby przyszli oficerowie potrafili tworzyć nowe rozwiązania w obliczu wyzwań. Przyszli oficerowie powinni być wyposażeni w umiejętności tworzenia nowatorskich rozwiązań, które będą odpowiadać na dynamicznie zmieniające się warunki środowiska operacyjnego. To wymaga od nich nie tylko wiedzy technicznej, ale także zdolności krytycznego myślenia, adaptacji i przewidywania przyszłych trendów w dziedzinie obronności. Kształtowanie takich kompetencji pozwoli na rozwój efektywnych i elastycznych liderów, gotowych na wprowadzenie Sił Zbrojnych RP w nową erę.

6. Kształcenie w duchu mentoringu, aby podchorążowie potrafili wspierać rozwój swoich podwładnych. Poprzez mentoring przyszli oficerowie uczą się, jak efektywnie wspierać i rozwijać potencjał swoich podwładnych, co jest niezbędne w budowaniu silnych, zgranych zespołów. Mentor, będąc wzorem do naśladowania, przekazuje wiedzę, dzieli się doświadczeniem i pomaga w kształtowaniu umiejętności niezbędnych w służbie wojskowej. To podejście sprzyja tworzeniu kultury organizacyjnej opartej na zaufaniu, wzajemnym szacunku i gotowości do podejmowania wyzwań.

7. Rozwijanie umiejętności komunikacyjnych oraz interpersonalnych, które są kluczowe w budowaniu silnych zespołów. Podchorążowie powinni być nauczani, jak słuchać aktywnie, wyrażać się jasno i przekonująco oraz jak konstruktywnie rozwiązywać konflikty. Powinni również uczyć się, jak budować zaufanie i relacje w zespole. Te umiejętności pomagają nie tylko w codziennej służbie, ale także w sytuacjach kryzysowych, kiedy komunikacja jest niezbędna do szybkiego i efektywnego działania.

8. Wpajanie szacunku dla różnorodności i uczenie, jak wykorzystywać ją do budowania zespołów o wysokiej wydajności. W kontekście kształcenia podchorążych należy podkreślić, że wpajanie szacunku dla różnorodności może obejmować nauczanie, jak doceniać oraz wykorzystywać unikalne perspektywy i umiejętności każdego członka zespołu. To podejście nie tylko wzmacnia spójność grupy, ale także zwiększa jej innowacyjność i efektywność. Poprzez uczenie podchorążych, jak integrować różnorodne talenty i punkty widzenia, przygotowuje się ich do tworzenia zespołów, które są bardziej elastyczne i lepiej przystosowane do rozwiązywania złożonych problemów.

9. Uczenie, że autorytet moralny jest ważniejszy niż formalna pozycja, a szacunek zyskuje się za swoją uczciwość i konsekwencję. Autorytet moralny w przywództwie to fundament, na którym buduje się trwałe zaufanie i szacunek. To właśnie uczciwość, konsekwencja w działaniu i gotowość do obrony swoich przekonań, nawet w obliczu przeciwności, stanowią o sile charakteru przyszłego oficera. Lider, który wykazuje się autorytetem moralnym, inspirowanie innych swoim przykładem, stając się wzorem do naśladowania. Jest to kluczowe w sytuacjach wymagających trudnych decyzji, kiedy moralna integracja jest równie ważna co strategiczne umiejętności dowodzenia.

10. Przygotowywanie do roli liderów transformacyjnych, którzy będą inicjatorami zmian i będą wpływać na kształtowanie przyszłości. Liderzy transformacyjni są wyposażeni w umiejętności nie tylko do zarządzania bieżącymi operacjami, ale także do inicjowania i prowadzenia zmian, które mogą mieć długofalowe skutki. Są to osoby, które potrafią inspirować oraz motywować swoje zespoły do osiągnięcia celów strategicznych, a także do adaptacji i innowacji w obliczu nowych wyzwań. Ich rola polega na kształtowaniu wizji i kierunku, w którym powinny zmierzać siły zbrojne, oraz na wprowadzaniu tej wizji w życie poprzez skuteczne strategie i działania.

11. Pomoc w odkrywaniu osobistych powołań i pasji, co przyczyni się do budowania silnych i zaangażowanych zespołów. W kontekście przywództwa podchorążych ten aspekt może obejmować zarówno formalne szkolenia, jak i nieformalne dyskusje, które pomagają w identyfikacji indywidualnych zainteresowań i aspiracji. Może to również się wiązać z mentoringiem, gdy doświadczeni oficerowie dzielą się swoimi doświadczeniami z podchorążymi, a tym samym inspirować ich do poszukiwania własnej ścieżki rozwoju. Takie podejście sprzyja tworzeniu silnych, zaangażowanych zespołów, które są bardziej zmotywowane do osiągnięcia celów i sprostania wyzwaniom. W ten sposób podchorążowie uczą się, że lider to nie tylko osoba stojąca na czele grupy, ale także ktoś,

kto potrafi rozbudzić potencjał innych i kierować nim ku wspólnemu sukcesowi³⁰.

Wprowadzenie kluczowych przemian przywództwa Johna C. Maxwella do programu nauczania podchorążych może znacząco przyczynić się do rozwoju przyszłych oficerów. Transformacyjne podejście Maxwella, które promuje wartości oparte na dowodach i współpracy, jest zgodne z potrzebami etycznego i skutecznego przywództwa w wojsku. Dodatkowo dostosowanie programu studiów w Akademii do współczesnych wyzwań przywódczych, zgodnie z międzynarodowymi standardami edukacji wojskowej, może jeszcze bardziej wzmocnić kompetencje podchorążych.

Kultura organizacyjna w Akademii Marynarki Wojennej

Kultura organizacyjna w Akademii Marynarki Wojennej może być zdefiniowana jako zbiór wartości, norm, przekonań i praktyk, które kształtują zachowania i działania jej członków. Jest to system wspólnych znaczeń i symboli, który wpływa na sposób, w jaki kadra i studenci uczelni postrzegają swoje zadania, misję i cele. Kultura ta opiera się na tradycji wojskowej i morskiej, w której podkreśla się znaczenie honoru, odwagi, dyscypliny, zaangażowania, adaptacji i współpracy oraz przejrzystości i odpowiedzialności. W Akademii kultura organizacyjna manifestuje się również poprzez specyficzne rytuały, ceremonie oraz obchody, które wzmacniają poczucie przynależności i tożsamości instytucjonalnej. Ponadto kultura ta jest dynamiczna i ewoluuje pod wpływem zmieniających się warunków zewnętrznych i wewnętrznych, takie jak nowe wyzwania bezpieczeństwa czy postęp technologiczny. Ważnym aspektem kultury organizacyjnej Akademii jest również sposób prowadzenia negocjacji i mediacji, który odzwierciedla zrozumienie różnic kulturowych i adaptację do nich w procesie negocjacyjnym.

WARTOŚCI ORGANIZACYJNE

Wartości organizacyjne Akademii są głęboko zakorzenione w marynarskiej i wojskowej tradycji. Historia uczelni jest opowieścią o odwadze, honorze i nieustającym dążeniu do doskonałości, które to wartości stanowią fundament kultury obronnej Rzeczypospolitej Polskiej. Wartością samą w sobie jest misja i wizja Akademii. Misja podkreśla strategiczne znaczenie obronności i bezpieczeństwa morskiego państwa oraz wychowanie w duchu wartości patriotycznych. Wizja uczelni to nie tylko kształcenie wybitnych specjalistów

³⁰ C.J. Maxwell, *Leadershift...*, dz. cyt.; *Leadershift – przemiana przywództwa...*, dz. cyt.

wojskowości w różnych dziedzinach, ale także doskonalenie umiejętności przywódczych. Wiodące wartości, takie jak miłość do Ojczyzny i morza oraz poczucie obowiązku i służby, wyrażone w dwóch mottach: „Amor Patriae suprema lex” oraz „Morze, Ojczyzna, Obowiązek”, są głęboko zakorzenione w tradycji Akademii i wpływają na kształtowanie się jej kultury organizacyjnej. Wpływ ten widać w procesie edukacji i wychowania podchorążych oraz innowacjach, które prowadzą do nowoczesności instytucjonalnej³¹.

Edukacja i wychowanie w Akademii są nierozdzielnie związane z powyższymi wartościami. Programy nauczania zostały tak skonstruowane, aby można było nie tylko skutecznie przekazywać wiedzę, ale także kształtować charakter oraz postawy moralne przyszłych oficerów. Nowoczesność instytucjonalna oparta na innowacjach znajduje swoje odzwierciedlenie w integracji nowoczesnych technologii i metod nauczania z tradycyjnymi wartościami marynarskimi. Dzięki takiemu modelowi kształcenia absolwenci uczelni są przygotowani do służby w nowoczesnej marynarce wojennej, która jest w stanie sprostać wyzwaniom XXI wieku. Akademia, będąca świadkiem i uczestnikiem historycznych zmian, kontynuuje również wychowanie podchorążych w duchu honoru, odwagi, dyscypliny, zaangażowania, adaptacji, współpracy, przejrzystości oraz odpowiedzialności.

Honor jest nie tylko cnotą, ale także fundamentem, na którym budowana jest tożsamość każdego podchorążego i oficera. Kierując się honorem, nauczyciele i przełożeni kształtują wśród studentów i podchorążych postawy odpowiedzialności, odwagi oraz niezłomności. Wychowanie w duchu honoru przekłada się na gotowość do obrony wartości narodowych oraz międzynarodowych, a także na umiejętność podejmowania trudnych decyzji zgodnie z kodeksem moralnym i etycznym. W Akademii honor to także szacunek dla przeszłości i pamięć o tych, którzy w służbie narodowi zapłacili najwyższą cenę. Jest on wyrazem przekonania, że tradycja i historia są nie tylko dziedzictwem, ale także zobowiązaniem do ciągłego doskonalenia się i bycia godnym ich spadkobiercą. W ten sposób honor staje się żywym elementem kultury organizacyjnej Akademii, inspirującym do codziennego, pełnego zaangażowania w służbę Polsce i jej obywatelom.

Odwaga manifestuje się nie tylko w gotowości do działania w obliczu zagrożenia, ale również w determinacji do przekraczania barier oraz ciągłego doskonalenia się. Podchorążowie są szkoleni, aby podejmować decyzje oparte

³¹ Strategia Akademii..., dz. cyt., s. 2.

na solidnych fundamentach etycznych i strategicznych, co jest niezbędne w dynamicznie zmieniającym się środowisku wojskowym. Wspieranie innowacji oraz adaptacja do nowych technologii są równie ważne jak utrzymanie wysokich standardów fizycznych i moralnych. W Akademii kładzie się nacisk na rozwój umiejętności, takich jak krytyczne myślenie, przywództwo i współpraca, które są kluczowe dla efektywnego działania w zespole. Wszystkie te elementy składają się na wyjątkową kulturę, która honoruje tradycję, a jednocześnie stwarza warunki do przygotowania podchorążych do służby w nowoczesnej marynarce wojennej, gotowej stawić czoła wyzwaniom XXI wieku. Lojalność wobec Ojczyzny i instytucji jest fundamentem, który zapewnia jedność i spójność działania. Jest to lojalność, która wykracza poza osobiste ambicje, skupiając się na wspólnym dobru i bezpieczeństwie narodowym.

Dyscyplina jest konieczna dla utrzymania porządku. Stanowi oparcie, na którym budowana jest zarówno indywidualna, jak i zespołowa doskonałość. Jest to wartość, która przekształca ambitne cele w satysfakcjonujące wyniki, umożliwiając podchorążym i personelowi osiągnięcie najwyższych standardów profesjonalizmu. W środowisku, w którym rygor i precyzja są niezbędne, dyscyplina jest siłą napędową, która zapewnia, że każde działanie jest wykonywane z największą starannością i dokładnością. To dzięki niej Akademia może skutecznie przygotować przyszłych liderów do służby w obronie kraju, wyposażając ich w umiejętności i wiedzę niezbędną do stawiania czoła wyzwaniom współczesnego świata. W ten sposób dyscyplina staje się mostem łączącym bogatą tradycję marynarską z nowoczesnymi wymaganiami wojskowości, odzwierciedlając ducha służby i poświęcenia, który jest tak charakterystyczny dla kultury obronnej Polski.

Zaangażowanie w służbę narodową, które promuje Akademia, jest manifestacją gotowości do poświęceń w imię bezpieczeństwa kraju. Wykracza ono poza granice akademickiej wiedzy i umiejętności, wymaga bowiem od podchorążych i kadry również silnego charakteru i determinacji, które są niezbędne do sprostanienia wyzwaniom. Wartości te są kultywowane przez różnorodne działania uczelni, takie jak Legia Akademicka czy Letnia Szkoła Cyberbezpieczeństwa, które zachęcają do aktywnego uczestnictwa w życiu obronnym kraju, oraz projekty dotyczące promocji sprawności fizycznej realizowane przez Akademickie Centrum Sportowe. W tym ostatnim programie podkreśla się, że sprawność fizyczna jest kluczowym elementem przygotowania do służby wojskowej, kształtuje charakter i wzmacnia odporność na trudy marynarskiej przygody.

Adaptacja odgrywa ważną rolę w kształtowaniu przyszłych liderów obronności. Wobec nieprzewidywalnych wyzwań, jakie stawia współczesny świat,

umiejętność szybkiego dostosowania się do nowych warunków i zadań jest nieoceniona. Innowacyjność oraz kreatywność, będące w cenie w każdej dziedzinie, nabierają w kontekście wojskowości szczególnego znaczenia. To one umożliwiają rozwój zaawansowanych technologii, które z kolei przekładają się na zwiększenie bezpieczeństwa narodowego i międzynarodowego. W Akademii kładzie się nacisk na rozwijanie tych kompetencji po to, aby absolwenci byli przygotowani do tworzenia i wdrażania innowacyjnych rozwiązań, które będą służyć nie tylko Polsce, ale także NATO i Unii Europejskiej.

Współpraca międzynarodowa, którą uczelnia aktywnie rozwija, umożliwia wymianę wiedzy i doświadczeń oraz sprzyja budowaniu silnych relacji między państwami a instytucjami, co jest nieocenione we współczesnym świecie pełnym wyzwań bezpieczeństwa. Interdyscyplinarność programów studiów stymuluje rozwój innowacyjnych rozwiązań i strategii, które mogą być stosowane w różnych dziedzinach obronności. Dzięki temu absolwenci Akademii są przygotowani do efektywnego działania w zmieniającym się środowisku międzynarodowym, co potwierdza rolę uczelni jako ważnego centrum edukacyjnego w dziedzinie bezpieczeństwa morskiego.

Przejrzystość w działaniach jest podstawą budowy zaufania społecznego. Otwarte komunikowanie swoich działań i decyzji oraz ich konsekwencji pozwala na utrzymanie wysokiego poziomu odpowiedzialności instytucjonalnej. To z kolei przekłada się na efektywne zarządzanie i wzmacnia pozycję Akademii jako wzoru do naśladowania w dziedzinie obronności.

Odpowiedzialność jest podstawą, na której buduje się pełne zaufanie między podchorążymi a kadrami oraz przełożonymi a podwładnymi. Bez zaufania nie sposób utrzymać wysokich standardów akademickich czy też wojskowych, które są odzwierciedleniem długiej tradycji instytucji. Szacunek dla indywidualności i różnorodności jest równie ważny, ponieważ jest zachętą do promowania bogactwa perspektyw oraz wspierania innowacyjności. W środowisku, w którym każdy jest doceniany i szanowany, studenci mają możliwość rozwijania swoich unikalnych talentów i zainteresowań, co przyczynia się do ich osobistego i zawodowego wzrostu³².

Wartości organizacyjne Akademii, zgodne z maksymą „Miłość Ojczyzny najwyższym prawem”, są esencją kultury organizacyjnej, która inspiruje, motywuje i prowadzi do doskonałości. Są one żywym testamentem dziedzictwa i ciągłego dążenia do doskonałości. W ten sposób stanowi ona wzór instytucji, która

³² Obwieszczenie Ministra Obrony Narodowej z dnia 3 marca 2008 r. w sprawie ogłoszenia „Kodeksu Honorowego Żołnierza Zawodowego Wojska Polskiego”, Dz.Urz. MON z 2008 r. nr 5 poz. 55.

z powodzeniem łączy tradycję z nowoczesnością oraz służbę i poświęcenie – elementy tak charakterystyczny dla kultury obronnej Polski.

SYMBOLE I RYTUAŁY

Symbole i ceremoniał Akademii są wyrazem dziedzictwa, łączą przeszłość z przyszłością oraz manifestują głęboko zakorzenione wartości i tradycje, które stanowią fundament tożsamości i kultury tej szacownej instytucji.

Odznaczenia i medale przyznawane podchorążym oraz kadrze Akademii są dowodem głębokiego szacunku i uznania dla ich nieustannej służby, profesjonalizmu oraz zaangażowania. Są one świadectwem osiągnięć, które wymagały poświęcenia, dyscypliny i wytrwałości. Każde wyróżnienie jest zapisem historii osobistej i zawodowej, odzwierciedleniem przeszłych wyzwań i triumfów. Ponadto są one źródłem inspiracji i zachęty do nieustannego rozwoju, podnoszenia kwalifikacji oraz dążenia do doskonałości zarówno w służbie marynarskiej, jak i w życiu codziennym. W ten sposób tradycja i duma marynarska są przekazywane z pokolenia na pokolenie, a tym samym stanowią silne fundamenty rozwoju przyszłych liderów i specjalistów floty.

Narodowa flaga rozwijająca się na wietrze podczas uroczystości państwowych to potężny symbol. Jest to wizualne przedstawienie historii narodu, jego wartości i aspiracji. Wznieca uczucie patriotyzmu i jedności, przypominając obywatelom o wspólnych ideałach oraz celach, które łączą ich społeczność. Flaga jest także stałym przypomnieniem tych, którzy służyli i służą krajowi, często składając najwyższą ofiarę. Każdy ruch materiału na wietrze jest niczym echo przeszłości, które niesie za sobą nadzieję na lepszą przyszłość.

Hymn narodowy śpiewany z należytym szacunkiem oraz defilady wojskowe, podczas których demonstruje się dyscyplinę i jedność żołnierzy, są wyrazem hołdu dla tych, którzy służyli przed nami, i dla tych którzy nadal służą. Ceremonie takie jak przysięga wojskowa czy promocja oficerska są momentami, w których podchorążowie wyrażają swoje zobowiązanie do bycia strażnikami narodowego bezpieczeństwa i honoru. Te uroczystości są nie tylko okazją do świętowania indywidualnych i zbiorowych osiągnięć, ale także momentami refleksji nad ciężarem odpowiedzialności, jaki spoczywa na barkach przyszłych dowódców³³.

³³ Ustawa z dnia 31 stycznia 1980 r. o godle, barwach i hymnie Rzeczypospolitej Polskiej oraz o pieczęciach państwowych (t.j. Dz.U. z 2024 r. poz. 155); *Flaga, godło, hymn. Jak dbać o symbole narodowe?*, Niepodległa, b.d., online: <<https://niepodlegla.gov.pl/o-niepodleglej/flaga-godlo-hymn-jak-dbac-o-symbole-narodowe-bezplatne-plansze-do-pobrania/>> (dostęp: 17.01.2024).

Rytuwały, będące odzwierciedleniem historii i dziedzictwa Akademii, składają się na świadectwo ciągłości oraz tworzą nieprzerwaną linię przekazu wartości między pokoleniami. Są one postumentem, na którym buduje się charakter i profesjonalizm podchorążych, a także platformą do wymiany doświadczeń i wiedzy. W ten sposób tradycje Akademii stają się żywym elementem edukacji, kształtującym nie tylko umiejętności, ale także postawy i wartości, które są niezbędne w służbie wojskowej.

ADAPTACJA KULTURY DO ZMIAN ORGANIZACYJNYCH

Adaptacja kultury organizacyjnej w Akademii wymaga zintegrowanego podejścia, które uwzględni różnorodne aspekty zarządzania zmianą. Istotne jest, aby proces ten był przemyślany i systematyczny oraz opierał się na solidnych zasadach komunikacji i zaangażowania. Adaptację można podzielić na kilka etapów:

1. Ustalanie celów. Przed rozpoczęciem adaptacji niezbędne jest zdefiniowanie konkretnych celów, np. zwiększenie zaangażowania pracowników, poprawa komunikacji wewnętrznej, stworzenie bardziej innowacyjnego środowiska pracy.

2. Zaangażowanie liderów. Liderzy muszą aktywnie wspierać i promować zmiany, a jednocześnie być wzorem do naśladowania dla pozostałych pracowników.

3. Skuteczna komunikacja. Regularna, jasna i dostosowana do potrzeb różnych grup interesariuszy komunikacja jest kluczowa, aby pracownicy rozumieli przyczyny, korzyści i wpływ zmian na ich codzienną pracę.

4. Szkolenia i warsztaty. Budowanie kompetencji niezbędnych w adaptacji do nowych realiów poprzez szkolenia i warsztaty, które są dopasowane do indywidualnych potrzeb uczestników oraz aktualnych wyzwań organizacyjnych.

5. Elastyczność w podejściu do zmian. Organizacja powinna dynamicznie reagować na zmieniające się warunki, co wymaga od liderów nie tylko umiejętności zarządzania zmianą, ale także zdolności do inspirowania i motywowania personelu.

6. Włączenie pracowników w proces decyzyjny. Dzięki konsultacjom oraz grupom roboczym pracownicy mają wpływ na kształtowanie zmian, a to buduje w nich poczucie współodpowiedzialności oraz zrozumienie dla celów zmian.

7. Monitorowanie i ocena. Regularne śledzenie postępów i zbieranie informacji zwrotnych jest konieczne w ocenie efektywności wprowadzanych zmian i umożliwia bieżące dostosowywanie strategii adaptacyjnej³⁴.

W kontekście Akademii, w której tradycja i dyscyplina odgrywają ważną rolę, wyzwaniem jest znalezienie równowagi między zachowaniem wartości a wprowadzaniem nowych, które są odpowiedzią na współczesne wymagania edukacyjne i wojskowe. Proces adaptacji wymaga zaangażowania na wszystkich poziomach organizacji i powinien być prowadzony w sposób, który sprzyja otwartości na zmiany, a jednocześnie w którym szanuje się historię i osiągnięcia Akademii. Przy odpowiednim podejściu i realizacji zmiany w kulturze organizacyjnej mogą przynieść wiele korzyści, takich jak zwiększenie efektywności, poprawa komunikacji i wzmocnienie zespołu. To długotrwały proces, który wymaga współpracy, zaangażowania i przede wszystkim gotowości do ciągłego uczenia się i dostosowywania do nowych okoliczności.

RÓŻNICE MIĘDZY KULTURĄ OTWARTĄ A ZAMKNIĘTĄ

Kultura otwarta i zamknięta to dwa różne modele organizacyjne. W przypadku instytucji wojskowej, jaką jest Akademia, te dwa modele mogą mieć znaczący wpływ na jej efektywność oraz innowacyjność.

Kultura otwarta, która charakteryzuje się transparentnością i swobodą wymiany myśli, jest coraz bardziej ceniona w różnych sektorach, w tym w wojskowości. Promuje ona kreatywność i innowacyjność, umożliwiając członkom organizacji dzielenie się wiedzą i pomysłami, co może prowadzić do lepszego wykorzystania zasobów ludzkich i technologicznych. Sprzyja również współpracy między różnymi działami i jednostkami, co jest kluczowe w szybko zmieniającym się środowisku, w którym adaptacja i elastyczność mogą decydować o sukcesie. Kultura otwarta może również stwarzać warunki do budowania zaufania i relacji z odbiorcami usług. Ma to duże znaczenie dla instytucji takich jak Akademia, które tworzą i dzielą się wiedzą. Warto zauważyć, że choć kultura otwarta ma wiele zalet, to w niektórych sytuacjach, np. w operacjach wojskowych, odpowiedniejsza może być kultura zamknięta³⁵.

³⁴ *Jak kultura organizacyjna wpływa na efektywność zespołu?*, Manager w Opałach, 14.08.2023, online: https://managerwopalach.pl/jak-kultura-organizacyjna-wplywa-na-efektywnosc-zespołu/#1_Zmiana_kultury (dostęp: 3.05.2024).

³⁵ P. Herzog, *Open and Closed Innovation. Different Cultures for Different Strategies*, Gabler Verlag, Wiesbaden 2011, online: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-8349-6165-5> (dostęp: 9.05.2024).

Kultura zamknięta w kontekście wojskowym odgrywa zasadniczą rolę w zapewnieniu bezpieczeństwa i efektywności operacji. Charakteryzuje się ona jasno określoną hierarchią, która umożliwia szybkie podejmowanie decyzji i przekazywanie rozkazów, co jest niezbędne w dynamicznych i często chaotycznych warunkach pola walki. Formalne procedury i protokoły zapewniają, że wszyscy członkowie jednostki działają zgodnie z ustalonymi zasadami, dzięki czemu ryzyko błędów i nieporozumień jest minimalne. W sytuacjach kryzysowych, w których wymaga się natychmiastowego i zdecydowanego działania, kultura zamknięta wzmacnia ciągłość i stabilność, a to może być kluczowe dla powodzenia misji. Ponadto kultura zamknięta pomaga w ochronie informacji poufnych, co ma decydujące znaczenie w zachowaniu przewagi taktycznej i strategicznej³⁶.

W idealnym scenariuszu Akademia powinna dążyć do integracji obu tych kultur poprzez wykorzystywanie najlepszych elementów każdej z nich. Promowanie transparentności oraz wymiany myśli może znacząco przyczynić się do rozwoju kreatywności i współpracy, co jest nieocenione w obliczu dynamicznie zmieniających się realiów wojskowych. Jednocześnie utrzymanie porządku i dyscypliny dzięki jasno określonej hierarchii oraz przestrzeganiu procedury zapewnia bezpieczeństwo i skuteczność działań. Integracja tych dwóch podejść może doprowadzić do stworzenia zespołu, który jest zarówno zdyscyplinowany, jak i elastyczny, gotowy sprostać wyzwaniom nowoczesnego pola walki.

PRZYKŁADY EFEKTYWNYCH KULTUR ORGANIZACYJNYCH

Efektywne kultury organizacyjne, które harmonijnie łączą elementy kultury zamkniętej i otwartej, mogą stanowić inspirację dla instytucji takich jak Akademia. Przykładem może być tylko taka firma, która promuje transparentność i współpracę (cechy kultury otwartej), a jednocześnie zachowuje wysoki poziom dyscypliny i hierarchii decyzyjnej (cechy kultury zamkniętej). Takie podejście sprzyja innowacyjności i adaptacji do zmieniającego się otoczenia oraz utrzymaniu porządku i skuteczności w realizacji misji. Wartości i cele pracowników są zgodne z kulturą organizacyjną. W efekcie zwiększa się ich zaangażowanie i motywacja, co przekłada na wydajność pracy i osiąganie celów organizacji. Kluczowym aspektem jest również rola liderów, którzy poprzez autentyczne przywództwo i konsekwentne stosowanie wartości w codziennym działaniu, budują zaufanie i motywują zespół. W przypadku Akademii, w której dyscyplina i precyzja są niezbędne, równie ważne jest zachowanie otwartości na nowe pomysły i wybór takich metod nauczania, które mogą przyczynić się

³⁶ Tamże.

do lepszego przygotowania podchorążych do wyzwań przyszłości. Efektywne kultury organizacyjne są dynamiczne i elastyczne, dlatego mogą się dostosować do zmieniających się warunków, a jednocześnie zachować swoje podstawowe wartości i struktury.

Do efektywnych cywilnych kultur organizacyjnych, które łączą elementy otwartości z dyscypliną i hierarchią, należą np. Google oraz IKEA. Google jest znane z promowania innowacyjności i otwartości, co sprzyja tworzeniu przełomowych technologii i produktów. Firma zachęca pracowników do myślenia kreatywnego i eksperymentowania, a jednocześnie utrzymuje jasne struktury decyzyjne i ustala odpowiedzialność za projekty³⁷. Z kolei IKEA, która kieruje się takimi wartościami, jak prostota oraz dostępność, skupia się na demokratyzacji designu i dostarczaniu produktów wysokiej jakości w przystępnych cenach. W obu przypadkach silne przywództwo oraz jasno określone wartości pomagają w budowaniu zaufania i motywacji wśród pracowników, co przekłada się na sukces firmy³⁸.

Z kolei przykładem efektywności kultur wojskowych, które łączą elementy otwartości z dyscypliną i hierarchią, jest United States Military Academy, znana jako West Point. Ta równowaga między rygorem a innowacją jest kluczowa dla adaptacji i przygotowania liderów do przyszłych wyzwań³⁹. Podobnie Royal Military Academy w Sandhurst w Wielkiej Brytanii, która skupia się na rozwoju umiejętności przywódczych i decyzyjnych, a jednocześnie zachęca do otwartości umysłu i współpracy. Takie podejście pozwala na tworzenie kultur organizacyjnych, które zarówno szanują tradycje, jak i pozostają otwarte na nowe idee i metody⁴⁰.

Sukces tych instytucji, często odzwierciedlony w międzynarodowych rankingach, pokazuje, jak integracja szacunku dla hierarchii i dyscypliny z adaptacyjnością i elastycznością może przyczynić się do tworzenia efektywnych

³⁷ S.K. Tran, *GOOGLE: a reflection of culture, leader, and management*, „International Journal of Corporate Social Responsibility” 2017, online: <https://jcsr.springeropen.com/articles/10.1186/s40991-017-0021-0> (dostęp: 10.05.2024).

³⁸ J. Dudovsky, *IKEA Organizational Culture: simplicity, teamwork and diversity*, Business Research Methodology, 14.08.2022, online: <https://research-methodology.net/ikea-organizational-culture-simplicity-teamwork-diversity/> (dostęp: 10.05.2024).

³⁹ A. Leemans, M. Hudgins, *Leveraging the Army's Culture of Discipline to Enhance Mission Effectiveness*, U.S. Army, 23.01.2013, online: https://www.army.mil/article/94762/leveraging_the_armys_culture_of_discipline_to_enhance_mission_effectiveness (dostęp: 15.05.2024).

⁴⁰ H.B. Wallace, *Royal Military Academy Sandhurst leads cultural change across the Army*, Ministry of Defence, 30.03.2023, online: <https://www.gov.uk/government/news/royal-military-academy-sandhurst-leads-cultural-change-across-the-army> (dostęp: 15.05.2024).

kultur organizacyjnych. Współpraca z uniwersytetami cywilnymi i innymi organizacjami pozwala na wymianę wiedzy i doświadczeń, co dodatkowo wzbogaca ich kultury. Takie działania mogą stanowić inspirację dla innych instytucji wojskowych w kraju, pokazując, że elastyczność i adaptacja są równie ważne jak tradycyjne wartości wojskowe.

Rozwój efektywnych kultur organizacyjnych w instytucjach wojskowych wymaga ciągłego balansowania między utrzymaniem dyscypliny a promowaniem innowacji. Jest to proces, który wymaga zaangażowania na wielu poziomach zarządzania i edukacji, a także otwartości na zmiany i nowe perspektywy. W rezultacie, instytucje te stają się bardziej elastyczne i zdolne do adaptacji, co jest niezbędne w szybko zmieniającym się świecie. Dzięki temu są one w stanie lepiej przygotować swoich podchorążych do przyszłych wyzwań, zarówno w gospodarce rynkowej, jak i w szeroko pojętym wojskowym środowisku operacyjnym.

Klimat w miejscu pracy

Klimat w Akademii można zdefiniować jako zbiór percepcji i doświadczeń personelu, które kształtują ich codzienne interakcje oraz wpływają na ich zaangażowanie i wydajność. Jest to szczególnie istotne w środowisku wojskowym, w którym morale, spójność grupy, zaufanie do przywództwa i satysfakcja z pracy są kluczowe dla skuteczności operacyjnej. Jak można domniemywać, sukces jednostki wojskowej zależy nie tylko od poziomu technologii i wyposażenia, ale również od jakości i motywacji ludzkiego zasobu. W związku z tym doskonalenie narzędzi do mierzenia i oceny klimatu organizacyjnego staje się głównym zadaniem dla dowódców, aby mogli oni efektywnie zarządzać swoimi jednostkami, zwłaszcza w obliczu misji realizowanych w stresujących warunkach. Ponadto uczelnie wojskowe, w tym Akademia, powinny podejmować działania naukowe, tworząc narzędzia mające na celu poprawę klimatu organizacyjnego.

W tym kontekście warto zwrócić uwagę na narzędzie Defense Organizational Climate Survey (DEOCS), zatwierdzone przez Kongres Stanów Zjednoczonych. Służy ono do badania klimatu organizacyjnego na poziomie jednostki i jest dostępne dla wszystkich dowódców wojskowych i kierowników organizacji cywilnych U.S. Department of Defense (Departamentu Obrony Stanów Zjednoczonych). Narzędzie to ma formę ankiety, za pomocą której zbiera się informacje na temat molestowania, lobbingu, dyskryminacji, różnorodności i integracji oraz innych aspektów klimatu organizacyjnego. Ponad milion osób rocznie przystępuje do DEOCS, w tym żołnierze w czynnej służbie i pozostający

w rezerwie (U.S. National Guard – Gwardia Narodowa Stanów Zjednoczonych), studenci akademii wojskowej i cywile U.S. Department of Defense. Dane zbierane są nieprzerwanie od 1990 roku, kiedy powstała jego wcześniejsza wersja – Military Equal Opportunity Climate Survey (MEOCS). Treść i zakres ankiety były wielokrotnie aktualizowane, aby lepiej odzwierciedlały potrzeby U.S. Department of Defense i służb⁴¹.

POPRAWA ATMOSFERY W ZESPOLE

Jak już na wstępie wspomniano, klimat w miejscu pracy ma kluczowe znaczenie dla efektywności pracowników oraz ich satysfakcji. W Akademii, w której obowiązują zasady dyscypliny i precyzji, stworzenie pozytywnej atmosfery w zespole może przynieść wiele korzyści. Poniżej zostaną przedstawione ogólne zasady budowania właściwej atmosfery w zespole. Zasady te są powszechnie uznawane za najlepsze praktyki w zarządzaniu zespołem i tworzeniu pozytywnego środowiska pracy. Wynikają one z wielu lat badań i doświadczeń w dziedzinie zarządzania zasobami ludzkimi i psychologii organizacyjnej.

Pierwsza zasada dotyczy wzmocnienia komunikacji i otwartej wymiany informacji. Jest to fundament, na którym buduje się zaufanie i lepsze zrozumienie między pracownikami. Kiedy każdy członek zespołu czuje się wysłuchany i jego opinie są brane pod uwagę, rośnie poczucie wspólnoty i zaangażowania we wspólne cele.

Druga zasada podkreśla znaczenie okazywania pracownikowi uznania oraz wsparcia przez kierownictwo i współpracowników. Gdy osiągnięcia pracownika są doceniane, a w przypadku trudności może on liczyć na empatię i pomoc, wówczas czuje się bardziej wartościowy i jest bardziej zmotywowany do dalszego rozwoju oraz wkładu w sukces organizacji. Organizowanie szkoleń i kursów dla rozwoju zawodowego pracowników nie tylko podnosi ich kwalifikacje, ale także zwiększa ich satysfakcję i lojalność. Pracownicy, którzy mają możliwość nauki i rozwoju, często czują większe przywiązanie do swojego miejsca pracy i są bardziej skłonni do długoterminowego zaangażowania.

Kolejna ważna zasada dotyczy promowania zdrowych relacji między pracownikami poprzez integrację i działania zespołowe. Zorganizowane wydarzenia, takie jak wyjścia integracyjne czy wspólne projekty, mogą pomóc w pokonaniu barier i zbudowaniu silniejszych więzów między pracownikami. Wspólne

⁴¹ Więcej o DEOCS zob. <https://www.opa.mil/research-analysis/quality-of-work-life/workplace-climate/defense-organizational-climate-survey-deocs-redesign-phase-1-overview-report/> (dostęp: 18.05.2024).

cele i zadania sprzyjają lepszemu zrozumieniu i współpracy, co jest nieocenione w sytuacjach wymagających szybkiego i skutecznego działania.

Ostatnia zasada związana jest z jasnym określaniem celów i oczekiwań. Kiedy pracownicy wiedzą, czego się od nich oczekuje i jakie są cele w ich pracy, mogą lepiej skoncentrować swoje wysiłki i unikać nieporozumień. Jasna komunikacja oraz transparentność co do oczekiwań pomagają w eliminowaniu konfliktów i nieporozumień, co przekłada się na lepszą organizację pracy i efektywność⁴².

Poprawa atmosfery w zespole w Akademii jest możliwa poprzez wiele działań skupionych na komunikacji, uznaniu, rozwoju zawodowym i promowaniu zdrowych relacji między pracownikami. Takie podejście nie tylko zwiększa satysfakcję i motywację pracowników, ale także przyczynia się do lepszej realizacji misji i celów uczelni. Jest to proces ciągły, wymagający zaangażowania i współpracy na wszystkich poziomach organizacji.

RADZENIE SOBIE Z KONFLIKTAMI W PRACY

Zarządzanie konfliktami w środowisku akademickim takim jak Akademia wymaga kompleksowego podejścia. Rozpoznanie źródeł konfliktu, które mogą być zarówno interpersonalne, jak i strukturalne, jest kluczowe. Dzięki otwartemu dialogowi i zrozumieniu można przekształcić napięcia w konstruktywną wymianę myśli. Wymaga to uwzględnienia perspektyw studentów, wykładowców i personelu administracyjnego.

Nie istnieje sztywna procedura prowadzenia mediacji w celu rozwiązania konfliktu, jednakże można wyróżnić kilka etapów charakterystycznych w tym postępowaniu:

1. Monolog mediatora. Na początku mediator przedstawia zasady mediacji, prawa i obowiązki stron, podkreślając poufność procesu oraz swoją neutralność i bezstronność. Jest to również czas na wyjaśnienie przebiegu mediacji i ustalenie zasad zachowania podczas sesji, np. nieużywania telefonów.

2. Przedstawienie perspektywy stron. Po wstępie mediatora strony mają możliwość przedstawienia swojego spojrzenia na spór oraz określenia celów mediacji i ważnych dla siebie obszarów tematycznych. To etap, w którym mediator poznaje stanowiska i interesy stron.

⁴² B. Drzazga, *Skuteczne zarządzanie zespołem: relacje i współpraca*, Infor.pl, 29.05.2024, online: <https://mojafirma.infor.pl/personel/z-praktyki-hr/6617726,skuteczne-zarzadzanie-zespolem-relacje-i-wspolpraca.html> (dostęp: 22.05.2024); *Organizacja pracy zespołu a rola gier team building*, Projekt Efektywny Events&Travel, 6.07.2023, online: <https://www.projektefektywny.pl/blog/organizacja-pracy-zespołu/> (dostęp: 22.05.2024).

3. Identyfikacja zagadnień spornych. Strony wspólnie z mediatorem identyfikują kluczowe punkty konfliktu i ustalają agendę mediacji, decydując o kolejności omawiania poszczególnych kwestii.

4. Wypracowywanie możliwych rozwiązań i dochodzenie do porozumienia. Jest to faza otwartej dyskusji, w której strony pracują nad rozwiązaniem konfliktu, proponując różne warianty ugody. Mediator aktywnie wspiera ten proces i pomaga w wypracowywaniu propozycji porozumienia.

5. Spotkania indywidualne (opcjonalnie). W razie potrzeby mediator może zorganizować osobne spotkania z każdą ze stron, szczególnie w sytuacjach impasu lub silnych emocji. Spotkania te pozostają poufne.

6. Porozumienia i ugoda. Gdy strony dojdą do konsensusu, mediator spisuje postanowienia w formie ugody, którą strony podpisują, co formalizuje rozwiązanie sporu⁴³.

W przypadku Akademii, w której dyscyplina i hierarchia odgrywają ważną rolę, zarządzanie konfliktami może wymagać szczególnego podejścia. Warto zwrócić uwagę na znaczenie budowania zaufania i szacunku między podchorążymi a kadrą dowódczą, co może przyczynić się do tworzenia atmosfery współpracy i wzajemnego wsparcia. Wdrażanie programów rozwoju osobistego i zawodowego, w których kładzie się nacisk na komunikację i współpracę, może być korzystne dla całej społeczności akademickiej.

Zarządzanie konfliktami w środowisku akademickim, szczególnie w instytucjach o specyficznym charakterze, wymaga ciągłego monitorowania, oceny i dostosowywania strategii. Regularne przeglądy procedur, ankietowanie zaangażowanych stron oraz otwartość na zmiany i innowacje są niezbędne do utrzymania zdrowego środowiska akademickiego, wolnego od destrukcyjnych konfliktów. Współpraca między różnymi pionami Akademii (w tym naukowo-dydaktycznym, administracyjnym i socjalnym) może się przyczynić do lepszego zrozumienia potrzeb i oczekiwań wszystkich członków społeczności. W ten sposób zarządzanie konfliktami staje się integralną częścią kultury instytucji oraz wpływa na jej doskonalenie się i rozwój.

WPLYW RÓWNOWAGI MIĘDZY ŻYCIEM ZAWODOWYM A PRYWATNYM NA WYDAJNOŚĆ PRACY

Znalezienie równowagi między obowiązkami zawodowymi a osobistymi jest niezbędne do osiągnięcia wysokiej wydajności i satysfakcji przez pracowników.

⁴³ *Krótkie wprowadzenie: podstawy mediacji*, Biuro Rzeczniczki i Praw Akademickich, Kraków 2022, s. 17–18, online: https://ombuds.uj.edu.pl/documents/147345554/151182809/Mediacje_poradnik_307.pdf/184c2430-8c24-465a-82e6-f5828c39724f (dostęp: 25.05.2024).

Badania potwierdzają, że elastyczność w organizacji pracy, a więc możliwość pracy zdalnej, dostosowane godziny pracy, promocja zdrowego trybu życia oraz wsparcie w realizacji pasji i zarządzaniu stresem, przyczyniają się do lepszego balansu życiowego. W Akademii wdrożenie tych strategii może przynieść korzyści zarówno pracownikom, jak i całej instytucji poprzez zwiększenie ogólnej produktywności i zadowolenia⁴⁴.

Elastyczne godziny pracy oraz możliwość pracy zdalnej to innowacyjne rozwiązania, które pozwalają pracownikom na lepsze dostosowanie czasu pracy do indywidualnych potrzeb i zobowiązań. Takie podejście pozwala na efektywniejsze zarządzanie czasem, co bezpośrednio przekłada się na wzrost produktywności i efektywności. Organizacje, które wdrażają te systemy, często odnotowują wzrost satysfakcji pracowników i poprawę jakości wykonywanej pracy. Elastyczny czas pracy jest szczególnie istotny dla studentów, którzy muszą łączyć obowiązki zawodowe z akademickimi.

Promowanie zdrowego stylu życia przynosi korzyści nie tylko poszczególnym pracownikom, ale także całej organizacji. Regularna aktywność fizyczna i zbilansowana dieta wpływają na poprawę samopoczucia, co ma bezpośredni wpływ na efektywność pracy. Firmy inwestujące w programy wellness odnotowują spadek poziomu stresu wśród pracowników, a to przekłada się na mniejszą liczbę dni chorobowych i poprawę morale zespołu. Coraz więcej przedsiębiorstw przyjmuje kompleksowe podejście do zdrowia swoich pracowników, traktując tę kwestię jako inwestycję w kapitał ludzki i przyszłość organizacji.

Wsparcie w radzeniu sobie ze stresem jest kluczowe dla zachowania zdrowia psychicznego i zapobiegania wypaleniu zawodowemu. Regularne szkolenia z zakresu zarządzania stresem mogą znacząco poprawić samopoczucie pracowników. Promowanie kultury pracy, która ceni równowagę między życiem zawodowym a prywatnym, może znacząco podnieść morale zespołu i efektywność pracy.

Zachęcanie pracowników do rozwijania zainteresowań poza pracą może znacząco wpłynąć na ich produktywność i satysfakcję zawodową. Organizacje wspierające równowagę między życiem zawodowym a prywatnym często obserwują wzrost motywacji i zaangażowania pracowników. Umiejętności nabyte podczas realizacji osobistych pasji mogą przynieść korzyści w miejscu pracy,

⁴⁴ M. Chrapieńska-Krupa, *Równowaga między pracą a życiem prywatnym: Jak znaleźć czas dla siebie?*, Spokój w Głowie, 15.04.2024, online: <https://spokojwglowie.pl/rownowaga-miedzy-praca-a-zyciem-prywatnym/> (dostęp: 27.05.2024).

takie jak wzrost kreatywności i innowacyjności. Inwestycja w dobrostan pracowników, poprzez umożliwienie im poświęcania czasu na osobiste zainteresowania, jest inwestycją w sukces całej organizacji⁴⁵.

Wspieranie równowagi między pracą a życiem prywatnym może również przyczynić się do budowania silnej kultury organizacyjnej. Dzięki temu, że pracownik ma poczucie, że jest wartościowy i doceniany, rośnie jego morale oraz lojalność wobec organizacji. Taka kultura organizacyjna może być zachętą zarówno dla nowych talentów, które będą chciały dołączyć do załogi, jak i dla pracowników, których łatwiej będzie można zatrzymać, co ma kluczowe znaczenie dla długoterminowego sukcesu każdej instytucji.

DLACZEGO JEDNE FIRMY ODNOSZĄ SUKCES, A INNE NIE

Institut Gallupa przez 25 lat prowadził badania nad firmami odnoszącymi trwałe sukcesy rynkowe. W trakcie badań obserwowano wybrane firmy oraz prowadzono wywiady z blisko milionem ich pracowników. W wyniku badań udało się zidentyfikować cechy wspólne firm, które osiągnęły sukces finansowy. Okazało się, że istnieje statystyczna pewność trwałego sukcesu rynkowego firm, których pracownicy odpowiadają twierdząco na poniższe 12 pytań. Stwierdzono też, że pytania od 1 do 5 korelują dodatkowo z niskim poziomem rotacji kadr. Innymi słowy, w firmach, w których pracownicy odpowiadają „tak” na pierwsze pięć pytań, ludzie rzadko odchodzą z pracy z własnej woli⁴⁶. Test G12, o którym tu mowa, składa się z następujących pytań:

1. Czy wiem, czego oczekują ode mnie w pracy?
2. Czy mam do dyspozycji narzędzia niezbędne do dobrego wykonania pracy?
3. Czy codziennie mam w pracy możliwość wykonywania tego, co potrafię najlepiej?
4. Czy w ciągu ostatnich 7 dni czułem się choć raz doceniony?
5. Czy szefowi lub komuś innemu w pracy na mnie zależy?
6. Czy ktokolwiek w pracy zachęca mnie, abym się dalej rozwijał?
7. Czy w pracy liczy się moje zdanie?
8. Czy misja mojej firmy daje mi poczucie, że praca, którą wykonuję, jest ważna?
9. Czy moim współpracownikom zależy na tym, aby pracować jak najlepiej?

⁴⁵ Tamże.

⁴⁶ A.J. Blikle, *Doktryna jakości (wydanie II turkusowe) – rzecz o turkusowej samoorganizacji*, Warszawa 2016, s. 137.

10. Czy znalazłem w pracy najlepszego przyjaciela?

11. Czy w ciągu ostatnich 6 miesięcy rozmawiałem z kimś o postępach, jakie poczyniłem?

12. Czy miałem w pracy możliwość doksztalcania się i rozwoju?⁴⁷

Test G12 jest narzędziem identyfikującym firmy, które spełniają określone kryteria sukcesu – nazywane są firmami G12. Test skupia się na aspektach organizacyjnych, które nie zawsze są bezpośrednio kojarzone z tradycyjnymi wskaźnikami sukcesu, takimi jak jakość produktu, zaawansowanie technologiczne czy skuteczność sprzedaży. Badania przeprowadzone przez Instytut Gallupa pokazują, że choć te tradycyjne wartości są istotne, to firmy G12 osiągają je efektywniej i ekonomiczniej niż ich konkurenci, co więcej – potrafią je utrzymać na dłuższą metę. Dzieje się tak dlatego, że firmy G12 mają pracowników, którzy są dobrze dopasowani do swoich ról, wyposażeni w odpowiednie narzędzia, zmotywowani do doskonalenia swojej pracy i zadowoleni z warunków pracy. Trzeba też podkreślić, że mają oni wpływ na działania firmy i stwarza im się możliwości rozwoju osobistego. To właśnie te czynniki przyczyniają się do tworzenia innowacyjnych produktów, wdrażania nowoczesnych technologii, efektywnego marketingu i profesjonalnej sprzedaży⁴⁸.

Podobne zasady mogłyby być z powodzeniem zastosowane również w Akademii, a pytania z testu G12 mogłyby stanowić podstawę oceny i rozwoju kadry. Wprowadzenie takiego podejścia mogłoby zaowocować wzrostem zaangażowania personelu, co z kolei mogłoby mieć pozytywny wpływ na efektywność i innowacyjność w instytucji wojskowej. Co więc należy zrobić, jak prowadzić firmę, aby jej pracownicy uzyskali pozytywny wynik w teście G12? Odpowiedzi na to pytanie znajdziesz w *Doktrynie jakości*⁴⁹.

Podsumowanie i wnioski

Akademia Marynarki Wojennej w Gdyni jest instytucją o strategicznym znaczeniu dla Sił Zbrojnych RP, odgrywającą kluczową rolę w kształtowaniu przyszłych pokoleń liderów wojskowych. Otoczenie gdyńskiej uczelni jest złożone i dynamiczne. Bezpośredni bowiem wpływ na jej działalność oraz realizację misji i wizji mają czynniki polityczne, ekonomiczne, prawne, technologiczne, globalizacyjne oraz inne. Stabilność polityczna, integracja europejska, NATO

⁴⁷ Tamże, s. 137–138.

⁴⁸ Tamże, s. 138.

⁴⁹ Tamże, s. 137–138.

oraz polityka obronna i gospodarcza kraju tworzą fundamenty, na których Akademia może budować swoją przyszłość, dostosowując się do aktualnych standardów i potrzeb obronnych. Wzrost PKB, rozwój gospodarczy oraz koniunktura gospodarcza są wskaźnikami, które pozwalają Akademii planować i dostosowywać programy edukacyjne w takim stopniu, aby uczelnia mogła z powodzeniem przygotowywać specjalistów zdolnych sprostać przyszłym wyzwaniom. Rewolucyjne technologie, takie jak komputery kwantowe, sztuczna inteligencja, Web3, robotyka, 5G i metaversum, otwierają nowe możliwości dla edukacji wojskowej, ale wymagają stałego rozwoju systemów bezpieczeństwa i obrony cybernetycznej. Aspekty prawne, w tym ochrona danych osobowych, prawo pracy i ochrona środowiska, są kluczowe dla zapewnienia zgodności działalności Akademii z przepisami i standardami. Z kolei globalizacja umożliwia Akademii dostęp do nowych rynków i partnerstw międzynarodowych, co przyczynia się do wzrostu konkurencyjności i efektywności uczelni.

Środowisko, w którym funkcjonuje Akademia, sprzyja realizacji jej misji i wizji, pod warunkiem że sama uczelnia będzie kontynuować adaptację do zmieniających się warunków i wykorzystywać dostępne możliwości rozwoju. Kluczowe wydaje się utrzymanie elastyczności strategicznej, inwestowanie w nowe technologie oraz dbanie o zgodność, tj. o to, aby działania Akademii były zgodne z prawem i najlepszymi praktykami, co pozwoli jej na skuteczne kształcenie przyszłych liderów i specjalistów Sił Zbrojnych RP. Dzięki temu Akademia może nie tylko reagować na bieżące zmiany, ale także antycypować potrzeby i wyzwania, co jest niezbędne do osiągnięcia jej ambitnych celów.

Przywództwo w Akademii jest najważniejszym czynnikiem wpływającym na realizację jej misji i wizji. Styl przywództwa sytuacyjnego pozwala na elastyczne dostosowanie do indywidualnych potrzeb i możliwości podwładnych, co jest niezbędne w dynamicznym środowisku wojskowym. Umiejętności przywódcze, takie jak budowanie wizji, komunikacja, rozwiązywanie problemów, empatia, podejmowanie decyzji oraz budowanie zespołu i zaufania, są czynnikami kluczowymi dla realizacji misji i wizji. Najważniejsze postawy przywódcze to: integralność, elastyczność, pasja i odporność, które są równie ważne jak umiejętności i niezbędne do budowania zaufania i szacunku w zespole. Praktyki w przywództwie sytuacyjnym, opisane przez Johna C. Maxwella, są niezbędne w adaptacji liderów do zmieniających się warunków.

Kultura organizacyjna Akademii jest kulturą otwartą w sprawach dydaktyczno-naukowych i w kontaktach z otoczeniem cywilnym, ale zamkniętą w sprawach wojskowych. Kluczowe wartości organizacyjne Akademii, wyrażone

w dwóch maksymach: „Amor Patriae suprema lex” i „Morze, Ojczyzna, Obowiązek”, są głęboko zakorzenione w jej działaniach i stanowią podstawę kształtowania charakteru oraz postaw moralnych przyszłych oficerów. Edukacja i wychowanie w Akademii są nierozzerwalnie związane z tymi wartościami, co sprzyja tworzeniu silnych i kompetentnych liderów, zdolnych sprostać wyzwaniom XXI wieku.

Adaptacja kultury organizacyjnej do zmian jest konieczna dla utrzymania dynamiki i innowacyjności Akademii. Proces ten wymaga zaangażowania liderów, skutecznej komunikacji, szkoleń, elastyczności w podejściu do zmian, włączenia pracowników w proces decyzyjny oraz regularnego monitorowania i oceny. Wyzwaniem jest znalezienie równowagi między zachowaniem dotychczasowych wartości a wprowadzeniem nowych, które odpowiadają współczesnym wymaganiom.

Klimat w Akademii jest kluczowy dla realizacji jej misji i wizji. Pozytywny klimat pracy wpływa na zaangażowanie i wydajność personelu, co jest szczególnie istotne w środowisku wojskowym, w którym morale i spójność grupy są niezbędne dla operacyjnej skuteczności. Poprawę atmosfery w zespole można osiągnąć poprzez wzmacnianie komunikacji, okazywanie uznania i wsparcia przez kierownictwo, promowanie zdrowych relacji między pracownikami oraz jasne określenie celów i oczekiwań. Takie działania nie tylko zwiększają satysfakcję i motywację pracowników, ale także przyczyniają się do lepszej realizacji misji i celów Akademii.

Radzenie sobie z konfliktami w pracy wymaga kompleksowego podejścia, które polega na promowaniu otwartego dialogu, rozpoznawaniu źródeł konfliktu i uwzględnianiu perspektyw wszystkich zaangażowanych stron. Zarządzanie konfliktami jest procesem ciągłym, wymagającym regularnego monitorowania, oceny i dostosowywania strategii.

Test G12, opracowany przez Instytut Gallupa, podkreśla znaczenie takich elementów, jak: odpowiednie dopasowanie pracowników do ich ról, wyposażenie ich w odpowiednie narzędzia, motywacja do doskonalenia pracy, zadowolenie z warunków pracy, wpływ na działania firmy i możliwości rozwoju osobistego. Wprowadzenie w Akademii zasad wynikających z testu G12 może przyczynić się do zwiększenia zaangażowania personelu oraz poprawy efektywności i innowacyjności instytucji.

Podsumowując, należy zaznaczyć, że Akademia jest instytucją, która stawia na pierwszym miejscu wysokie standardy etyczne i profesjonalizm. Jej zaangażowanie w kształtowanie postaw zgodnych z regulaminem wojskowym oraz

normami społecznymi jest kluczowe dla utrzymania dyscypliny i morale podchorążych, kursantów i studentów cywilnych oraz personelu cywilnego i wojskowego. Wymagania stawiane członkom społeczności Akademii nie ograniczają się jedynie do aspektów czysto statutowych, ale obejmują również rozwój osobisty, w tym etyczny. Dążenie do harmonijnego połączenia tradycji z nowoczesnością pozwala na tworzenie modelu przywództwa oraz kultury organizacyjnej, który stanowi odpowiedź na dynamicznie zmieniające się realia współczesnego świata. Takie podejście przekłada się na wykształcenie dowódców-przywódców, którzy są gotowi sprostać wyzwaniom przyszłości, zarówno w warunkach wojskowych, jak i w życiu cywilnym.

Bibliografia

- Akademia Marynarki Wojennej – „Morze, Ojczyzna, Obowiązek”*, oficjalna strona AMW, online: <https://www.amw.gdynia.pl/index.php/o-nas/akademia>
- Amerongen M., van, *Technologie kwantowe w obronności i bezpieczeństwie*, „NATO Review”, 3.06.2021, online: <https://www.nato.int/docu/review/pl/articles/2021/06/03/technologie-quantowe-w-obronnosci-i-bezpieczenstwie/index.html>
- Bałandynowicz A., *Integralność człowieka w kontekście nieustannego rozwoju psychospołecznego*, Wydawnictwo UJK, Kielce 2018, s. 27–72, online: <https://www.wydawnictwo.wsge.edu.pl/pdf-133614-62100?filename=Integralnosc%20czlowieka%20w.pdf>
- Blikle A.J., *Doktryna jakości (wydanie II turkusowe) – rzecz o turkusowej samoorganizacji*, Warszawa 2016.
- Chrapińska-Krupa M., *Równowaga między pracą a życiem prywatnym: Jak znaleźć czas dla siebie?*, Spokój w Głowie, 15.04.2024, online: <https://spokojwglowie.pl/rownowaga-miedzy-praca-a-zyciem-prywatnym/>
- Czajkowski, *Co to jest Web3? Kolejna generacja internetu*, CrypS. Crypto.Society., b.d., online: <https://cryps.pl/poradnik/co-to-jest-web3-kolejna-generacja-internetu/>
- Drzazga B., *Skuteczne zarządzanie zespołem: relacje i współpraca*, Infor.pl, 29.05.2024, online: <https://mojafirma.infor.pl/personel/z-praktyki-hr/6617726,skuteczne-zarzadzanie-zespolem-relacje-i-wspolpraca.html>
- Dudovsky J., *IKEA Organizational Culture: simplicity, teamwork and diversity*, Business Research Methodology, 14.08.2022, online: <https://research-methodology.net/ikea-organizational-culture-simplicity-teamwork-diversity/>
- Flaga, godło, hymn. Jak dbać o symbole narodowe?*, Niepodległa, b.d., online: <https://niepodlegla.gov.pl/o-niepodleglej/flaga-godlo-hymn-jak-dbac-o-symbole-narodowe-bezplatne-plansze-do-pobrania/>
- Herzog P., *Open and Closed Innovation. Different Cultures for Different Strategies*, Gabler Verlag, Wiesbaden 2011, online: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-8349-6165-5>

- ISO Standards, *15 kluczowych kompetencji przywódczych specjaliści HR powinni wiedzieć*, 5.11.2021, online: <https://isost.org/pl/15-kluczowych-kompetencji-przyw%C3%B3dczych-specjali%C5%9Bci-hr-powinni-wiedzie%C4%87/>
- Jak kultura organizacyjna wpływa na efektywność zespołu?*, Manager w Opałach, 14.08.2023, online: https://managerwopalach.pl/jak-kultura-organizacyjna-wplywana-efektywnosc-zespołu/#1_Zmiana_kultury
- Kaleta K., *Przywództwo sytuacyjne – siła elastyczności*, *Zmiany w Życiu*, 22.02.2015, online: <https://zmianywzyciu.pl/przywodztwo-sytuacyjne-sila-elastycznosci-266/>
- Krótkie wprowadzenie: podstawy mediacji*, Biuro Rzeczniczki i Praw Akademickich, Kraków 2022, s. 17–18, online: https://ombuds.uj.edu.pl/documents/147345554/151182809/Mediacje_poradnik_307.pdf/184c2430-8c24-465a-82e6-f5828c39724f
- Kuleta-Hulboj M., Gontarska M. (red.), *Edukacja globalna. Polskie konteksty i inspiracje*, Wydawnictwo Naukowe DSW, Wrocław 2015, online: https://www.academia.edu/15769239/Wprowadzenie_Edukacja_globalna_Polskie_konteksty_i_inspiracje
- Leadershift – przemiana przywództwa. 11 kroków które musi przejść lider*, Rośnij w Siłę!, b.d., online: <https://rosnijwsile.pl/leadershift-przemiana-przywodztwa-zmiany-ktore-musi-przejsc-kazdy-lider-aby-byc-skutecznym-przywodca/>
- Leemans A., M. Hudgins, *Leveraging the Army's Culture of Discipline to Enhance Mission Effectiveness*, U.S. Army, 23.01.2013, online: https://www.army.mil/article/94762/leveraging_the_armys_culture_of_discipline_to_enhance_mission_effectiveness
- Littauer F., *Nadaj siłę swojej osobowości. I ty możesz stać się przywódcą*, Logos, Warszawa 1997, s. 21–37.
- Maxwell C.J., *Leadershift. Przemiana przywództwa, czyli 11 kroków, które musi przejść każdy lider*, MT Biznes, Warszawa 2020.
- MEOCS, online: <https://www.opa.mil/research-analysis/quality-of-work-life/workplace-climate/defense-organizational-climate-survey-deocs-redesign-phase-1-overview-report/>
- Ng J., *Czym jest przywództwo sytuacyjne? Przykłady, korzyści i wady w 2024 r.*, AhaSlides, 26.06.2024, online: <https://ahaslides.com/pl/blog/situational-leadership/>
- Obwieszczenie Ministra Obrony Narodowej z dnia 3 marca 2008 r. w sprawie ogłoszenia „Kodeksu Honorowego Żołnierza Zawodowego Wojska Polskiego” (Dz.Urz. MON z 2008 r. nr 5 poz. 55).
- Organizacja pracy zespołu a rola gier team building*, Projekt Efektywny Events&Travel, 6.07.2023, online: <https://www.projekt efektywny.pl/blog/organizacja-pracy-zespołu/>
- Pietkiewicz I., Komorowski A., Nowakowski K., *Szkolnictwo i uczelnie polskiej Marynarki Wojennej w latach 1922-2014. Część 1*, „Bellona” 2016, nr 1.
- Prognozy dla polskiej gospodarki na 2024 – PKB, inflacja, konsumpcja prywatna, inwestycje*, Grant Thornton, 22.01.2024, online: <https://grantthornton.pl/publikacja/prognozy-dla-polskiej-gospodarki-na-2024/>
- Przywództwo odporne na kryzys: odwaga i budowa zaufania w drodze do prosperity*, Deloitte, b.d., online: <https://www2.deloitte.com/pl/pl/pages/human-capital/articles/przywodztwo-odporne-na-kryzys.html>

- Rifat, *Czym jest generatywna sztuczna inteligencja i jak z niej korzystać w 2023 roku?*, Codewatchers, 23.10.2023, online: <https://codewatchers.com/pl/blog/czym-jest-generatywna-sztuczna-inteligencja-i-jak-z-niej-korzystac-w-2023-roku>
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE (ogólne rozporządzenie o ochronie danych) (Dz.Urz. UE L. 119 z 4.05.2016, s. 1).
- Statut Akademii Marynarki Wojennej im. Bohaterów Westerplatte, 21.03.2019, online: <https://www.amw.gdynia.pl/index.php/uczelnia/statut>
- Stradowski J., *Komputer kwantowy pozwoli wykonywać bardzo złożone obliczenia. Do czego nam się przyda?*, „National Geographic”, 27.12.2023, online: <https://www.national-geographic.pl/arttykul/komputer-quantowy>
- Strategia Akademii Marynarki Wojennej im. Bohaterów Westerplatte na lata 2021–2025, Senat AMW, Gdynia 2021.
- Sztuczna inteligencja, robotyzacja i sieć 5G w 2021 roku*, Platforma Przemysłu Przyszłości, 31.12.2021, online: <https://przemyslprzyszlosci.gov.pl/sztuczna-inteligencja-robotyzacja-i-siec-5g-w-2021-roku/>
- Tran S.K., *GOOGLE: a reflection of culture, leader, and management*, „International Journal of Corporate Social Responsibility” 2017, online: <https://jcsr.springeropen.com/articles/10.1186/s40991-017-0021-0>
- Ustawa z dnia 11 września 2003 r. o służbie wojskowej żołnierzy zawodowych (Dz.U. z 2003 r. nr 179 poz. 1750 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2018 r. poz. 1668, z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 21 listopada 1967 r. o powszechnym obowiązku obrony Rzeczypospolitej Polskiej (Dz.U. z 2004 r. nr 241 poz. 2416, z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 23 lipca 2021 r. o zmianie ustawy – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2021 r. poz. 1630).
- Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy (Dz.U. z 2023 r. poz. 1465), ogłoszony dnia 31 lipca 2023 r.
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. z 2001 nr 62 poz. 627).
- Ustawa z dnia 27 lutego 2003 r. o utworzeniu Akademii Marynarki Wojennej im. Bohaterów Westerplatte (Dz.U. z 2003 r. nr 60 poz. 533 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 31 stycznia 1980 r. o godle, barwach i hymnie Rzeczypospolitej Polskiej oraz o pieczęciach państwowych (t.j. Dz.U. z 2024 r. poz. 155).
- Wallace H.B., *Royal Military Academy Sandhurst leads cultural change across the Army*, Ministry of Defence, 30.03.2023, online: <https://www.gov.uk/government/news/royal-military-academy-sandhurst-leads-cultural-change-across-the-army>

Harmonizing Tradition and Innovation: Analysis of the Polish Naval Academy's Organizational Dynamics

ABSTRACT: The article examines various aspects of the functioning of the Polish Naval Academy, emphasizing the importance of culture, leadership, work climate, and work-life balance. It points out that values such as honor, courage, and discipline are key to the Academy's mission and vision. Symbols and rituals, such as decorations and ceremonies, strengthen the institution's identity and tradition. Adapting culture to organizational changes is essential to maintain dynamism and innovation. The work climate, measured by the DEOCS tool, affects staff engagement and performance. Improving team atmosphere and conflict management is important for operational efficiency. Work-life balance increases productivity and satisfaction. The G12 test identifies successful companies, highlighting the importance of employee engagement. Implementing principles from the G12 test can contribute to increased staff engagement at the Academy. The article suggests that these elements are crucial for long-term success and can be applied to the Polish Naval Academy.

KEYWORDS: Polish Naval Academy, Polish Armed Forces, effective leadership, ethics and adaptation, organizational culture, strategy monitoring, tradition and innovation