

Marynarka wojenna a bezpieczeństwo energetyczne kraju | Rozpoznanie podwodne – cechy, środki i zadania | Domena morska wojny w Ukrainie

# PRZEGLĄD SIŁ ZBROJNYCH

Cena 14,99 zł (w tym 8% VAT)

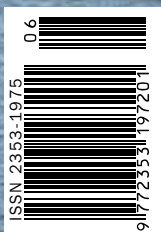
**nr 6** / 2022

listopad-grudzień

W O J S K O W Y I N S T Y T U T W Y D A W N I C Z Y



ISSN 2353-1975



# *Zamów* **PRENUMERATĘ** **NA 12 MIESIĘCY**

roczna prenumerata „Przeglądu Sił Zbrojnych”  
6 wydań za 80 zł



Prenumeratę można zamówić na  
[sklep.polska-zbrojna.pl](http://sklep.polska-zbrojna.pl)



Ministerstwo  
Obrony Narodowej

**wiiw**  
WOJSKOWY INSTYTUT  
WYDAWNICZY

WOJSKOWY INSTYTUT  
WYDAWNICZY  
Aleje Jerozolimskie 97  
00-909 Warszawa  
e-mail: psz@zbrojni.pl

p.o. dyrektor Wojskowego  
Instytutu Wydawniczego,  
redaktor naczelny:  
IZABELA BORĄSKA-CHMIELEWSKA  
tel.: 261 849 212  
e-mail: ibc@zbrojni.pl  
e-mail: sekretariat@zbrojni.pl  
tel.: 261 849 007, 261 849 008  
faks: 261 849 459

Redaktor wydawniczy:  
KRZYSZTOF WILEWSKI  
tel.: 261 849 186

Redaktor prowadzący:  
płk w st. spocz. dr JAN BRZOZOWSKI  
tel.: 261 849 186

Opracowanie redakcyjne:  
MARYLA JANOWSKA,  
KATARZYNA KOCON

Opracowanie graficzne:  
WYDZIAŁ SKŁADU  
KOMPUTEROWEGO I GRAFIKI WIIW

Kolportaż i reklamacje:  
Punkt Poczty Włocławek  
ul. Duninowska 9a  
87-823 Włocławek  
elzbieta.kurlapska@poczta-polska.pl  
tel. 885 870 509, kom. 502 012 187

Druk: DRUKARNIA KOLUMB  
ul. Kaliny 7  
41-506 Chorzów

Zdjęcie na okładce:  
ARCH. 8 FOW

Zasady przekazywania redakcji magazynu „Przegląd  
Sił Zbrojnych” materiałów tekstowych i graficznych  
opisuje regulamin dostępny na stronie głównej  
portalu polska-zbrojna.pl.

# Szanowni Państwo!

**Krzysztof Wilewski**

Bałtyk jest dla naszego kraju nie tylko oknem na świat. Do największych bowiem portów w Gdańsku, Gdyni, Swinoujściu i Szczecinie docierają do nas każdego roku tysiące statków dostarczających różnego typu towary z całego świata, jak również węglowodory niezbędne do funkcjonowania gospodarki i przemysłu.

Przez dekady przyzwyczailiśmy się, że gaz, węgiel i ropę pozyskujemy przede wszystkim dzięki lądowym szlakom komunikacyjnym. Obecnie przez pryzmat wojny w Ukrainie można dostrzec, jak strategicznie ważna jest energetyczna niezależność. A tę zapewnia gazoport w Świnoujściu i Naftoport w Gdańsku oraz od niedawna gazociąg Baltic Pipe.

Marynarka Wojenna RP jest tym rodzajem sił zbrojnych, który powinien posiadać siły i środki zapewniające skuteczność działań nie tylko w czasie kryzysu i wojny, lecz także pokoju. Jest jednym z najbardziej utecniczonych, gdyż platformy bojowe poza przenoszeniem środków walki muszą zagwarantować zdolność przetrwania załodze na morzu w różnych jego stanach. Różnorodność jej zadań powoduje, że powinna dysponować jednostkami, które im sprostać oraz sprawią, że zajmie godziwe miejsce wśród flot państw Sojuszu.

W niniejszym wydaniu „Przeglądu Sił Zbrojnych” znajdują Państwo artykuły poświęcone wyzwaniom, z którymi mierzy się morski rodzaj sił zbrojnych. Swoją wiedzę na ten temat podzielił się między innymi kmrdr ppor. Tomasz Chyłą, który zaprezentował przemyślenia dotyczące ochrony infrastruktury w celu zapewnienia niezakłóconych dostaw energii. Natomiast kmrdr por. rez. Grzegorz Kolański zdefiniował zadania, jakie może wykonywać MW w ramach operacji wielodomenowej. Z kolei kmrdr dr Dariusz Grabiec wskazał na potrzebę prowadzenia rozpoznania podwodnego, a kmrdr ppor. Małgorzata Niemc-Kolańska omówiła trendy rozwojowe sił przeciwnowoczesnych wybranych flot. Ponadto dr inż. Bogdan Szturomski oraz kpt. mar. dr inż. Radosław Kiciński przedstawili skutki podwodnych detonacji, w tym min morskich. Ekspert w dziedzinie prac podwodnych realizowanych przez zespoły nurków i płetwonurków kmrdr rez. dr inż. Stanisław Skrzyński przybliżył problematykę wykorzystania sił i sprzętu do podnoszenia obiektów z toni wodnej, kmrdr por. dr Krzysztof Gawrysiak zaprezentował zaś osiągnięcia Akademii Marynarki Wojennej w stulecie jej istnienia.

W dwumiesięczniku publikujemy także wyniki konkursu *Najlepszy artykuł*, który zakończył się w czerwcu tego roku w murach ASzWoj. Polecamy również artykuł płk. dypl. rez. nawig. Józefa Brzeziny o sposobach użycia platform bezzałogowych w potencjalnych konfliktach. Jestem przekonany, że niewymienione opracowania także zostaną z uwagą przeczytane, co pogłębi znajomość wielu aspektów sztuki wojowania.

Zapraszam do lektury!



nr 6 / 2022

# Spis treści



## TEMAT NUMERU – MARYNARKA WOJENNA

kmdr ppor. Tomasz Chyla

**8 MARYNARKA WOJENNA A BEZPIECZEŃSTWO  
ENERGETYCZNE KRAJU**

kmdr por. rez. Grzegorz Kolański

**16 MARYNARKA W OPERACJI WIELODOMENOWEJ**

kmdr dr Dariusz Grabiec

**26 ROZPOZNANIE PODWODNE:  
CECHY, ŚRODKI I ZADANIA**

kmdr ppor. Małgorzata Niemo-Kolańska

**32 STARE ZAGROŻENIA I NOWE PODEJŚCIE**

dr inż. Bogdan Szturomski,  
kpt. mar. dr inż. Radosław Kiciński

**38 SKUTKI PODWODNYCH DETONACJI**

kmdr rez. dr inż. Stanisław Skrzyński

**46 NURKOWIE W ZABEZPIECZENIU  
DZIAŁAŃ BOJOWYCH**

kmdr rez. dr inż. Stanisław Skrzyński

**58 WYBRANE ZADANIA ZABEZPIECZANE  
PRZEZ NURKÓW**

kmdr por. dr Krzysztof Gawrysiak

**68 KATEDRA OPERACJI MORSKICH  
W 100-LECIE AKADEMII MARYNARKI WOJENNEJ**

## SZKOLENIE

por. Mateusz Parda

**79 INNOWACYJNE ROZWIĄZANIA  
W NASTĘPSTWIE PANDEMII COVID-19**

por. Dariusz Wasilewski

**82 DOWODZENIE PRZEZ CELE W ŚRODOWISKU  
MIĘDZYNARODOWYM**

26

68



## NAJLEPSZY ARTYKUŁ

mjr dypl. SZRP Łukasz Rakowski

### 86 PODODZIAŁY ZMOTORYZOWANE W DZIAŁANIACH OPÓŹNIAJĄCYCH

mjr dypl. SZRP mgr inż. Filip Grzelakowski

### 94 PERSPEKTYWY ZWALCZANIA POCISKÓW MANEWRUJĄCYCH

mjr dypl. SZRP Krzysztof Świadek

### 104 RUCHOME WARSZTATY OBSŁUGOWO-NAPRAWCZE



## WSPÓŁCZESNE ARMIE

kmdr por. Maciej Matuszewski, Sławomir J. Lipiecki

### 110 NOWE FREGATY ROYAL NAVY

## DOŚWIADCZENIA

kmdr por. rez. Grzegorz Kolański

### 122 DOMENA MORSKA WOJNY W UKRAINIE

ptk dypl. rez. nawig. inż. Józef Maciej Brzezina

### 132 PLATFORMY BEZZAŁOGOWE W POTENCJALNYCH KONFLIKTACH



132



## **MAB**

# **MONOSTATYCZNA BARIERA AKUSTYCZNA**

JEST WIELOSENSOROWYM  
SYSTEMEM HYDROAKUSTYCZ-  
NYM PRZEZNACZONYM DO  
OCHRONY OBIEKTÓW KRY-  
TYCZNEJ INFRASTRUKTURY  
MORSKIEJ.

SŁUŻY DO DETEKЦИИ MAŁYCH OBIEKTÓW  
PORUSZAJĄCYCH SIĘ POD WODĄ I NA JEJ  
POWIERZCHNI. MOŻE BYĆ WYKORZYSTYWANY JAKO  
SYSTEM AUTONOMICZNY LUB ELEMENT WIĘKSZYCH  
SYSTEMÓW OCHRONY ANTYTERRORYSTYCZNEJ.





# Marynarka wojenna a bezpieczeństwo energetyczne kraju

DO CZASU INWAZJI ROSJI NA UKRAINĘ EUROPEJSKIE PAŃSTWA CZŁONKOWSKIE SOJUSZU PÓŁNOCNOATLANTYCKIEGO BYŁY ZALEŻNE W PONAD 40% OD IMPORTU SUROWCÓW ENERGETYCZNYCH Z FEDERACJI ROSYJSKIEJ.



Autor jest starszym wykładowcą w Zakładzie Działań Morskich Katedry Operacji Morskich Wydziału Dowodzenia i Operacji Morskich AMW.

kmr ppor. **Tomasz Chyła**

Przyjęło się, że gaz ziemny i ropa naftowa są przez Rosję traktowane na obszarze Europy Wschodniej jako instrument polityki zagranicznej. Po inwazji dokonanej 24 lutego 2022 roku na terytorium Ukrainy przez wojska rosyjskie stwierdzenie zawarte w doktrynie Kwiecińskiego-Falina (wiceministra spraw zagranicznych, ostatniego ambasadora Związku Radzieckiego w RFN), że militarne wpływy sowieckie na terenie państw Układu Warszawskiego muszą zostać zastąpione uzależnieniem tych krajów od gazu i ropy, nabierają atawistycznego znaczenia. Wspomniany akt zbrojnej napaści na niepodległy kraj spowodował w konsekwencji zmniejszenie bezpieczeństwa energetycznego wielu państw, które korzystały głównie z dostaw węglowodórów z Federacji Rosyjskiej.

## SKALA PROBLEMU

NATO jako sojusz o transatlantyckim charakterze od wielu lat dostrzegało istotę kwestii związanych z energetyką. Już w 1969 roku Komitet ds. Wyzwań Współczesnego Społeczeństwa (CCMS) zajął się bezpieczeństwem środowiskowym – połączył się z Komitetem Naukowym w celu utworzenia programu *Science for Peace and Security* (SPS). Z kolei 40 lat później podczas 20. szczytu, który odbył się w Bukareszcie w roku 2008, członkowie Sojuszu przyjęli raport na temat *Roli NATO w bezpieczeństwie ener-*

*tycznym*, w którym określono zasady oraz zalecenia dotyczące dalszych działań mających na celu przeciwdziałanie zagrożeniom w obszarze bezpieczeństwa energetycznego. Obecne wydarzenia w Ukrainie świadczą o potrzebie dyskusji, przede wszystkim jednak o konieczności podjęcia realnych działań w kontekście zabezpieczenia dostaw paliw w czasie konfliktów zbrojnych oraz zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego państw członkowskich.

Wyrazem wagi problemu było powstanie w Wilnie (Litwa) w 2012 roku Centrum Eksperckiego NATO ds. Bezpieczeństwa Energetycznego (NATO Energy Security Centre of Excellence). Według filozofii Sojuszu bezpieczeństwo energetyczne staje się coraz istotniejsze ze względu na pojawiające się wyzwania związane z przeciwdziałaniem zagrożeniom cybernetycznym i hybrydowym stanowiącym potencjalne ryzyko dla prawidłowego i nieprzerwanego funkcjonowania infrastruktury dostarczającej dla gospodarki energię elektryczną. Ponadto w czasach globalnej transformacji energetycznej efektywne i innowacyjne rozwiązania w tej dziedzinie pomagają siłom zbrojnym osiągnąć stan równowagi, przy jednoczesnym zachowaniu efektywności operacyjnej. Należy przy tym zwrócić uwagę, że bezpieczeństwo energetyczne poszczególnych członków nie znajdowało się w centrum zainteresowania Sojuszu. Nie korespondowało





KONGSBERG

Rakieta RBS 15 Mk3  
po starcie

ono bezpośrednio ani z koncepcją kolektywnej obrony, ani też z charakterem zadań postawionych przez NATO. Nie pozwalała na to obowiązująca w doktrynie wykładnia artykułu 5 *Traktatu północnoatlantyckiego*, stanowiącego, że *strony zgadzają się, że zbrojna napaść na jedną lub więcej z nich w Europie lub Ameryce Północnej będzie uznana za napaść przeciwko nim wszystkim i dlatego zgadzają się, że jeżeli taka zbrojna napaść nastąpi, to każda z nich [...] udzieli pomocy Stronie lub Stronom napadniętym*. Obecna sytuacja w Europie Środkowo-Wschodniej wskazuje jednak, jak ważne jest, szczególnie w przypadku państw byłego bloku wschodniego, zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego państwa.

W dobie szybkiego tempa rozwoju technologicznego, gospodarczego i społecznego stabilne i niezakłócone dostawy energii są jednym z kluczowych komponentów decydujących o suwerenności ekonomicznej państwa, jego pozycji w stosunkach międzynarodowych oraz o jakości życia społeczeństwa. Stąd wniosek, że każdy z członków Sojuszu powinien dążyć do zapewnienia własnego bezpieczeństwa energetycznego. W przypadku naszego kraju ustawa o prawie energetycznym definiuje (tożsamo z definicją International Energy Agency) bezpieczeństwo energetyczne jako *stan gospodarki umożliwiający pokrycie perspektywicznego zapotrzebowania odbiorców na paliwa*

*i energię, w sposób technicznie i ekonomicznie uzasadniony, przy zachowaniu wymagań ochrony środowiska*. Nasz kraj do końca ubiegłego roku korzystał z dostaw ropy naftowej i gazu ziemnego z kierunku wschodniego. Uzależnienie od zakupów z Gazpromu i Rosnieftu wynosiło na koniec 2021 roku około 70%. Międzynarodowa Agencja Energii oraz Unia Europejska w swoich zaleceniach podkreślają, by import kluczowych surowców energetycznych od największego dostawcy nie przekraczał 30% całkowitego importu nośnika przez dany kraj. Ze względu zatem na wspomniane znaczne uzależnienie od wschodnich dostawców, bo ponad dwukrotnie przekraczające rekomendowany przez wspomniane organizacje poziom, zasadne jest w naszym przypadku szukanie alternatywnych źródeł pozyskiwania nośników energii. Trend odwrotu od rosyjskich węglowodorów trwa od ponad pięciu lat (w 2016 roku udział rosyjskiej ropy i gazu w imporcie stanowił ponad 90%), jednak nabrał on znacznego przyspieszenia związanego z pakietami sankcji nakładanych na Rosję przez Unię Europejską (kolektywnie nazywanych „derusyfikacją” kierunków dostaw tych surowców).

## RODZIME INWESTYCJE

Nasz kraj mając 770 km linii brzegowej, co stanowi największy w ponadtysiącletniej historii dostęp do



## REALIZACJA POLSKIEGO PROJEKTU ZWIĄZANEGO ZAPEWNIĄ NIEZBĘDNE DLA FUNKCJONOWANIA

morza, zaczyna wykorzystywać jego gospodarcze znaczenie. Realizacja przez Polskę ambitnych i kosztownych projektów związanych z rozbudową gazoportu im. Lecha Kaczyńskiego w Świnoujściu, czy budową gazociągu Baltic Pipe oraz planowana budowa pływającego terminala gazowego FSRU (Floating Storage Regasification Unit) w Zatoce Gdańskiej zapewniają strategiczne, tzn. niezbędne dla bezpiecznego funkcjonowania i dalszego rozwoju gospodarki, dostawy gazu ziemnego z kierunku innego niż Rosja.

Prace polegające na rozbudowie mocy magazynowych i przeładunkowych Terminala Naftowego w Gdańsku oraz modernizacja Rafinerii w Gdańsku i Płocku umożliwiających rafinację ropy innej niż rosyjska (w sposób ekonomicznie uzasadniony) również pozwalają na trwałe uniezależnienie się od niestabilnego dostawcy ze Wschodu. Bezpieczeństwo energetyczne, które dzięki tym działaniom osiągniemy jako państwo, warunkuje utrzymanie niepodległości i suwerenności. Dodając do wspomnianych kapitałochłonnych, lecz niezwykle istotnych dla bezpieczeń-

stwa, inicjatyw ściśle związanych z morzem, planowany rozwój morskich farm wiatrowych na polskich obszarach morskich czy budowę elektrowni jądrowej na Pomorzu Gdańskim, okaże się, że w ciągu najbliższych lat w pasie przymorskim (Pobrzeża: Szczecińskie, Koszalińskie i Gdańskie) oraz na polskich obszarach morskich (głównie w polskiej Exclusive Economic Zon – EEZ), może powstać infrastruktura odpowiadająca za wygenerowanie i transport nawet 35% energii elektrycznej i ciepłej w kraju. Część z tych obiektów będzie odpowiadać za bezpośrednie wytworzenie 12–20 GW energii (tab. 1).

Kolejnym istotnym elementem przyszłego miksu energetycznego będzie wspomniany już w kontekście świnoujskiego terminala LNG gaz ziemny. Wzrastająca podaż dostaw tego surowca oraz chęć uniezależnienia się od dostaw z kierunków wschodnich (po wygaśnięciu, niezależnie od zawieszonych od maja 2022 roku dostaw, pod koniec br. kontraktu jamalskiego) powodują, że w ramach projektu Bramy Północnej będziemy z kierunków „morskich” importować od 15,5 mld m<sup>3</sup> (przy obecnych mocach regazyfikacyjnych terminala





Zbiorniki kriogeniczne o pojemności 160 tys. m<sup>3</sup> ciepłego gazu w terminalu LNG w Świnoujściu

LNG ŚWINOUJŚCIE

## Z ROZBUDOWĄ GAZOPORTU W ŚWINOUJŚCIU GOSPODARKI DOSTAWY GAZU ZIEMNEGO

w Świnoujściu na poziomie 7,5 mld m<sup>3</sup> oraz zarezerwowanej przez PGNiG przepustowości Baltic Pipe na poziomie 8,2 mld m<sup>3</sup> do maksymalnie 30,5 mld m<sup>3</sup> błękitnego paliwa (co umożliwi w przyszłości redystrybucję do państw sąsiadujących gazu za pomocą rozbudowywanej wciąż sieci interkonektorów). Projekty realizowane w ramach zwiększania możliwości importu tego surowca przedstawiono w tabeli 2.

W *Planie rozwoju w zakresie zaspokojenia obecnej i przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną na lata 2021–2030* założono budowę elektrowni i elektrociepłowni opalanych gazem, dzięki czemu powstaną kilkanaście nowych jednostek wytwórczych o mocy 500–700 MW. Sprowadzanie gazu drogą morską (gazociąg, metanowce) będzie niezwykle istotne z perspektywy bezpieczeństwa energetycznego naszego państwa. Do równie ważnych czynników w tym obszarze należy otrzymywanie drogą morską ropy naftowej. W 2021 roku gdański Naftoport przeładował 17,9 mln t ropy i jej produktów, natomiast gdyński port przyjął prawie 2,3 mln t paliw, co zaspokaja około 60% potrzeb krajowych. Wszystkie wy-

mienione inwestycje wpisują się w postulaty (cele szczegółowe) przyjętej i zatwierdzonej w lutym 2021 roku przez Radę Ministrów *Polityki energetycznej Polski do 2040 r.* (PEP 2040).

Dokument ten wyznacza ramy transformacji energetycznej oraz zawiera strategiczne wskazówki dotyczące doboru technologii służących budowie niskoemisyjnego systemu energetycznego kraju. PEP 2040 stanowi wkład w realizację porozumienia paryskiego zawartego w grudniu 2015 roku podczas 21. Konferencji Stron Ramowej Konwencji Organizacji Narodów Zjednoczonych w sprawie Zmian Klimatu (COP21), z uwzględnieniem konieczności przeprowadzenia transformacji w sposób sprawiedliwy i solidarny. Jest także elementem udziału Polski w realizacji polityki klimatyczno-energetycznej UE (której ambicje w tej sferze oraz dynamika działań istotnie wzrosły w ostatnim okresie). Omawiany dokument zawiera opis stanu i uwarunkowań sektora energetycznego dla naszego kraju w perspektywie najbliższych 20 lat. Przytoczono w nim trzy filary. Są to: sprawiedliwa transformacja energetyczna, zeroemisyjny system



energetyczny oraz dobra jakość powietrza, na których oparto osiem celów szczegółowych wraz z podaniem działań niezbędnych do ich osiągnięcia oraz z projektami strategicznymi (inwestycjami) umożliwiającymi wykonanie zamierzeń. Omawiane inwestycje to w istocie realizacja celów szczegółowych, takich jak:

- dywersyfikacja dostaw i rozbudowa infrastruktury sieciowej gazu ziemnego, ropy naftowej i paliw ciekłych (Baltic Pipe, rozbudowa terminala LNG w Świnoujściu, budowa terminala FSRU w Zatoce Gdańskiej);
- wdrożenie energetyki jądrowej (EJ Choczewo);
- rozwój odnawialnych źródeł energii (morska energetyka wiatrowa).

Aspekt bezpieczeństwa energetycznego przeplata się tu z bezpieczeństwem narodowym, z jednej strony gwarantując dywersyfikację dostaw surowców energetycznych i uniezależnienie się od dostaw zza wschodniej granicy, z drugiej zaś implikując zagrożenia i wyzwania płynące z konieczności ochrony powstającej infrastruktury.

## JEDNO Z ZAGROŻEŃ

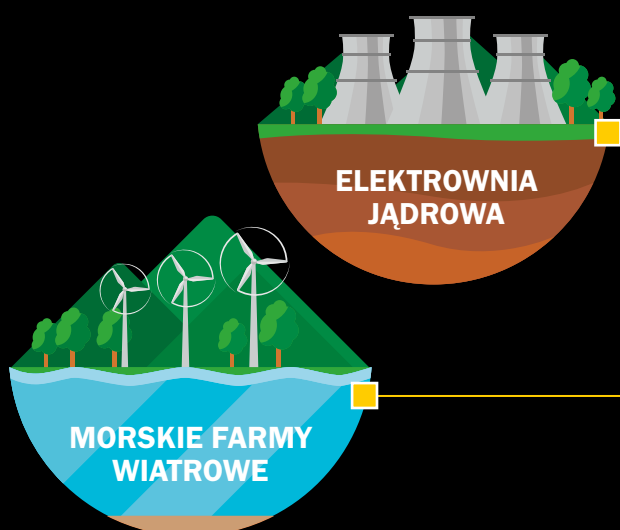
Znaczenie pobraża i polskich obszarów morskich w kontekście geopolitycznym, w szczególności w relacji z bliskim położeniem obwodu kaliningradzkiego, nabiera ogromnego znaczenia. Saturacja rosyjskich baterii rakietowych w odległości około 100 km od rafinerii Lotos, Naftoportu i ustalonej lokalizacji pływającego terminala LNG (FSRU), około 140 km od miejsca przewidzianej budowy pierwszej elektrowni jądrowej, około 150–250 km od planowanych farm „wind off-shore” czy wreszcie 380 km od Terminala LNG w Świnoujściu sprawia, że należy postawić fundamentalne pytanie, w jaki sposób i jakimi środkami należy zapewnić bezpieczeństwo infrastruktury stanowiącej kluczowy element systemu energetycznego państwa. Pytanie to należy postawić w dowiązaniu do aktualnego stanu posiadania Marynarki Wojennej RP i Floty Bałtyckiej FR (systemy rakietowe 3K14 Kalibr-NK zaimplementowane na korwetach projektu 20380 Stierieguszczi i okrętach rakietowych typu Bujan i Karakurt) oraz ofensywnego potencjału jednostek brzegowych dyslokowanych w obwodzie kaliningradzkim, takich jak: nowoczesne baterie rakiet przeciwokrętowych 3K55 Bastion-P i 3K60 Bał (stanowiące uzbrojenie 25 Samodzielnej Brzegowej Brygady Rakietowej w Donskoje), zestawy taktycznych pocisków balistycznych systemu 9K720 Iskander-M (152 Gwardyjska Brygada Rakietowa w m. Czerniachowsk), systemy rakietowe Tornado-S (244 Brygada Artylerii w Kaliningradzie) czy wreszcie samoloty myśliwskie i szturmowe Su-24M, Su-30SM i Su-27 (34 Mieszana Dywizja Lotnictwa Morskiego Floty Bałtyckiej także w Kaliningradzie). Oczywiście dyslokacja efektorów w związku z działaniami na terenie Ukrainy i Morza Czarnego cechuje się zmiennością, jednak co do zasady na podstawie aktualnego stanu wiedzy można dokonać oceny ryzyka (tab. 3).

Oprócz klasycznego zagrożenia pociskami rakietowymi w przypadku konfliktu można spodziewać się takich kinetycznych działań ze strony potencjalnego przeciwnika, jak: ostrzał artyleryjski (Naval Surface, Fire Support) kluczowych elementów infrastruktury energetycznej przez okręty wyposażone w artylerię średniego i dużego kalibru (76 i 100 mm o zasięgu około 20 km oraz 130 mm o zasięgu ponad 23 km); wykorzystanie pojazdów podwodnych czy nurków do uszkadzania kabli podmorskich (w tym wyprowadzeń mocy na ląd z morskich farm wiatrowych); atak z powietrza z użyciem tzw. bomb grafitowych czy grup dywersyjnych z kierunku morskiego do niszczenia elementów pomocniczych tejże infrastruktury. Niezwiązany bezpośrednio z domeną morską zagrożeniem jest w dobie hybrydyzacji pola walki możliwość cyberataków na systemy sterujące i dystrybucyjne czy ataków kinetycznych na systemy chłodzenia elektrowni jądrowej. Są to niezaprzeczalne argumenty za tym, że nasz kraj w coraz większym stopniu polega na morzu i powinien w tej domenie operacyjnej definiować zagrożenia i ryzyka, mitygować je oraz budować narzędzia i zdolności do odpowiedzi na nie.

## BUDOWANIE POTENCJAŁU

Twierdzenie, że Polska, nie będąc państwem morskim, nie powinna (bo rzekomo jej na to nie stać), rozwijać potencjału na morzu, jest błędne. Nasz potencjał (według raportu Europejskiego Urzędu Statystycznego przetransportowaliśmy drogą morską w 2021 roku około 74 mln t towarów, a nasze porty rozwijają się najdynamiczniej wśród zlokalizowanych nad Morzem Bałtyckim), również w domenie morskiej, powinien się zwiększać przynajmniej wprost proporcjonalnie do wzrostu przeładunku w portach. Zadeklarowana w marcu 2021 roku na posiedzeniu sejmowej Komisji Obrony Narodowej kwota 60 mld zł (oraz fakt zwiększenia budżetu obronnego do 3% PKB od 2023 roku) na modernizację Marynarki Wojennej RP do 2035 roku jest wartością pozwalającą realnie myśleć o realizacji zawartego w *Strategicznej koncepcji bezpieczeństwa morskiego RP* z 2017 roku postulatu, że *Polska powinna posiadać zrównoważone siły morskie dysponujące zdolnościami do prowadzenia działań w wymiarze narodowym, przy jednoczesnej możliwości aktywnego włączania się w działania sojusznice i koalicyjne*. Dlatego też należy przywiązywać większą wagę do niepodważalnego znaczenia posiadania silnej MW mogącej aktywnie przeciwstawiać się ofensywnemu potencjałowi sił Federacji Rosyjskiej (głównie w domenie morskiej i powietrznej) w przypadku zagrożenia, jak również brać czynny udział w reagowaniu na zewnętrzne kryzysy polityczno-militarne. Definiując aktualny potencjał MWRP, należy zauważyć, że w ostatnich latach wzbogaciła się jedynie o kilka okrętów (ORP „Kormoran” i „Mewa”, ORP „Ślązak” i holowniki typu B860) oraz dwa dywizjony rakiet przeciwokrętowych Naval Strike Missiles,

# TABELA 1. PLANOWANE INWESTYCJE W MOCE WYTWÓRCZE W PASIE NADMORSKIM



| Lokalizacja               | Planowana moc [GW] | Planowany rok oddania inwestycji |
|---------------------------|--------------------|----------------------------------|
| Choczewo (woj. pomorskie) | 6–9                | 2033                             |

| Lokalizacja                 | Planowana moc [GW] | Planowany rok oddania inwestycji |
|-----------------------------|--------------------|----------------------------------|
| wyłączna strefa ekonomiczna | 5,9                | 2030                             |
|                             | 11                 | 2040                             |

Opracowanie własne.

# TABELA 2. PROJEKTY REALIZOWANE W CELU ZWIĘKSZENIA IMPORTU GAZU ZIEMNEGO Z KIERUNKU INNEGO NIŻ WSCHODNI

| Nazwa inwestycji                        | Lokalizacja     | Możliwości przesyłu/ regazyfikacji [mld m <sup>3</sup> /rok]                | Planowany rok oddania inwestycji                            |
|-----------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Gazociąg Baltic Pipe                    | Morze Bałtyckie | 10                                                                          | 2022                                                        |
| Terminal regazyfikacyjny LNG            | Świnoujście     | 8,3                                                                         | 2024<br>(zwiększenie mocy regazyfikacyjnych i magazynowych) |
| Pływający terminal regazyfikacyjny FSRU | Zatoka Gdańska  | 6,1<br>(12,2 w przypadku zainteresowania państw trzecich: Czech i Słowacji) | 2026                                                        |

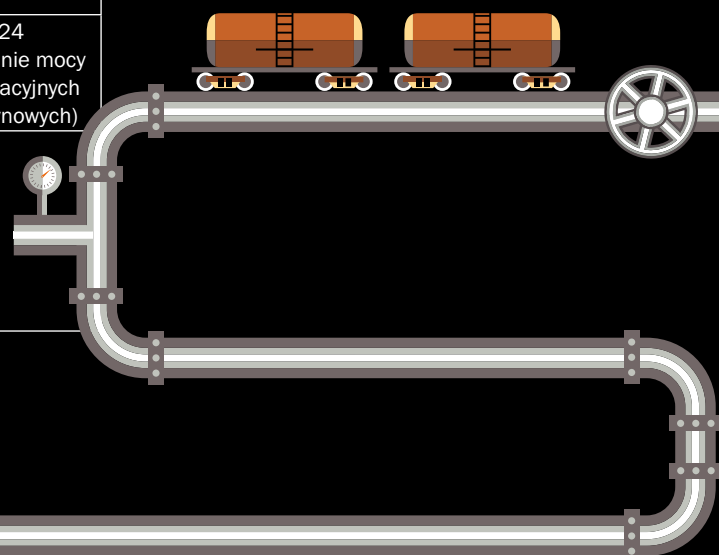
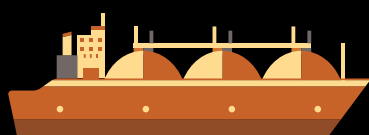
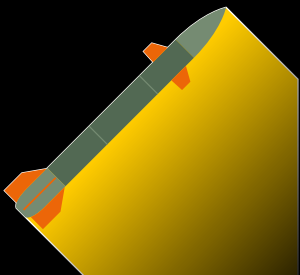


IMAGE: MACROVECTOR / FREEPIK

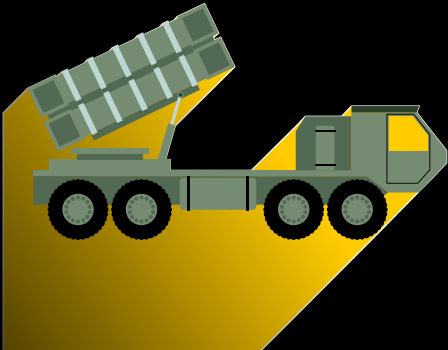
**TABELA 3. ZESTAWIENIE ZASIĘGÓW I PRĘDKOŚCI POCISKÓW SYSTEMÓW RAKIETOWYCH I ARTYLERYJSKICH W REJONIE KRÓLEWCA**



| System                 | Klasa pocisku/rodzaj armaty                             | Zasięg [km]             | Prędkość pocisku [Ma] |
|------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------|
| 3K14 Kalibr-NK         | manewrujący i przeciwokrętowy (woda–ziemia i woda–woda) | 1500 (w-z)<br>500 (w-w) | 2,9                   |
| 3K60 Bał               | przeciwokrętowy                                         | do 500                  | 0,9                   |
| 3K55 Bastion-P         | przeciwokrętowy z możliwością rażenia celu lądowego     | 350 (w-w)<br>450 (w-z)  | 2,5                   |
| 9M723 Iskander-M       | ziemia–ziemia                                           | 500                     | 6–7                   |
| 9K79 Toczka Scarab B   | ziemia–ziemia                                           | 120                     | 3                     |
| 9M544 Tornado-S        | ziemia–ziemia                                           | 200                     | 3                     |
| 9A52 Smiercz           | ziemia–ziemia                                           | 90–100                  | 3                     |
| 130 mm A-192           | armata przeciwokrętowa                                  | ponad 23                | –                     |
| 100 mm 190-01          | armata przeciwokrętowa                                  | ponad 20                | –                     |
| 76 mm AK-176M (M1, MA) | armata przeciwokrętowa                                  | 15,7                    | –                     |

Opracowanie własne.

**TABELA 4. ZESTAWIENIE RAKIETOWYCH ŚRODKÓW OFENSYWNYCH I DEFENSYWNYCH (SĄ LUB BĘDĄ W WYPOSAŻENIU MWRP)**



| System                | Klasa pocisku                                       | Zasięg [km] | Prędkość pocisku [Ma] |
|-----------------------|-----------------------------------------------------|-------------|-----------------------|
| Pokpr RBS 15 Mk3      | przeciwokrętowy z możliwością rażenia celu lądowego | 200         | 0,9                   |
| Pokpr RBS 15 Mk4      | przeciwokrętowy z możliwością rażenia celu lądowego | 300         | 0,9                   |
| Pokpr NSM             | przeciwokrętowy z możliwością rażenia celu lądowego | 185         | 0,7–0,9               |
| MdCN                  | manewrujący z wyrzutni OP                           | 250         | 0,9                   |
| Pokpr RGM-84F Harpoon | przeciwokrętowy                                     | 135         | 0,8                   |
| (SAM) SM-1MR          | przeciwlotniczy                                     | 38          | 3,5                   |
| (SAM) CAMM            | przeciwlotniczy                                     | 1–25        | 4                     |
| (SAM) CAMM ER         | przeciwlotniczy                                     | 1–45        | 4                     |
| PPZR (MANPADS) Piorun | przeciwlotniczy                                     | 6,5         | 2                     |

IMAGE: MACROVECTOR / FREEPIK



co było i jest niewspółmierne do opisywanych zagrożeń. Dodatkowym czynnikiem obniżającym poziom naszego bezpieczeństwa jest wycofywanie z eksploatacji wysłużonych okrętów (szczególnie niebezpieczne jest wycofanie okrętów podwodnych typu Kobben bez implementacji choćby rozwiązania pomostowego, jakim byłoby pozyskanie używanych okrętów podwodnych). Nadzieję na lepsze jutro daje zamówienie przez Agencję Uzbrojenia trzech fregat w ramach programu *Miecznik* (platforma: Arowhead 140, system bojowy: Thales), co w istocie może zapewnić nam pozyskanie suwerennych zdolności do zwalczania zagrożeń zarówno powietrznych, jak i morskich. Ta inwestycja pozwoli na zabezpieczenie, w jakimś stopniu, rodzimych interesów morskich i oceanicznych, a także pomoże wesprzeć prowadzenie działań operacyjnych na morzu w ramach naszego członkostwa w NATO. W obecnej sytuacji zagrożeń na Bałtyku oraz w związku z sojuszniczymi zobowiązaniami jest to pilna potrzeba, tym bardziej że do granic zasobów docelowych zbliża się trzon okrętów bojowych: fregat rakietowych typu Oliver Hazard Perry (ponad czterdziestoletnich), korwet zwalczania okrętów podwodnych (OPR „Kaszub” – 38 lat) oraz małych okrętów rakietowych (typu Orkan, których średnia wieku wynosi ponad 28 lat).

Zakładana implementacja sensorów i efektorów desygnowanych do obrony przeciwlotniczej na fregatach typu *Miecznik* w aktualnej sytuacji geopolitycznej jest bardzo pożądanym rozwiązaniem. Można uznać, że szczelna, wielowarstwowa i zintegrowana obrona powietrzna, w której rolę do odegrania mają silnie uzbrojone w systemy przeciwlotnicze okręty, ma sens w obliczu zdefiniowanych wcześniej zagrożeń, których źródłem są środki dyslokowane w obwodzie kaliningradzkim. Zasadne jest zatem posiadanie większej liczby platform przeznaczonych do przenoszenia rakiet przeciwokrętowych i przeciwlotniczych, pozwalających na skuteczną samoobronę oraz odcięcie rosyjskiej eskalawy od dostaw od strony morza w czasie konfliktu, a także „wpięcie” okrętów (typu *Miecznik*, dozbrojony ORP „Ślązak” – dysponujący potencjałem modernizacyjnym) w Joint Track Management Capability, czyli system umożliwiający koordynację obrony powietrznej, na który w armii amerykańskiej składa się system lądowy (Integrated Air and Missile Defense Battle Command System – IBCS) oraz używany w marynarce wojennej Cooperative Engagement Capability pozwalający na przesyłanie informacji o celu między okrętami i statkami powietrznymi. Unifikacja sprzętu umożliwiłaby zarządzanie za pomocą jednego systemu dowodzenia różnego typu zestawami przeciwlotniczymi i przeciwrakietowymi (głównie zakupionymi w ramach programu *Wista* i *Narew*). Perspektywa pozyskania fregat wyposażonych w wyrzutnie pionowego startu Mk41 zdolnych do przenoszenia zarówno pocisków z rodziny Standard Missile (SM1 znajduje się w wyposażeniu fregat OHP), jak i planowanych do pozyskania w ramach

wspomnianego programu *Narew* brytyjskich pocisków z serii CAMM. Uzupełnienie zdolności obrony przeciwlotniczej (OPL) sił okrętowych przez instalację na okrętach MWRP wyróżniających się skutecznością w konflikcie na Ukrainie PPZR Piorun skłania do refleksji, że od dawna zaniedbywana zdolność do OPL zostanie w pewnym stopniu dostosowana do obecnie występujących zagrożeń.

W odniesieniu do infrastruktury energetycznej istotna jest również budowa zdolności ofensywnych (zatem i odstraszających) w postaci okrętów podwodnych wyposażonych w pociski manewrujące. Zawieszona z przyczyn finansowych realizacja programu *Orka* w istotnym stopniu warunkuje niedobory potencjału w tym zakresie. Marynarka Wojenna RP wprawdzie ma potencjał do prowadzenia ataków rakietowych na okręty i instalacje brzegowe przeciwnika w postaci Morskiej Jednostki Rakietowej dysponującej rakietami NSM, okrętów rakietowych typu Orkan wyposażonych w przeciwokrętowe kierowane pociski rakietowe (POKPR) RBS 15 Mk3 oraz pocisków Harpoon, do których przenoszenia są przedystynowane (dzięki uniwersalnej wyrzutni Mk13) fregaty rakietowe OHP.

Planowane uzbrojenie nowo budowanych fregat w posiadane przez marynarkę wojenną RBS 15 Mk3, a nawet nowsze rakiety RBS 15 Mk4 Gungir, pozwala założyć, że w przypadku niewycofania (lecz poddania modernizacji układów napędowych) okrętów rakietowych zdolności ofensywne będą zbliżone do potrzeb. Jednak wzmocnienie tego potencjału przez implementację ambitnego planu pozyskania okrętów podwodnych wyposażonych w pociski manewrujące pozwoli na zaspokojenie potrzeb operacyjnych w tym zakresie (tab. 4).

## JEDNAK POTRZEBNA

Biorąc pod uwagę przychody, jakie generują porty (około 10% wszystkich przychodów budżetu państwa powstaje dzięki ich działalności), planowane inwestycje infrastrukturalne związane z transportem dóbr drogą morską, a mianowicie zapowiedź rozbudowy portu w Gdyni w ramach projektu portu zewnętrznego, jak i projektu portu centralnego w Gdańsku, czy zapewnienie większej dostępności zespołu portów morskich Świnoujście-Szczecin jednoznacznie wskazują, że otwarcie na morze to szansa zaspokojenia żywotnych interesów ekonomicznych i energetycznych naszego kraju. Jednocześnie konieczność zabezpieczenia tychże interesów na obszarach morskich przez budowę silnej i zrównoważonej floty okrętów. W kontekście zapowiadanych wielomiliardowych inwestycji naszego państwa mających na celu zwiększenie zdolności w zakresie OPL (systemy Patriot), broni pancernej (czołgi Abrams), artylerii (wyrzutnie HIMARS) czy panowania w przestrzeni powietrznej (samoloty F-35), zasadny wydaje się postulat o zwrócenie uwagi decydentów na wagę posiadania znacznego potencjału również w domenie morskiej. ■

# Marynarka w operacji wielodomenowej

ZŁOŻONOŚĆ WSPÓŁCZESNYCH I PRZYSZŁYCH DZIAŁAŃ ZBROJNYCH POWODUJE WZROST WYMAGAŃ DOTYCZĄCYCH CAŁOŚCIOWEGO ZROZUMIENIA ŚRODOWISKA WALKI ORAZ WYKORZYSTANIA EFEKTU SYNERGII BĘDĄCEGO WYNIKIEM ZDOLNOŚCI POSZCZEGÓLNYCH RODZAJÓW SIŁ ZBROJNYCH.



Autor jest samodzielnym referentem w Oddziale Planowania Operacji w Centrum Operacji Morskich – Dowództwie Komponentu Morskiego.

kmr por. rez. **Grzegorz Kolański**

Od kilku lat toczy się w naszym kraju dyskusja na temat zasad prowadzenia przyszłych działań bojowych według tzw. modelu wielodomenowego. Jej wyrazem jest między innymi kampania NUP 2x35 prowadzona przez Centrum Doktryn i Szkolenia Sił Zbrojnych. Dyskusja ta wpisuje się w ogólnosiwiatowy trend poszukiwania sposobu efektywnego użycia środków będących w dyspozycji poszczególnych państw. Środków nie tylko militarnych (w rozumieniu sił zbrojnych), lecz także pozamilitarnych (cywilnych lub cywilno-wojskowych). W trakcie dyskusji poruszane są między innymi kwestie, jak wykorzystać siły i środki poszczególnych rodzajów sił zbrojnych, w tym marynarki wojennej. Uwzględniając potrzeby dyskusji, w niniejszym opracowaniu zawarto przemyślenia dotyczące rozwoju zdolności marynarki wojennej ukierunkowanych na prowadzenie działań w środowisku wielodomenowym.

## ZNACZENIE I WĄTPLIWOŚCI

W ujęciu zachodnim pojęcie *operacji wielodomenowej* (Multi Domain Operation – MDO) jest wiązane najczęściej z konfliktem pełnoskalowym, a przeciwdziałanie operacji hybrydowej traktowane jest jako osobne zagadnienie. W rzeczywistości MDO może być koncepcją na tyle elastyczną, by mogła znaleźć zastosowanie w obu tych przypadkach. Istotne różnice między oboma rodzajami konfliktów ograniczają się do intensywności oraz celu użycia zdolności poszczególnych rodzajów sił zbrojnych, w tym także sił morskich.

Pojęcie MDO jest definiowane w różnoraki sposób przez poszczególne kraje oraz ośrodki zajmujące się rozwojem myśli wojskowej. *Domene* można rozumieć jako fizyczną lub niefizyczną przestrzeń, do której dostęp jest podstawą sukcesu prowadzonej operacji. W najpopularniejszym ujęciu (amerykańskim) pojęcie *operacja wielodomenowa* definiuje pięć domen: ląd, morze, powietrze, kosmos i cyberprzestrzeń oraz dwa środowiska: informacyjne i walki radioelektronicznej (WRE). Patrząc w przyszłość, można założyć, że w zbiorze tych domen i środowisk nastąpią mniej lub bardziej istotne zmiany związane z postępem technologicznym, rozwojem myśli wojskowej lub potrzebą zdefiniowania nowych zjawisk czy też modyfikacji dotychczasowego stanu wiedzy. Na podstawie dotychczasowych trendów można założyć na przykład wyodrębnienie przestrzeni głębokowodnej jako nowej domeny działań lub też połączenie cyberprzestrzeni i środowiska WRE jako domeny elektromagnetycznej (w której środowisko elektromagnetyczne może być ograniczone – wymiar cyber lub nieograniczone – czyli wymiar WRE).

Niezależnie od tego, jak definiowane są poszczególne domeny i środowiska oraz w jaki sposób zostaną one zdefiniowane w przyszłości, ogólną zasadą operacji wielodomenowej jest zależność każdej z nich od siebie nawzajem oraz wszystkich razem jako całości na teatrze działań. Wyrazem tej zasady jest założenie przenikania się ich, co z kolei wymusza utworzenie dowództw oraz zorganizowanie sys-



Algierski „Kalaat Beni-Abbes” zbudowany według włoskiego projektu San Giorgio

1.

FINCANTIERI

temu dowodzenia zdolnych do całościowego zrozumienia wielodomenowego środowiska walki.

Pojęcie operacji wielodomenowej wyewoluowało z pojęcia operacji połączonej, w której wykorzystanie wysiłków poszczególnych rodzajów sił zbrojnych skutkuje efektem synergii. Koncepcja operacji wielodomenowej jest odpowiedzią na rozwój tzw. stref antydostępowych (Anti Access/Area Denial – A2/AD). Ma ona być sposobem na pokonanie tych stref złożonych z wielopoziomowych systemów rozpoznania oraz rażenia kinetycznego i niekinetycznego. Zasadniczym elementem operacji wielodomenowej mają być wyspecjalizowane jednostki łączące zdolności z poszczególnych domen oraz środowisk (Intelligence, Cyber, Electronic Warfare, Space – ICEWS). Ich zadaniem będzie dokonanie wyłomu w strefie A2/AD, dzięki czemu zostaną stworzone warunki do przeprowadzenia operacji połączonej przez „stare” rodzaje sił zbrojnych: wojska specjalne, marynarkę, lotnictwo i wojska lądowe.

W przypadku sił zbrojnych USA koncepcja MDO została rozwinięta przez wojska lądowe (US Army). Jako główne założenie przyszłych działań bojowych US Army przyjęła potrzebę rozwijania zdolności mogących zostać wykorzystane na dwóch odmiennych teatrach działań: azjatyckim i europejskim. Na pierwszym z nich przewiduje się, że główną rolę odegrają komponenty sił morskich i powietrznych razem z piechotą morską i wojskami specjalnymi. Na drugim teatrze natomiast działania bojowe będą prowadzone głównie przez wojska lądowe i komponent powietrz-

ny, natomiast marynarka przyjmie na siebie krytyczną dla całości sił rolę zabezpieczenia transportu. Koncepcja MDO jest odpowiedzią na pytanie, jak w przyszłości US Army mogłaby skutecznie prowadzić działania na teatrze europejskim i efektywnie wspierać pozostałe komponenty na teatrze azjatyckim. W obu przypadkach działania amerykańskich sił zbrojnych byłyby prowadzone przeciwko przeciwnikowi równorzędnemu pod względem technologicznym oraz dysponującemu rozbudowaną strefą A2/AD.

Mające odgrywać kluczową rolę w ramach operacji MDO jednostki ICEWS są tworzone na bazie brygad artylerii US Army. Dzięki temu możliwa jest relatywnie prosta integracja zdolności z zakresu rozpoznania i WRE ze zdolnościami do prowadzenia ognia z użyciem środków precyzyjnego rażenia. Obecne plany sił zbrojnych USA przewidują użycie jednej jednostki ICEWS na teatrze europejskim, dwóch na teatrze azjatyckim, jednej na teatrze arktycznym oraz jednej ogólnego przeznaczenia do działań w dowolnym rejonie świata.

## STREFY ANTYDOSTĘPOWE

Ich początków należy szukać w czasach zimnej wojny oraz w koncepcji radzieckich bastionów obejmujących Morze Barentsa i Morze Ochockie. W rejonie obu tych akwenów zostały ulokowane radzieckie bazy morskie z podwodnymi nosicielami strategicznych rakiet balistycznych. Wraz z rozwojem technologii raketowych oraz wzrostem zasięgu rakiet balistycznych radzieckie okręty podwodne nie musiały



zbliżać się do wybrzeża USA, aby odpalić swoje rakiety. Ich akweny operacyjne, na których mogły pełnić patrole, znajdowały się w rejonach, do których dostęp był broniący przez rozbudowane siły nawodne i lotnictwo morskie. Akweny te w literaturze przyjęło się nazywać bastionami.

Pojęcie A2/AD pojawiło się w literaturze wojskowej wraz z rozwojem potencjału chińskiej armii oraz pierwszymi próbami rozszerzenia chińskiej strefy wpływów w rejonie tzw. pierwszego łańcucha wysp oddzielającego Morze Południowochińskie i Morze Wschodniocchińskie od Oceanu Spokojnego. Wraz z odbudową potencjału bojowego rosyjskich sił zbrojnych i aktywną polityką władz Rosji zmierzającą do odbudowy strefy wpływów ZSRR pojęcia A2/AD użyto do opisu silnie zmilitaryzowanych regionów strzegących dostępu do europejskiej części Federacji Rosyjskiej lub też mogących stanowić rejon wyjściowy do dalszej ekspansji. W rejonie Europy Środkowej jest to obwód kaliningradzki, natomiast w obszarze Europy Południowo-Wschodniej – Półwysep Krymski.

Według definicji strefa A2/AD składa się z dwóch podstref: zewnętrznej (Anti-Access – AA) i wewnętrznej (Area Denial – AD). Pierwsza z nich jest opisywana jako rejon powstrzymywania przeciwnika przed wejściem w broniący obszar, związana z posiadaniem zdolności do oddziaływania dalekiego zasięgu. W przypadku podstrefy AD mówi się o zminimalizowaniu swobody działania (freedom of action) przeciwnika z wykorzystaniem zdolności krótkiego zasięgu<sup>1</sup>. Wspomniane zdolności do oddziaływania dalekiego i krótkiego zasięgu obejmują raketowe i artyleryjskie systemy uzbrojenia precyzyjnego rażenia, w tym także systemy przeciwokrętowe i przeciwlotnicze. Istotnym elementem strefy A2/AD są środki WRE zapewniające nie tylko rozpoznanie, lecz także zakłócanie systemów przeciwnika, w tym systemów nawigacji satelitarnej. Wszystko to jest „maskowane” systematycznymi działaniami informacyjnymi (INFOOPS) przedstawiającymi A2/AD jako niezdobytą twierdzę. I chyba właśnie INFOOPS są najskuteczniejszym środkiem „rażenia” strefy A2/AD mającym oddziaływać na zdolności poznawcze przeciwnika, tak by ten nawet nie próbował się do niej wedrzeć.

Najprostsza droga do stref A2/AD wiedzie przez morze. Mając tego świadomość, zarówno Rosja, jak i Chiny rozbudowują brzegowe systemy przeciwokrętowe oraz siły okrętowe przeznaczone do prowadzenia działań w strefie wód przybrzeżnych. W przypadku chińskim najbardziej medialnym środkiem AA są przeciwokrętowe rakiety balistyczne oraz broń hipersoniczna przeznaczone do zwalczania grup lotniskowcowych. W przypadku sił okrętowych można wymienić masowo budowane kutry rakietowe typu 022 (NATO: typu Houbei) lub korwety typu 056 (NATO: Jiangdao), a także okręty podwodne.

Wszystko to „przykryte” oczywiście systemami obrony powietrznej współpracującymi z brzegowymi bateriami pocisków przeciwokrętowych.

O rosyjskich strefach A2/AD wiadomo niby całkiem sporo. Powszechnie znane są ich składowe, jeśli chodzi o systemy uzbrojenia raketowego i artyleryjskiego czy też środki WRE. Wchodzące w ich skład systemy rozpoznania są zintegrowane w mniejszym lub większym stopniu z systemami rażenia kinetycznego i niekinetycznego. Zasadniczym pytaniem trapiącym analityków pozostaje jednak stopień efektywności rosyjskich stref A2/AD. Poligonem doświadczalnym dla tych systemów są strefy tworzone wokół rosyjskich baz na terenie Syrii. Pod pewnymi względami są więc one sprawdzone w warunkach bojowych, a doświadczenia zdobyte podczas użytkowania poszczególnych wzorów sprzętu wojskowego wdrażane sukcesywnie przy produkcji kolejnych generacji uzbrojenia. Tyle przynajmniej mówią rosyjskie media, podkreślając przy tym dużą skuteczność rodzimego uzbrojenia. A jak jest w rzeczywistości i jak będzie w przypadku konfrontacji z przeciwnikiem dysponującym równie zaawansowanymi technologiami wojskowymi? Do pewnego stopnia odpowiedzi na to pytanie udziela wojna na Ukrainie. Wojska rosyjskie w początkowej jej fazie (po 24 lutego 2022 r.) zakładały szybkie wejście w przestrzeń operacyjną przeciwnika, który nie powinien... chcieć walczyć. Opór wojsk ukraińskich był dużą niespodzianką nie tylko dla Rosjan, lecz także dla innych państw, w tym członków NATO. Wiosenne zmagania na Ukrainie nie były więc walką z rosyjską strefą A2/AD, ale można je sklasyfikować jako działania mające na celu powstrzymanie jej rozszerzania. Główna część potencjału rosyjskich stref A2/AD znajduje się na terytorium rosyjskim, w tym na nim są „zmagazynowane” zdolności obronne.

Należy nadmienić, że w rosyjskiej terminologii wojskowej nie występuje pojęcie strefy A2/AD. Określenie to jest wynikiem prób zrozumienia rosyjskiej strategii i sztuki operacyjnej przez zachodnie ośrodki analityczne. Podstawą rosyjskiej polityki obronnej jest strategia odstraszania, która przejawia się w utrzymaniu potencjału nuklearnego i prowadzeniu aktywnych działań odstraszających w wymiarze konwencjonalnym. Na szczeblu operacyjnym i operacyjno-taktycznym w rosyjskiej terminologii używa się określenia „obrona manewrowa”. Jej główną ideą jest wykorzystanie przestrzeni i czasu w celu zmobilizowania rezerw oraz osłabienia sił przeciwnika. W trakcie obrony manewrowej rosyjskie siły będą dążyć do ukierunkowania ruchu wojsk przeciwnika w rejon, gdzie jego potencjał zostanie osłabiony przez połączone oddziaływanie ogniowe wojsk raketowych i artylerii oraz lotnictwa.

W domenie morskiej obrona manewrowa zostanie oparta prawdopodobnie na możliwościach strefy A2/AD.

1 The Army Multi-Domain Task Force, [crsreports.congress.gov/](https://crsreports.congress.gov/), 5.11.2021.

Samo jej istnienie determinuje ruchy potencjalnego przeciwnika i umożliwia zniszczenie jego sił dzięki dużym możliwościom zwalczania celów morskich i powietrznych. Siły okrętowe mogą odgrywać rolę mobilnego odwodu ściśle współdziałającego z brzegowymi systemami przeciwokrętowymi. Wykorzystując możliwości manewrowe oraz osłonę brzegowych systemów obrony powietrznej i lotnictwa, będą one mogły zwabić przeciwnika lub zmusić go do wejścia na akwen, gdzie zostanie zniszczony ogniem baterii brzegowych (w pierwszej kolejności) oraz pokładowych rakiet przeciwokrętowych (w drugiej kolejności). Kolejność użycia poszczególnych systemów uzbrojenia wynika z przyjętej taktyki działań oraz możliwości zintegrowanego systemu dowodzenia siłami zadaniowymi łączącego systemy rozpoznania i kierowania ogniem.

### ROLA MARYNARKI WOJENNEJ

Gdzie zatem w tym miejsce dla sił morskich? MDO to przecież koncepcja wywodząca się z amerykańskich wojsk lądowych (US Army). Prace nad nią rozpoczęto w 2016 roku jeszcze pod szyldem bitwy wielodomenowej (Multi-Domain Battle – MDB). W roku 2017 USA opublikowały narodową strategię bezpieczeństwa (*National Security Strategy*) skupiającą się ponownie na walce z przeciwnikiem dysponującym porównywalnym potencjałem militarnym. Rok później koncepcja MDB przerodziła się w koncepcję MDO, która w dalszym ciągu jest opracowywana w ramach US Army. Na szczeblu amerykańskich sił zbrojnych jest ona rozwijana już jako połączone i wielodomenowy system dowodzenia JADC2 (Joint All-Domain Command and Control). Przewodnią ideą JADC2 jest połączenie sensorów wszystkich rodzajów sił zbrojnych w jeden system. W jego ramach i już pod kuratelą Departamentu Obrony (Department of Defense – DOD) wszystkie rodzaje amerykańskich sił zbrojnych rozwijają swoje koncepcje prowadzenia działań w środowisku wielodomenowym oraz pracują nad systemami dowodzenia mającymi w przyszłości być częścią połączonego JADC2. W przypadku US Navy jest to projekt Overmatch, którego efektem ma być zintegrowanie platform morskich z lądowymi i powietrznymi oraz koncepcja rozproszonych operacji morskich (Distributed Maritime Operations – DMO).

### ROZPROSZONE OPERACJE MORSKIE

Dotychczasowa doktryna oraz wypracowana taktyka użycia amerykańskich sił okrętowych mówią o prowadzeniu działań w ramach następujących grup zadaniowych: lotniskowcowych (Carrier Strike Groups), desantowych (Amphibious Readiness Groups) i uderzeniowych (Surface Action Groups). Koncepcja DMO zakłada geograficzne rozproszenie sił na relatywnie dużych akwenach przy jednoczesnej ich integracji dzięki systemowi dowodzenia. Rozproszenie ma zwiększyć ich odporność na oddziaływanie prze-

ciwnika, a systemowa integracja ma przynieść efekt synergii. Synergia ma się przejawiać w zwiększaniu świadomości sytuacyjnej oraz skracaniu procesu decyzyjnego, a także na optymalnym wykorzystaniu środków rażenia kinetycznego i niekinetycznego wszystkich rodzajów sił zbrojnych. Osiągnięciu przewagi nad przeciwnikiem ma służyć także zastosowanie nowych rodzajów uzbrojenia w postaci broni wysokoenergetycznej (laserów) oraz hipersonicznej w połączeniu z szerokim wykorzystaniem różnorodnych platform bezzałogowych.

Na razie jednak US Navy skupia się na dopracowaniu koncepcji DMO, w szczególności na rozwiązywaniu problemów dowodzenia w czasie zbliżonym do rzeczywistego siłami rozproszonymi praktycznie na całym świecie. Praktycznym sprawdzianem dotychczas opracowanych rozwiązań były ćwiczenia „Large Scale Exercise 2021” (LSE 21). Były to największe od 40 lat ćwiczenia amerykańskiej marynarki z udziałem 25 tys. żołnierzy. Do udziału w nich zaangażowano siły pięciu flot, w tym 36 okrętów różnych klas praktycznie oraz 50 kolejnych w formie tylko aplikacyjnej. Oprócz dowództwa marynarki (US Fleet Forces Command) oraz dwóch dowództw regionalnych (US Pacific Command i US Naval Forces Europe-Africa Command) w ćwiczeniach brał udział także komponent piechoty morskiej, która sprawdziła założenia swoich koncepcji prowadzenia działań w rejonach przybrzeżnych (Littoral Operations in a Contested Environment i Expeditionary Advanced Base Operations). Ponieważ koncepcja DMO jest związana z MDO, nie mogło w tym przedsięwzięciu zabraknąć amerykańskich wojsk lądowych oraz sił powietrznych, jak również wojsk brytyjskich i australijskich, a także japońskich sił samoobrony.

### WRACAJĄC DO EUROPY

Skupiając się na europejskim teatrze działań, można spróbować określić zasadnicze zdolności, jakie będą potrzebne siłom morskim w przypadku MDO w ramach pełnoskalowego konfliktu. W wymiarze północnoatlantyckim będą to zdolności potrzebne do zabezpieczenia szlaków komunikacyjnych między kontynentem amerykańskim i Europą, czyli:

- budowanie morskiej świadomości sytuacyjnej w celu wniesienia wkładu do obrazu sytuacji operacyjnej;
- prowadzenie podstawowych działań bojowych, czyli: zwalczanie okrętów podwodnych (ZOP), morska obrona powietrzna, zwalczanie okrętów nawodnych, morska walka minowa;
- transportowanie sił.

Udział marynarki wojennej naszego kraju (MWRP) w zabezpieczeniu północnoatlantyckich szlaków komunikacyjnych wymagałby oddelegowania w ten rejon (pod jedno z dowództw NATO) wielozadaniowych okrętów zdolnych do długotrwałych rejsów w ramach sojuszniczych zespołów zadaniowych

przeznaczonych do obrony konwojów. Przemieszczenie sił marynarki poza Bałtyk mogłoby wywołać negatywne skojarzenia w polskim społeczeństwie i sprowokować pytania związane z zasadnością budowy sił nieprzeznaczonych do wykonywania zadań w polskiej wyłącznej strefie ekonomicznej i na Morzu Bałtyckim.

Skupiając uwagę na Bałtyku, należałoby dokonać przeglądu możliwych scenariuszy działania potencjalnego przeciwnika. Zakładając, że będzie nim Federacja Rosyjska, można przypuszczać, że w trakcie ewentualnego konfliktu siły zbrojne tego kraju:

- będą dążyć do uzyskania zaskoczenia w skali operacyjnej i taktycznej;
- działania będą prowadzić z zastosowaniem całego dostępnego spektrum narzędzi militarnych i niemilitarnych, kinetycznych i niekinetycznych;
- jako jeden z celów działań przyjmą blokowanie dostępu do Morza Bałtyckiego, nie tylko wykorzystując rejon ścieśnione, lecz także podejścia do nich;
- w trakcie działań będą dążyć do przejścia kontroli nad wydzielonymi akwenami lub całością wód Morza Bałtyckiego.

Prowadzone w rejonie Bałtyku działania będą się cechować:

- szerokim użyciem uzbrojenia raketowego przenoszonego przez platformy morskie, powietrzne i lądowe;
- prowadzeniem aktywnych zakłóceń kanałów łączności w paśmie KF i UKF oraz nawigacji satelitarnej;
- użyciem uzbrojenia minowego w celach obronnych i ofensywnych;
- oddziaływaniem niekinetycznym na systemy teleinformatyczne i nawigacyjne oraz te obrazujące sytuację;
- elastycznym zwiększaniem zaangażowania sił FR w zależności od reakcji NATO.

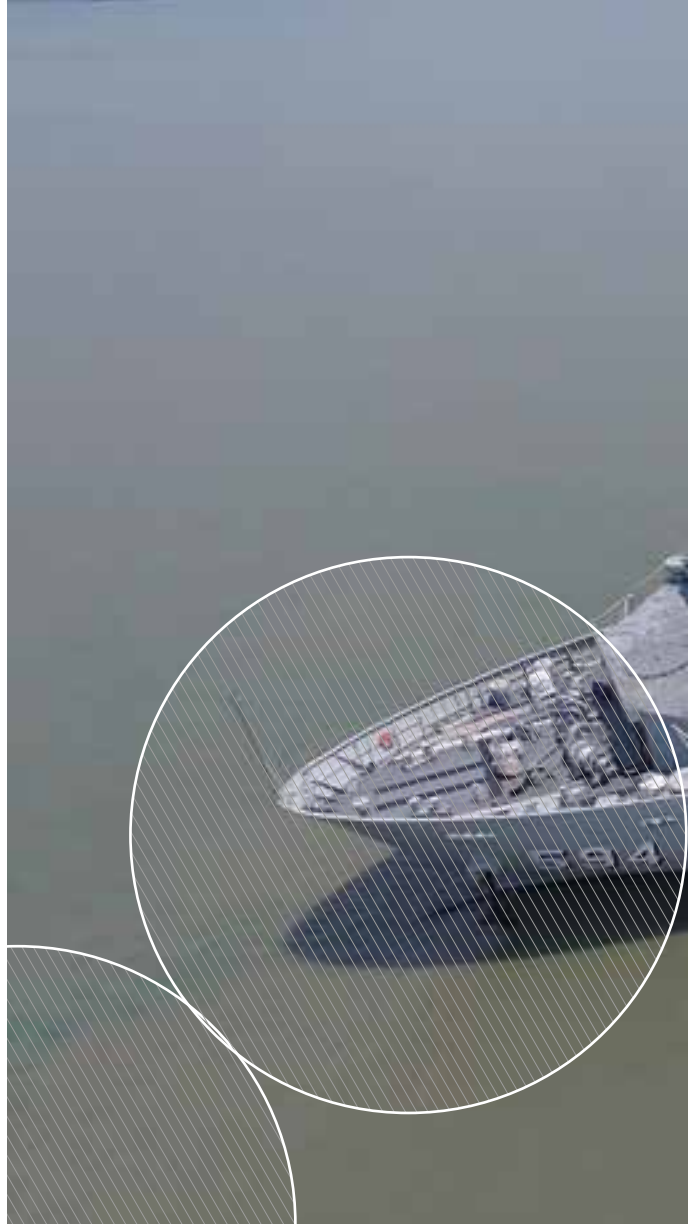
Należy zaznaczyć, że w przypadku ewentualnego konfliktu z FR w rejonie Bałtyku przeciwnikiem będzie nie tylko Flota Bałtycka i podporządkowane jej jednostki sił powietrznych i wojsk lądowych. Działania tych sił będą koordynowane z aktywnością zgrupowań Zachodniego Okręgu Wojskowego. Całość sił wykonujących zadania na kierunku Bałtyku może zostać wzmocniona przez wydzielone komponenty z innych okręgów wojskowych (i podporządkowanych im flot i flotylli). Należy się spodziewać, że kompozycja sił wydzielonych do tych działań będzie zależała od sytuacji na innych kierunkach strategicznych i operacyjnych.

Zagrożenia pełnoskalowym konfliktem zbrojnym w rejonie Bałtyku nie można wykluczyć. Można jednak ocenić, że prawdopodobieństwo jego wystąpienia jest mniejsze niż przeprowadzenie przez siły rosyjskie operacji hybrydowej zbliżonej do działań obserwowanych na Ukrainie. Biorąc pod uwagę rozmieszczenie mniejszości rosyjskiej w krajach nadbałtyckich (Litwa, Łotwa i Estonia), można przypuszczać, że to właśnie one staną się celem tej opera-

cji. W takim przypadku kluczowym elementem stanie się kwestia utrzymania szlaków komunikacyjnych między tymi krajami i innymi państwami NATO. Wobec relatywnie dużego prawdopodobieństwa zablokowania drogi lądowej przez tzw. przesmyk suwalski (od strony Litwy, z terenu Białorusi lub przez desant powietrzny) jedynymi alternatywnymi drogami komunikacji zostają drogi powietrzne i morskie.

Ewentualny konflikt o charakterze hybrydowym w rejonie Morza Bałtyckiego można spróbować scharakteryzować następująco:

- próby blokowania dostępu do Bałtyku będą podejmowane z wykorzystaniem innych środków niż militarne. Należy spodziewać się również prób zablokowania dostępu do portów państw nadbałtyckich;
- działania rosyjskich sił okrętowych i powietrznych będą prowadzone na wysokim poziomie. Należy oczekiwać licznych incydentów związanych z naruszeniami granicy wód terytorialnych i przestrzeni powietrznej. Siły NATO będą zmuszone do zachowania umiarkowanej rezerwy w stosunku do działań rosyjskich przy jednoczesnej potrzebie projekcji poten-







Indonezyjski okręt desantowy KRI dr. Soeharso  
w roli jednostki szpitalnej

2.

P T P A L

cjału morskiego w celu pokazania gotowości do obrony państw sojuszniczych;

- utrzymanie dostaw z wykorzystaniem morskich szlaków komunikacyjnych będzie jednym z kluczowych elementów decydujących o zachowaniu integralności terytorialnej państw nadbałtyckich (w tym i naszego kraju). Można się spodziewać, że transport drogą lądową zostanie ograniczony do przewozu pomocy humanitarnej w celu uniknięcia podejrzeń o chęć eskalacji konfliktu i ataku na FR. W sytuacji operacji hybrydowej i mniej lub bardziej skutecznych prób blokowania dostępu do państw nadbałtyckich transport morski może odegrać podobną rolę jak most powietrzny w trakcie blokady Berlina w latach 1948–1949.

W przypadku konfliktu pełnoskalowego, jak i hybrydowego działania sił morskich państw NATO powinny być skupione na:

- niedopuszczeniu do zablokowania dostępu do Bałtyku i do przejęcia kontroli nad jego akwenami przez Flotę Bałtycką;
- wsparciu rozpoznawczym i ogniowym działań sił komponentów powietrznego i lądowego;

- zabezpieczeniu przerzutu sił, a w sprzyjających warunkach operacyjnych na przeprowadzeniu morskiej operacji desantowej.

Te dość ogólne założenia zadań sił morskich przekładają się na zdolności do:

- rażenia celów nawodnych i podwodnych, lądowych oraz powietrznych z użyciem uzbrojenia artyleryjskiego i raketowego oraz torpedowego wykorzystującego amunicję klasyczną i precyzyjnego rażenia;
- budowania świadomości obejmującej środowiska: podwodne, nawodne, powietrzne, przybrzeżne oraz cyfrowe, informacyjne i elektromagnetyczne;
- prowadzenia wojny minowej z wykorzystaniem sił i środków do defensywnego i ofensywnego użycia uzbrojenia minowego oraz do przeciwdziałania zagrożeniu minowemu ze strony przeciwniej;
- prowadzenia działań desantowych lub przynajmniej do transportu wojsk;
- rażenia niekinetycznego, w tym użycia systemów WRE oraz systemów niezabijających.

Prawdopodobnie najważniejszy będzie jednak system dowodzenia walką marynarki obejmujący

wszystkie jednostki wykonujące zadania na jej korzyść, wliczając w to jednostki brzegowe i brzegowe stanowiska dowodzenia, oraz zintegrowany z systemami dowodzenia innych komponentów.

Najlepiej byłoby, gdyby nasza marynarka miała wszystkie wymienione zdolności zaimplikowane na różnorodnych platformach: morskich, powietrznych i lądowych oraz załogowych i bezzałogowych.

## KWESTIA PLATFORM

Nie jest to, niestety, na razie osiągalne z kilku powodów. W ciągu najbliższych kilku lub nawet kilkunastu lat nie należy się spodziewać znaczącego zwiększenia nakładów finansowych na rozwój MWRP. Istotne ograniczenia wynikają z:

- myślenia władz politycznych oraz przedstawicieli wyższych szczebli dowodzenia ukierunkowanego na prowadzenie operacji obronnej, w której główny wysiłek zostanie skupiony na działaniach wojsk lądowych wspieranych przez siły powietrzne. Myślenie to dość jednoznacznie definiuje priorytety w zaspokajaniu potrzeb operacyjnych SZRP;

- sytuacji ekonomicznej kraju, w zasadzie z priorytetów przy określaniu budżetu państwa oraz budżetu MON;

- ambicji państwa realizowanych w ramach polityki zagranicznej prowadzonej samodzielnie oraz w strukturach UE i NATO;

- poziomu poparcia społecznego oraz zrozumienia przez społeczeństwo potrzeb całości SZRP oraz ich poszczególnych rodzajów.

Mając to na uwadze, można stwierdzić, że ambicje marynarki odbiegają w niektórych aspektach od krajowej rzeczywistości. Przynajmniej tak są odbierane.

Dotychczas opracowywane plany rozwoju marynarki (przynajmniej ich część, która była dostępna w mediach) sprawiają wrażenie planów z dość niejasnym określeniem możliwości wsparcia innych komponentów. W przypadku MDO/DMO przydałyby się jednak konkretne zdolności. Przykładowo w odniesieniu do wojsk lądowych należałoby zwrócić uwagę na zdolność do:

- bezpiecznego transportu wojsk w warunkach kryzysu lub zagrożenia hybrydowego, jak również pełnoskalowego konfliktu zbrojnego;

- wsparcia ogniowego w rozumieniu zdolności do niszczenia celów brzegowych i lądowych z użyciem artylerii, w tym raketowej, oraz amunicji klasycznej i precyzyjnego rażenia.

Natomiast siły powietrzne na pewno byłyby zainteresowane takimi zdolnościami marynarki, jak kontrolowanie przestrzeni powietrznej w ramach wkładu do systemu obrony powietrznej (i balistycznej). A także wsparciem ogniowym w postaci możliwości zwalczania platform powietrznych załogowych i bezzałogowych (oraz rakiet balistycznych).

W przypadku wsparcia elementów pozamilitarnych uwagę należałoby zwrócić na zdolności do, na przykład, udzielania pomocy humanitarnej.

Jak pokazuje przykład amerykański, udział w operacji wielodomenowej to nie tylko skupienie się na wymiarze narodowym. Pożądane są zdolności na płaszczyźnie sojuszniczej (ograniczone do Bałtyku), które byłyby związane z projekcją potencjału (morskiego, lądowego) w ramach nie tylko odstraszania potencjalnego przeciwnika, lecz także budowania atmosfery zaufania i wiarygodności. Wymiar sojuszniczy jest związany także ze zdolnościami do ochrony i obrony morskich linii komunikacyjnych przed zagrożeniem minowym, atakami z użyciem broni torpedowej i raketowej oraz uzbrojenia artyleryjskiego czy też próbami siłowego zajęcia statków. Jeśli mówimy o liniach komunikacyjnych, to nie należy zapominać o obronie i ochronie infrastruktury portowej (np. przeładunkowej) przed atakami z zastosowaniem środków napadu powietrznego i uzbrojenia raketowego oraz przed dywersją z kierunku morskiego.

Mającą niemałe znaczenie, niekiedy jednak pomijaną cechą marynarki jest możliwość elastycznego użycia jej sił okrętowych. Elastyczność jest rozumiana jako możliwość płynnego (niewymagającego dużego nakładu czasu, przygotowań i środków) przejścia między poszczególnymi stanami zagrożenia (kryzys, działania hybrydowe, wojna).

Ze względu na ograniczenia finansowe niepozwalające na zakup dużej ilości odpowiednich platform bojowych i pomocniczych należy zwrócić uwagę na ewentualność zastosowania każdej platformy do wykonywania większej liczby zadań zarówno bez jakichkolwiek zmian, jak i z relatywnie krótkim okresem przystosowania jej do innej roli. Zagadnienie proste w opisie, jednak skomplikowane pod względem możliwych wyborów dostępnych rozwiązań i priorytetów, a także szkolenia personelu (załóg, obsługa).

## NIEDOCENIANE?

Proponowane podejście zakłada odwrócenie drabinki zadań marynarki wojennej tak, by wsparcie innych komponentów znalazło się na pierwszym miejscu wśród priorytetów uwzględnianych przy projektowaniu sił okrętowych i jednostek brzegowych. Uzmysłowanie innym rodzajom sił zbrojnych, że MW buduje siły mające wspierać ich działania, pozwoli uniknąć niechęci i konfliktów związanych z podziałem środków finansowych. Możliwe, że dzięki temu inne rodzaje sił zbrojnych będą same chciały partycypować w kosztach budowy okrętów.

Z punktu widzenia wojsk lądowych największą wartością marynarki wojennej jest jej zdolność do przeprowadzenia operacji desantowej lub po prostu do transportu wojsk. W samej MW siły desantowe są chyba najmniej docenianym elementem. Nawet głośno nie mówi się o programie związanym z pozyskaniem ich kolejnego pokolenia. A szkoda, bo znając tempo i skuteczność prac zmierzających do pozyskania nowych lub nawet używanych okrętów, rozmowy na temat kolejnych jednostek desantowych należałoby rozpocząć jak najwcześniej.

Obecnie trzonem naszych okrętowych sił desantowych jest pięć okrętów transportowo-minowych projektu 767 (typu Lublin), które weszły do służby w latach 1989–1991. Według dostępnych danych<sup>2</sup> mogą one jednocześnie przetransportować i wysadzić na przygotowany lub nieprzygotowany brzeg siły komponentu lądowego wielkości batalionu (500 żołnierzy oraz 45 kołowych transporterów opancerzonych typu Rosomak lub ich ekwiwalent). A gdyby tak pójść dalej i możliwości sił desantowych określić jako priorytet marynarki oraz rozpocząć program pozyskiwania okrętów zdolnych nie tylko do przerzutu, lecz także do wsparcia komponentu lądowego? A przy okazji zweryfikować założenia taktyki działania sił desantowych?

Nowoczesne okręty desantowe mogące przetransportować batalion żołnierzy wraz z uzbrojeniem i wyposażeniem nie są małe. Budowane obecnie na świecie jednostki klasy okręt desantowy – dok charakteryzują się wypornością od 8 do 25 tys. t oraz długością kadłuba od 120 do 210 m. Dysponują pokładem lotniczym i hangarem dla śmigłowców oraz pokładem dokowym umożliwiającym wykorzystanie barek i kutrów desantowych do przewozu sił i środków. Zakładając brak ambicji do zostania mocarstwem morskim, można skupić uwagę na mniejszych jednostkach tej klasy, których przykładem mogą być południowokoreański projekt Makassar i włoski San Giorgio (fot. 1).

Ten pierwszy obejmuje ogółem dziesięć jednostek (w tym jedną przystosowaną do roli pływającego szpitala) wchodzących w skład czterech marynarek. W zależności od typu jednostki projektu Makassar różnią się od siebie, ale ogólnie ich możliwości transportowe wynoszą do 35 pojazdów i około 350 żołnierzy. Na brzeg mogą oni być transportowani dzięki dwóm barkom desantowym długości do 23 m lub rzutem powietrznym z użyciem od trzech do pięciu śmigłowców. Przy okazji jednostek typu Makassar warto zwrócić uwagę na jeszcze jedną właściwość okrętów desantowych. Dzięki rozmiarom są one podatne na konwersję czy też przebudowę na okręty szpitalne. Przykładem może być indonezyjska jednostka KRI dr. Soeharso. Została zbudowana jako klasyczny okręt desantowy – dok o nazwie „KRI Tanjung Dalpele”. Po czterech latach służby zdecydowano o zmianie przeznaczenia jednostki. Przystosowano ją jako okręt szpitalny, który jednak zachował możliwość pełnienia także swojej pierwotnej funkcji (fot. 2).

W ramach projektu San Giorgio powstały trzy okręty dla włoskiej marynarki i jeden dla Algieru. Jeszcze jeden jest budowany dla Kataru. Jednostki włoskie transportują do 36 pojazdów oraz do 400 żołnierzy. Transport na brzeg zapewniają śmigłowce oraz barki i kutry desantowe. Na szczególną uwagę zasługuje jednak okręt algierski (Kalaat Beni Abbes), który wyposażono w wielozadaniowy radar Kronos oraz ośmiokomorową wyrzutnię pionowego startu A-50

dla rakiet Aster-30 i Aster-50 oraz Mica i Crotale. Dzięki temu jednostka zdolna jest nie tylko do wykrywania różnorodnych celów powietrznych, lecz także do prowadzenia obrony punktowej.

Większymi zdolnościami zwalczania celów powietrznych będzie dysponować jednostka desantowa budowana dla Kataru. Jako jej uzbrojenie przeciwlotnicze przewidziano 16 wyrzutni rakiet Aster-30 o zasięgu do 120 km. Natomiast zmodyfikowany Kronos o zasięgu do 250 km ma śledzić do 300 celów. Tak wyposażony okręt będzie pełnić rolę wysuniętego stanowiska do wykrywania celów powietrznych, a także do ich zwalczania. W informacjach prasowych okręt ten jest określany nie tylko jako przeciwlotnicza jednostka desantowa (Air Defence LPD), lecz także jako okręt matka. To drugie określenie odnosi się do zdolności dowodzenia i koordynacji działań czterech korwet obrony powietrznej, także uzbrojonych w rakiety Aster-30 i wyposażonych w radary Kronos. Zarówno okręt desantowy, jak i cztery korwety (w zasadzie lekkie fregaty – 3200 t wyporności), dodatkowo jeszcze dwa okręty patrolowe, zostały zakupione w ramach kontraktu o wartości około 5 mld euro. Na tę sumę składa się także pakiet wsparcia logistycznego na okres od pięciu (jednostka desantowa) do dziesięciu lat (korwety), jak również koszt zakupu uzbrojenia raketowego za sumę około 1 mld euro. Kwota 5 mld euro nie jest mała, ale za nią Katar otrzyma grupę zadaniową złożoną z siedmiu okrętów zdolną do efektywnego wsparcia komponentów lądowych i powietrznych. Tym bardziej że grupa ta z rozbudowanymi zdolnościami obrony powietrznej ma zostać zintegrowana z systemem obrony powietrznej tego kraju.

Indonezja, Algieria i Katar to nie są jedyne państwa, które decydują się na zakup wielozadaniowych jednostek desantowych. Nie bez powodu użyto pojęcia *wielozadaniowe*. Okręty desantowe bowiem przestały już dawno pełnić rolę platform tylko do przewozu i wysadzania wojsk na brzeg. Dzięki elastyczności użycia oraz szerokiemu spektrum realizowanych zadań są one atrakcyjną formą budowania zdolności na morzu. Oprócz zadań związanych z desantowaniem wojsk na brzeg (nie tylko z morza, lecz także z powietrza) mogą one pełnić funkcję jednostek dowodzenia lub jednostek szpitalnych. Przykład okrętu katarskiego pokazuje, że mogą one również odgrywać rolę ważnego elementu obrony powietrznej. Jako okręty bazy lub okręty matki mogą być istotnym elementem wojny minowej lub służyć do zabezpieczania działań wojsk specjalnych. W ciągu najbliższych lat jednostki desantowe zostaną prawdopodobnie wyposażone w uzbrojenie zdolne do efektywnego wsparcia ognio-owego lądujących sił. Prace z tym związane są już prowadzone i to zarówno w sferze koncepcyjnej, jak i praktycznej. Ta druga na razie obejmuje między innymi próby z użyciem zaokrętowanych systemów

<sup>2</sup> Okręty transportowo-minowe – 8 FOW (wojsko-polskie.pl)/. 8.02.2022.



Projekt jednostki  
Multi-Role Vessel

(program *Future Littoral Strike Ship* marynarki brytyjskiej)

3.

wojsk lądowych. Mogą one być nosicielem nawodnych, podwodnych i powietrznych platform bezzałogowych, a dzięki odpowiedniej wielkości również całkiem sporego załogowego skrzydła lotniczego.

W przypadku jednostek desantowych wielkość ma znaczenie zgodnie z maksymą, że duży może więcej. Nie oznacza to jednak, że obecnie budowane okręty desantowe to tylko prawie lekkie lotniskowce. Oprócz dużych jednostek z pokładem lotniczym zdolnych do przyjęcia samolotów są budowane także mniejsze jednostki mogące przyjąć na pokład średniej wielkości śmigłowce lub jeszcze mniejsze wyposażone jedynie w jednostanowiskowe lądowisko. Do nowej generacji okrętów desantowych należą jednostki powstające w ramach amerykańskiego programu LAW (*Light Amphibious Warship*). Mają one wypełnić lukę między dużymi okrętami szturmowymi a barkami desantowymi LCU (Landing Craft Utility) oraz poduszgowcami desantowymi LCAC (Landing Craft Air Cushion). Jednostki LAW będą jednym z głównych elementów umożliwiających prowadzenie działań w ramach DMO.

Innym przykładem wielozadaniowego zastosowania okrętów desantowych jest brytyjski program *Future Littoral Strike Ship*. Powstające w jego ramach dwie jednostki mają być połączeniem okrętu desantowego, okrętu wsparcia logistycznego, okrętu szpitalnego, okrętu dowodzenia, okrętu rozpoznawczego, bazy dla platform bezzałogowych i... pewnie jeszcze kilku innych okrętów (fot. 3). Będą one mogły wchodzić w skład większych grup zadaniowych Royal Navy lub samodzielnie wykonywać zadania w strefie przybrzeżnej.

Po zakończeniu zimnej wojny mogło się wydawać, że okręty desantowe nie będą już potrzebne. Ostatnie wydarzenia pokazują jednak, że jest inaczej. Wystarczy przypomnieć, ile zainteresowania wzbudzały jednostki desantowe marynarki rosyjskiej wykonujące przejście w rejon Morza Czarnego na początku roku 2022.

Rynek jednostek desantowych ma się całkiem dobrze, a rozwój ich klasy w kierunku wielozadaniowości powoduje, że są one jednymi z najbardziej poszukiwanych platform. Nie są przy tym tak bezbronne, jak to się przyjęło uważać, i mogą wykonywać zadania samodzielnie w warunkach poniżej progu pełnoskalowej wojny. Zatem może trzeba się poważnie zastanowić, czy nie lepiej byłoby ideę budowy sił morskich i marynarki wojennej oprzeć właśnie na jednostkach desantowych. Tak, by były sednem jej istnienia oraz wymiernym wkładem w działania połączone.

### PRZECENIANE?

W ciągu ostatnich kilku lat można zauważyć duży zachwyt w związku z wprowadzaniem do służby nowych niszczycieli min. Z jednej strony jest on jak najbardziej uzasadniony, bo to w końcu od wielu lat pierwsza seria okrętów zbudowana w rodzimych stoczniach. Nie należy jednak przesadzać z nadmierną ekscytacją i może dobrze byłoby zastanowić się, czy przyjęta droga rozwoju sił przeciwninowych jest optymalna. Obserwując tendencje w tej dziedzinie w innych państwach, można byłoby nawet stwierdzić, że nasze okręty serii *Kormoran* są o przynajmniej 20 lat spóźnione. I jeśli w naszym kraju są na pewno rewolucją, to w skali świata już nie. Przykładem tren-





dów światowych może być belgijsko-holenderski program rozwoju sił (systemów) przeciwminowych. Zakłada on budowę dużych jednostek bazowych o wyporności około 2500 t, z udziałem których działania będą prowadzić platformy bezzałogowe.

Opierając się na ogólnodostępnych materiałach, można zauważyć niezłe wyposażenie naszych niszczycieli min w pojazdy bezzałogowe. Dzięki temu dysponują one całkiem dużymi możliwościami w zakresie wykrywania min i ich niszczenia pojedynczo. Jest to dość typowe dla okrętów tej klasy. Nasuwa się przy tym pytanie, co będzie, jeśli konieczne okaże się wykonanie przejścia przez zagrodę minową ustawioną z klasycznych min kotwicznych, może przez niektórych uważanych za przestarzałe. Obserwując sytuację na Morzu Czarnym i toczącą się tam wojnę minową, można założyć, że najbliższe miesiące mogą dać odpowiedź na pytanie o przydatność trochę zapomnianych trałów kontaktowych i niekontaktowych.

ORP „Ślązak” jest efektem kompromisu między możliwościami finansowymi a potrzebami marynarki. Ze wskazaniem na przewagę ograniczeń finansowych. Zamiast wielozadaniowej korwety otrzymaliśmy dość drogi okręt patrolowy. Dość drogi, ale dysponujący zarazem dużym potencjałem modernizacyjnym, który w przyszłości powinien zaowocować dobrojeniem okrętu i skokowym zwiększeniem jego zdolności bojowych. Budowa okrętów zgodnie z zasadą „przygotowane do, ale bez” (fitted for but not with) nie jest niczym nowym i jest praktykowana także przez inne marynarki. Sztandarowym przykładem takiego podejścia są malezyjskie okręty patrolowe typu Kedah lub najnowsza rodzina włoskich jednostek

typu Thaon di Revel. Te drugie zbudowano w ramach programu wielozadaniowych jednostek patrolowych PPA (wł. Pattugliatore Polivalente d'Altura). Zakłada on powstanie siedmiu okrętów w trzech wersjach różniących się wyposażeniem i uzbrojeniem: Light, Light+ i Full. W zależności od przeznaczenia mogą one realizować zadania związane z pełnieniem służby patrolowej (Light), wsparciem zadań bojowych (Light+) oraz udziałem w pełnoskalowym konflikcie zbrojnym (Full). Zarówno okręty w wersji Light, jak i Light+ mogą zostać doposażone w systemy uzbrojenia do wersji Full. Pozostaje jednak pytanie, czy będzie na to czas.

Wnioski płynące z obserwacji wojny ukraińskiej potwierdzają zasadniczą rolę systemów umożliwiających zarządzanie informacją we współczesnych konfliktach. Może nie jest to widoczne tak bardzo w domenie morskiej, w której działania nie są prowadzone zbyt intensywnie ze względu na dużą dysproporcję potencjałów marynarki ukraińskiej i rosyjskiej. Nie oznacza to jednak, że w domenie tej walka się nie toczy. Jej przejawem jest przede wszystkim wojna minowa prowadzona z dużym naciskiem na sferę informacyjną. Uwagę zwraca także umiejętne i skuteczne wykorzystanie potencjału jednostek brzegowych (system przeciwookrętowy Neptun) oraz lądowych pododdziałów wojsk rakietowych i artylerii. A wszystko to spięte efektywnym systemem C4ISR.

## NA ZAKOŃCZENIE

Każdy żołnierz zdaje sobie chyba sprawę ze znaczenia roli czynnika czasu na polu walki oraz informacji. W przypadku konfliktu o charakterze wielodomenowym (a tylko takich należy się spodziewać w przyszłości niezależnie od tego, czy będą one bardziej hybrydowe, czy bardziej kinetyczne) znaczenie tych dwóch czynników będzie wzrastać, determinując charakter działań. Ilość informacji będzie się zastraszająco zwiększać, a czas potrzebny na planowanie i podejmowanie decyzji będzie się coraz bardziej kurczyć. Coraz większa rola systemów C4ISR umożliwiających zarządzanie informacją i czasem spowoduje, że staną się one środkami ciężkości przyszłych działań na szczeblu operacyjnym i być może taktycznym.

W ciągu kilku najbliższych lat inwestycje w marynarce zostaną skupione na wprowadzaniu do służby niszczycieli min typu Kormoran oraz nowych fregat rakietowych. Jednostki te na pewno wniosą duży wkład w udział marynarki w działania połączone w ramach operacji wielodomenowej. Czy jednak na pewno jest to właściwy wybór? Może lepszy byłby wariant katarski z mniejszymi okrętami skupionymi wokół wielozadaniowych jednostek desantowych? Natomiast w przypadku sił przeciwminowych lepiej byłoby skoncentrować się na jednostkach łączących cechy niszczycieli min i trałowców? I czy to dobrze, że faktycznie rezygnujemy z sił podwodnych? A może trzeba dążyć do rozwoju C4ISR i integracji tego, co już mamy, kosztem wielkości nowych platform? ■

# Rozpoznanie podwodne: cechy, środki i zadania

WIEDZA O ZAGROŻENIACH, KTÓRE MOGĄ POJAWIĆ SIĘ POD POWIERZCHNIĄ WODY, POZWOLI DECYDENTOM W PORĘ PODJĄĆ DZIAŁANIA ZAPOBIEGAWCZE SKUTKUJĄCE ICH NEUTRALIZACJĄ.

Autor jest w rezerwie  
kadrowej Inspektoratu  
Marynarki Wojennej  
Dowództwa Generalnego  
Rodzajów Sił Zbrojnych.

kmr dr **Dariusz Grabiec**

Pojęcie *rozpoznanie* jest powszechnie znane w środowisku osób związanych z siłami zbrojnymi. Wiadomo także, jakie środki techniczne mogą być użyte do wspomagania lub realizowania procesu rozpoznania. Najczęściej jest on utożsamiany z działaniami odnoszącymi się do przestrzeni powietrznej, obszarów lądowych i nawodnych. Czy to oznacza, że pod powierzchnią wody nic interesującego się nie dzieje? Czy nasze siły zbrojne mają odpowiednie zdolności do prowadzenia działań kwalifikowanych jako rozpoznanie podwodne oraz przeciwdziałanie rozpoznaniu podwodnemu? Aby udzielić odpowiedzi na te pytania, w pierwszej kolejności trzeba poznać specyfikę środowiska podwodnego.

## ISTOTA PROBLEMU

Poszukiwanie definicji w dobie ogólnie dostępnego Internetu może nie przynieść spodziewanych efektów. Problem dotyczy nie samego rozpoznania, lecz zdefiniowania pojęcia *rozpoznanie podwodne*, czyli rozpoznanie realizowane pod powierzchnią wody (morza, jeziora, rzeki). Wobec braku takiej definicji, mając na uwadze inne określenia odnoszące się do rozpoznania prowadzonego powyżej powierzchni wód, proponuję następujące jej ujęcie: *jest to całokształt przedsięwzięć mających na celu szybkie zdobywanie pełnego spektrum informacji o środowisku podwodnym, o znajdujących się w nim obiektach, a także o prowadzeniu lub możliwości prowadzenia działań w tym środowisku przez (potencjalnego) przeciwnika lub siły własne.*

W znaczeniu rzeczowym jest to zespół sił i środków przeznaczonych do pozyskiwania i gromadzenia

informacji o sytuacji podwodnej w obszarze działania, następnie przetwarzanie ich w dane rozpoznawcze oraz rozpowszechnianie, czyli przekazywanie do właściwych odbiorców.

Czytelnik niniejszego artykułu mógłby z pewnością próbować dociekać przyczyn podjęcia tego tematu. Dlaczego zaczynamy mówić o rozpoznaniu podwodnym w sytuacji niemal pełnego dostępu do informacji na temat tego, co dzieje się na powierzchni wody, na lądzie lub w przestrzeni powietrznej. Zwłaszcza w dobie naziemnych, powietrznych i satelitarnych zaawansowanych technicznie i technologicznie systemów typu ISR wykorzystujących optykę, analizę sygnałów elektromagnetycznych i akustycznych itp. Odpowiedź jest zaskakująco prosta. Przestrzeń podwodna staje się coraz częściej obszarem aktywności rozpoznawczych systemów załogowych i bezzałogowych bezpośrednio ukierunkowanych na wspieranie informacyjne działalności prowadzonej na morzu lub na potrzeby sił i środków operujących na lądzie. Dlaczego tak się dzieje? Powodów jest kilka. Jednym z nich jest z pewnością zwiększająca się liczba występujących na dnie morskim i w pobliżu linii brzegowej (ląd-morze) obiektów hydrotechnicznych typu rurociągi, podwodne kable, wieże wiertnicze i wydobywcze, które można bez wątpliwości zaliczyć do obiektów morskiej infrastruktury krytycznej. Nawet niewielkie jej uszkodzenie może w istotny sposób zakłócić funkcjonowanie wielu „lądowych” gałęzi przemysłu, energetyki itp.

Po drugie, ostatnio bezpodstawne staje się twierdzenie, że aby coś ukryć, wystarczy to zatopić. Rozwój





Płetwonurkowie wyposażeni w aparaty o obiegu zamkniętym oraz nurkowie z DPV (Diver Propelled Vehicle) wykrywają obecność oraz ruch obiektów podwodnych. Pozwala to uzyskać świadomość sytuacyjną dotyczącą danego akwenu.



współczesnych systemów detekcji podwodnej, bazujących głównie na hydroakustyce i nawigacji podwodnej opartej na systemach nawigacji inercyjnej połączonych z techniką bezzałogową, coraz częściej wykorzystującą zaawansowane metody tzw. sztucznej inteligencji, zapewnia coraz nowsze możliwości zdobywania szerokiego spektrum informacji i wiedzy na temat obiektów podwodnych stałych i przemieszczających się pod wodą oraz elementów i parametrów środowiska podwodnego.

Wreszcie rozwój sił i środków przeznaczonych do dywersji podwodnej powoduje podejmowanie działań mających na celu przeciwdziałanie temu zagrożeniu, co przekłada się na tworzenie i rozwijanie systemów wykrywania nurków (Diver Detection System – DDS) oraz systemów ochrony baz i portów morskich (Harbor Surveillance System – HSS).

### CECHY CHARAKTERYSTYCZNE

Środowisko wodne zarówno morskie, jak i śródlądowe jest dość specyficzne i mało dotychczas poznane. Wynika to głównie z problemów z dostępnością do niego przez zwykłego człowieka. Zazwyczaj są one związane z brakiem możliwości swobodnego oddychania pod wodą, zmienną i bardzo ograniczoną widocznością w wodzie, dużym wzrostem ciśnienia wraz ze zwiększaniem głębokości, niemożnością wykorzystania pod powierzchnią wody radionawigacyjnych systemów pozycjonowania typu GNSS oraz działania systemów radarowych i łączności bazujących na falach elektromagnetycznych.

Uwzględniając wymienione ograniczenia, można pokusić się o dokonanie ogólnego podziału cech rozpoznania podwodnego na taktyczne, techniczne oraz te dotyczące przeciwdziałania.

Do cech umownie sklasyfikowanych jako taktyczne zalicza się takie, jak:

- bardzo duża skrytość działań oraz mała ich wykrywalność;
- brak możliwości zastosowania typowych systemów wykrywania bazujących na technice radarowej i optycznej (wizualnej);
- małe zasięgi wykrywania sił i środków realizujących rozpoznanie podwodne;
- możliwość wykorzystywania platform bezzałogowych do różnych zadań.

Natomiast do cech sklasyfikowanych jako techniczne należą:

- trudności w podwodnym pozycjonowaniu (systemy INS-DVL) oraz brak możliwości użycia GNSS w fazie zanurzenia;
- niewielkie prędkości sił i środków przemieszczających się pod wodą (względem nawodnych i powietrznych);
- konieczność uwzględniania ograniczeń w zasilaniu baterijnym pod względem czasu trwania misji z zastosowaniem pojazdów AUV/UUV;
- utrudnienia w transmisji gromadzonych danych, szczególnie w trakcie misji podwodnej.

Cechy przeciwdziałania to:

- duża wrażliwość na działalność rybacką z użyciem sieci oraz wynikająca z niej konieczność unikania akwenów o znacznej rybackiej intensywności połowowej;
- krótki czas reakcji na wykryte zagrożenia (ze względu na niewielkie odległości wykrywania rzędu 200–1200 m w zależności od wielkości obiektu podwodnego);
- brak systemów przeciwdziałania i zakłócania analogicznych do WRE.

Na szczególną uwagę zasługuje ostatnia z wymienionych cech, czyli prowadzenie walki radioelektronicznej w środowisku podwodnym. O ile w przestrzeni powietrznej, nawodnej i naziemnej stosowanie środków walki radioelektronicznej jest niemal oczywiste, o tyle w odniesieniu do przestrzeni (akwenów) pod powierzchnią wody nie ma jakichkolwiek informacji na ten temat. Być może nadszedł już czas, aby o takim odpowiedniku (np. jako WHE – walka hydroelektroniczna) zacząć poważnie myśleć. Celem systemu WHE powinno być przynajmniej ograniczanie możliwości komunikacji podwodnej bazującej na systemach hydroakustycznych oraz zakłócanie pozycjonowania podwodnego.

### SPEKTRUM ZADAŃ

Zgodnie z przytoczoną definicją rozpoznania podwodnego należy je utożsamiać z szybkim zdobywaniem pełnego zestawu informacji o środowisku podwodnym i o obiektach podwodnych, a także o prowadzeniu lub możliwości prowadzenia działań w tym środowisku przez przeciwnika i siły własne. Czym zatem są informacje o środowisku podwodnym i do czego mogą być wykorzystywane?

Dane środowiskowe mogą obejmować takie elementy, jak:

- lokalizacja stałych antropogenicznych obiektów podwodnych SBO/LBO,
- pionowy rozkład dźwięku w wodzie,
- numeryczny model dna (batymetria),
- pionowa struktura dna pod względem jego miąższości (rodzaje dna i osadów),
- rozkład powierzchniowy anomalii magnetycznych (obecność obiektów ferromagnetycznych).

Większość tych informacji jest już gromadzona na potrzeby funkcjonowania hydrografii morskiej oraz konieczności zapewnienia tzw. bezpieczeństwa żeglugi przez państwo nadbrzeżne. Obowiązek ten wynika między innymi z przyjętych przez nasz kraj kilku konwencji międzynarodowych opracowanych przez Międzynarodową Organizację Morską (IMO) oraz Międzynarodową Organizację Hydrograficzną (IHO). Oczywiście w przypadku sił zbrojnych zakres tych informacji powinien być większy i muszą one być dokładniejsze. Jest to tylko i wyłącznie kwestia odpowiedniego przetwarzania gromadzonych danych i późniejszego ich wykorzystywania z uwzględnieniem potrzeb sił zbrojnych dotyczących np.: dokład-



ności pozycji, ilości i gęstości danych oraz cech pozwalających na bezproblemowe określenie typu i rodzaju danego obiektu podwodnego.

Kolejnym zestawem informacji pozyskiwanych w ramach rozpoznania podwodnego powinny być charakterystyki akustyczne obiektów nawodnych i podwodnych, obejmujące przynajmniej takie elementy, jak:

- szумы i odgłosy pracy mechanizmów pracujących na pokładach jednostek nawodnych i podwodnych,
- charakterystyki systemów sonarowych,
- cechy systemów łączności podwodnej.

W tym przypadku dane te mogłyby służyć do hydroakustycznego wykrywania i identyfikowania działalności okrętów i pojazdów podwodnych oraz ich aktywności ukierunkowanej na prowadzenie wojny minowej i przeciwminowej (w tym tworzenie inteligentnych zapalników min morskich).

Kolejnym celem prowadzenia rozpoznania podwodnego powinno być wykrywanie obecności i ruchu obiektów podwodnych. Mogą to być:

- pojazdy podwodne załogowe (małe okręty podwodne, Swimmer Delivery Vehicle – SDV),
- pojazdy podwodne bezzałogowe (AUV, UUV, ROV),
- nurkowie wyposażeni w aparaty o obiegu zamkniętym oraz nurkowie z DPV (Diver Propelled Vehicle).

Wykrywanie obecności i ruchu obiektów podwodnych pozwala nie tylko uzyskać świadomość sytuacyjną dotyczącą danego akwenu. Ułatwia także zbieranie danych (sygnatur akustycznych, obrazów sonarowych) niezbędnych do tworzenia tzw. bazy wiedzy niezbędnej do prawidłowego funkcjonowania systemów wykorzystujących algorytmy automatycznego rozpoznawania i klasyfikacji celów. Wartością dodaną byłoby zwiększenie możliwości szkolenia operatorów systemów wykrywania nurków (DSS) oraz systemów ochrony baz i portów (HSS). Działania te z pewnością będą także bezpośrednio związane z ochroną baz i portów własnych oraz sojuszniczych. W takim przypadku będą polegać na poszukiwaniu i lokalizacji elementów zagrażających bezpieczeństwu żeglugi i ochraniających obiektów infrastruktury krytycznej, w szczególności:

- sił i środków dywersji podwodnej (środki przenoszenia i nurkowie),
- ładunków wybuchowych typu IED,
- autonomicznych pojazdów podwodnych (niszczące).

Podczas realizacji zadań mających na celu zdobywanie informacji o przeciwniku i jego podwodnej infrastrukturze krytycznej celami rozpoznania podwodnego mogą być:

- instalacje podwodne typu kable (telekomunikacyjne, energetyczne) i rurociągi przesyłowe gazu i ropy;
- elementy infrastruktury morskiej (służby, platformy wydobywcze, pirsy przeładunku gazu);

- elementy systemów ochrony portów znajdujące się poniżej powierzchni wody.

## SIŁY I ŚRODKI

Klasyfikuje się je między innymi z uwzględnieniem kryteriów oznaczonych jako A, B i C, gdzie A oznacza rejon działania, w którym można wykorzystywać:

- środki do wykrywania i rozpoznawania przeciwnika w rejonie dalekim,
- środki do ochrony i nadzoru rejonu ochraniającego w rejonie bliskim.

Przez pojęcie *rejon daleki* należy rozumieć akweny znajdujące się poza określonymi granicami własnego obszaru ochraniającego. Ustalając te granice, należy uwzględnić między innymi takie aspekty, jak: zasięg pracy środków i systemów rozpoznania podwodnego; możliwości czasowe realizacji misji podwodnych (uzależnione głównie od czasu pracy układów zasilania) oraz zdolności do dostarczenia środków rozpoznania podwodnego do danego akwenu (np. za pomocą nosiciela, którym może być jednostka nawodna, podwodna, statek powietrzny). Najczęściej pojęcie to będzie się odnosić do akwenu podwodnych działań rozpoznawczych prowadzonych w celu ustalenia przeciwnika i elementów jego infrastruktury obronnej lub krytycznej.

*Rejon bliski* natomiast to własny ochraniający akwen, w którym jest możliwe ciągłe monitorowanie sytuacji podwodnej przynajmniej na jego granicach. Oprócz systemu wykrywania i lokalizacji obiektów podwodnych będzie w nim funkcjonował zespół przeciwdziałania mający za zadanie ewentualną neutralizację zagrożeń ze strony wykrywanych „obcych” lub niezidentyfikowanych obiektów podwodnych.

Kryterium B oznacza jawność i odnosi się do:

- środków przenoszenia jawnych (nosiciele),
- środków przenoszenia niejawnych (nosiciele).

Zadania rozpoznania podwodnego można wykonywać zarówno w czasie pokoju, jak i w trakcie konfliktu zbrojnego. W obu przypadkach możliwe będzie wykorzystanie wszelkich dostępnych środków pomiarowych przenoszonych lub zainstalowanych na takich środkach, jak okręty hydrograficzne, jednostki nawodne przystosowane do realizacji zadań hydrograficznych, pławy i stawy będące elementem jawnego oznakowania nawigacyjnego, pławy typu ODAS oraz urządzenia denne typu C-POD. W razie konieczności zachowania skrytości działań należy stosować środki niejawne, których obecność w rejonie nie będzie ogłaszana (np. w ramach cywilnych radiowych ostrzeżeń nawigacyjnych). Należy do nich niejawny sojuszniczy system rozpowszechniania ostrzeżeń (Allied Worldwide Navigation Information System – AWNIS).

Kryterium C oznacza rodzaj środków, do których zalicza się:

- środki załogowe (załogowe jednostki nawodne i podwodne);



Od kilku już lat jest obserwowany wzrost liczby środków bezzałogowych typu AUV/UUV wykorzystywanych przez marynarki wojenne głównie w charakterze pojazdów przeznaczonych do działań przeciwminowych oraz w ramach rozpoznawania rejonów lądowania desantów morskich.

- środki bezzałogowe (pojazdy typu AUV – Autonomous Underwater Vehicle i UUV – Unmanned Underwater Vehicle oraz ASV – Autonomous Surface Vehicle).

Od kilku już lat jest obserwowany wzrost liczby środków bezzałogowych typu AUV/UUV wykorzystywanych przez marynarki wojenne głównie w charakterze pojazdów przeznaczonych do działań przeciwminowych oraz w ramach rozpoznawania rejonów lądowania desantów morskich. Pojazdy takie w zależności od wielkości (micro, medium, large, extra large) i wyposażenia pokładowego mogą realizować szerokie spektrum zadań związanych także z rozpoznaniem podwodnym. Uwzględniając zdolność do długotrwałej pracy pokładowych systemów zasilania, można mówić o czasie realizacji misji na podwodnej wynoszącym od kilku godzin do kilkunastu dni. Ważną zaletą tych pojazdów jest to, że po pozbawieniu ich cech przynależności państwowej mogą realizować zadania poniżej progu wojny, w tym zaliczane do terrorystycznych oraz asymetrycznych, bez ujawniania ich tożsamości państwowej.

Nie należy jednak zapominać o tym, że do wykonywania zadań rozpoznania podwodnego środki przenoszenia (nosiciele) muszą być odpowiednio wyposażone w urządzenia techniczne pozwalające na gromadzenie i rejestrację danych. Ze względu na specyfikę środowiska wodnego (zarówno morskiego, jak i śródlądowego), zdecydowana większość takiego wyposażenia będzie bazować na hydroakustyce. Można tutaj

mówić o zestawach echosond wielowiązkowych (MultiBeam EchoSounder – MBES), sonarach oraz profilomierzach osadów (SubBottom Profiler – SBP). Uzupełnieniem będą takie systemy i urządzenia, jak magnetometri mające za zadanie określanie miejsc występowania anomalii magnetycznych (potencjalnych miejsc obecności obiektów ferromagnetycznych); hydrofony jako urządzenia przeznaczone do rejestracji dźwięków w wodzie; wyposażenie służące do rejestracji parametrów hydrologicznych, czyli mierniki prędkości dźwięku w wodzie (Sound Velocity Profiler SVP), oraz mierniki pionowego rozkładu temperatury i przewodności w wodzie (Conductivity, Temperature, Depth – CTD).

#### ELEMENT SYSTEMU

Aby zdobywane dane i informacje mogły wpływać na decyzje podejmowane przez dowódców, muszą być przekazywane do centrum gromadzenia i przetwarzania danych. Jego zadaniem będzie uzyskiwanie od „nosicieli” zarejestrowanych danych pomiarowych, a następnie przetwarzanie tych informacji na postać i format umożliwiający ich interpretację, prezentację oraz określenie stopnia dokładności i przydatności wraz z ich georeferencją. Bez wątpienia należy tu przyjąć zasadę stosowaną w hydrografii morskiej – jakiegokolwiek dane bez odniesienia do konkretnego miejsca (pozycji) są informacjami utracenymi. Należy zdawać sobie sprawę z różnorodności formatów zapisu (rejestracji) danych. W zasadzie

każdy typ systemu lub urządzenia pomiarowego ma specyficzny format ich zapisu uwzględniający wiele czynników związanych z optymalnością danych pod względem ich wielkości, ilości i rozdzielczości. Rozwiązaniem z pewnością będzie zastosowanie specjalistycznych aplikacji (programów) zaliczanych do klasy tzw. Third Party Software (np. SonarWiz, Hypack-Max), które pozwalają na pracę z wieloma formatami danych. Są to opcje od lat wykorzystywane z powodzeniem przez firmy i ośrodki zajmujące się przetwarzaniem danych na potrzeby hydrografii, bezpieczeństwa żegluga oraz eksploatacji podwodnych instalacji związanych z wydobywaniem oraz transportem ropy i gazu z dna mórz i oceanów.

Kolejnym etapem powinno być dalsze przetwarzanie informacji przez ośrodek ich analizy i udostępniania. Jego zadaniem będzie analiza danych pod kątem ich przydatności dla danej operacji lub zadania (i to zarówno pod względem obronnym, jak i ofensywnym) oraz przygotowanie odpowiedniej informacji przeznaczonej do przekazania (rozpowszechnienia) poszczególnym uprawnionym ogniom (dowództwom i ośrodkom rozpoznania na wyższych szczeblach dowodzenia). Oczywiście sprawą jest to, że ośrodek taki będzie musiał być wyposażony w odpowiednie systemy transmisji danych oraz łączności.

## PODSUMOWANIE

Siły Zbrojne RP dysponują siłami i środkami umożliwiającymi realizację wybranych zadań rozpoznania podwodnego. Są one jednak rozproszone i przeznaczone do realizacji zadań hydrograficznych (1 szt. ASV DriX w Dywizjonie Zabezpieczenia Hydrograficznego MW) oraz działań przeciwpodwodnych (1 szt. AUV Hugin 1000, 2 szt. AUV Gavia w 12 Dywizjonie Trałowców; w 13 Dywizjonie Trałowców docelowo wraz z wprowadzeniem nowych okrętów OORP „Mewa” i „Albatros” nastąpi zwiększenie o dwa AUV Hugin 3000 oraz dwa AUV Gavia).

Wsparcia w gromadzeniu danych środowiskowych na obszarach morskich mogą udzielić nawodne załogowe jednostki pomiarowe zarówno wojskowe (Dywizjon Zabezpieczenia Hydrograficznego MW), jak i cywilne (urzędy morskie), w wyposażeniu których znajdują się nowoczesne zestawy echosond wielowiązkowych (MBES) oraz sonary holowane. Niezbędne będzie pozyskanie sprzętu i wyposażenia, którego dotychczas siły zbrojne nie posiadały i nie wykorzystywały. Niemniej mogą one być istotnym źródłem zdobywania danych na potrzeby rozpoznania podwodnego.

W związku z tym już dzisiaj pojawia się konieczność utworzenia ścieżki gromadzenia informacji z różnych instytucji oraz scentralizowania kanału ich przetwarzania. W domyśle chodzi o utworzenie centrum ich gromadzenia i przetwarzania. Pełniłoby ono równocześnie dwie funkcje: cywilną i wojskową. Cywilna polegałaby na dostarczaniu administracji morskiej oraz instytucji odpowiedzialnej za tworzenie morskich map nawigacyjnych odpowiednio przygoto-

wanej kompleksowej informacji hydrograficznej na potrzeby bezpieczeństwa żegluga na polskich obszarach morskich. Natomiast funkcja wojskowa, o wiele bardziej rozbudowana, polegałaby na wykonywaniu wszelkich zadań związanych z przetwarzaniem informacji na potrzeby: działań podejmowanych w ramach obrony przeciwpodwodnej; hydrografii i kartografii wojskowej; oceanografii wojskowej; przeciwdziałania siłom i środkom dywersji podwodnej oraz rozpoznania podwodnego prowadzonego przez potencjalnego przeciwnika. Kolejnym etapem powinno być utworzenie wojskowego ośrodka analiz i udostępniania danych będącego ostatnim ogniwem łańcucha rozpoznania podwodnego.

Biorąc pod uwagę zwiększającą się na polskich obszarach morskich liczbę obiektów zaliczanych do morskiej infrastruktury krytycznej (np.: instalacje do przeładunku ropy i gazu, gazociągi, morskie platformy wydobywcze, podwodne kable energetyczne i komunikacyjne) w połączeniu z obserwowanym rozwojem środków autonomicznych i bezzałogowych w Federacji Rosyjskiej, należy już dzisiaj rozpocząć niezwłocznie działania mające na celu uzyskanie przez nasze siły zbrojne pełnych zdolności zarówno do wykrywania (detekcji) sił i środków rozpoznania podwodnego oraz dywersji podwodnej, jak i zapobiegania skutkom ich działania oraz zwalczania ich lub niszczenia. Ma to szczególne znaczenie, ponieważ działania podwodne są jedynym ich rodzajem możliwym do prowadzenia w sytuacji zastosowania powierzchniowych/naziemnych systemów antydostępowych (zarówno przeciwlotniczych, jak i przeciwokrętowych).

\* \* \*

Niniejszy artykuł jest jednym z wielu opracowań powstałych w wyniku analizy środowiska bezpieczeństwa i środowiska operacyjnego pod nazwą Nowe Urządzenie Polskie – NUP 2X35. Jest to projekt zainicjowany w 2019 roku przez szefa Sztabu Generalnego Wojska Polskiego, którego koordynację zlecił Centrum Doktryn i Szkolenia Sił Zbrojnych (CDiSSZ). Rozwój projektu NUP 2X35 jest wspierany przez organizowane w CDiSSZ konferencje, seminaria (webinaria) naukowe oraz warsztaty robocze. Celowi temu służy również Laboratorium NUP 2X35 Military Thinking, będące dyskusyjnym forum, miejscem wymiany pomysłów, opinii i idei na tematy związane z operacyjnymi aspektami kampanii NUP 2X35 oraz funkcjonowaniem Sił Zbrojnych RP. Treści opracowane w nim są zamieszczane w wewnętrznej sieci informatycznej resortu obrony narodowej. Mając na uwadze zainteresowanie wynikami dyskusji eksperckiej prowadzonej w ramach wspólnoty praktyków Laboratorium NUP 2X35 Military Thinking, CDiSSZ we współpracy z Wojskowym Instytutem Wydawniczym podjęło inicjatywę upowszechniania wybranych artykułów zawierających treści jawne na łamach „Przeglądu Sił Zbrojnych”. ■

# Stare zagrożenia i nowe podejście

DLACZEGO MARYNARKI INWESTUJĄ W ŚRODKI DO ZWALCZANIA MIN,  
SKORO NIE MA ŻADNEGO DUŻEGO KONFLIKTU NA MORZACH?

Autorka jest szefem  
Zespołu Analiz  
w 6 Ośrodku  
Radioelektronicznym.

kmr ppor. **Małgorzata Niemc-Kolańska**

**A**nalizując informacje dotyczące sił morskich, można zauważyć ożywienie odnoszące się do rozwoju technologii związanych z szeroko rozumianymi działaniami przeciwminowymi. Tłumaczy się to potrzebą wymiany pokoleniowej znajdujących się obecnie w służbie jednostek przeciwminowych. Albo bardziej pesymistycznie, jako odpowiedź na zwiększające się zagrożenie dla żeglugi. Przyjmując jednak optymistyczniejsze tłumaczenie związane z wymianą trałowców i niszczycieli min na nowsze platformy, można zadać sobie pytanie: dlaczego? Przecież nawet nasza marynarka wojenna pozyskała nowy niszczyciel min i oczekuje następnych jednostek tej klasy, mimo że jej potrzeby są duże i obejmują praktycznie wszystkie klasy okrętów.

## JEDNAK GROŹNE

Odpowiedź jest związana ze specyfiką bojową min morskich. Jako środek bojowy są one relatywnie tanie, mogą być produkowane w dużych ilościach i rozmieszczane w sposób skryty. Zagrożenie dla żeglugi stwarzają już przez samo swoje istnienie. Nawet w magazynach. Pojawienie się choćby jednej sztuki na szlaku żegludowym może wywołać duże perturbacje w komunikacji morskiej. Podobnie jak tylko zapowiedź ich użycia. Można zatem stwierdzić, że samo istnienie min morskich wymusza potrzebę posiadania środków do ich neutralizacji.

Dokładna liczba min postawionych na morzach podczas konfliktów zbrojnych nie jest znana, nie wiadomo też, ile z nich stwarza jeszcze zagrożenie. Szacunki mówią nawet o milionie min morskich użytych podczas obu wojen światowych, z czego około 250 tys. może być jeszcze niebezpiecznych dla żeglugi. Tylko na Bałtyku w działaniach użyto około 80 tys.

szt. min, z czego część jeszcze nie została zniszczona. Trudno również podać liczbę min zalegających w arsenałach. Wśród potencjalnych użytkowników wymienia się Iran, którego zapasy są szacowane na od kilku do kilkudziesięciu tysięcy sztuk (3000–20 000), oraz Koreę Północną nawet z 50 tys. min morskich. Kolejni minowi potentaci to Chińska Republika Ludowa (50 000–1 000 000 szt.) oraz Rosja, która w spuściźnie po Związku Radzieckim mogła zatrzymać nawet do 250 tys. min morskich.

Zdecydowana większość podanych danych dotyczy min relatywnie prostej konstrukcji, tzw. kontaktowych. Jak pokazuje przykład wojny ukraińskiej, umiejętne użycie nawet takich względnie starych konstrukcji min morskich odbija się szerokim echem na całym świecie. Pozwala to uzyskać określone efekty w ramach wojny informacyjnej. Dzisiejsze miny morskie nie przypominają tych z okresu obu wojen, wyposażonych w zapalniki kontaktowe w postaci charakterystycznych kołców. Zarówno ich kształt, jak i materiały, z których są zbudowane, zapewniają im możliwość skrytego oczekiwania na ofiarę na dnie akwenu. Ich zapalniki reagują nie tylko na bezpośredni kontakt, mogą być także uaktywnione przez pola fizyczne przepływających jednostek (np. akustyczne, magnetyczne, baryczne). Wbudowane układy elektroniczne pozwalają z kolei na odróżnienie celów pozornych od właściwych lub nawet na wyselekcjonowanie jednego określonego.

Mniej wyrachowane, ale wcale nie znaczy, że mniej niebezpieczne, są miny improwizowane. Są one odpowiednikiem lądowych improwizowanych urządzeń wybuchowych (Improvised Explosive Device – IED) i jednym z podstawowych środków walki w działaniach asymetrycznych. Prawdopodobnie w niedalekiej przyszłości pojawią się miny morskie zdolne do



zwalczania śmigłowców lub bezzałogowych statków powietrznych (BSP). Unowocześnianie arsenału minowego to także zastosowanie technologii zmniejszających ich pola fizyczne. Obecnie konstruowane miny są wykonane z materiałów wytwarzających znikome pole magnetyczne i pokryte maskującą obudową przeciwsonarową.

## PRZECIWDZIAŁANIE

Pierwsze jednostki przeciwminowe powstały na bazie statków rybackich. Dopiero później pojawiły się platformy w postaci trałowców, a jeszcze później niszczycieli min czy też wyspecjalizowanych śmigłowców. Kolejny etap w rozwoju sił przeciwminowych jest związany z wprowadzeniem do służby pływających i latających platform bezzałogowych. Zyskują one coraz większy stopień autonomiczności w wykonywaniu zadań i prawdopodobnie w całkiem niedalekiej przyszłości mogą się stać jednym z podstawowych narzędzi do neutralizacji zagrożenia minowego. A autonomiczność będzie jednym z głównych wymagań im stawianych. Dzięki niej będzie możliwe obniżenie ryzyka dla załóg okrętów i pletwonurków – saperów, a także zwiększenie obszaru poszukiwań lub skrócenie czasu ich działania. Siły przeciwminowe unowocześnia się, wymieniając wyposażenie przeciwminowe (pojazdy, sonary) na znajdujących się w służbie okrętach, a także wprowadzając całkiem nowe platformy, dysponujące nowoczesnymi środkami do neutralizacji zagrożenia minowego. Jak zatem będą wyglądać przyszłe systemy przeciwminowe?

## PODEJŚCIE SZWEDZKIE

Przykładem systemu przeciwminowego może być rozwiązanie oferowane przez firmę Saab – okręt przeciwminowy MCMV 80 (Mines Counter Measure Vessel (80 odnosi się do długości kadłuba). Głównym elementem systemu jest platforma o wyporności 1250 t. Okręt ma być wyposażony w umieszczone na śródokręciu lądowisko dla śmigłowców lub bezzałogowych statków powietrznych. W tylnej części nadbudówki znajduje się hangar, który umożliwia ich obsługę. Pod lądowiskiem umieszczono z kolei hangar dla bezzałogowych platform pływających (Maritime Unmanned System – MUS), a za nim znajduje się miejsce na dwa kontenery ze specjalistycznym wyposażeniem dobieranym pod kątem planowanych zadań. W części rufowej posadowiono slip, który umożliwia wodowanie i podejmowanie dwóch łodzi sztywnoburtowych lub bezzałogowych platform pływających o długości do 11 m.

Zakłada się, że BSP będą wykonywały zadania związane z zabezpieczeniem logistycznym i prowadzeniem rozpoznania. Bezzałogowe platformy pływające zostaną obciążone zadaniami odnoszącymi się do zwalczania zagrożenia minowego, rozumianego jako wykrywanie, identyfikacja, klasyfikacja i ewentualne niszczenie obiektów podwodnych.

MCMV 80 prawdopodobnie zostanie wyposażony w pojazdy podwodne rodziny Double Eagle w wersji

Mk II i Mk III. W przyszłości mogą one być zastąpione najnowszym produktem, czyli Double Eagle Sarov. Pojazd ten, określany jako hybrydowy, może wykonywać zadania jako platforma zdalnie kierowana (Remotly Operated Vehicle – ROV) lub samodzielnie (Autonomous Underwater Vehicle – AUV). Przystosowanie pojazdów do jednej z pożądaných ról będzie się odbywać na pokładzie okrętu. Stanie się to możliwe dzięki modułowej koncepcji ich budowy, a ich wyposażenie będzie obejmować sonar ze skanowaniem bocznym (Side Scan Sonar – SSS) albo z syntetyczną aperturą (Synthetic Aperture Sonar – SAR) i kamerą telewizyjną.

W wariantcie AUV pojazd będzie się poruszał po zaprogramowanej trasie, kontrolowanej przez wbudowane oprogramowanie. W razie wykrycia podejrzanego obiektu zmieni trasę przejścia tak, by możliwe było podejście do niego i zidentyfikowanie z użyciem kamery. Następnie pojazd może powrócić na wybraną trasę lub wynurzyć się i przekazać zebrane dane na okręt matkę.

W wariantcie ROV pojazd jest połączony z okrętem przewodem światłowodowym (tylko komunikacja) lub kablowym (komunikacja i zasilanie). Będzie on służyć głównie w wypadku użycia go jako platformy przenoszącej ładunki do unieszkodliwiania podwodnych obiektów. Sarov może być wykorzystywany również w wariantcie określanym jako nieograniczona autonomiczność (Virtually Unlimited Endurance). W tym wypadku jednocześnie w użyciu znajdują się dwa pojazdy. Jeden z nich wykonuje zadania jako AUV, a drugi jako ROV, przy czym ten drugi *przy okazji* ładuje akumulatory. Zasięg i autonomiczność pojazdów w wariantcie AUV określono na 15 km i 10 h. Mogą one wykonywać zadania na głębokości do 500 m z prędkością do 8 w.

MCMV 80 ma się charakteryzować dużą modułowością pozwalającą nie tylko na konfigurację wyposażenia zgodnie z wymaganiami, lecz także mającą zwiększyć jego podatność na wymianę na kolejne modele. Projekt czerpie z doświadczeń wyniesionych z wcześniejszych typów szwedzkich okrętów przeciwminowych typu Landsort i Koster oraz z singapurskiego typu Bedok. Jednostki te mają kadłuby i nadbudówki wykonane z tworzywa sztucznego wzmocnionego włóknem szklanym (Glass-fiber Reinforced Plastic – GRP). Według informacji podanych przez Saab MCMV 80 będzie konstrukcją hybrydową, w której kadłub zostanie wykonany ze stali, a nadbudówki z GRP.

W podstawie pojazdów Double Eagle firma szwedzka opracowała system neutralizacji (niszczenia) min (Multi-Shot Mine Neutralisation System – MuMNS). Określenie wielostrzałowy (multi-shot) jest związane z liczbą przenoszonych przez pojazd ładunków służących do ich niszczenia. W rozwiązaniu szwedzkim są to trzy ładunki, które można użyć do neutralizacji trzech obiektów podwodnych – bez potrzeby powrotu na okręt. Pojazdy Double Eagle mogą przenosić także opracowane w Danii ładunki służące do neutralizacji

min Danish Mine Disposal Charge (DAMDIC). Duńskie rozwiązanie charakteryzuje się wieloma zabezpieczeniami pozwalającymi na bezpieczne użycie ładunków, a także na ich odzyskanie, jeśli nie zostaną wykorzystane do niszczenia obiektu.

Tryb autonomiczności został zaimplementowany również na bezzałogowych pojazdach nawodnych Self-propelled Acoustic-Magnetic (SAM 3). Ich zadaniem ma być symulowanie pola magnetycznego i akustycznego przepływających jednostek i tym samym wzbudzanie zapalników akustycznych i magnetycznych min. SAM 3 to już trzecia generacja pojazdów, których pierwszą wersję opracowano w latach osiemdziesiątych ubiegłego wieku. Dotychczas znalazły one zastosowanie w czterech marynarkach wojennych i brały udział w operacji „Pustynna burza” w 1991 roku.

Pojazdy SAM 3 zbudowano w układzie katamaranu z pływakami wykonanymi z utwardzonej gumy i z komorami powietrznymi zwiększającymi odporność na skutki wybuchów. Mogą one brać udział w usuwaniu min na głębokości od 3 do 60 m. Na miejsce wykonywania zadań mogą być transportowane w 40-stopowych kontenerach, a czas potrzebny na przygotowanie ich do działań wynosi 24 h. Jest mało prawdopodobne, by SAM 3 w obecnej postaci znalazł się na pokładzie MCMV 80, chociażby z uwagi na długość wynoszącą 14,4 m (przekraczającą 11 m).

## PODEJŚCIE BRYTYJSKIE

Inny przykład nowej koncepcji systemu przeciwnowowego to projekt Venari-85 firmy BMT. Jest to nie tylko projekt okrętu przeciwnowowego – łączy on także funkcje okrętu hydrograficznego. Połączenie to jest dzisiaj dość często proponowane z uwagi na kompatybilność niektórych elementów wyposażenia obu klas jednostek. W razie konieczności możliwe jest wykorzystanie Venari-85 również do zadań patrolowych lub niesienia pomocy humanitarnej. A nawet do działań związanych ze zwalczaniem okrętów podwodnych (ZOP). W tym ostatnim wypadku będą to jednak działania typowo pomocnicze, odnoszące się do prowadzenia poszukiwań z wykorzystaniem holowanych sonarów, co odciąży inne okręty przeznaczone do działań ZOP. Taka wielozadaniowość jest odpowiedzią biura projektowego na brytyjską tendencję do oszczędzania, czasami może nawet... za zbyt dużą cenę.

Venari-85 jest systemem przeznaczonym do wykonywania działań przeciwnowowych zgodnie z koncepcją określoną przez BMT jako Channel Standoff. Platforma przenosząca szeroką gamę pojazdów i środków przeciwnowowych wykorzystuje je do oczyszczenia z min przejścia, w które następnie wchodzi sama. Szerokość i głębokość oczyszczonego przejścia zależy od technologii komunikacyjnych, które pozwalają na utrzymanie łączności z pojazdami bezzałogowymi. Z czasem, w miarę rozwoju technologii i zwiększania możliwości Venari-85, przyjmuje się, że system będzie mógł wykonywać zadania także zgodnie z koncepcją Area Standoff. Zakłada ona z kolei użycie do działań

na zagrożonym akwenie tylko pojazdów bezzałogowych, podczas gdy platformy załogowe oczekują poza nim na zakończenie neutralizacji.

Aby optymalnie wykorzystywać zaimplementowane zdolności, Venari-85 ma być wyposażony w rozwiązania programowe oferowane i rozwijane przez firmę Qinetiq w ramach programu Equipment Agnostic Mission Enabling Infrastructure Technology (EAMEIT). Ma on pozwolić nie tylko na dobór odpowiedniego wyposażenia i nadzorowanie jego działań, lecz także na wybór najlepszego dla danych warunków sposobu działań pojazdów bezzałogowych.

Kadłub Venari-85 został zoptymalizowany pod kątem jego użycia. W części rufowej umieszczono pokład roboczy umożliwiający szybkie wodowanie i podejmowanie nawet dużych pojazdów bezzałogowych (do 15 t). W przeciwieństwie do propozycji szwedzkiej nie odbywa się to z wykorzystaniem slipu, lecz przez umieszczone na obu burtach żurawiki. W środkowej części pokładu znajduje się miejsce na kontenery z dodatkowym wyposażeniem. Na rufie umieszczono również dźwig mogący pracować na obu burtach. W razie konieczności zarówno pojazdy USV, jak i żurawiki mogą zostać zdjęte z okrętu, co stworzy dodatkowe miejsce na kolejne kontenery. Przed pokładem roboczym umieszczono nadbudówkę, w której mieści się hangar na pojazdy bezzałogowe, zarówno AUV, jak i ROV. Mogą one być wodowane nie tylko przez pokład roboczy, lecz także bezpośrednio z nadbudówki na obie burty.

Według założeń Venari-85 ma przenosić dużą liczbę pojazdów bezzałogowych. W praktyce sprowadza się to do wykonywania zadań na *dwie zmiany*. Gdy jedna jest zaangażowana na morzu, druga jest poddawana przeglądowi, ładowaniu akumulatorów i wymianie danych.

Charakteryzując Venari-85, projektanci odwołują się do jednostek patrolowych klasy OPV lub nawet fregat. Ale tylko po to, by wykazać różnice w podejściu do konstrukcji kadłuba i układu napędowego. Jako najważniejsze kryterium w wypadku prowadzenia działań na akwenach zaminowanych podano potrzebę zachowania dużych zdolności manewrowych przy małych prędkościach. Pomocny temu ma być system dynamicznego pozycjonowania oraz napęd, w skład którego wchodzi cztery silniki wysokoprężne i dwa silniki elektryczne napędzające dwie śruby. Całość ma zapewnić jednostce manewrowość pozwalającą na bezpieczne poruszanie się zarówno w pobliżu zagrożonych akwenów, jak i na nich.

Kolejnym elementem zwiększającym bezpieczeństwo załogi i okrętu jest wzmocnienie konstrukcji kadłuba. Ma to zmniejszyć uszkodzenia wywoływane detonacjami spowodowanymi nie tylko przez miny, lecz także i przez inne środki rażenia. W trakcie projektowania dużą uwagę zwrócono również na zmniejszenie pól fizycznych. Dotyczy to nie tylko nadbudówki o zmniejszonej powierzchni odbicia radiolokacyjnego, lecz również pola akustycznego i magnetycznego. Zwłaszcza

cza te dwa ostatnie aspekty mają kolosalne znaczenie w obliczu możliwości prowadzenia działań w pobliżu min z zapalnikami akustycznymi i magnetycznymi.

Przy projektowaniu jednostki uwzględniono również czynnik ludzki – pletwonurków. Mimo dużego nacisku na wykorzystanie w działaniach przeciwinowych pojazdów sterowanych i autonomicznych w dalszym ciągu pozostaną oni koniecznym *elementem* systemu przeciwinowego, niezbędnym w wypadku klasyfikacji i identyfikacji podejrzanych obiektów. W trosce o ich zdrowie Venari ma dysponować rozbudowanym zapleczem medycznym i komorą dekompresyjną.

Na dachu nadbudówki z częścią garażową umieszczono pokład lotniczy, umożliwiający prowadzenie działań z wykorzystaniem średniej wielkości śmigłowców załogowych. Venari-85 może zostać wyposażony także w urządzenia pozwalające na tankowanie w zawisie większych maszyn – bez lądowania. W przedniej części nadbudówki znajduje się hangar dla statków powietrznych, ale tylko bezzałogowych. W wypadku maszyn załogowych podstawowym ich zadaniem będzie zapewnienie transportu, co wraz z instalacją urządzeń do uzupełniania zapasów na morzu ma wydłużyć autonomiczność okrętów.

Jeśli Venari-85 będzie działać w pobliżu własnego wybrzeża, jego główne uzbrojenie ma się składać z armaty kalibru 30 mm. Możliwe jest jednak również uzbrojenie jednostki w armatę kalibru 40 lub nawet 57 mm. Jej uzupełnieniem byłyby dwie zdalnie sterowane armaty mniejszego kalibru.

Dzisiaj jeszcze nie wiadomo, czy Venari doczeka się praktycznej realizacji w postaci przedstawionego projektu. Konkurencją dla przeciwinowego hydrograficznego okrętu matki jest idea wykorzystania pojazdów autonomicznych przenoszonych przez jednostki różnych klas oraz transportowanych w formie skonteneryzowanej pojazdami lądowymi. Prowadzone w Wielkiej Brytanii prace projektowe zakładają pełną autonomizację środków przeciwinowych po 2033 roku. Do tego czasu ze służby zostaną wycofane wszystkie brytyjskie niszczyciele min typu Hunt i Sandown.

Przygotowując się do wprowadzenia środków autonomicznych, brytyjska marynarka wojenna realizuje kilka projektów, które mają na celu ocenę możliwości, dopracowania procedur i sprawdzenia efektywności bezzałogowych systemów przeciwinowych. Projekt WILTON obejmuje prace związane z mapowaniem dna morskiego. Mają one na celu sprawdzenie, czy w pobliżu portów i baz morskich nie pojawiły się nowe obiekty podwodne. Szczególną uwagę zwraca się przy tym na akweny zatoki Firth of Clyde, gdzie znajduje się baza atomowych okrętów podwodnych przenoszących pociski balistyczne.

W projekcie WILTON wykorzystuje się trzy bezzałogowe pojazdy nawodne mogące przenosić mniejsze pojazdy autonomiczne lub holowany sonar. Kieruje się nimi dzięki zainstalowanemu elementom systemu dowodzenia na największym z pojazdów – RNMB Hebe – lub przez naziemne centrum dowodzenia. Całość sił

i środków projektu WILTON można dyslokować na dowolnym odcinku wybrzeża, wykorzystując możliwość transportu drogą lądową.

## PODEJŚCIE NIEMIECKIE

Firma BMT przy projektowaniu Venari-85 współpracowała z firmami QinetiQ, Leonardo i Atlas Elektronik, a w zasadzie brytyjskim oddziałem Atlas Electronic United Kingdom (AEUK). W wypadku Leonardo współpraca dotyczyła zapewne systemów uzbrojenia, natomiast Atlas Elektronik został odpowiedzialny za pojazdy bezzałogowe. Pod kątem przyszłego wykorzystania na projekcie Venari-85 jest rozważany pojazd, a właściwie bezzałogowy system ATLAS Remote Combined Influence Minesweeping System (ARCIMS). W jego skład wchodzi bezzałogowy pojazd nawodny, który można wyposażać w mniejsze pojazdy bezzałogowe przeznaczone do różnych zadań.

Do wykonywania trałowani pojazd wyposażono w zestaw trałów magnetycznych i akustycznych (generator szumów, symulator sonaru aktywnego) oraz trzy pojazdy Coil Auxiliary Boats (CAB). Cały zestaw ma symulować ruch zadanej jednostki pływającej i powodować wzbudzenie zapalników min kontaktowych. Do poszukiwania min i ich neutralizacji można wykorzystywać inne pojazdy bezzałogowe, ale w tym wypadku preferuje się inne produkty firmy, do których należą pojazdy SeaCat i SeaFox. Te pierwsze są określane jako wielozadaniowe UUV (Unmanned Underwater Vehicle) dzięki wymiennej głowicy mieszczącej sensory elektroniczne. W zależności od potrzeb SeaCat może przenosić różnego rodzaju urządzenia sonarowe lub telewizyjne, ewentualnie czujniki magnetyczne lub urządzenia pomiarowe do badania składu wody.

Z kolei SeaFox jest wykorzystywany do niszczenia min. W jego skład wchodzi jednorazowe pojazdy bojowe SeaFox C oraz wielokrotnego użytku SeaFox I przeznaczone do identyfikacji zagrożenia. Tych ostatnich można także użyć jako nosicieli do przenoszenia jeszcze innych bojowych pojazdów służących do niszczenia min Cobra.

USV ARCIMS można wyposażać także w holowane systemy hydrolokacyjne do poszukiwania min, prowadzenia prac hydrograficznych lub wspierające działania ZOP.

Innym produktem firmy Atlas Elektronik, związanym z prowadzeniem działań minowych, jest zintegrowany system przeciwinowy Integrated Mine Counter Measure System (IMCMS). Może on być zaimplementowany na wyspecjalizowanym okręcie przeciwinowym lub dostarczony na miejsce prowadzonych działań w formie skonteneryzowanej. W tym drugim wypadku jego głównym elementem jest mieszczące się w kontenerze bojowe centrum informacyjne (Combat Information Centre – CIC). Umożliwia ono przeprowadzenie całego procesu neutralizacji zagrożenia minowego, począwszy od planowania, przez przygotowanie i realizację, aż do oceny skutków działań. Pozo-

POMIMO DUŻEGO STOPNIA AUTOMATYZACJI I WYKORZYSTYWANIA ŚRODKÓW TECHNICZNYCH NIEZBĘDNYM ELEMENTEM JEDNOSTEK PRZECIWINOWYCH POZOSTANIE JEDNAK CZŁOWIEK.

SZACUNKI  
MÓWIĄ NAWET  
O MILIONIE MIN  
MORSKICH  
UŻYTYCH  
PODCZAS OBU  
WOJEN  
ŚWIATOWYCH,  
Z CZEGO OKOŁO  
250 TYS. MOŻE  
BYĆ JESZCZE  
NIEBEZPIE-  
CZNYCH DLA  
ŻEGLUGI.

stałe elementy wchodzące w skład IMCMS również są dostarczane w formie kontenerów, a ich skład zależy od potrzeb operacyjnych i możliwości oferowanych przez jednostkę przenoszącą kontenery. Przede wszystkim mogą to być pojazdy bezzałogowe SeaFox, SeaCat, ARCIMS oraz SeaOtter. Ten ostatni jest podwodnym pojazdem autonomicznym mogącym prowadzić działania przez 24 h.

Idea konteneryzacji systemu przeciwminowego jest związana z potrzebą zabezpieczenia działania sił morskich w dużej odległości od baz macierzystych w sytuacji, gdy nie mogą one liczyć na wsparcie własnych jednostek przeciwminowych lub do czasu ich przybycia do rejonu działań.

### PODEJŚCIE FRANCUSKIE

Z zadaniem wymiany pokoleniowej sił przeciwminowych mierzy się także marynarka wojenna Francji. Prace nad tym zagadnieniem prowadzone są we współpracy z Royal Navy, czego efektem jest brytyjsko-francuski program MMCM (Maritime Mine Counter Measures)/SLAMF (Système de Lutte Anti-Mines Futur). W jego ramach każda marynarka ma otrzymać moduły działań przeciwminowych Module de Lutte Contre les Mines (MLCM), oparte na technologiach bezzałogowych. W skład każdego z zestawów mają wejść:

- przenośne centrum operacyjne Portable Operation Center (POC);
- dwa nawodne pojazdy bezzałogowe USV;
- przenoszone przez USV mniejsze pojazdy wyposażone w sonar z syntetyczną aperturą SAMDIS (Synthetic Aperture & Mine Detection Imaging Sonar) do wykrywania, lokalizacji i klasyfikacji min;
- system do neutralizacji zagrożenia minowego MuMNS (wspomniany przy szwedzkich systemach przeciwminowych).

Pod koniec 2021 roku oba państwa odebrały pierwsze elementy wchodzące w skład zestawu prototypowego. Do 2025 roku we Francji zostaną przeprowadzone badania i próby mające na celu określenie zdolności operacyjnych całego systemu. Zapotrzebowanie marynarki francuskiej w zakresie sił przeciwminowych do roku 2030 określa się na osiem zestawów oraz cztery nowe okręty przeciwminowe. Możliwe jednak, że zostanie ono skorygowane do sześciu okrętów i 10–12 zestawów MLCM. Moduł będzie można zastosować nie tylko na okrętach, lecz także transportować do miejsca docelowego na pokładach samolotów.

Podejście brytyjskie nie mówi wprost o potrzebie budowy okrętów matek dla sił i środków przeciwminowych. W przypadku francuskim są one jednak przewidziane. Propozycją francuską perspektywicznego systemu przeciwminowego, opartego na projekcie okrętu matki, jest koncepcja DeviceSeas, zaproponowana przez stocznię STX France (obecnie ponownie jako Chantiers de l'Atlantique).

Francuska koncepcja DeviceSeas charakteryzuje się pewną oryginalnością i nieszablonowym podejściem. Dotyczy to przede wszystkim głównego elementu sys-

temu, czyli platformy załogowej. Przede wszystkim w oczy rzuca się niestandardowa bryła jednostki i kształt dziobu. Po drugie jej wielkość – okręt ma mieć długość 80 m i szerokość 15 m przy wyporności około 4000 t. Już z racji swoich gabarytów projekt jest pomyślany jako platforma wielozadaniowa, mogąca służyć również jako okręt hydrograficzny, badawczy czy też jednostka wykonująca zadania z zakresu ratownictwa morskiego lub usuwania zanieczyszczeń z powierzchni morza. W wypadku DeviceSeas wielozadaniowość nie jest efektem ubocznym powstałym przy projektowaniu jednostki przeciwminowej – wprost przeciwnie. To platforma wielozadaniowa została przystosowana do zwalczania min. Mimo to projekt ma mieć obniżone sygnatury akustyczne i magnetyczne. W wypadku tych pierwszych do poziomu porównywalnego ze współczesnymi fregatami. Według dostępnych informacji kadłub jednostki nie będzie posiadał odporności na wybuchy porównywalnej z tradycyjnymi trałowcami lub niszczycielami min, ale też nie będzie musiała ona wchodzić bezpośrednio na zagrożone akweny, wysyłając tam pojazdy bezzałogowe. I chociaż zadania związane z wykrywaniem min będą realizowały głównie nawodne platformy bezzałogowe holujące sonar, to DeviceSeas zostanie wyposażony również w sonar podkadłubowy.

DeviceSeas jest przystosowany do przenoszenia szerokiej gamy platform bezzałogowych o długości od 2 do 12 m i o masie do 19 t. Mogą to być zarówno platformy nawodne o różnej konstrukcji kadłuba (również katamarany), jak i podwodne, zdalnie sterowane i autonomiczne. Ich wodowanie i podejmowanie może się odbywać z wykorzystaniem systemu LARS (Launch And Recovery System), obejmującego szyny umożliwiającej transport po pokładzie i sunnicy. Na pokładzie oraz w hangarze można pomieścić dwie większe platformy nawodne oraz do ośmiu mniejszych pojazdów podwodnych. Dodatkowe wyposażenie może być przenoszone w dwóch dodatkowych kontenerach, dla których przewidziano miejsce na roboczym pokładzie rufowym o łącznej powierzchni 575 m<sup>2</sup>. W wypadku rezygnacji z platform bezzałogowych na pokładzie roboczym można umieścić do ośmiu kontenerów. Nad hangarem dla platform pływających znajduje się lądowisko, na którym mogą lądować UAV o masie do 400 kg. Do lądowiska przylega mieszczący się w nadbudówce hangar, w którym można umieścić dwa bezzałogowe śmigłowce Camcopter S-100 lub inne podobnej wielkości. Tak jak i w poprzednich rozwiązaniach, zadaniem bezzałogowych statków powietrznych ma być rozpoznanie i utrzymanie łączności z platformami pływającymi.

Jako platforma badawcza i hydrograficzna DeviceSeas ma być wyposażony w 16-metrowy wielowieżkowy system hydrolokacyjny. Podczas prac jednostka ma używać napędu elektrycznego, który dzięki niskiemu poziomowi hałasu ma zapewnić wysoką jakość uzyskanych danych. Te same przyczyny są powodem zastosowania w projekcie dziobu odwróconego. Jednostka ma mieć także dwa pędniki azymutalne i system dyna-



micznego pozycjonowania. Jak na platformę tej wielkości dość skromny zestaw uzbrojenia, obejmujący armatę kalibru 20 mm i karabiny maszynowe, ma służyć tylko do samoobrony.

DeviceSeas jest projektem koncepcyjnym i możliwe, że nie doczeka się realizacji w przedstawionej formie. Bardziej prawdopodobne, że zaprezentowane w nim rozwiązania zostaną wykorzystane w docelowym projekcie przyszłego francuskiego okrętu przeciwninowego (Bâtiments de Guerre des Mines). Oprócz rozwiązań koncepcyjnych z DeviceSeas marynarka francuska na przyszłych okrętach wykorzysta zapewne doświadczenia płynące z realizacji belgijsko-holenderskiego programu budowy nowych sił przeciwninowych rMCM (replacement MCM).

### PODEJŚCIE BELGIJSKO-HOLENDERSKIE

Praktyczną realizację tego programu rozpoczęto w listopadzie 2021 roku we francuskiej stoczni w Concarneau. Ogółem marynarki wojenne Belgii i Holandii mają otrzymać 12 nowych okrętów przeciwninowych (każda po sześć) oraz towarzyszącą im armadę środków bezzałogowych. Program jest realizowany przez konsorcjum Belgium Naval & Robotics z udziałowcami w postaci francuskich firm i Naval Group i ECA Group.

Budowane w ramach programu rMCM okręty to duże jednostki o wyporności 2800 t i długości kadłuba 82,6 m. Zostaną one wyposażone w dwa systemy wodowania i podnoszenia łodzi oraz pojazdów bezzałogowych (LARS), a także w lądowisko i hangar dla platform latających. Wszystkie środki bezzałogowe zgrupowano w tzw. toolboxy, czyli zestawy skonfigurowane pod kątem realizacji różnego rodzaju zadań przeciwninowych. Dostępne informacje mówią o zakupie na potrzeby programu następujących platform bezzałogowych, wraz z niezbędnym wyposażeniem obejmującym:

- 15 nawodnych pojazdów (łodzi) bezzałogowych Inspector 125 (nosiciele innych elementów),
- 10 bezzałogowych platform powietrznych V-200 Skeldar,
- 20 podwodnych pojazdów autonomicznych A-18M (do wykrywania zagrożeń),
- 15 sonarów holowanych T-18M (sonary z syntetyczną aperturą do mapowania dna morskiego),
- 14 zdalnie sterowanych pojazdów Seascan (do identyfikacji obiektów podwodnych),
- 42 pojazdy K-Ster C (do niszczenia obiektów).

W programie rMCM można także zauważyć polski akcent. Dwa pojazdy Inspector 125 zostaną skonfigurowane w wersji S (sweeping) i przystosowane do holowania trałów niekontaktowych. W ich zestawie będzie akustyczny trał ACS-66 firmy Patria oraz trał elektromagnetyczny MLM-3100, opracowany i dostarczony przez Centrum Techniki Morskiej (CTM) z Gdyni.

### NA ZAKOŃCZENIE

Na podstawie projektów MCMV 80, Venari-85, DeviceSeas czy też programu rMCM można wyciągnąć

kilka wniosków dotyczących przyszłych jednostek przeciwninowych. Po pierwsze, będą to całkiem spore okręty o długości kadłuba przekraczającej 80 m i wyporności znacznie powyżej 2000 t. Dzięki temu będą one zdolne do przenoszenia kilku rodzajów platform bezzałogowych. Platformy te będą się charakteryzować dużym stopniem autonomiczności, wspieranej sztuczną inteligencją zaimplementowaną w systemy dowodzenia i kierowania działaniami przeciwninowymi. Ich zastosowanie pozwoli na zachowanie bezpiecznej odległości od strefy działań przeciwninowych, do której będą wysyłane bezzałogowe nosiciele mniejszych pojazdów specjalistycznych. Dzięki temu możliwa jest mała zmiana w sposobie użycia środków przeciwninowych. Podobnie jak i obecne uniwersalne jednostki przeciwninowe, także i przyszłe okręty będą mogły wykonywać zadania zarówno jako trałowce, jak i niszczyciele min. Trałowanie będą wykonywały platformy bezzałogowe, podczas gdy ich nosiciele będzie pozostawać na bezpiecznym akwenie lub podążać za nimi.

Kolejną cechą przyszłych jednostek przeciwninowych będzie wielozadaniowość. Będą one zdolne do realizacji także innych zadań wykonywanych obecnie przez jednostki patrolowe i hydrograficzne czy też nawet okręty ZOP. Zastosowanie jednej platformy do kilku ról wydaje się atrakcyjne, zwłaszcza z uwagi na koszty. Podejście takie stwarza jednak ryzyko, że w razie konieczności prowadzenia intensywnych działań o różnym charakterze platform tych po prostu zabraknie.

Działania jednostek przeciwninowych będą wspierane środkami lotniczymi, zarówno bezzałogowymi, jak i załogowymi. Na obecnym etapie rozwoju przewiduje się jednak, że nie będą one uczestniczyć bezpośrednio w zwalczaniu zagrożenia minowego, ograniczając ich zadania do transportowych i rozpoznawczych. Pomimo dużego stopnia automatyzacji i wykorzystywania środków technicznych niezbędnym elementem jednostek przeciwninowych pozostanie jednak człowiek. I to zarówno w roli nadzorującej całość działań z pokładu okrętu, jak i bezpośrednio uczestniczący w identyfikacji i niszczeniu podwodnych obiektów.

Jak pokazują przedstawione przykłady, przyszłość sił przeciwninowych to przede wszystkim kooperacja na szczeblu międzynarodowym. Dotyczy to zarówno budowy platform, jak też i ich wyposażenia oraz uzbrojenia. Dobrze, że i rodzimy przemysł ma w tej dziedzinie coś do powiedzenia. Do tego dochodzi duże doświadczenie kadry wykonującej zadania w grupach międzynarodowych oraz w ramach przedsięwzięć narodowych. W marcu 2022 roku Ministerstwo Obrony Narodowej poinformowało o planach zakupu trzech kolejnych niszczycieli min typu Kormoran II. Może te nowe okręty nie będą powtórzeniem już zbudowanych, lecz będą stanowiły kolejny krok w rozwoju naszych sił przeciwninowych i naszej marynarki. ■

# Skutki podwodnych detonacji

KONSTRUKTORZY UZBROJENIA MORSKIEGO DAWNO DOSZLI DO WNIOSKU, ŻE USZKODZENIE PODWODNEJ CZĘŚCI KADŁUBA OKRĘTU (STATKU) JEST RÓWNOZNACZNE Z JEGO ZATOPIENIEM LUB POWAŻNYM ZNISZCZENIEM.



Bogdan Szturomski jest starszym wykładowcą w Zakładzie Eksploatacji Siłowni Okrętowych Instytutu Budowy i Eksploatacji Okrętów Wydziału Mechaniczno-Elektrycznego AMW.



Radosław Kiciński jest asystentem w Katedrze Podstaw Budowy Maszyn Okrętowych Instytutu Budowy i Eksploatacji Okrętów Wydziału Mechaniczno-Elektrycznego AMW.

dr inż. **Bogdan Szturomski**, kpt. mar. dr inż. **Radosław Kiciński**

**W**oda pokrywa około 70% powierzchni Ziemi, dlatego też od początków ludzkości transport morski jest ważnym rodzajem komunikacji i handlu. Obecnie stanowi on 90% handlu światowego<sup>1</sup>. Postęp technologiczny umożliwił również wykrywanie i wydobywanie złóż znajdujących się pod dnem morskim, przesyłanie informacji kablami i światłowodami czy też gazu instalacjami znajdującymi się na dnie. Pojawił się również problem ochrony konstrukcji morskich przed działaniami militarnymi, atakami terrorystycznymi czy detonacją różnego rodzaju przedmiotów niebezpiecznych.

## KONSEKWENCJE WYBUCHÓW

Miny morskie i torpedy w zależności od przeznaczenia oraz sposobu detonacji materiału wybuchowego w różny sposób oddziałują na konstrukcje morskie. Wywołane przez nie wybuchy można podzielić na kontaktowe i niekontaktowe, te drugie zaś na bliskie i dalekie. Skutki tych oddziaływań będą różne i zależne od wielu czynników, takich jak: masa ładunku, odległość kadłuba od epicentrum wybuchu, rozmiary jednostki i jej konstrukcja, lokalizacja wybuchu (dziób, śródkreście, rufa, prawa lub lewa burta), głębokość detonacji, odbicie fali detonacyjnej od dna i jeszcze wielu innych. Każdy wybuch nadaje węzłom konstrukcji przyspieszenia o dużych wartościach, wskutek których siły masowe deformują i rozrywają jego poszycie wraz z mechanizmami.

Wybuchy kontaktowe mają miejsce wtedy, gdy zwilżona część kadłuba okrętu znajduje się w strefie oddziaływania pęcherza gazowego i bez względu na ilość materiału wybuchowego detonacja następuje w odległości od 0 do 12 m. Najczęściej jest to wybuch bezpośredni na poszyciu kadłuba, wywołany uderzeniem torpedy lub miny z zapalnikiem kontaktowym czy bezwładnościowym. Dla małej jednostki jednoprzędziałowej zazwyczaj kończy się to zatonięciem. Jednostka wieloprzędziałowa może zachować pływalność i stateczność. Wybuch kontaktowy miny o masie 100–200 kg TNT w stalowym poszyciu okrętu nawodnego wybija otwór o promieniu 1–3 m. Następnie w promieniu do 10 m rozciąga się przestrzeń zniszczenia mechanizmów, instalacji i rurociągów, pęknięć korpusów urządzeń, zerwania śrub fundamentowych itp. Na całym okręcie odczuwalny jest silny wstrząs. Do jego wnętrza wdzierają się gazy i produkty wybuchu o wysokiej temperaturze, co potęguje zniszczenia. Jednostki średniej wielkości w miejscu wybuchu mogą się przełamać. W wypadku wybuchu w części dziobowej okręt będzie się obracał wokół osi przechodzącej przez rufę i odwrotnie w razie wybuchu w części rufowej będzie się obracał wokół osi przechodzącej przez jego dziób. Jeżeli mina morska w chwili detonacji wskutek styku z kadłubem pływa po powierzchni morza (zderzenie z miną dryfującą), wówczas zniszczenia są znacznie mniejsze, gdyż większa część energii wybuchu rozprasza się w powietrzu, a wybity otwór

<sup>1</sup> <http://www.coslychacwbiznesie.pl/gospodarka/wszystko-o-wspolczesnym-transporcie-morskim/>. 16.11.2012.

U S N A V Y



Zniszczenia w kadłubie fregaty USS „Samuel B. Roberts” FFG-58

ma mniejszą średnicę. W takim wypadku okręt nie powinien się przełamać i zatonać. Może zachować zdolność ruchu, a po remoncie stoczniowym być dalej eksploatowany.

Przykładem wybuchu kontaktowego jest fregata USS „Samuel B. Roberts” FFG-58, która 14 kwietnia 1988 roku w Zatoce Perskiej weszła na minę SADAF-02 o masie 115 kg materiału wybuchowego. Eksplozja spowodowała 6-metrową wyrwę w poszyciu kadłuba okrętu. Straty zostały oszacowane na 96 mln dolarów, wartość miny zaś wynosiła około 1500 dolarów. Remont jednostki trwał 18 miesięcy (fot.).

Trzy lata później, 18 lutego 1991 roku, również w Zatoce Perskiej, na minę kontaktową LUGM-145 wszedł lotniskowiec desantowy klasy Iwo Jima – USS „Tripoli” LPH 10. Wybuch miny o masie 145 kg wartości poniżej tysiąca dolarów wyrwał w kadłubie otwór o wymiarach 16 na 20 m. Jednostkę wyremontowano w ciągu miesiąca, co pochłonęło około 3,5 mln dolarów.

Jeżeli wybuch ma miejsce w pewnej odległości od kadłuba okrętu, czyli takiej, że powstający pęcherz gazowy nie dotyka jego poszycia, wówczas mówimy o wybuchu niekontaktowym. W takim wypadku na kadłub okrętu oddziałuje tylko fala ciśnienia. Wybuchy bliskie w odległości 2–20 m o ciśnieniu padającym na kadłub powyżej 8 MPa powodują jego przebicie. Mają one zazwyczaj liniowy charakter i następują wzdłuż wzmocnień poszycia, takich jak wręgi i wzdłużniki. Ponieważ pęcherz gazowy nie ma kontaktu z okrętem, do jego wnętrza nie przedostają się

produkty wybuchu i nie ma bezpośredniego oddziaływania wysokiej temperatury. Mechanizmy i urządzenia zazwyczaj są przemieszczane i pozrywane z fundamentów, a ich korpusy pęknięte. Przy niekontaktowym wybuchu bliskim strefa uszkodzeń jest znacznie większa niż w wypadku wybuchu kontaktowego.

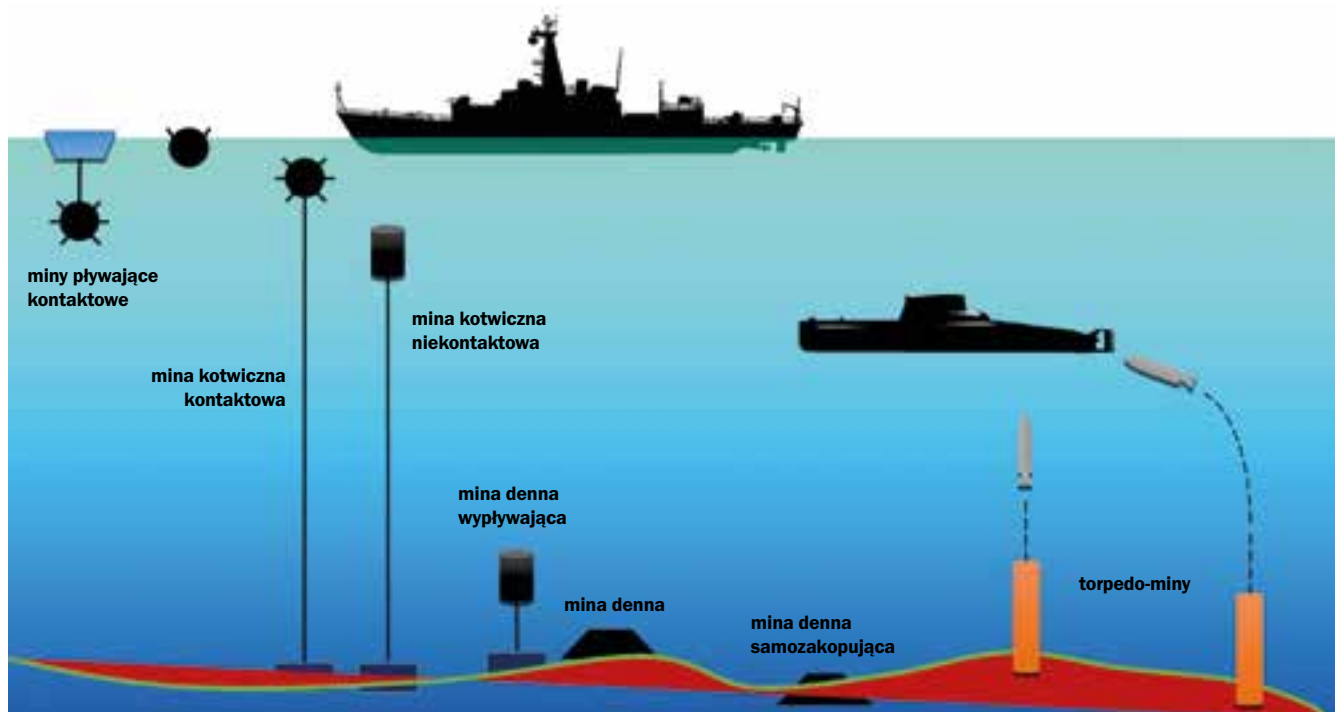
Ofiarą bliskiego wybuchu niekontaktowego był krążownik rakietowy klasy Ticonderoga – USS „Princeton” CG-59, który 18 lutego 1991 roku u wybrzeży Libii zdetonował minę MN-103 Manta o masie 170 kg materiału wybuchowego (wartość około 10 tys. dol.). Wybuch spowodował uszkodzenia kadłuba i mechanizmów okrętu oszacowane na 24 mln dolarów. Remont jednostki trwał dwa miesiące.

Najbardziej wrażliwe na oddziaływanie dużych przyspieszeń są urządzenia elektryczne, np. rozdzielnice prądu, włączniki czy elektronika. Uszkodzenia te mogą wyeliminować jednostkę z ruchu, jednak załoga powinna być w stanie doprowadzić okręt do portu o własnych siłach. Remont stoczniowy i naprawy są nieuniknione. Przy odpowiedniej konstrukcji okrętu skutki oddziaływań dalekich wybuchów niekontaktowych można zminimalizować. Jest to istotne w fazie projektowania jednostek, szczególnie trałowców, które ze względu na przeznaczenie muszą być zdolne przetrwać wielokrotne oddziaływania dalekich wybuchów podwodnych.

## MINY MORSKIE

To samowystarczalne urządzenia wybuchowe umieszczane w wodzie w celu uszkodzenia lub znisz-

# RYS. KLASYFIKACJA MIN MORSKICH



Opracowanie własne.

czenia okrętów nawodnych czy podwodnych. W przeciwieństwie do bomb głębinowych miny są nakładane i pozostawiane w oczekiwaniu aż zostaną uruchomione przez zbliżanie się lub kontakt z jakimkolwiek statkiem lub statkiem określonego typu, podobnie jak miny przeciwpiechotne i przeciwpancerne. Miny morskie mogą być używane ofensywnie, by utrudnić przeciwnikowi żeglugę lub zablokować statki w porcie, lub defensywnie, by chronić sojuszniczne jednostki i tworzyć bezpieczne strefy. Miny pozwalają dowódcy sił minowych na koncentrację okrętów wojennych lub środków obronnych na obszarach wolnych od min, dając przeciwnikowi trzy opcje: podjąć kosztowną i czasochłonną próbę ich trałowania, zaakceptować ofiary w starciu z polem minowym lub wykorzystać niezaminowane wody, gdzie napotka okręty wojenne.

Miny morskie po raz pierwszy użyła flota rosyjska w wojnie krymskiej (1853–1856). Współczesne miny to inteligentne urządzenia, zdolne do przemieszczania się i samozakopywania się w dnie, co czyni je niewykrywalnymi. Są wyposażone w najróżniejsze sensory zmiennego ciśnienia, pola magnetycznego, potencjału elektrycznego i pola hydrodynamicznego. Są one zdolne do samoregulacji w zależności od warunków zewnętrznych. Mogą działać indywidualnie lub grupowo, stanowiąc inteligentną zaporę minową, która potrafi rozpoznawać okręty potencjalnego przeciwnika (system „swój–obcy”).

Zasadniczy podział min jest związany z ich miejscem w ośrodku wodnym i sposobem reagowania na jednostkę pływającą (rys.).

W Marynarce Wojennej RP wykorzystuje się cztery rodzaje min morskich o masie TNT od 110 do 400 kg. Inne marynarki wojenne stosują miny o podobnej masie, choć można spotkać znacznie większe – o masie nawet 1350 kg TNT (tab. 1, 2).

Najczęściej stosowany materiał wybuchowy w minach to trotyl (TNT). Nie jest to jednak jedyny materiał wykorzystywany w ich konstrukcjach. Aby porównać różne materiały wybuchowe, stosuje się tzw. ekwiwalent TNT. Oznacza on stosunek siły wybuchu innego materiału wybuchowego do trotylu. Istnieją różne metody pomiaru uwolnionej energii podczas detonacji dla różnych materiałów wybuchowych. Niektóre z nich mierzą całkowitą wydajność energetyczną, inne tylko nadciśnienie fali uderzeniowej. Dlatego różne metody dają różne wartości ekwiwalentu TNT. W tabeli 3 zestawiono wartości ekwiwalentu TNT dla niektórych materiałów. Obliczono je na podstawie wybuchów przeprowadzonych w powietrzu i w wodzie. Mają one charakter jedynie poglądowy.

## BOMBY GŁĘBINOWE

Są one źródłem uderzeniowej fali ciśnienia pochodzącej z wybuchu podwodnego. Bomby głębinowe to broń o bardzo prostej konstrukcji, która służy



# TABELA 1. MINY MORSKIE MWRP

| Nazwa                       | Głębokość [m] | Masa TNT [kg] |
|-----------------------------|---------------|---------------|
| OD – okrętowa duża          | 12            | 250           |
| OS – okrętowa średnia       | 10            | 110           |
| MMD-1 – mina morska denną 1 | 20            | 190           |
| MMD-2 – mina morska denną 2 | 50            | 400           |

# TABELA 2. WYBRANE MINY MORSKIE I ICH EKWIWALENTY MASOWE [KG TNT]

| Miny stacjonarno-kotwiczne       |            |               |              |
|----------------------------------|------------|---------------|--------------|
| Państwo                          | Nazwa      | Głębokość [m] | Masa MW [kg] |
| Francja                          | H 30       | 1–500         | 300          |
| Hiszpania                        | MO-90      | 5–340         | 300          |
| Niemcy                           | DM 11 UMC  | 1–500         | 40           |
| Rosja                            | AMG-1      | 13–100        | 262          |
|                                  | GM         | 10–200        | 300          |
|                                  | KAM        | 10–40         | 300          |
|                                  | KSM        | 10–210        | 300          |
|                                  | Lira       | 25–250        | 250          |
|                                  | M-08       | 6–110         | 115          |
|                                  | M-26       | 6–139         | 240          |
|                                  | PM-1       | 15–25         | 230          |
|                                  | PM-2       | 45–290        | 245          |
| Miny aktywne, mobilne, sterowane |            |               |              |
| Dania                            | MTP 19     | 3–20          | 300          |
|                                  | KRM        | 40–100        | 300          |
|                                  | MDS        | 4–150         | 480          |
|                                  | SMDM-1 i 2 | 4–150         | 480 i 800    |

| Miny stacjonarno-denne |           |               |              |
|------------------------|-----------|---------------|--------------|
| Państwo                | Nazwa     | Głębokość [m] | Masa MW [kg] |
| Francja                | MCC 23    | 150           | 530          |
|                        | TSM 3530  | 100           | 1000         |
| Niemcy                 | FG 1      | 60            | 535          |
|                        | DM 61     | 60            | 450          |
| Rosja                  | AMD-1000  | 4–200         | 782          |
|                        | MDM-1     | 12–20         | 1120         |
|                        | MDM-5     | 8–300         | 1350         |
|                        | Serpey    | 8–50          | 750          |
| Szwecja                | UDM-2     | –             | 800          |
|                        | BGM 100   | 5–100         | 105          |
| Wielka Brytania        | M Mk 2    | 9–36          | 462          |
|                        | Sea Urban | 5–200         | 600          |
|                        | Stonefish | 10–200        | 500          |
| Włochy                 | Manta     | 2,5–100       | 150–180      |
|                        | MN 102    | 5–300         | 630          |
|                        | MR-80     | 5–300         | 380–865      |
|                        | MRP       | 6–300         | 620          |

Opracowanie własne (2).

do zwalczania zanurzonych okrętów podwodnych. Składają się one z materiału wybuchowego (TNT), umieszczonego w cylindrycznej obudowie przypominającej beczkę, oraz zapalnika ciśnieniowego. Ich zasada działania również jest bardzo prosta. Bombę głębinową zrzuca się z pochylni zamontowanej na rufie okrętu ZOP (zwalczania okrętów podwodnych) lub ze śmigłowca czy samolotu. Okręt musi mieć prędkość dostosowaną do głębokości wybuchu, aby oddalić się na bezpieczną odległość. Po zrzucie do wody bomba tonie grawitacyjnie. Zapalnik ściskany ciśnieniem hydrostatycznym wody na zadanej głębokości inicjuje zapłon ścieżki prochowej, która z kolei detonuje ładunek.

Bomby głębinowe, nazywane również bombami grawitacyjnymi, w seryjnej produkcji pojawiły się w 1916 roku podczas I wojny światowej. Wprowa-

dziła je brytyjska Royal Navy. W późniejszym okresie oprócz zrzutni na okrętach ZOP pojawiły się tzw. miotacze bomb głębinowych, wyrzucające je na odległość od 50 do 150 m. Poprawiło to znacznie bezpieczeństwo okrętów ZOP.

Prawdopodobieństwo uszkodzenia lub zatopienia okrętu podwodnego jedną bombą wynosi do 10%. Dlatego bomby głębinowe miotano salwami składającymi się minimum z pięciu bomb na domniemaną pozycję okrętu podwodnego, ustaloną na podstawie informacji otrzymywanych z sonarów pasywnych i aktywnych.

W czasie II wojny światowej wprowadzono tzw. miotacze sprzężone, które wyrzucały większą liczbę bomb o masie od 15 do 30 kg. Po II wojnie światowej pojawiła się kolejna generacja bomb głębinowych – niekierowane pociski rakietowe. Projektowano

## TABELA 3. EKWIWALENT TNT DLA RÓŻNYCH MATERIAŁÓW WYBUCHOWYCH

| Materiał wybuchowy | Gęstość $\rho$ [g/cm <sup>3</sup> ] | Ciepło eksplozji Q [kJ/kg] | Ciśnienie p [MPa] | Prędkość detonacji D [m/s] | TNTe (Q) | TNTe (p) | TNTe (D) |
|--------------------|-------------------------------------|----------------------------|-------------------|----------------------------|----------|----------|----------|
| TNT                | 1,64                                | 5569                       | 19,0              | 6950                       | 1,00     | 1,00     | 1,00     |
| Hexogen            | 1,8                                 | 6334                       | 34,7              | 8754                       | 1,14     | 1,83     | 1,26     |
| Hexotol 90/10      | 1,61                                | 6232                       | 25,6              | 7910                       | 1,12     | 1,35     | 1,14     |
| Hexotol 80/20      | 1,6                                 | 6150                       | 24,2              | 7745                       | 1,1      | 1,27     | 1,11     |
| Hexotol 70/30      | 1,59                                | 6070                       | 22,7              | 7580                       | 1,09     | 1,19     | 1,09     |
| Hexotol 60/40      | 1,59                                | 6003                       | 21,9              | 7415                       | 1,08     | 1,15     | 1,07     |
| Octogen            | 1,9                                 | 6538                       | 39,3              | 9100                       | 1,17     | 2,07     | 1,31     |
| Octol 90/10        | 1,75                                | 6438                       | 30,3              | 8320                       | 1,16     | 1,59     | 1,2      |
| Octol 80/20        | 1,71                                | 6342                       | 27,8              | 8050                       | 1,14     | 1,46     | 1,16     |
| Octol 70/30        | 1,7                                 | 6242                       | 26,7              | 7900                       | 1,12     | 1,41     | 1,14     |
| Octol 60/40        | 1,7                                 | 6156                       | 25,3              | 7680                       | 1,11     | 1,33     | 1,11     |
| Pentryt            | 1,77                                | 6400                       | 33,5              | 8300                       | 1,15     | 1,76     | 1,19     |
| Tetryl             | 1,68                                | 5920                       | 24,5              | 7560                       | 1,06     | 1,29     | 1,09     |
| PBX-9011           | 1,77                                | 6168                       | 29,9              | 8700                       | 1,11     | 1,57     | 1,25     |
| HMX/PU 80/20       | 1,43                                | 5856                       | 19,3              | 7334                       | 1,05     | 1,02     | 1,06     |
| HMX/PU 70/30       | 1,4                                 | 5566                       | 18,2              | 7200                       | 1,00     | 0,96     | 1,04     |
| RDX/PU 80/20       | 1,57                                | 5735                       | 23,4              | 7778                       | 1,03     | 1,23     | 1,12     |
| RDX/PU 70/30       | 1,38                                | 5436                       | 16,7              | 6961                       | 0,98     | 0,88     | 1,00     |
| NM                 | 1,13                                | 6435                       | 12,5              | 6523                       | 1,16     | 0,66     | 0,94     |
| NGL                | 1,59                                | 6606                       | 24,6              | 7580                       | 1,19     | 1,29     | 1,09     |
| DATB               | 1,79                                | 5498                       | 25,9              | 7520                       | 0,99     | 1,36     | 1,08     |
| PETN/PU 90/10      | 1,65                                | 6406                       | 26,3              | 7950                       | 1,15     | 1,38     | 1,14     |
| PETN/PU 80/20      | 1,5                                 | 6034                       | 21,5              | 7465                       | 1,08     | 1,13     | 1,07     |
| PETN/PU 70/30      | 1,39                                | 5682                       | 16,5              | 6957                       | 1,02     | 0,87     | 1,00     |
| PEP (85/15)        | 1,5                                 | 6186                       | 21,5              | 7600                       | 1,11     | 1,13     | 1,09     |
| SEMTEX             | 1,4                                 | 6372                       | 19,8              | 7220                       | 1,14     | 1,04     | 1,04     |
| COMP. A-3          | 1,67                                | 6780                       | 28,6              | 8470                       | 1,22     | 1,51     | 1,22     |
| C-4                | 1,66                                | 6650                       | 25,7              | 8370                       | 1,19     | 1,35     | 1,2      |
| COMP. B            | 1,72                                | 6000                       | 28,1              | 8052                       | 1,08     | 1,48     | 1,16     |
| LX-17              | 1,91                                | 4407                       | 31,6              | 7630                       | 0,79     | 1,66     | 1,1      |
| LX-14              | 1,83                                | 6452                       | 36,3              | 8958                       | 1,16     | 1,91     | 1,29     |
| LX-04              | 1,86                                | 5940                       | 33,0              | 8460                       | 1,07     | 1,74     | 1,22     |

Opracowanie własne.

również raketotorpedy z ładunkami nuklearnymi mającymi większe promienie rażenia. Skuteczność bomb głębinowych nie była zbyt zadowalająca, ponieważ wraz ze wzrostem manewrowości i prędkości okrętów podwodnych sukcesywnie malała. Spowodowało to powolne ich wycofywanie z uzbrojenia marynarek wojennych świata. Zastąpiły je inteligentne miny denne, torpedy i raketotorpedy. Mimo to można jeszcze je znaleźć w wyposażeniu wielu marynarek wojennych na starszych okrętach ZOP, między innymi w naszej marynarce wojennej na

okrętach zwalczania min projektu 207P, 207D i 207M oraz ORP „Kaszub”. Są to bomby B-1. Ich parametry taktyczno-techniczne to:

- wysokość – 712 mm,
- średnica – 430 mm,
- masa ładunku materiału wybuchowego – 135 kg,
- masa korpusu bomby – 25 kg,
- prędkość tonięcia bomby – 2,3–2,5 m/s,
- promień rażenia – 23–25 m,
- bezpieczna odległość dla atakującego okrętu nawodnego – 75 m.

ORP „Kaszub” jest wyposażony również w dwie wyrzutnie typu RBU-6000 rakietowych bomb głębinowych typu RBG-60 (fot.). Bomby raketowe są wyrzeliwane salwami, możliwe jednak są strzelania pojedynczo.

Podstawowe dane taktyczno-techniczne rakietowej bomby RBG-60 są następujące:

- kaliber – 212 mm,
- długość – 1830 mm,
- masa uzbrojonej bomby – 113,5 kg,
- masa ładunku materiału wybuchowego – 23,5 kg,
- zasięg (długość lotu) – 300~5500 m,
- prędkość tonięcia – 11,6 m/s,
- napięcie zapłonika – 24 V.

## RODZIMY EPIZOD

Ofiarą wybuchu dalekiego jest drobnicowiec m/s „Józef Wybicki”, należący w latach 1967–1984 do Polskich Linii Oceanicznych (PLO), o nośności 9425/11775 TDW, długości 153,6 m, szerokości 19,4 m i zanurzeniu 8,7–9,7 m, wyposażony w silnik napędowy Cegielski–Sulzer 6RD68 o mocy 5300 kW. Statek zbudowano w hiszpańskiej stoczni Astilleros de Padiz S.A. Elcano – Sevilla według projektu B–41 opracowanego w CBKO-1. Jednostkę wyposażono w Stoczni im. A. Warskiego w Szczecinie, skąd 31 sierpnia 1967 roku oddano ją do eksploatacji w PLO. M/s „Józef Wybicki” 11 sierpnia 1984 roku o godzinie 7.51 w południowej części Morza Czerwonego ( $\varphi = 14^{\circ} 1,8'N$ ,  $\lambda = 42^{\circ} 54,6'E$ ) zdetonował niekontaktową minę denną o prawdopodobnej masie 180 kg, spoczywającą na skalistym dnie (skała kredowa) na głębokości 62 m. W chwili wybuchu mina znajdowała się po prawej burcie około 40 m od osi statku i w 1/3 jego długości, licząc od dziobu, 55 m pod stępką. Najmniejsza odległość od poszycia kadłuba statku do epicentrum wybuchu wynosiła 66 m. Wybuch najprawdopodobniej zainicjowały pola fizyczne statku.

Uszkodzenia nie były poważne, lecz rozległe, praktycznie obejmowały swym zasięgiem całą jednostkę. Poszycie kadłuba nie doznało istotnych deformacji plastycznych, lecz na statku wystąpiły uszkodzenia mechanizmów, głównie były to zerwania i wydłużenia plastyczne śrub fundamentowych, pęknięcia materiałów kruchych, takich jak: żeliwo i ceramika, pęknięcia rurociągów, przez które w maszynowni wlewała się woda w ilości około 2–3 m<sup>3</sup>/min. Z wieszaków pospadała większość gaśnic, z których wydobywała się piana. Załoga nie doznała poważnych obrażeń, jednak statek nie mógł samodzielnie kontynuować rejsu, gdyż utracił napęd, łączność, sygnalizację, zdolność przeładunkową i zdolność gaszenia pożarów systemem CO<sub>2</sub>. Załoga podczas 19-godzinnej postoj na kotwicy prowizorycznie przywróciła zdolność do dalszej żeglugi statku i skierowała się do Suez, aby przejść

przez kanał. Po powrocie do macierzystego portu w Gdyni jednostkę zacumowano przy Nabrzeżu Rotterdamskim, gdzie zespół naukowców IPBMO-WSMW<sup>2</sup> brał udział w identyfikowaniu uszkodzeń, jakich doznała.

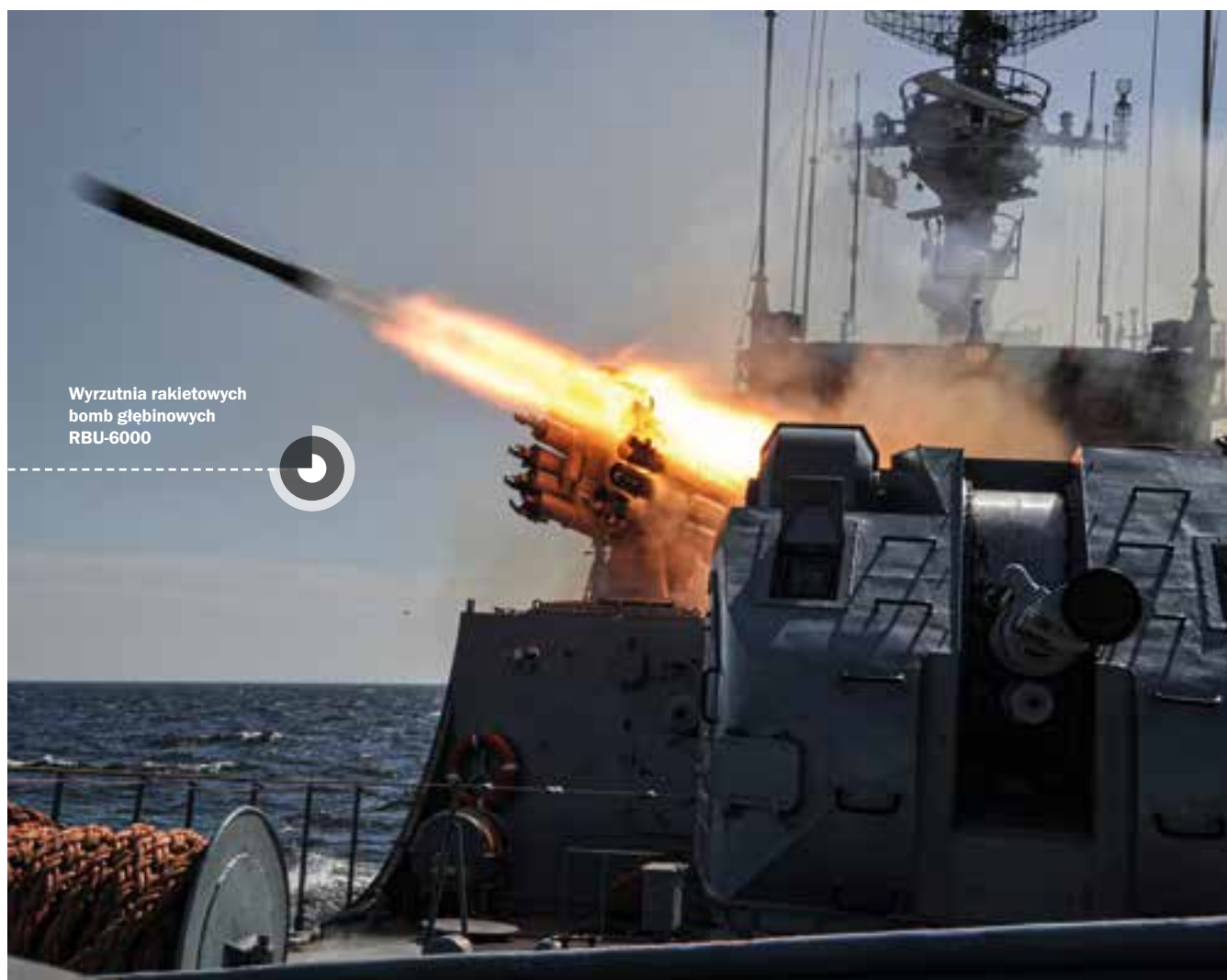
Na kadłubie statku nie wystąpiły żadne pęknięcia i deformacje plastyczne. Jedynie na śródokręciu wybuch spowodował wyboczenie kilku węzłówek. Oderwały się także na złączu spawanym pilersy od pokładu dziobowej masztówki. Najgroźniejsze uszkodzenia były widoczne na linii wałów. Wybuch spowodował skrzywienie wału pośredniego o średnicy 370 mm. W drugim i trzecim łożysku nośnym (licząc od silnika głównego) pękły pokrywy górne. Rozszczelniła się pochwa wału śrubowego oraz dławica grodziowa wału oporowego. Wszystkie śruby łożysk nośnych doznały odkształceń plastycznych.

W maszynowni został uszkodzony silnik główny, a także wiele urządzeń pomocniczych, rurociągów i instalacji. Do najgroźniejszych należało zaliczyć:

- skrzywienie wału korbowego w silniku napędowym;
- pęknięcie łąp fundamentowych turbosprężarek;
- zerwanie uchwytów mocujących chłodnicę powietrza od korpusu sprężarki powietrza;
- pęknięcie łąp fundamentowych silników elektrycznych do napędu sprężarek powietrza;
- pęknięcie tłoka i tulei cylindrowej, zgięcie korbowodu w silniku prądnicy okrętowej;
- pęknięcie korpusu wirówki oleju;
- pęknięcia kolektorów ssących na silnikach napędowych dwóch prądnic;
- pęknięcia łąp fundamentowych turbosprężarek na silnikach napędowych dwóch prądnic;
- awaryjne zadziałanie wyłączników typu APU, które wyłączyły zasilanie;
- urwanie silników elektrycznych pompy zęzowej i pompy transportu paliwa;
- pęknięcia rurociągów wody morskiej do chłodzenia głównego silnika napędowego, wody słodkiej i wody zęzowej na łącznej długości około 30 m.

Na pokładzie zostały uszkodzone prawie wszystkie wciągarki ładunkowe na masztówkach, na dziobie i rufie oraz na pokładzie łodziowym nadbudówki. Na ogólną liczbę 18 wyciągarek w trzech pękły maszyny przy kołnierzach fundamentowych, a w 13 oderwały się silniki elektryczne. Silniki oderwały się również od kabestanów rufowych oraz od wyciągarek łodziowych na obu burtach. Wybuch zerwał z posadowienia szafy sterownicze wyciągarek, w których pokruszyły się wszystkie elementy ceramiczne. Pękły obudowy akumulatorów awaryjnego oświetlenia i radiostacji. Uszkodzone zostały urządzenia nawigacyjne, np. pękł kineskop radaru nawigacyjnego SRN-624. Bardzo poważnie była uszkodzona stacja gaśnicza CO<sub>2</sub> – aż w 17 butlach zadziałały zawory szybkootwierające oraz zostały wyrwane przewody łączące. Większość

<sup>2</sup> Instytut Podstaw Budowy Maszyn Okrętowych Wyższej Szkoły Marynarki Wojennej.



Wyrzutnia rakietowych  
bomb głębinowych  
RBU-6000



MARIAN KLUCZYŃSKI

ręcznych gaśnic pianowych spadła z wieszaków i uruchomiła się, zalewając pokłady pianą. Ponadto na statku stłukły się prawie wszystkie klosze lamp oświetleniowych (254 szt.). Uszkodzonych zostało 18 umywalek i sedesów oraz 12 luster w kabinach. Otwarte włady do kabin zostały wyrzucone z zawiasów. Uszkodzeniom uległy setki urządzeń stojących na półkach, szafach i stołach stanowiących drugorzędne wyposażenie statku, jak np. maszyny do pisania, telewizory, radia, magnetofony, czajniki czy zastawy stołowe.

Po oględzinach jednostki stwierdzono, że tak liczne uszkodzenia mechanizmów były spowodowane samą ich konstrukcją, w której nie zastosowano rozwiązań odpornych na uderzenie. Do montażu urządzeń do poszycia i pokładów statku w ogóle nie stosowano amortyzatorów. Ponadto w większości urządzeń do ich obudowy wykorzystano kruche materiały, takie jak: żeliwo, stal, ceramika. Sam wybuch nie wywołał groźnych dla statku przyspieszeń i przy odpowiedniej konstruk-

cji urządzeń byłby w stanie zachować zdolność do ruchu. Świadczy o tym brak odkształceń plastycznych oraz brak obrażeń wśród członków załogi. Po przeprowadzonej inwentaryzacji uszkodzeń okazało się, że remont jednostki jest nieopłacalny dla armatora. Ostatecznie m/s „Józef Wybicki” został zezłomowany w Santander w Hiszpanii.

## PODSUMOWANIE

Wybuchy podwodne towarzyszą ludzkości od czasu wynalezienia pierwszych min morskich. Dzisiaj nadal prowadzi się działania wojenne na akwenach morskich, przez co tematyka dotycząca tego rodzaju wybuchów nie zeszła na dalszy plan. Niestety okręty wojenne nie są jedynymi konstrukcjami narażonymi na ich działania. W świetle zwiększającego się zagrożenia terrorystycznego na ataki jest narażona praktycznie każda konstrukcja znajdująca się w akwenie, począwszy od statków, przez platformy wiertnicze, a na rurociągach kończąc. ■





# GRUPA WB

Nasza rzeczywistość  
to wasza przyszłość

[www.wbgroup.pl](http://www.wbgroup.pl)



# Nurkowie w zabezpieczeniu działań bojowych

SPECJALNOŚCI NURKOWE W SIŁACH ZBROJNYCH – ICH SPECYFIKA I OGRANICZENIA ORAZ REALIZOWANE ZADANIA.



Autor jest starszym specjalistą w Katedrze Technologii Prac Podwodnych Akademii Marynarki Wojennej.

kmr rez. dr inż. **Stanisław Skrzyński**

Współczesne konflikty zbrojne, w tym działania hybrydowe, charakteryzują się dużą manewrowością, wykorzystaniem sił i środków przeznaczonych do niszczenia elementów infrastruktury krytycznej oraz uniemożliwianiem zasilania logistycznego i informatycznego zgrupowaniom zadaniowym prowadzącym działania bojowe. Przeciwdziałanie tym zagrożeniom wymaga posiadania sił i środków, które muszą niwelować skutki ataku lub utrudniać działanie przeciwnika. Nowoczesne siły zbrojne w XXI wieku są podstawowym elementem zabezpieczania skutecznie prowadzonej polityki na obszarach lądowych i morskich. W całokształcie problemów związanych z bezpieczeństwem w domenach takich, jak: przestrzeń powietrzna, ląd, a także działania na morzu i w wewnętrznych zbiornikach wodnych oraz na rzekach powinny one uwzględniać działania podwodne, na powierzchni wody i w przestrzeni nawodnej. Tę wielopoziomowość należy skoordynować i brać pod uwagę nie tylko w siłach zbrojnych, lecz także i w gospodarce narodowej, szczególnie w transporcie morskim i lądowym.

## POTRZEBY

Teoretycy wojskowi operują dzisiaj pojęciem *wojny nowej generacji*, która charakteryzuje się<sup>1</sup>:

- brakiem ustalonej linii styczności wojsk (wojna toczy się na całym obszarze przeciwnika);
- wykorzystaniem ograniczonej ilości siły żywej;
- dominującą dezinformacją społeczeństwa i sojuszników;
- prowadzeniem działań sabotażowych i dywersyjnych;

– nasyceniem inteligentnymi technikami rozpoznania i niszczenia celów, głównie bez udziału czynnika ludzkiego;

- nieciągłymi granicami wojny i pokoju;
- rozbieżnością interesów członków paktów obronnych, które osłabiają sojuszniczą obronę kolektywną.

W kontekście przedstawionych właściwości należy sprawić, by w siłach zbrojnych znalazły się nowe specjalności wojskowe, w tym nurkowe, a także ich wyposażenie – z uwzględnieniem potencjalnych i realnych możliwości kadrowych oraz technicznych gospodarki narodowej.

Walka o opanowanie podwodnych przestrzeni morskich i podwodnych urządzeń, które są elementami infrastruktury krytycznej, jest priorytetem wielu państw, w których wiodącą rolę odgrywają marynarki wojenne oraz wojska specjalne. W tej podwodnej działalności wykorzystuje się potencjał przedsiębiorstw komercyjnych, prac podwodnych państwa oraz jego możliwości nurkowania rekreacyjnego. Zapewnienie bezpieczeństwa na obszarach morskich i akwenach śródlądowych sprowadza się, zarówno w czasie pokoju, jak i konfliktu zbrojnego, do dwóch rodzajów zadań i prac podwodnych, tzn. zadań interwencyjnych i prewencyjnych.

Nurkowanie to dziedzina działalności naukowej, technicznej i praktycznej, związana z przebywaniem człowieka pod wodą w warunkach podwyższonego ciśnienia w stosownym i odpowiednim sprzęcie nurkowym pozwalającym na wykonanie otrzymanego zadania. Obejmuje teorię i praktykę nurkowania człowieka pod wodą w sprzęcie nurkowym, rozwój i zastosowanie sprzętu nurkowego, or-

1 J. Bartosiak, *Armia nowego wzoru*, „Strategia & Future”, styczeń 2022.



ganizację i technologię prac nurkowych, szkolenie nurków oraz ich opiekę medyczną, a także najtrudniejszy do sformalizowania problem opracowania wymogów bezpieczeństwa dla nurkowania i prac podwodnych.

W potencjale działań podwodnych panuje silny trend, aby zastępować nurków systemami i urządzeniami autonomicznymi oraz zdalnie sterowanymi z jednoczesnym wzmacnianiem sił podwodnych w celu zapewnienia im manewrowości i niezawodnego wsparcia logistycznego. W wojskach lądowych trend ten jest szczególnie widoczny w pododdziałach wojsk inżynieryjnych, przeznaczonych do zabezpieczenia forsowania i przepraw przez przeszkody wodne oraz rozpoznania lub wytyczenia i oczyszczenia torów podejścia dla sił desantu.

We flotach wojennych zastosowanie autonomicznych lub sterowanych zdalnie robotów dotyczy zadań związanych z rozminowaniem akwenów, oczyszczaniem torów wodnych, naprawianiem podwodnych elementów urządzeń infrastruktury krytycznej, usuwaniem wraków i przeszkód podwodnych oraz miejsc zabezpieczenia przeładunków środków materiałowych koniecznych, aby zapewnić prowadzenie działań bojowych. We flotach ponadto rozwija się siły i środki do podwodnych remontów okrętów oraz prowadzenia akcji ratowniczych, w tym wydobywczych.

W czasie konfliktów zbrojnych i podczas niwelowania skutków wojny hybrydowej wysokospecjalizowana technika podwodna nie zawsze będzie możliwa do zastosowania. W takim wypadku do realizacji zadań należy wykorzystywać dostępne środki z gospodarki narodowej lub wykonywać zadania przy pomocy nurków, tzw. klasycznymi metodami, narzędziami i urządzeniami przystosowanymi do prac podwodnych.

Efektywne działania sił zbrojnych w tej dziedzinie wymuszają współpracę z sektorem komercyjnych usług podwodnych i hydrotechnicznych. Dlatego też dowódcy powinni dysponować informacjami dotyczącymi rozmieszczenia sprzętu do prac podwodnych oraz znać technologię stosowaną w sektorze cywilnym w obszarze prowadzonej operacji.

Aby sprostać tak zdefiniowanym zagrożeniom, siły zbrojne powinny organizować szkolenia lub ćwiczenia i zapraszać cywilne przedsiębiorstwa usług podwodnych i hydrotechnicznych do demonstracji posiadanego sprzętu oraz stosowanych technologii prac podwodnych. Wówczas będą one mogły, jeśli wystąpi taka potrzeba, wspólnie wykonywać zadania. Jednym z celów ćwiczeń i szkoleń powinno być również przekazywanie doświadczeń oraz określanie warunków wykorzystania specjalności nurkowych posiadanych przez te przedsiębiorstwa lub dostępne organizacje prowadzące szkolenie pletwonurków.

Dzisiejszy poziom rozwoju techniki podwodnej pozwala na penetrację dna praktycznie na maksymalnych głębokościach mórz i oceanów z pomocą zdalnie sterowanych lub autonomicznych pojazdów. Państwa, które posiadają rozwinięty przemysł offshore, dysponują takimi środkami, lecz ich dyspozycyjność i gotowość do prowadzenia akcji ratowniczych wymaga czasu. Nie zawsze odpowiada to prowadzonym działaniom militarnym w zakresie usuwania blokad, powstałych przeszkód czy zniszczeń na skutek sabotażu, szczególnie w zasobach infrastruktury krytycznej.

## WYMAGANIA

Kierowniczą kadre odpowiedzialną za przygotowanie i realizację zadań podwodnych w czasie pokoju należy szkolić do działań jednostek nurkowych w wa-

runkach niemożności korzystania z bazy zabezpieczającej. Sytuacja ta wymaga wykorzystania potencjału na określonym terenie oraz wysokiego poziomu motywacji, szczególnie żołnierzy nurków. Mimo że w warunkach pokojowych przygotowuje się ich do prowadzenia działań w czasie wojny, to funkcjonowanie w obliczu katastrofy lub uszkodzenia infrastruktury podwodnej w realnych sytuacjach często znacząco odbiega od prowadzonego szkolenia. To banalne stwierdzenie jest weryfikowane wtedy, gdy do usunięcia uszkodzeń lub zniszczenia ważnego elementu infrastruktury krytycznej mamy do dyspozycji prawie wszystkie elementy potencjału prac podwodnych i praktycznie na realizację zadania nie ma wpływu czynnik czasu jego wykonania. Dlatego też przygotowanie kadry powinno obejmować najbardziej prawdopodobne zadania ratownicze i techniczne. Wiąże się to z dostępem do potencjału pozyskanego z gospodarki narodowej i od sojuszników.

Przy organizowaniu ćwiczeń pierwszym podstawowym problemem jest analiza dostępności środków z uwzględnieniem czynnika czasu i głębokości. Na ten aspekt należy położyć szczególnie nacisk w trakcie przygotowywania wojskowych i cywilnych kierowników działań prac podwodnych i ratowniczych. Obecnie szkolenie kierowników nurkowania polega na stosowaniu i przestrzeganiu przepisów, procedur oraz normatywnych warunków prowadzenia zadań podwodnych. Jednak najbardziej na ocenę własnych możliwości wpływają akcje ratownicze, prowadzone w wyniku katastrof, zatonięć statków, utrudnień lub przerwania komunikacyjnych szlaków wodnych i lądowych oraz klęsk żywiołowych, w których niezbędni są nurkowie lub wyspecjalizowane roboty podwodne nie ich zastępujące.

Jak zdobywać doświadczenie, kiedy np. akcje ratownicze nie zdarzają się codziennie? Jak prowadzić działania i prace podwodne w warunkach trudnych lub zagrożenia? Generalnie o tym na szkoleniach się mówi lub symuluje na ćwiczeniach, lecz nieokreśloność problemów rzeczywistych akcji ratowniczych jest elementem, dla którego trudno jest dobrać siły i środki, aby usunąć skutki danego uszkodzenia lub zniszczenia. Ponadto fluktuacja kadry, nie tylko nurkowej w naszych siłach zbrojnych, spowodowana relatywnie krótszym czasem służby, nie sprzyja przekazywaniu wiedzy i doświadczenia następcom.

W czasie zagrożenia lub konfliktu zbrojnego przepisy i procedury muszą być przystosowane do uwzględnienia określonego poziomu ryzyka, na które musimy być przygotowani. W wielu wypadkach prace i zadania podwodne będą rozszerzeniem przepisów, gdyż w sytuacji ratowania życia ludzkiego decyzję podejmuje kierownik nurkowania. To samo należy odnieść do ratowania sprzętu i techniki, które będą wykorzystane do ratowania życia żołnierzy. W takim wy-

padku, jak mówią specjaliści od działań w warunkach ekstremalnych, liczą się cechy osobowe oraz wolicjonalne wykonujących zadanie, a także ich doświadczenie. Przykładem takiego wyzwania w warunkach morskich jest sformalizowany stan morza podczas ćwiczeń lub zadań podwodnych. Działania podwodne i prace przerywa się, gdy warunki, np. stan morza 3° i wiatr 5° w skali Beauforta, są przekraczane. Decyzja o przerwaniu nie ma zastosowania w warunkach realnych lub w czasie pracy podwodnej, które nie mogą być przerwane. Prozaiczny przypadek – gdy nurek znajduje się pod wodą, a zrywa się szkwał, to jego wynurzenie lub powrót do bazy odbywa się w warunkach przekroczenia przepisów.

Wsparcie działań sił zbrojnych w czasie pokoju i konfliktów zbrojnych wymaga wykonywania zadań nurkowych w kilkunastu obszarach zadaniowych, w których wojskowi nurkowie i kierownicy prac podwodnych powinni być szkoleni oraz aktywnie brać udział w tworzeniu potencjału zadań i prac podwodnych. Także przy projektowaniu i budowie infrastruktury wodnej udział specjalistów prac podwodnych jest niezbędny w zakresie jej eksploatacji oraz określenia dostępu do miejsc wrażliwych na awarie. Zadania podwodne stawiane nurkom powinny znaleźć odzwierciedlenie w zabezpieczeniu logistycznym poszczególnych rodzajów sił zbrojnych, wspartym potencjałem gospodarki narodowej.

Wnioski z lokalnych konfliktów zbrojnych wskazują, że idealnym rozwiązaniem jest posiadanie w swoich zasobach ekip nurków i dowódców kierujących nurkowaniem, których umiejętności są sumą wszystkich specjalności nurkowych. Jest to możliwe, ale trudne do zrealizowania ze względu na podporządkowanie służbowe. Rozwiązania organizacyjne, polegające na skupieniu specjalności nurkowych, były znane w naszej marynarce wojennej już pół wieku temu. W skład dywizjonu ratowniczego wchodziła grupa płetwonurków minerów. Wynikało to bardziej z potrzeb szkoleniowych, gdyż nurkowie ratownictwa i płetwonurkowie minierzy dysponowali tym samym sprzętem nurkowym i w swoim zabezpieczeniu technicznym wykorzystywali wyposażenie dywizjonu ratowniczego. Była to grupa podwójnego podporządkowania Służbie Ratownictwa Morskiego i Szefostwu Broni Podwodnej. Grupa Płetwonurków Minerów w połowie lat siedemdziesiątych przeszła pod Szefostwo Broni Podwodnej, a organizacyjnie pod Komendę Portu Wojennego.

## JAK TO ROBIĄ INNI?

Podstawą do opracowania programu rozwoju zadań podwodnych w siłach zbrojnych *Federacji Rosyjskiej* było zarządzenie Rady Morskiej przy rządzie Federacji Rosyjskiej<sup>2</sup>. Nakazywano w nim opracowanie koncepcji rozwoju przemysłu nurkowego do 2020 roku.

<sup>2</sup> *Morskaja doktrina Rosyjskoj Federacji w period do 2020 goda* (utwierdzona Prezydentem 27 lipca 2001, prikaz Ministerstwa Proświeszczenia ot 21 awgusta 2021; deło w sisteme MCzS Rossji,



Zawarto w niej priorytetowe obszary rozwoju i doskonalenia nurkowania oraz jego medycznego wsparcia, w tym nurkowania rekreacyjnego i sportowego.

Podstawą potencjału *odstraszania* jest marynarka wojenna. Zadania wykonywane w sferze podwodnej, jako ważny element działalności morskiej, są ujęte we wszystkich rozdziałach doktryny morskiej Federacji Rosyjskiej.

Technologie nurkowania są wykorzystywane w takich instytucjach, jak: Ministerstwo Obrony, Ministerstwo Transportu, Ministerstwo Spraw Wewnętrznych Rosji, Federalna Służba Bezpieczeństwa Rosji, Ministerstwo Zasobów Naturalnych Rosji, kompleks połowów morskich, agencje kompleksu naftowo-gazowego oraz inne organizacje i instytucje o różnych formach własności, w tym w sferze nurkowania rekreacyjnego. Rozwój nurkowania jest podyktowany potrzebą realizacji zadań stawianych przez rząd Federacji Rosyjskiej. Obejmuje ona:

- zapewnienie działalności marynarki wojennej – jako głównego komponentu i podstawy potencjału morskiego sił zbrojnych Federacji Rosyjskiej;
- wykonywanie specjalnych zadań obronnych, takich jak: ochrona granicy państwowej w środowisku podwodnym czy ważnych nadmorskich obiektów narodowych oraz działania antyterrorystyczne;
- prowadzenie nurkowych akcji poszukiwawczych i ratowniczych w czasie sytuacji kryzysowych dotyczących wraków statków i okrętów, zatopionych obiektów oraz ratowania ludzi na morzu i w innych zbiornikach wodnych;
- doskonalenie i rozwój kompleksu naukowego, sił i urzędów służących do prowadzenia badań nad środowiskiem morskim i zasobami oceanów świata;
- poszukiwanie i zagospodarowanie zasobów mineralnych znajdujących się na dnie oceanu, a szczególnie złóż ropy naftowej i gazu ziemnego na szelfie kontynentalnym;
- układanie podwodnych rurociągów komunikacyjnych i energetycznych na dnie morskim oraz ich konserwację;
- specjalistyczne badania, monitoring i pozyskiwanie żywych zasobów morza, organizację produkcji i pozyskiwania owoców morza;
- budowę i utrzymanie obiektów hydrotechnicznych;
- wydobywanie zatopionych obiektów i wraków;
- zapewnianie bezpieczeństwa działań podwodnych, w tym nurkowania rekreacyjnego, oraz rozwijanie sfery produktu turystycznego – turystyki podwodnej.

Wymienione zadania służą do realizacji ekspansywnej polityki i odnowy imperium. Nawet taka, wydawałoby się nic nieznacząca działalność nurkowa – turystyka podwodna, bardzo modna obecnie na świe-

cie, jest wykorzystywana dla celów tej ekspansji i przygotowywania kadry do osiągania strategicznych celów państwa.

Zadania podwodne w *siłach zbrojnych USA*, dysponujących największą liczbą nurków i ekip do działań podwodnych i najlepszym jakościowo zabezpieczeniem technicznym i medycznym, zaprezentowano w dokumencie *Multi-Service Tactics, Techniques, and Procedures for Military Diving Operations* (MDO), opracowanym w Centrum Zastosowań Powietrzno-Lądowo-Morskich ALSA (Air Land Sea Application)<sup>3</sup>.

Zabezpieczenie działań podwodnych jest jednym z priorytetów przygotowania amerykańskich sił zbrojnych, czego wynikiem jest porozumienie w sprawie koordynacji między dowództwami poszczególnych rodzajów sił zbrojnych i straży przybrzeżnej. W dokumencie tym wytyczono kierunki rozwoju mające na celu zaspokojenie najpilniejszych potrzeb sił zbrojnych oraz wdrożenie ich do użycia.

Zalecenia zawarte w tym dokumencie należy traktować jako pomoc dla dowódców i sztabów, gdyż potrzebna jest im znajomość zdolności do prowadzenia operacji nurkowych. Przedstawiono w nim rozważania dotyczące natychmiastowego reagowania, jak również planowania w sytuacjach wymagających wykorzystania nurków. Ich działalność jest zaprezentowana w 13 obszarach wykonywanych przez nurków o różnych specjalnościach. Wymienia się także możliwości i ograniczenia dla wszystkich specjalności nurkowych.

Wyszczególnione obszary zadań nurków nie odzwierciedlają ich zdolności operacyjnych i możliwości wykonania zadań, gdyż specjalności nurkowe w siłach zbrojnych i służbach państwowych są *rozproszone*. Nie dotyczy to zadań statutowych istniejących jednostek organizacyjnych posiadających ekipy nurkowe danych specjalności. Spowodowane to jest tym, że specjalności nurkowe i zadania, stawiane nurkom przez poszczególne rodzaje sił zbrojnych i instytucje, narzucają ich wyposażenie, zakres szkolenia oraz możliwości czasu pracy na głębokościach operacyjnych. Na przykład jednostka nurków minerów może wykonywać zadania tylko w aparatach niezależnych SCUBA o ograniczonym czasie pracy, z wyłączeniem też prac bardzo ciężkich. Zabezpieczenie techniczne ich działań musi być rozszerzone o stosowanie mieszanin oddechowych oraz zakresem logistyki w zabezpieczeniu nurkowej ekipy militarnej lub komercyjnej stosującej powietrze jako czynnik oddechowu nurków na małych głębokościach.

Z kolei jednostka dysponująca tylko niezależnymi podwodnymi aparatami oddechowymi (SCUBA) wykonuje zadania ograniczone do stosowania powietrza

3 MDO *Multi-Service Tactics, Techniques And Procedures For Military Diving Operations* ATP 3-34.84, MCRP 3-35.9A, NTTP 3-07.7 AFTTP 3-2.75, CGTTP 3-95.17 February 2015 <https://www.google.com/search?q=MDO+MULTI-SERVICE+TACTICS%2C+TECHNIQUES%2C+AND+PROCEDURES+FOR+MILITARY+DIVING+OPERATIONS/>.

do nurkowania i pozyskiwania powietrza oddechowego z atmosfery. Powoduje to, że zabezpieczenie techniczne ich działań jest minimalne w stosunku do innych systemów nurkowych, w których używane są mieszaniny oddechowe i aparaty o obiegu półzamkniętym lub zamkniętym.

## WYMAGANIA

Ekipy nurków w trakcie prowadzonych działań bojowych powinny zapewnić walczącym zgrupowaniom:

- mobilność, czyli stosowną przepustowość wodnych i lądowych szlaków transportowych, zapewniając wsparcie przy pokonywaniu przeszkód wodnych i dostarczając informacji potrzebnych do określenia miejsc przepraw, lokalizacji mostów i szacunkowego czasu na ich pokonanie lub usunięcie przeszkód. Informacje te są zbierane w czasie prowadzonych badań hydrograficznych lub batymetrycznych, rozpoznawania brzegu oraz redukcji lub usuwania potencjalnych przeszkód. Typowe zadania obejmują:
  - rozpoznanie mostów, miejsc forsowania istniejących konstrukcji hydrotechnicznych, określanie struktury dna, nachylenia brzegów oraz możliwych miejsc ukrycia sprzętu na przeciwnym brzegu;
  - usuwanie przeszkód utrudniających forsowanie przeszkód wodnych metodą mechaniczną lub wybuchową;
  - instalowanie barier ochronnych dla konstrukcji mostowych, ostróg wysięgników przeciwminowych i siatek ochronnych w górze i dole rzeki, co ma chronić w ten sposób miejsca przepraw;
  - badania podwodne, tworzące mapy dna drogi wodnej i identyfikujące wszelkie przeszkody utrudniające żeglugę. W wypadku uzyskania wątpliwych odczytów nurkowie mogą przeprowadzić wizualną inspekcję rozpoznanych obiektów lub przeszkód;
- przeciwdziałanie mobilności, czyli wykonywanie przeszkód wokół potencjalnych miejsc forsowania i przepraw. Mowa tutaj o stawianiu podwodnych przeszkód i pól minowych, przygotowywaniu mostów do zniszczenia oraz bezpośredniej ochronie wyznaczonych obiektów;
- ochronę fizyczną obiektów. Polega ona na rozmieszczeniu systemów bezpieczeństwa (aktywnych i pasywnych) w portach i na drogach wodnych i nadzorowaniu ich funkcjonowania. Nurkowie zapewniają bezpieczeństwo, przeszukując część podwodną kadłuba statku lub okrętu i przyległego nabrzeża w ramach systemu wczesnego wykrywania. Mogą również przeszukiwać podwodne części kadłuba statku, aby zlokalizować ukryte urządzenia i przedmioty;
- likwidację zagrożeń wybuchowych. Nurkowie zabezpieczają lub usuwają wykryty sprzęt i materiały wybuchowe, łagodząc w ten sposób skutki wybuchów min morskich, torped oraz innych środków walki przeznaczonych do użycia pod wodą, a także zagrożeń ze strony improwizowanych urządzeń wybuchowych znajdujących się pod wodą. Do tego ro-

dzaju zadań wykorzystuje się ssaki morskie (delfiny i lwy morskie);

- przenikanie w ugrupowanie przeciwnika. Polega ono na wykorzystaniu nurków w pokonywaniu linii stycznej wojsk w celu ułatwienia wykonywania zadań w głębi jego ugrupowania lub prowadzenia działań dywersyjno-sabotażowych;
- podwodny remont statków i okrętów, czyli przegląd techniczny podwodnej części kadłubów okrętów i statków, ich konserwację oraz naprawę w toni wodnej bez konieczności dokowania. Podwodne przeglądy kadłuba obejmują:
  - ocenę uszkodzenia poszycia kadłuba oraz stopnia obrastania organizmami morskimi z jednoczesnym określeniem stanu farb przeciwpowietrzowych;
  - układy pędników i sterów, w tym sprawdzenie stanu wałów i ich ułożyskowania, stanu łopat pędników i sterów oraz uszczelki;
  - sprawdzenie działania urządzeń zamontowanych w podwodnej części kadłuba lub ich naprawę (hydrolokatorów, urządzeń demagnetyzacji, hydroakustycznych sond itp.);
  - prace konserwacyjne podwodnej części kadłubów statków i okrętów związane z czyszczeniem ochrony antykorozyjnej, wymianą anod protektorowych;
  - konserwację systemów ochrony katodowej;
  - wymianę zużytych lub skorodowanych nakrętek, śrub i wkrętów, owiewek powierzchni hydrodynamicznych oraz wszelkich elementów, które mogłyby ulec uszkodzeniu, gdyby nie były konserwowane;
  - naprawę podwodnej części polegającą na usunięciu i wymianie części kadłuba, uszczelnieniu pęknięć lub pękniętych szwów spawalniczych oraz wykonywaniu napraw mechanicznych i obróbki metali;
  - ocenę lub wykrycie uszkodzeń bojowych i ich naprawę, zapewniając w ten sposób natychmiastową pomoc zagrożonej utratą stateczności lub pływalności jednostce pływającej. Naprawy są prowizoryczne i mają na celu utrzymanie statku lub okrętu na powierzchni do czasu dokonania napraw trwałych;
- oczyszczanie portów i przystani, które sprowadza się do udziału nurków w ocenie i konserwacji podwodnej tych obiektów, przyczyniając się do niezakłóconego zasilania walczących wojsk w potrzebne środki materiałowe. Rola nurków może polegać na: świadczeniu pomocy w badaniach hydrograficznych, usuwaniu przeszkód hydrograficznych, remoncie lub doraźnej naprawie obiektów portowych, budowie tymczasowych nowych portów lub przystani;
- zabezpieczenie wsparcia logistycznego. Polega ono na ochronie torów wodnych i podejść do plaż, zapewnieniu niezakłóconego załadunku lub rozładunku okrętów i statków niemających możliwości korzystania ze stałych urządzeń portowych. Nurkowie w jego trakcie mogą wykonywać takie zadania, jak:
  - podwodne rozpoznanie rejonów załadunku (rozładunku) i tworzenie mapy dna z dokładnością przewidzianą dla zastosowanej techniki pływającej z oznaczeniem przeszkód nawigacyjnych;

- usuwanie przeszkód lub ich zredukowanie;
- ratowanie zatopionych lub pływających środków materiałowych zrzuconych lub wyrzuconych za burtę jednostki pływającej;

- budowa lub naprawa kotwiczowisk;
- zapewnienie niezawodnego kotwiczenia do stabilizacji miejsc bazowania;

- zabezpieczenie morskich systemów zaopatrzenia w paliwa płynne. Nurkowie zabezpieczający podwodne instalacje dystrybucji paliw wykonują:

- prace podwodne przy instalacji boi kotwiczenia z króćcem podłączenia węża do przesyłu paliw na jednostkę pływającą lub bezpośrednio z tankowca do magazynu portowego;

- rozpoznanie w celu określenia nachylenia plaży i uzyskania informacji geotechnicznych, aby ulepszyć podejście do niej dla ułożenia rurociągów;

- kotwiczenie podwodnych rurociągów do dna morskiego;

- sprawdzanie ułożenia rurociągów i ich elementów;

- akcje ratownicze. Obejmują oczyszczanie i usuwanie zatopionych statków (okrętów), sprzętu, zaopatrzenia i innych materiałów z kanałów portowych, miejsc postoju i doków, miejsc cumowania, jezior, śluz i zapór oraz innych żeglownych dróg wodnych. Potencjalne możliwości ekip nurkowych zależą od rodzaju, wielkości i lokalizacji obiektu oraz czasu przeznaczonego na ratowanie. W zależności od wielkości i głębokości zatopionego (ratowanego) obiektu nurkowie przymocują do jego kadłuba urządzenia podnoszące. W US Navy wyróżnia się trzy kategorie operacji ratowniczych<sup>4</sup>. Zależnie od wagi wydobywanych lub ratowanych obiektów są to operacje ratownicze: lekkie, średnie i wyteżone. Te pierwsze zwykle są przeprowadzane w celu oczyszczenia miejsc postoju, a wydobywane obiekty mają masę mniejszą niż 10 t. W akcji średniej ratowane lub wydobywane obiekty mają masę od 10 do 75 t. Wyteżona akcja wydobywania lub ratownicza to podnoszenie zatopionych obiektów o masie powyżej 75 t.

Do wydobywania statków (okrętów) większych gabarytowo stosuje się wszystkie technologie, które wykorzystują specyfikę wydobywanego obiektu dla przywrócenia jego pływalności. W akcjach takich nurkowie mają decydujące znaczenie, a ich efektywne działanie maleje ze zwiększającą się głębokością zatopionego obiektu. Są to przedsięwzięcia, które powodują wytworzenie siły wyporu dla wypłynięcia obiektu na powierzchnię lub do powierzchni wody. Obejmują one takie zadania, jak:

- odwadnianie uszczelnionych przedziałów i przetrzeń zatopionych jednostek pływających;

- uszczelnianie i szasowanie (przedmuchiwanie) przedziałów i przestrzeni jednostek pływających;

- wypełnianie przedziałów okrętu lub statku elementami wypornościowymi;

- wykorzystanie możliwości podnośnych barek i szaland;

- korzystanie z naturalnych zmian poziomu wody (przyprływów).

Ratowanie załogi uszkodzonego okrętu podwodnego przez jego wydobywanie jest najtrudniejszą akcją ratowniczą, mimo że floty posiadają specjalne środki, które w swej konstrukcji nie przewidują udziału nurków lub ich udział w ograniczonej formie. Jednak ratownictwo w razie katastrofy okrętu podwodnego ma ukierunkowane działanie: uratowanie załogi i odzyskanie sprzętu;

- działania poszukiwawcze i ratowanie życia wspomagają nurkowie, którzy używają różnych technik w celu zlokalizowania zaginionego personelu podczas walk, klęsk żywiołowych i innych sytuacji kryzysowych. Koncentrują się na odzyskaniu personelu, wrażliwego sprzętu lub materiałów oraz artefaktów o wartości kryminalistycznej;

- w wypadku katastrof i klęsk żywiołowych nurkowie wykonują następujące zadania:

- biorą udział w tworzeniu planów odbudowy i oceny szkód na obszarach dotkniętych klęską żywiołową;
- usuwają przeszkody dla żeglugi na obszarach objętych klęskami żywiołowymi;

- naprawiają zapory, falochrony i inne sztuczne konstrukcje wodne;

- dokonują pomiarów hydrograficznych, czy drogi wodne nie zostały uszkodzone w wyniku klęski żywiołowej;

- zapewnienie leczenia specyficznych chorób nurkowych dzięki stosowaniu rekompresji leczniczych oraz zabiegów oksybaroterapii podczas grupowych zatruc i jednostek chorobowych leczonych tą metodą.

Szczególne ważne jest, aby nurkom w wypadku urazów ciśnieniowych powstałych w wyniku nurkowania i wybuchów podwodnych, a także po nurkowaniu, zapewnić terapię rekompresyjną. Jednostki nurkowe dysponują komorami hiperbarycznymi. W kraju oprócz tego rodzaju komór w przedsiębiorstwach prac podwodnych znajdują się komory do leczenia grupowego i indywidualnego metodą oksybaroterapii (leczenie tlenem pod podwyższonym ciśnieniem parcjnym – HBO), będące w gestii państwowej i prywatnej służby zdrowia.

Przedstawione zadania dotyczą nie tylko ekip nurkowych, lecz głównie prac i zadań zespołu ratowniczego oraz jednostek zabezpieczenia działań. Służą one do planowania zabezpieczenia działań podwodnych oraz do zapotrzebowania przez dowódców sił i środków związanych z działaniami oraz ratownictwem nurkowym. Nie każda jednostka lub ekipa nurkowa może wykonywać wszystkie kategorie zadań.

4 P.E. O'Connor, *A Navy Diving Supervisor's Guide to The Nontechnical Skills Required For Safe And Productive Diving Operations*, USNR, MSC Distribution Statement A: Navy Experimental Diving Unit (NEDU) TA 04 -09 June 2005; S. Stack, *The Development of The State's Military Underwater Capability Commission on the Defence Forces Public Consultation Response*, „The Naval Service Diving Section” 2018.

Występują przecież różnice w przygotowaniu i zabezpieczeniu wykonywania zadań przez nurków w poszczególnych rodzajach sił zbrojnych. Nurek ratownictwa nie będzie wykonywał zadań nurka минера ani nurka wojsk specjalnych, chociaż może wykonywać elementy jego zadań i odwrotnie. Takimi wspólnymi zadaniami są poszukiwania podwodne, proste prace mechaniczne pod wodą, wydobywanie małych przedmiotów oraz ratowanie nurka z zastosowaniem rekompresji leczniczej itp.

## WYKORZYSTANIE POTENCJAŁU KRAJOWEGO

Przedstawione zadania dotyczą etatowych ekip nurków będących w zasobach Ministerstwa Obrony Narodowej, nurków włączonych w Krajowy System Ratowniczo-Gaśniczy oraz nurków z jednostek Ministerstwa Spraw Wewnętrznych i Administracji. Ministerstwu Infrastruktury podlegają jednostki ratownictwa morskiego i górniczego oraz przedsiębiorstwa usług podwodnych, co daje rzeszę około tysiąca nurków zawodowych. Liczba ministerstw, którym podlegają nurkowie, jest większa. W naszym kraju nawet w Ministerstwie Kultury i Dziedzictwa Narodowego są ekipy nurków, które zajmują się archeologią podwodną, i posiadają własne bazy zabezpieczające ich pracę na morzu i w akwenach śródlądowych. Praktyka pokazuje, że większość nurków zawodowych pracuje pod wodą codziennie lub w dużym natężeniu czasowym. Są oni weryfikowani wynikami swojej pracy. W odróżnieniu od nurków służących w siłach zbrojnych, nurkowie zawodowi nie muszą podlegać procedurom związanym z utrzymywaniem kondycji. Utrzymują oni psychofizyczną kondycję do wykonywania prac podwodnych, a okresowo, zgodnie ze stosownymi przepisami, przechodzą wymagane badania lekarskie. Obowiązuje ich także określona liczba godzin przepracowanych pod wodą w skali roku.

Intensywność szkolenia w siłach zbrojnych jest, niestety, kampanijna, a nurkowie mogą sprawdzić swoje umiejętności tylko w trakcie ćwiczeń lub w wyjątkowych sytuacjach. W latach dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku realizowano prace podwodne przemysłu offshore przy udziale nurków głębokowodnych Marynarki Wojennej RP. Był to jedyny tak skuteczny, optymalny i najtańszy system szkolenia nurków i kadry kierowniczej zabezpieczający te nurkowania w naszym kraju. Ucząc się budowy obiektów podwodnych i uczestnicząc w realnych zadaniach komercyjnych, podwyższali swoje kwalifikacje z jednoczesnym utrzymaniem kondycji psychofizycznej do nurkowania. Dodatkowym elementem był silny motywacyjny bodziec ekonomiczny dla członków ekipy nurkowej. Z tego rozwiązania szkoleniowego do chwili obecnej korzysta nasz przemysł offshore, realizując prace głębokowodne i długotrwałe prace podwodne z wykorzystaniem nurków saturowanych.

Komercyjni nurkowie zawodowi w naszym kraju w zdecydowanej większości wykonują prace na małych głębokościach – do 20 m. Prace na średnich głębokościach wymagają stosownego zaplecza technicznego, generalnie z wykorzystaniem komór dekompresyjnych, którymi dysponuje kilkanaście firm. Prace na średnich głębokościach w strefie 20–50 m realizuje się w ograniczonym zakresie do podwodnych prac remontowych i inspekcyjnych na morzu i w zbiornikach śródlądowych. Maksymalną głębokość 50 m prac na średnich głębokościach określa fizjologiczna granica stosowania powietrza.

W naszym kraju bazę techniczną przystosowaną do nurkowań głębokich (ponad 50 m) ma tylko marynarka wojenna z przygotowanymi kadrami oraz przemysł offshore, który może realizować high technology nurkowania, tj. nurkowania saturowane do głębokości polskiego szelfu 110 m.

Oceniając możliwości działań podwodnych, nie możemy zapominać o całym przemyśle nurkowań rekreacyjnych w naszym kraju z grupami nurkowania technicznego i ekstremalnego. Jesteśmy krajem wiodącym w tym przemyśle. Funkcjonuje u nas kilkadziesiąt ośrodków szkolenia, w tym kilkanaście ośrodków szkolących pływaczów nurkowania ekstremalnych, oraz około stu aktywnych klubów pływaczów nurkowania. Ośrodki pływaczów nurkowania podlegają wielu organizacjom krajowym i zagranicznym, co wzbogaca szkolenie i zmusza do działania w warunkach konkurencji.

Ośrodki szkolenia nurkowania ekstremalnych przygotowują pływaczów nurkowania do zadań bardzo potrzebnych dla działań niezbędnych z punktu widzenia obronności. W nurkowaniach ekstremalnych i technicznych uczestniczą ludzie, których celem jest wytrwanie w trudnych i pełnych ryzyka warunkach, w których pływacz nurkowania jest zdany na siebie i kolegę. Są to nurkowania wykonywane tylko z wykorzystaniem swojego sprzętu indywidualnego – bez wsparcia z powierzchni. Nurkowania ekstremalne realizuje się w jednostkach wojsk specjalnych. Do nurkowań w warunkach ekstremalnych zaliczymy nurkowania we wrakach, jaskiniach, pod lodem, w nocy i na dużych głębokościach 50–110 m (w Polsce nurkowania w jeziorze Czarna Hańcza). Wybitni nurkowie techniczni osiągają głębokość ponad 200 m. Nurkowania te weryfikują pożądane cechy wolicjonalne nurków do działania w realnych warunkach ekstremalnych.

W nurkowaniach rekreacyjnych szkoleni uczestnicy – pasjonaci zdobywania głębin – poznają swoje ograniczenia i sprawdzają swoje możliwości oraz stawiają sobie coraz trudniejsze wyzwania. Nurkowania techniczne i ekstremalne są nurkowaniem największego ryzyka. Najbardziej pożądane umiejętności do zagospodarowania dla celów obronności to umiejętności nurkowania ekstremalnego, połączonego z elementami nurkowania technicznego, takie jak: nurkowania jaskiniowe, wrakowe, podłodowe oraz głębokie w sprzęcie niezależnym. Nie ma



w nich możliwości szybkiego wynurzenia, czas ochronnego działania aparatu oddechowego jest ograniczony, a ewentualne dotarcie na powierzchnię niemożliwe lub grożące poważnymi konsekwencjami. Te aspekty nurkowań ekstremalnych pozwalają nurkom nabrać pewności odnoszącej się do ich umiejętności pracy bez bezpośredniej łączności z bazą oraz ocenić zdolność do pracy w zespole (generalnie nurkuje się minimum w parze), zarówno podwodnym, jak i w zabezpieczeniu z powierzchni.

Szacuje się, że w Polsce w takich organizacjach, jak: Komisja Działalności Podwodnej PTTK, LOK, Polski Związek Płetwonurkowania Sportowego i innych czynnie płetwonurkowanie rekreacyjne uprawia ponad 20 tys. osób. Tak bogata baza nurkowania rekreacyjnego, sportowego i ekstremalnego jest naturalnym zapleczem dla nurkowania zawodowego oraz przystosowania ich umiejętności do celów obronnych.

W naszym kraju od drugiej połowy XX wieku działa w Lidze Obrony Kraju ogólnopolskie, patriotyczne stowarzyszenie skupiające w swoich szeregach obywateli dążących do umacniania obronności Rzeczypospolitej Polskiej oraz gotowych do jej obrony. Funkcjonuje też kilka zagranicznych organizacji nurkowania rekreacyjnego i technicznego. Najbardziej znane to: powstała w USA Professional Association of Diving Instructors (PADI), Confederation Mondiale des Activites Subaquatiques (CMAS) – najstarsza federacja zrzeszająca organizacje nurkowe z całego świata, oraz Technical Diving International (TDI), szkoląca nurków technicznych.

Włączenie potencjału nurkowego do zadań obronnych jest związane z wieloma barierami natury prawnej i organizacyjnej. Z chwilą gdy szkolenie zacznie obejmować zadania podwodne, trzeba ustalić, jak będziemy nurkować i organizować zabezpieczenie nurkowania. Jakie tabele dekompresji zastosujemy? To tylko dwa ważne problemy, które należy rozwiązać. W wypadku nurkowań technicznych każdy nurek techniczny sam sobie ustala dekompresję, która jest wynikiem aktualnego jej obliczenia, w odróżnieniu od standardów wojskowych, gdzie nurkowi dekompresję ustala kierownik nurkowania. Wprowadzenie doboru obliczeń do komputera osobistego spowodowałoby duże komplikacje prawne, gdyż należałoby wybrać dla standaryzacji komputer osobisty oraz zmienić organizację nurkowania w kierunku obniżenia roli kierownika prac podwodnych z powodu scedowania prowadzenia dekompresji nurkowi postępującemu wedle wskazań komputera osobistego.

Komputer osobisty nie uwzględnia techniki nurkowej, której wymagają dokumenty i przepisy nurkowań dla celów militarnych. Mimo że w dokumentach odnoszących się do nurkowań komercyjnych o komputerze nurkowym się nie wspomina, jest on stosowany jako wtórnik osobistego LOG BOOK-a nurka rejestrującego jego nurkowania. Kierownik prac podwodnych rejestruje przebieg nurkowania w formie

papierowej. Jak wskazuje praktyka, często wspiera się on danymi z komputera osobistego nurka. Komputer, ustawiony pod cechy i wytrenowanie nurka, kontroluje cały przebieg nurkowania, dobiera i nadzoruje dekompresję w czasie rzeczywistym wraz z aktualnymi parametrami nurkowania. Nurek może wprowadzić parametry i specyfikę nurkowania w zależności od warunków otoczenia, na zastosowanie których pozwalają mu algorytmy komputera osobistego. Komputer osobisty nurka dla nurkowań z użyciem powietrza dla aparatów oddechowych o obiegu otwartym jest standardem w nurkowaniach rekreacyjnych.

Komputery dla nurkowań z użyciem mieszanin oddechowych i aparatów o obiegu półzamkniętym i zamkniętym, które do lat dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku miały tylko zastosowanie militarne, wprowadzono też w nurkowaniach technicznych i rekreacyjnych. Specjalizowane komputery osobiste są aktualnie wdrażane w siłach zbrojnych państw posiadających silne floty.

Aby skutecznie wykorzystać nurków technicznych lub rekreacyjnych w stosunkowo krótkim czasie do celów militarnych, należy przygotować programy adaptacyjne, które uwzględniałyby specyfikę takich nurkowań oraz wykorzystywałyby pozytywne szkolenia rekreacyjnych. Wykorzystanie potencjału nurkowań rekreacyjnych i technicznych do celów militarnych, których zasady w XX wieku opracowali rezerwiści nurkowi sił zbrojnych, może być zastosowane również i obecnie. Kadra instruktorska oraz zawodowa, zajmująca się działalnością rekreacyjną oraz nurkowaniem technicznymi i ekstremalnymi, powinna wzmocnić potencjał obronny. Siłą tkwiącą w entuzjastach nurkowania potwierdza praktyka ich wykorzystania w konfliktach zbrojnych, szczególnie we Włoszech, w Wielkiej Brytanii i Francji.

Oddzielny problem związany z realizacją zadań i prac podwodnych to ich zabezpieczenie techniczne i organizacyjne. Krajowy przemysł offshore nie jest przemysłem wysokoprodukcyjnym i jego możliwości są ograniczone do zaspokajania własnych potrzeb, tj. do eksploatacji złóż Bałtyku. Natomiast rodzima hydrotechnika morska ma potencjał do działania w strefie przybrzeżnej i portowej. Hydrotechniczny tabor pływający może być zastosowany do celów ratowniczych, szczególnie do prac z użyciem pogłębiarek oraz dźwigów portowych, które sięgają redy z ograniczonymi możliwościami do kilkuset ton. Pozwala to prowadzić, zgodnie ze standardami amerykańskimi, średnie akcje ratownicze na małych głębokościach.

Uważam, że w głębi kraju tabor lądowy i pływający, służący do zabezpieczenia eksploatacji i budów hydrotechnicznych, jest przygotowany do ewentualnego odtwarzania zniszczonej infrastruktury krytycznej dzięki prowadzeniu wielu prac portowych na rzekach, np. sztandarowa budowa – przekop Mierzei Wiślanej. Główny niedostatek odnoszący się do prowadzenia prac wspierających mobilność działań



w sytuacjach zagrożeń i katastrof to brak rozwiniętej sieci transportu rzeczno-ego.

#### W UNII EUROPEJSKIEJ

Kraje należące do NATO od wielu lat realizują program związany z uzgodnieniem i wprowadzeniem wspólnych procedur oraz udoskonaleniem współpracy w zakresie nurkowania i wykonywania zadań podwodnych. Europejskie siły morskie mają trudności z utrzymaniem założonej liczby wyspecjalizowanych ekip nurkowych będących w natychmiastowej gotowości do działania 24 godziny na dobę i 7 dni w tygodniu w razie incydentów i wypadków morskich lub konfliktów zbrojnych. Jest to szczególnie istotne, gdy trzeba je skierować do wykonywania zadań w środowisku międzynarodowym na dłuższy czas. Zakładana współpraca mogłaby złagodzić problem dyspozycyjności i jakości ekip nurkowych. Jest ona jednak utrudniona z powodu braku harmonizacji standardów szkolenia i sprzętu zabezpieczającego ich działanie. Jest to spowodowane między innymi tradycjami, wielkością flot, potencjałem gospodarczym, konkurencją ekonomiczną oraz zachowaniem prestiżu krajów uczestniczących w tym przedsięwzięciu. Europejska Agencja

Obrony (European Defence Agency – EDA) pracuje nad rozwiązaniem tego problemu.

Przykładowo operacje nurkowe z udziałem nurków marynarek wojennych państw UE są utrudnione ze względu na brak jednolitej normy dotyczącej powietrza nurka i sposobu badania jego przydatności, co utrudnia napełnianie butli aparatów ekipie nurków z jednego kraju w innym. Blokada ta jest następstwem tego, że w poszczególnych państwach normy jakości powietrza są różne. Przykładem niespójności organizacyjnej są też różne zasady organizacji nurkowania ekip w europejskich marynarkach wojennych. W niektórych krajach okrętowy nurek obrony przeciwwarjowej (okrętowy) pracuje sam – jest połączony z powierzchnią liną lub kablem i ma stałą łączność z nadzorującym go kierownikiem. Inne państwa stosują *buddy system*, w którym ekipa pracująca pod wodą składa się z pary nurków wzajemnie się asekurujących – bez fizycznego połączenia z powierzchnią – lub wykorzystujących hydroakustyczną łączność bezprzewodową w wodzie.

Bardzo różnicowane są również standardy medyczne, wymagania techniczne, szkoleniowe i materiały zabezpieczające nurkowania. Różnice szczegól-



Największym potencjałem nurkowym zarówno w naszym kraju, jak i w siłach zbrojnych na świecie dysponuje marynarka wojenna.

BUNDESWEHRA

nie widać w specjalności nurków, ratowników, nurków wojsk specjalnych oraz w bazie technicznej, w której to współpraca i wsparcie są najbardziej pożądane. Na przykład mniejsze kraje mają trudności z wyszkoleniem wystarczającej liczby nurków samodzielnie ze względu na brak zasobów i obiektów szkoleniowych.

Większe floty z kolei są przeciążone prośbami o interwencje nurków zarówno z własnej gospodarki narodowej, jak i flot sojusznicznych. Widoczne to było po zatonięciu norweskiej fregaty „Helge Instad” w listopadzie 2018 roku lub liniowca MS „Concordia” w styczniu 2012 roku u wybrzeży Włoch. Aby zwiększyć interoperacyjność i umożliwić współpracę w tej dziedzinie, od 2012 roku zespół ds. szkolenia EDA realizuje program, w którym opracowuje dokumenty harmonizujące szkolenie i praktykę nurkową. Jego wynikiem jest certyfikowany przez Unię Europejską program szkoleniowy dla nurków okrętowych i ratownictwa morskiego, uwzględniający wzajemną certyfikację unijnych standardów nurkowania wojskowego.

EDA wiosną 2018 roku rozpoczęła nowy projekt w celu określenia modułu kursu harmonizującego europejskie standardy szkolenia nurków okrętowych i ratowniczych. 3 kwietnia 2019 roku w porcie St. Mandrier niedaleko Tulonu odbyły się ćwiczenia pokazowe, w których brały udział cztery zespoły nurkowe z RFN, Hiszpanii, Polski i Rumunii<sup>5</sup>. Ich celem było wykonanie wspólnych zadań w rzeczywistych warunkach oraz sprawdzenie w praktyce proponowanych wspólnych standardów. Ćwiczenia oceniono pozytywnie. Zespół EDA ds. Szkolenia Marynarki Wojennej został zachęcony, aby dalej promować wypracowane standardy i jako kolejny krok dążyć do ich szybkiego zatwierdzenia przez państwa członkowskie Unii.

Jednocześnie Bułgaria, Grecja i Francja rozpoczęły projekt PESCO, który ma na celu ustanowienie „Deployable Modular Underwater Intervention Capability Package” (DIVEPACK). Jego celem jest opracowanie interoperacyjnego zasobu do wykonywania pełnego spektrum zadań podwodnych w warunkach potencjalnych zagrożeń. Jednostka DIVEPACK będzie integrować szeroki zakres sprzętu do nurkowania i bezzałogowych pojazdów podwodnych, obsługiwanych przez wykwalifikowany personel, w kompleksową zdolność operacyjną. Jej wyposażenie i organizacja ułatwią wszechstronne reagowanie w operacjach prowadzonych przez siły UE, w tym wykonywanie typowych zadań podwodnych, zarówno na morzu, jak i w wodach śródlądowych.

Ponadto Rumunia, Bułgaria i Francja, aby zoptymalizować wykorzystanie potencjału szkoleniowego oraz ujednolicić wymogi szkoleniowe i programy kursów, rozpoczęły realizację projektu „Sieć centrów nurkowych Unii Europejskiej” (PESCO). Działania te są ukierunkowane na utrzymanie wyspecjalizowanych ekip nurkowych w gotowości do działania w razie wypadków morskich lub konfliktów zbrojnych oraz prowadzenia długotrwałych operacji międzynarodowych.

## WYMAGANIA

Aby właściwie wykorzystać ekipy nurkowe we wszystkich obszarach wykonywanych zadań podwodnych, w tym asekuracyjnych, zabezpieczających działalność sił zbrojnych, oraz przywracających infrastrukturę krytyczną, a także ratowniczych, należy spełnić takie wymagania, jak:

- zapewnienie bezpieczeństwa na miejscu nurkowania. Obejmuje ono osłonę militarną, przygotowanie rejonu wykonywania zadań, a także zabezpieczenie techniczne, socjalne oraz medyczne wraz z możliwością ewakuacji nurków do miejsca udzielenia specyficznej pomocy medycznej. Wszystkie ekipy nurków, oprócz ekip nurków wojsk specjalnych, mają ograniczoną zdolność do samoobrony;
- zabezpieczenie logistyczne i techniczne. Akcje i prace nurkowe charakteryzują się specyficznymi

<sup>5</sup> Towards European Military Diving Training Standards, Official European Defence Agency issue, 18 2021 [www.eda.europa.edu/](http://www.eda.europa.edu/).

uwarunkowaniami odnoszącymi się do zabezpieczeń, które muszą być uwzględnione podczas przygotowania do wykonania zadań. Określają obsadę, sprzęt, kwalifikacje, szacunkowy czas wykonania zadania oraz warunki wsparcia. Korzystający z „usług” podwodnych powinien precyzyjnie postawić ekipie nurkowej zadanie i udostępnić jak najwięcej informacji o środowisku operacyjnym i akwenie, na którym będzie ono wykonywane. Obejmują one:

- terminowe powiadomienie jednostki nurkowej zawierające jak najwięcej informacji o zadaniu. W informacjach powinny być uwzględnione dane służb hydrometeorologicznych (pogoda, dane hydrologiczne, charakterystyka dna itp.), personel będący na miejscu i inne;

- wymagania dotyczące transportu nurków i sprzętu;

- możliwości miejsc zanurzenia z brzegów, nabrzeża, barek, łodzi, okrętów i statków;

- inne ważne informacje związane z współpracą z ekipą nurkową;

- uwzględnienie warunków środowiskowych. Szczególnie ważne jest przygotowanie do pracy w zanieczyszczonej wodzie. Może być wymagany do nich dodatkowy sprzęt nurkowy, dezaktywacyjny oczyszczający itp., czy niezbędna okaże się pomoc medyczna w trakcie nurkowania lub po nim. Należy również uwzględnić warunki obniżające efektywność pracy nurka pod wodą lub je uniemożliwiające oraz środków technicznych powiązanych z bazą na powierzchni. Trzeba także wziąć pod uwagę takie warunki hydrometeorologiczne, jak:

- temperatura wody. Niska temperatura (poniżej 5–10°C) w zależności od użytej ochrony cieplnej skraca czas efektywnej pracy nurków, komplikuje dekompresję, wymaga dodatkowego sprzętu, obsady ekipy nurkowej, przygotowania sprzętu. Szczęólnego zabezpieczenia wymagają prace prowadzone w zewnętrznych temperaturach ujemnych, w tym chłodzącego czynnika, jakim jest wiatr. W naszym kraju nie spotykamy się z ujemną temperaturą wody w strefie powierzchniowej, jak ma to miejsce w wodach arktycznych. Ujemna temperatura może zakłócić pracę aparatów oddechowych (zamrożenie automatów oddechowych, obniżona skuteczność pochłaniaczy dwutlenku węgla);

- głębokość zadania nurków. Nurkowanie głębokie wymaga szerokiego zabezpieczenia technicznego nurków pod wodą przy obniżonej efektywności ich pracy. Efektywność pracy nurka maleje z głębokością. Aby ją zrekomensować, musimy zwiększyć liczbę nurków w ekipie;

- prądy wodne. Jeżeli są większe niż 0,5 m/s, praca nurków jest ekstremalnie trudna. Przy silnym prądzie wodnym, jak mówi dobra praktyka nurkowa, nurek nie pracuje, on walczy o życie. Szczęólnie silne prądy wodne występują w Cieśninach Duńskich. Prowadzenie w tych warunkach prac podwodnych jest ekstremalne, a przy wysokim natężeniu ruchu taboru pły-

wającego ryzyko wystąpienia awarii lub katastrofy wysokie. W warunkach morskich fazy pływów mogą wpływać na głębokość wody i prądy w miejscu nurkowania. Należy wykorzystać charakterystykę pływów dla zmniejszenia prądów w miejscu pracy nurków;

- ograniczenie widoczności lub jej brak utrudnia lub uniemożliwia nurkom wykonanie zadań. Bałtyk jest ciekawym morzem, w którym widoczność pod wodą zależy od wiatru i tzw. wlewów atlantyckich. Obserwuje się zjawisko ograniczonej widzialności pod wodą na małych głębokościach i widzialność bardzo dobrą sięgającą 40–50 m w strefie dennej;

- obecność w akwenie min lub niewybuchów może wymagać skierowania ekipy nurków minerów i specjalistycznych podwodnych narzędzi wykrycia i środków niszczących.

W naszym kraju w trakcie wykonywania zadań podwodnych możemy wydzielić warunki: morskie, śródlądowe, rzeczne, przybrzeżne, na prądzie wodnym, wody zanieczyszczone, wody i jeziora górskie. Bałtyk jest morzem bardzo kapryśnym pod względem pogody, prądów wodnych i pogody sztormowej, a tzw. termokliny (prądy podwodne o różnych temperaturach na różnych głębokościach) zniekształcają lub uniemożliwiają zastosowanie technik wykorzystujących hydroakustykę i oczywiście utrudniają pracę nurków. Zmienne warunki hydrologiczne Bałtyku wymagają ciągłego monitorowania jego parametrów. Warunki w polskich zbiornikach i rzekach również zależą od pory roku i czynników hydrometeorologicznych. Wykonanie zadań podwodnych jest od nich bardzo uzależnione, niezależnie od tego, czy wykorzystujemy pracę nurka, czy stosujemy autonomiczne pojazdy podwodne lub roboty. Jednak najważniejszym ogniwem jest nurek, mimo wysokiego trendu do jego eliminacji z wielu podwodnych zadań.

## WYKORZYSTANIE

Jak wspomniano, na polu walki będą zanikać ekipy nurkowe jednej specjalności, a będą preferowane grupy nurków z ekipami wielu specjalności nurkowych, dobieranych zależnie od charakteru zadania lub akcji ratowniczej. Marynarka wojenna USA na podstawie doświadczeń z konfliktów zbrojnych łączy ekipy nurków wielu specjalności, np. nurków ratownictwa, minerów, okrętowych wojsk specjalnych. Na takie rozwiązanie nie mogą sobie pozwolić floty wojenne małej i średniej wielkości. Sprawność grupy nurkowej o wielu specjalności sprawdziła US Navy podczas ćwiczeń „Sea Breeze ’21” w ukraińskim porcie Odesa. W scenariuszu ćwiczeń założono, że port został zbombardowany i zniszczony, a zatopione okręty, statki i nabrzeża blokują dostęp statkom ze środkami materiałowymi. Jedynym sposobem na ponowne jego uruchomienie może być połączenie zwykle oddzielnych specjalistycznych ekip nurków w jedną zintegrowaną jednostkę. Ćwiczenia te doprowadziły do wspólnych zadań nurkowych, które zintegrowały elementy Podwodnego Zespołu Budowlanego 1 i 2 Manewro-



wej Jednostki Ratownictwa US Navy w *połączoną jednostkę do akcji podwodnych*.

W czasie tych ćwiczeń na prośbę rządu ukraińskiego usunięto wrak jachtu porzucony w bazie marynarki wojennej, który zatonął w 2016 roku i od tego czasu blokował sześć miejsc cumowania na nabrzeżu. Ze względu na wysokie koszty oraz trudności organizacyjne związane z pandemią operację przygotowywano trzy lata. Zadanie to wykonano we wrześniu 2021 roku. Udział w nim brali także nurkowie z Ukrainy, Gruzji, Polski i Kanady.

Zespoły nurkowe składające się z nurków różnych specjalności nurkowych i personelu wymagają zgrania oraz dodatkowej koordynacji w porównaniu z ekipami złożonymi z nurków jednej specjalności. W razie konfliktu zbrojnego do ekipy nurkowej jako wzmocnienie mogą być włączeni nurkowie cywilni z przedsiębiorstw komercyjnych lub mający praktykę rekreacyjną, a także specjaliści robót hydrotechnicznych, budownictwa i innych. Szczególnie ważny problem wiąże się z włączeniem cywilnego zabezpieczenia technicznego oraz taboru i techniki cywilnej, które mogą uzupełnić lub zastąpić uszkodzoną technikę wojskową.

Największym potencjałem nurkowym zarówno w naszym kraju, jak i siłach zbrojnych na świecie dysponuje marynarka wojenna. Nurkowie i inne służby marynarki wojennej są zdolne do wykonywania zadań wspierających inne rodzaje sił zbrojnych.

Dlatego też w czasie pokoju należy stale uaktualniać dane dotyczące wzajemnego wsparcia przez poszczególne rodzaje sił zbrojnych w zakresie nurkowania. Wojna w Ukrainie pokazuje, że bardzo ważnym elementem jest komponent obrony terytorialnej, w którym uczestniczą specjaliści nurkowi. Ich zadania obejmują całe spektrum działań nurkowych i ratowniczych, od udzielania pomocy humanitarnej po wspieranie działań bojowych. Umożliwiają własnym siłom zwiększony dostęp i swobodę poruszania się w morskim i rzeczonym środowisku walki.

Przykładowo nurkowie Straży Przybrzeżnej USA (United States Coast Guard) mają szczegółowo rozpisane zadania dotyczące bezpieczeństwa portów, kanałów wodnych i wybrzeża. Ekipy nurków przeprowadzają podwodne inspekcje pomostów, statków w porcie i linii brzegowych w celu wykrycia, identyfikacji i oznaczenia podwodnych zagrożeń dla żeglugi. Szczególnie ich zadanie to ochrona obiektów spiętrzących, a także wspieranie urządzeń hydrotechnicznych w warunkach zagrożenia lodowego. Biorą także udział w zwalczaniu przemytu narkotyków, kontrabandy. Wykonują również czynności prowadzące do egzekwowania prawa i przepisów imigracyjnych na morzu.

## ZDOBYWANIE KWALIFIKACJI

Kadry nurków szkoli się na kilku blokach problemowych, zależnych od specjalności. Powinny one obejmować dowódców i przedstawicieli służb wyko-

rzystujących zadania nurkowe, kierowników prac lub działań podwodnych, nurków oraz operatorów i techników sprzętu i techniki podwodnej. Wszystkie specjalności nurkowe i kierownicy działań podwodnych wszystkich specjalności nurkowych oprócz swojego szkolenia profilowego powinny mieć wspólne bloki szkoleniowe, odnoszące się do umiejętności ratowania życia nurka i ludzi, wykonywania prostych prac podwodnych, prowadzenia zadań w środowisku zagrożonym i wrogim oraz metod zwalczania stresu.

Nurkowanie jest taką dziedziną, w której preferuje się doświadczenie zawodowe. Na kursach uzyskuje się podstawy praktyczne i teoretyczne oraz weryfikuje przydatność do zawodu. Doświadczenie, jeśli tylko istnieją do tego warunki, zdobywa się z czasem. Normy kwalifikacyjne w siłach zbrojnych stanowią minimum i nie zawsze dają doświadczenie, które zdobywa się tylko poza programowymi akcjami w realnych warunkach. Program szkolenia powinien przewidzieć kursy doskonalące (tzw. refreshing) lub kursy problemowe dla kadr nurkowych. Natomiast kadra z ośrodków szkolenia powinna być rotowana i po pewnym czasie wrócić do jednostki na konkretne stanowisko służbowe. Optymalne rozwiązanie to udział w działaniach bojowych.

Szkolenie praktyczne nurków i kierowników nurkowania nie uwzględnia wielu sytuacji i przypadków zadań i prac podwodnych, które można praktycznie wyszkolić. Dotyczy to szczególnie ćwiczeń grupowych na szczeblu związku taktycznego lub rodzaju sił zbrojnych. Należą do nich operacje wydobywcze oraz prace w skażonym środowisku, których w rzeczywistych warunkach nie da się zasymulować ani przygotować dokładnym scenariuszem.

Działania te wymagają planowania, współpracy wielu służby oraz, co najbardziej istotne, dużych nakładów środków finansowych. Mimo tych uwarunkowań takie ćwiczenia należy prowadzić. Będzie to owocowało oceną wyszkolenia i interoperacyjności wielu służb.

Standardem w wykonaniu zadań podwodnych w strefie fizjologicznie dopuszczalnych głębokości nurkowania jest połączenie pracy nurka z technologiami ich zastępującymi.

W siłach zbrojnych krajów mających strategiczne interesy na morzu stale monitoruje się środowisko wodne i analizuje potencjał wrogich państw oraz sojuszników, aby ustalić właściwe proporcje wkładu jednostek nurkowych, prognozuje się też kształt bieżących i przyszłych działań podwodnych. Ocena ta musi uwzględniać własny potencjał populacyjny, techniczny oraz szkoleniowy przygotowania kadry do postawionych zadań. Opracowywanie analiz i planów rozwoju oraz taktyki działań podwodnych powinno być realizowane niezależnie przez placówki znające specyfikę działań podwodnych. W rozwiązywaniu tych problemów ważną rolę może odgrywać powstające Akademickie Centrum Technologii Prac Podwodnych w Akademii Marynarki Wojennej. ■

# Wybrane zadania zabezpieczane przez nurków

EFEKTYWNE WYKONYWANIE ZADAŃ, ZWŁASZCZA RATOWNICZYCH, WYMAGA ICH ODPOWIEDNIEGO ZABEZPIECZENIA TECHNICZNEGO, ORGANIZACYJNEGO I MEDYCZNEGO. ICH ZAKRES WYNIKA Z WYMAGAŃ BEZPIECZNEGO NURKOWANIA I SKUTECZNEGO WYKONANIA PRAC PODWODNYCH.



Autor jest starszym specjalistą w Katedrze Technologii Prac Podwodnych Akademii Marynarki Wojennej.

kmr rez. dr inż. **Stanisław Skrzyński**

Najważniejszą kwestią w operacjach ratowniczego i usuwania wraków jest troska o środowisko. Jest to dzisiaj obowiązujący trend w międzynarodowej działalności państw naszego globu. Potencjał wydobywczy sił zbrojnych, inaczej niż komercyjnych firm usuwających wraki, często musi wykonywać podobne zadania w ograniczonym czasie w imię interesu narodowego, niekiedy nie licząc się ze skutkami finansowymi. Zazwyczaj działania takie są działaniami doraźnymi, wymuszonymi, wykonywanymi po raz pierwszy i niekiedy w warunkach skrytych. Niestety, wiele akcji wydobywczych jest połączonych z rozminowaniem prowadzonym w warunkach skażeń. Wymagają one udziału licznych wyspecjalizowanych jednostek oraz cywilnych przedsiębiorstw usług podwodnych. Dlatego tak ważną rolę odgrywa przemysł offshore oraz wyspecjalizowane agendy państwowe (jednostki ra-

towniczo-gaśnicze morskie i lądowe, hydrograficzne i inne), wspierające potencjał ratowniczo-wydobywczy sił zbrojnych.

## PODSTAWOWE ZADANIE

Załogę z zatopionej techniki lub okrętu można ratować dwiema drogami: szybką ewakuacją przez środowisko wodne lub podnosząc obiekt na powierzchnię. W obu przypadkach pierwszym działaniem jest podtrzymanie życia w zalanych lub odciętych wodą przedziałach, tak by mieć czas do wyprowadzenia ludzi na powierzchnię. Jest to szczególnie trudne, gdy załogę ratuje się z zalanych przedziałów lub wywróconego okrętu bądź pojazdu.

Nurkowie ratownicy muszą mieć umiejętność pracy na wrakach, oceny stanu kadłuba, a także udrażniania dróg ewakuacji do przedziałów, w których znajdują się ludzie. Gdy dotrą do przedziału, ewakuują zagrożonych ludzi. Jeśli jest to konieczne, dostar-



Podczas uszczelniania kadłuba nurkowie muszą mieć umiejętność stosowania technologii spawania i cięcia podwodnego oraz obsługi podłączenia kroców węży ciśnieniowych w poszycie kadłuba.

czają im aparaty oddechowe, by mogli oddychać pod wodą podczas wychodzenia na powierzchnię. Niekiedy w tych ekstremalnych warunkach niezbędna jest szybka nauka obsługi aparatu. Jeśli jest to możliwe i czas na to pozwala, ewakuuje się ludzi w kapsułach, wprowadzając ich w stan uśpienia. W wypadku gdy stateczność zatopionego okrętu nie jest zapewniona, równoległe z ratowaniem ludzi podejmuje się działania mające na celu utrzymanie go w bezpiecznym i statecznym położeniu. Najskuteczniejszym i jednym z podstawowych środków utrzymania załogi przy życiu do czasu rozpoczęcia akcji ratowniczej jest dostarczenie jej powietrza, połączone z wentylacją przedziału, w którym się znajduje. Ma to na celu utworzenie i utrzymanie przestrzeni powietrznych w przedziałach okrętu lub zatopionego obiektu. Powietrze dostarcza się węzami nurkowymi lub węzami do przedmuchiwania pontonów wydobywczych. Służby ratownictwa flot, które dysponują okrętami podwodnymi, są przygotowane

technicznie do ratowania życia ich załóg. Metody ratowania życia załóg okrętów podwodnych mogą być także stosowane z powodzeniem w razie ratowania ludzi z zatopionych okrętów nawodnych lub innych obiektów.

W czasie pokoju sprawność służb sił zbrojnych weryfikuje się w trakcie katastrof, awarii i zatopień oraz wejścia na mieliznę okrętów lub statków. W takich akcjach sprawdzają się możliwości ratownicze, które mogą być wykorzystywane w działaniach bojowych. Przygotowanie ekip nurkowych do prowadzenia tego rodzaju akcji sprowadza się do szkolenia w obsłudze pontonów wydobywczych oraz wydobywania małych obiektów niewymagających dużego zabezpieczenia technicznego.

Dlatego też usuwanie wraków w szybkim czasie jest jednym z priorytetów przygotowania jednostek ratowniczych sił zbrojnych. Przykładem jest amerykańska marynarka wojenna, która po wojnach w rejonie Zatoki Perskiej doskonaliła się w wykonywaniu zadań

rozminowywania akwenów z jednoczesnym usuwaniem zatopionych jednostek.

## WYDOBYWANIE WRAKÓW

Ogólna zasada wydobywania jednostki polega na użyciu sił podnośnych do jej wynurzenia do pokładu, następnie uszczelnieniu i odtworzeniu wyporności przez wypompowanie lub usunięcie wody z zalanych przedziałów okrętu lub innego obiektu. W akcjach tych decydującą rolę odgrywają kierownik prac podwodnych i nurkowie. Kierownik musi posiadać wiedzę z wielu dziedzin oraz opracować plan wydobywania statku lub okrętu łącznie z zapotrzebowaniem na siły i środki przewidziane do podniesienia obiektu – z uwzględnieniem efektywnego wykorzystania nurków. Plan musi spełnić warunek kontrolowanego przemieszczania obiektu podczas wynurzenia na powierzchnię, tak by występujące duże siły dynamiczne nie rozerwały stropów i nie uszkodziły poszycia kadłuba lub nie doszło do jego przełamania.

Praktyka potwierdza, że teoria wydobywania wraków jest przedmiotem trudnym ze względu na swoją interdyscyplinarność i jest ona esencją wiedzy ratowniczej – poczynając od organizacji do wyliczeń wytrzymałościowych. W erze komputerów proces ten pozwala na optymalizację akcji wydobywczej. Przykładem jest wydobywanie i prostowanie statku „Costa Concordia”. Część projektu dotycząca kesonów prostujących obliczono i zaprojektowano w polskim okrętowym biurze projektowym. Opracowanie projektu wydobywania wraz z kalkulacjami trwało około roku. Wydobywanie w trakcie konfliktu zbrojnego powinno się charakteryzować minimalnym czasem z użyciem minimalnych środków technicznych i taboru pływającego. Jest to trywialne stwierdzenie, które może częściowo się sprawdzić, jeśli kierownik prac podwodnych zastosuje w konkretnym przypadku optymalną metodę podnoszenia okrętu. Ponadto ograniczyć do niezbędnego minimum pracę nurków, wspierając działania z powierzchni lub stosując roboty. Roboty podwodne to jedyne możliwe rozwiązanie przy wydobywaniu statków (okrętów) z dużych głębokości przekraczających możliwości fizjologiczne nurków.

Obecne możliwości operacyjne pracy nurków sięgają głębokości 500–520 m – zależnie od posiadanej techniki i norm fizjologicznych przyjętych w danym kraju. Przykładowo kompresja nurkowania Hydra 8 firmy Comex w 1988 roku na głębokości 520 m wynosiła osiem dni, natomiast dekompresja z tej głębokości trwa 18 dni przy nurkowaniu trwającym 42 dni. W XXI wieku powrócono do nurkowań ekstremalnie głębokich. Dzisiaj Rosjanie i Chińczycy chwalą się osiągnięciami operacyjnych nurkowań saturowanych na głębokość ponad 400 m.

Jedną z najtrudniejszych i najbardziej czasochłonnych czynności przy wydobywaniu zatopionego okrętu to założenie stropów pod kadłubem. Nurkowie muszą wypłukać prądownicą tunele i wybrać eżektorem grunt. Następnie założyć linę podstepkową. Pewne

zamocowanie stropów wymaga wysiłku nurka, dlatego czynności te należy wspomóc z powierzchni. Trudniejsze jest mocowanie stropów stalowych ze względu na ich sztywność w porównaniu ze stropami z lin. Zamocowane i umieszczone stropy nie mogą przy podnoszeniu przecinać kadłuba lub deformować kształtu wyciąganego obiektu.

Na szybkie założenie stropów pozwala metoda *podcinania kadłuba* z zastosowaniem wind lub przeciąganie go z pomocą jednostek nawodnych (rys. 1). Czynność ta polega na *wytrałowaniu* stropu pod okręt. Gdy zaczepi się go do kadłuba, przeciąga się go pod kadłub. Nurkowie lub pojazdy podwodne jedynie obserwują tę operację. Metodę tę po raz pierwszy zastosowały holowniki ratownicze marynarki wojennej USA w latach siedemdziesiątych ubiegłego wieku w akcji wyciągania z głębokości 180 m zatopionego holownika. Wykorzystano w niej rozpoznawanie nurkowe i podwodną kamerę TV.

Warunki na dnie nie zawsze pozwalają zastosować opisaną metodę. Innym sposobem usunięcia jednostek o małej wyporności jest zaczepienie stropem i zaciąganie pętli na dnie kadłuba okrętu, następnie holowanie go na mniejszą głębokość. Wymienione metody były skutecznie stosowane w trakcie wydobywania zatopionych jednostek z dużych głębokości, gdzie praca nurka jest bardzo nieefektywna lub niemożliwa ze względów fizjologicznych. Wymagają one posiadania holowników o dużych siłach uciągu.

W sierpniu 1974 roku w wyniku tajnych operacji CIA wydobyto radziecki okręt podwodny K-129 z rakietami z głowicami jądrowymi z rekordowej głębokości około 5000 m. Operacja ta wymagała m.in. zbudowania specjalnej jednostki przeznaczonej do głębokich wierceń Hughes Global Explorer. Wydobyto tylko przednią część kadłuba okrętu (jednostka przełamała się na pół w trakcie podnoszenia). CIA zdobyła w ten sposób prawdopodobnie dwie torpedy z głowicami atomowymi, a na inne *zdobycze*, takie jak: kody, szyfry itp., opuszczono zasłonę milczenia.

Użycie dźwigów pływających i innych środków podnośnych, pozwalających na kontrolowane wynurzenie zatopionego obiektu bez większych szarpnięć dynamicznych, jest najbardziej efektywnym sposobem jego odzyskania. Z reguły dźwigi pływające charakteryzują się dobrą manewrowością przy dużej dzielności na zamianę założonego położenia. Ich wadą jest stosunkowo mała prędkość pływania oraz ograniczona możliwość operowania na małych głębokościach ze względu na relatywnie duże zanurzenie. Dźwigi pływające etatowo są wyposażone w stropy oraz urządzenia do zamocowania lin, co skraca czas przygotowania olinowania do stropowania. Z reguły każdy dysponuje pędnikami, które pozwalają utrzymać pozycję, oraz często systemem dynamicznego pozycjonowania, który umożliwia im utrzymać dokładną pozycję nad zatopionym obiektem. Mają też dość duże powierzchnie pokładowe, które zapewniają odpowiednie warunki socjalne pracy. Dźwigi mogą



podnieść okręt do powierzchni wody, co daje im niezaprzeczalną przewagę nad innymi środkami wydobywania. Na Morzu Bałtyckim operują dźwigi o sile podnośnej do 1200 t, co pozwala na wydobywanie praktycznie wszystkich okrętów podwodnych o napędzie konwencjonalnym.

W operacjach wydobywczych duże zastosowanie mają także pontony wydobywcze. Pierwszymi konstrukcjami były pontony sztywne, które już od kilku dekad nie są użytkowane zarówno w naszych siłach zbrojnych, jak i przedsiębiorstwach usług podwodnych ze względu na ich wysoki współczynnik siły podnośnej do masy, kosztowną eksploatację oraz skomplikowane użycie wymagające dodatkowych środków, np. holowniczych i dźwigowych. Podnoszenie z pomocą pontonów nie zawsze pozwala na pełne wynurzenie okrętu lub obiektu, lecz może umożliwić zmniejszenie głębokości zanurzenia i przeniesienie go na mieliznę lub wodę płytką.

Pontony miękkie charakteryzują się zarówno szeroką gamą sił podnośnych (od 0,5 t począwszy przez 1,5, 5, 10, 20, 30 do 120 t), jak i minimalną masą przy stosunkowo dużych możliwościach podnośnych. Jednocześnie produkuje się poduszki powietrzne w różnych kształtach i różnych gabarytach o dużej wytrzymałości, które są wykorzystywane nie tylko do podnoszenia obiektów i statków, lecz mają także i inne zastosowanie, np. w ratownictwie drogowym. W przemyśle stoczniowym i praktyce ratowniczej stosuje się poduszki powietrzne o cylindrycznym i prostokątnym kształcie jako podnośniki statków i okrętów, a nawet do przesuwania ciężkich, wysokogabarytowych obiektów.

Pontonów tego typu nie traktuje się tylko jako środka wydobywczego, lecz także jako urządzenia o szerokim spektrum zastosowań, co nie jest uwzględnione w skąpej literaturze fachowej dotyczącej prac podwodnych. Ich zaletą są ponadto gabaryty w stanie złożonym, dzięki którym dostawa na miejsce awarii nie przedstawia większych trudności, natomiast wadą – ograniczona odporność na uszkodzenia mechaniczne.

Z reguły pontony miękkie wyobrażamy sobie jako pontony wiszące nad zatopionym obiektem i są to pontony typu otwartego, działające na zasadzie balonu wypełnionego ciepłym powietrzem. Są one bardzo czułe na oddziaływanie sił bocznych i w związku z tym nie mogą być mocowane przy burcie okrętu, co uniemożliwia ich stropowanie. Pontony te mogą pracować tylko w toni wodnej. Podniesiony pontonem obiekt wisi na nim, a do wydobywania go na powierzchnię musi być użyty dźwig lub musi on być doholowany na mieliznę i wyciągnięty na ląd.

W ratownictwie i zadaniach podwodnych szerokie zastosowanie znalazły pontony miękkie, zamknięte w kształcie cylindra lub kropłokształtne z zaworem bezpieczeństwa, tak by podczas wynurzania powstająca różnica ciśnień nie rozrywała ich powłoki. Główną ich zaletą jest to, że mogą być mocowane przy burcie okrętu. Ich zastosowanie wymaga jednak skompli-

## RYS. 1. ZAKŁADANIE STROPU METODĄ PODCINANIA Z POWIERZCHNI



Źródło: L.E. Rut, *Podwodna laboratoria Silab-2*,  
Izdawnictwo „Sudostrojenie”, perewod z angijskiego,  
Leningrad 1968.

kowanej obsługi, a konstrukcja – przygotowania miejsca ich zamocowania. Pontony te mogą być wykorzystywane na małych głębokościach – nieco większych od ich średnicy.

Pontony miękkie mogą być stosowane nie tylko w operacjach ratowniczych, lecz użytkowane także jako:

- środek utrzymujący pływalność uszkodzonej jednostki pływającej bądź zmniejszający nacisk na dno przy ściąganiu jej z mielizny;
- środek transportu elementów budowli hydrotechnicznych;
- urządzenie wspomagające prace podwodne nurka i stosowanych przez niego urządzeń (odciążenie ciężkich narzędzi, nośnik do przemieszczania ciężkich elementów przez nurka);
- urządzenie awaryjnego wypłynięcia;
- plaster uszczelniający przebicia kadłuba;
- podnośnik podwodny i lądowy;
- zbiornik wodny;
- środek do usuwania min.

Nurkowie do obsługi pontonów nie potrzebują specjalnego sprzętu indywidualnego.

Wykorzystując pontony, można zastosować systemy wspomagania nurkowania i elementy technologii pod-

wodnych, takie jak: ROV, TV, roboty podwodne, a w sprzyjających przypadkach stropowania bez potrzeby korzystania z pracy nurka.

Zastosowanie pontonów wymaga wysiłku intelektualnego, organizacyjnego i szkoleniowego ze strony tych, którzy zajmują się służbowo nurkowaniem, oraz od tych, którzy wykorzystują nurków do zadań podwodnych.

Problemy związane z użytkowaniem pontonów miękkich nie tylko do wydobycia obiektów są drogą poszukiwania optymalnych rozwiązań w przyszłości. Rozwiązując je, powinno się określić, w jaki sprzęt wyposażać nurka, jak go wyszkolić, a także jak powiązać to wszystko z efektywnym wykorzystaniem skromnych środków finansowych. Specjaliści Marynarki Wojennej RP stoją przed dylematem, czy w zastosowaniu pontonów miękkich różnej generacji szkolić wszystkich nurków czy tylko wybranych.

Specjaliści zajmujący się wydobyciem, to znaczna grupa kierowników nurkowania, projektantów prac podwodnych, prowadzących akcje ratownicze, zarówno podwodne, jak i nawodne, w trakcie opracowywania projektu wydobycia jednostki powinni uwzględnić takie czynniki, jak:

- sposób neutralizacji sił dynamicznych występujących podczas oderwania jej od dna po pokonaniu sił przysiania, zależnych od rodzaju gruntu (siły te stanowią od 5 do 30% ciężaru zatopionego okrętu i tzw. opór wystających części kadłuba);
- stateczność układu okręt – pontony;
- pozycję po wynurzeniu, tak by wynurzyć minimalnie część pokładu lub cały pokład;
- możliwość przywrócenia pływalności po wynurzeniu.

Fazy projektowania wydobycia okrętu podwodnego bez użycia dźwigu z wykorzystaniem pontonów przedstawiono na rys. 2 i 3.

Zastosowanie odpowiedniego rodzaju pontonów oraz wykorzystanie ich charakterystyk technicznych i obsługowych daje duże możliwości w pracach podwodnych dla obniżenia ich kosztów, podniesienia efektywności działania oraz zredukowania wysiłku nurka. Należy jednak pamiętać, że nieprawidłowo użyty ponton miękki może stwarzać zagrożenie dla zdrowia lub życia nurka oraz skutkować przerwanym czy zniszczeniem jego pracy lub wykonywanego zadania podwodnego.

Decydujące czynniki w projekcie podnoszenia to: głębokość, odległość od baz oraz czas. Prace na zatopionych obiektach ze względu na ich specyfikę można podzielić na wydobycie: z małych głębokości i w portach, na otwartym akwenie, z dużych głębokości, bez udziału nurków.

Małe głębokości są rzeczą umowną, gdyż musimy uwzględnić gabaryty i możliwości sił podnoszących (wykorzystanie maksymalnej siły podnośnej pontonu zakłada jego całkowite zanurzenie). Pozytywnym wsparciem akcji wydobywczej w porcie, szczególnie przy nabrzeżu, jest łatwy dostęp do dźwigów portowych i lądowych oraz środków odwanających. Akcję wydobywczą komplikuje zatopienie jednostki przy nabrzeżu, gdyż nie możemy rozmieścić pontonów symetrycznie, a przeciągnięcie stropów od strony nabrzeża jest utrudnione. Warunki portowe i na małych głębokościach, gdy brakuje dźwigów pływających, predestynują metodę wydobycia przez odtworzenie pływalności jednostki i wypompowanie wody z przedziałów lub jej wyparcie przez podanie sprężonego powietrza do uszczelnionego w górnej części przedziału okrętu. W wypadku wypierania wody z zatopionego przedziału okrętu sprężonym powietrzem w dennej powierzchni przedziału nurkowie wycinają otwory do usunięcia wody. Ma to także chronić przed wzrostem ciśnienia, które mogłoby osłabić lub uszkodzić jego konstrukcję. Podczas uszczelniania kadłuba i przystosowania do jednej z metod przywrócenia pływalności nurkowie muszą mieć umiejętności stosowania technologii spawania i cięcia podwodnego oraz obsługi podłączenia króćców węży ciśnieniowych w poszycie kadłuba. Aby sprawnie przeprowadzić operację wydobywczą, musimy mieć możliwość zastosowania sprawdzonej technologii cięcia i spawania podwodnego oraz technologii przygotowania stropów, a także możliwość wykonania wszelkich prac takielunkowych do uszczelniania kadłuba oraz pomiaru jego stanu i położenia.

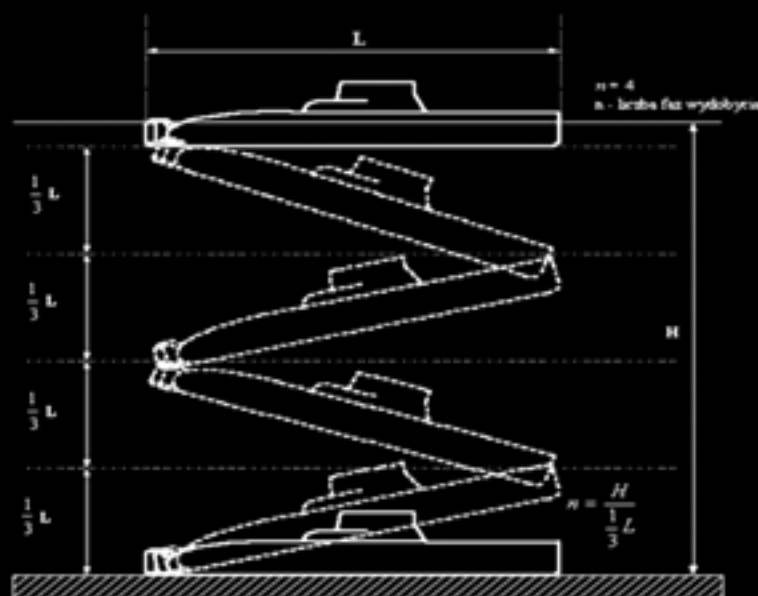
Ważne jest, by nurkowie dysponowali pistoletami podwodnymi do wybijania otworów oraz wstrzeliwania króćców do podłączenia węży, by przez nie mogli szybko wprowadzić powietrze do przedziału awaryjnego. W wypadku poważnych uszkodzeń, gdy częściowe uszczelnienie nie zapewnia wydobycia okrętu, wspieramy się pontonami, aby uzyskać powierzchnię pokładu wystającego nad lustro wody.

W metodzie podnoszenia wraków sposobem *przywrócenia pływalności* decydującą rolę odgrywają prace związane z uszczelnieniem kadłubów oraz wykonaniem elementów do wtłaczania powietrza lub odpompowania wody.

Przeszkody nawigacyjne można usuwać metodami niekonwencjonalnymi, wykorzystującymi dane środowisko. Przykładowo po II wojnie światowej redę podejścia do portu w Rotterdamie oczyszczono z ponad 40 statków zatopionych przez Niemców, podmywając lub usuwając grunt pod ich dnem pogłębiarkami z zastosowaniem techniki hydrotechnicznej. Najtrudniejszą operacją jest usuwanie przeszkód w strefie przybrzeżnej ze względu na niemożność użycia środków podnośnych i przywrócenia im pływalności. Możemy tu wspomnieć o naszych doświadczeniach związanych z zatopioną po sztormie pogłębiarką *Stułbia* przy wejściu do portu w Uście w 2001 roku. Wrak leżał stępą do góry, a całkowicie zatopiony kadłub nurkowie oznaczyli bojkami jako przeszkodę nawigacyjną. Po ponad ośmiu latach usunięto go metodą cięcia na elementy możliwe do przekazania na brzeg.

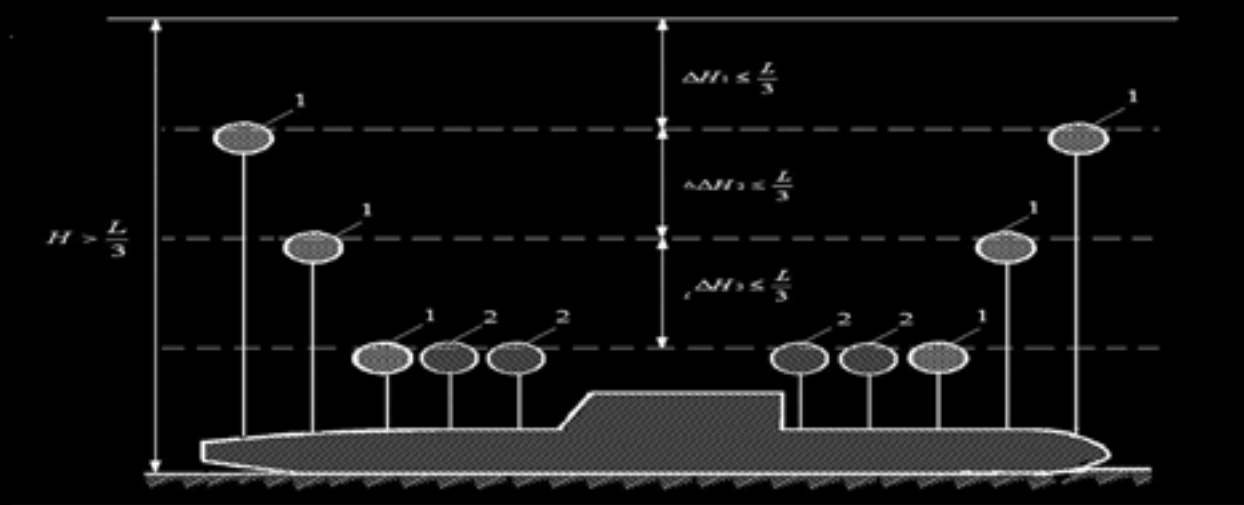
## RYS. 2. WIELOETAPOWE PODNOSENIE OKRĘTU ZA POMOCĄ PONTONÓW

Metoda ta składa się z kilku etapów, w których kolejno podnosi się okręt podwodny w przybliżeniu o  $1/3$  jego długości. Polega ona na wytwarzaniu tryków okrętu o kąt  $\alpha$  równy około  $20-30^\circ$  przez specyficzne dmuchanie pontonów. Każdy etap wydobywania wymaga określonej grupy pontonów, które są zastosowane tylko w danym etapie podnoszenia. Podnosi się przemienne dziób-rufę.



Źródło: System informatyczny wspomagania ratowania (wydobywania) okrętu podwodnego, AMW 2002.

## RYS. 3. UMOCOWANIE PONTONÓW DO WIELOETAPOWEJ METODY PODNOSENIA



Pontony oznaczone cyfrą 1 to pontony tzw. odrywające, rozpoczynające etap podnoszenia, a cyfrą 2 to tzw. pontony nośne, których zadaniem jest wytworzenie siły podnośnej we wszystkich etapach podnoszenia.

Źródło: Sprawocznik specjalista awaryjno-cnasatelnoej służby WMF, Wojennoje Izdatelstwo Ministra Oborony SSSR 1963.



Mobilny zespół operacyjny z wydobytym śmigłowcem MH-60 Sikorsky Seahawk

U S N A V Y

## AKCJA SPRZĄTANIA WRAKÓW WSPOMAGA EKOLOGIE, GDYŻ ZATOPIONE JEDNOSTKI STANOWIĄ POWAŻNE ZAGROŻENIE DLA ŚRODOWISKA I DUŻE OBCIĄŻENIE FINANSOWE DLA INSTYTUCJI ODPOWIEDZIALNYCH ZA BEZPIECZEŃSTWO ŻEGLUGI.

Wydobycie okrętu z średnich i dużych głębokości wymaga wykorzystania dużej liczby specjalnych jednostek pływających, co pozbawia tę akcję skrytości działania i naraża na oddziaływanie przeciwnika. Ponadto niezbędna jest również dodatkowa osłona. Dlatego też wrażliwe dane lub sprzęt z zatopionego obiektu odzyskuje się w trakcie poufnej operacji nurkowej przez nurków wojsk specjalnych przygotowanych do nurkowań głębokich. Taka operacja zakłada wykorzystanie nurków o wysokich kwalifikacjach nurkowych i wolicjonalnych. W najnowszej historii znane są akcje nurków na wrak promu „Estonia”, leżącego na głębokości około 100 m, przeprowadzane, aby wydobyć ciała ofiar oraz zdobyć cenne artefakty. Wykonywali je tzw. nurkowie wrackersi, penetrujący wrak nie tylko w celach turystycznych.

Dla flot dysponujących okrętami podwodnymi posiadanie wyspecjalizowanych jednostek jest koniecznością. Przykładowo flota rosyjska utrzymuje 100-letni dok pływający z elementami podnośnymi do wydobywania okrętów podwodnych.

Nowoczesny sposób wydobywania obiektów z dużych głębokości jest związany z posiadaniem jednostek ratowniczych i specjalizowanych, które pozwa-

lają na zdalne podłączenie się do wydobywanego obiektu podwodnego. Taką operację przeprowadziła w styczniu 2021 roku US Navy. Odzyskała ona śmigłowiec MH-60 Sikorsky Seahawk spoczywający na głębokości 19 075 stóp (5818 m) na Oceanie Spokojnym. Głębokość ta to rekord służby ratowniczej floty USA, która użyła pojazdu ROV CURV 21 oraz głębinowej windy oceanicznej z kompensacją falowania. Operację tę przeprowadzono we współdziałaniu służb ratowniczych floty z firmą cywilną. Po stronie floty było wykrycie miejsca zatopienia śmigłowca i przygotowanie go do wydobywania oraz zamocowanie stropu do windy cywilnego statku ratowniczego.

US Navy odzyskała również wrak samolotu F-35, który rozbił się podczas lądowania na lotniskowcu USS „Carl Vinson Strike Group” 24 stycznia 2022 roku na Morzu Południowochińskim. Służby ratownicze operujące z komercyjnego statku ratowniczego wydobyły wrak samolotu z głębokości około 12 400 stóp (3872 m). W akcji został wykorzystany zdalnie sterowany pojazd CURV-21, który przymocował do samolotu specjalne liny nośne. Hak windy statku został następnie opuszczony na dno morza



i podłączony do założonego olinowania, a następnie wciągnięto samolot na pokład<sup>1</sup>.

Podobnie odzyskano samolot C-2A Greyhound (2019), który znajdował się głębokości 4800 m pod powierzchnią Oceanu Spokojnego. W trakcie wojny w Ukrainie 8 maja b.r. nurkowie ukraińscy podnieśli z małej głębokości rosyjski śmigłowiec Mi-24 z dna kijowskiego *wodochroniliszczu* – rezerwuaru wody pitnej tego miasta.

## POŻYTECZNA INICJATYWA

Od wielu lat na świecie trwa akcja *Sprzątanie wraków statków*, ponadto w ciągu roku zdarza się kilkaset kolizji oraz zatonięć, co zwiększa liczbę zatopionych jednostek. Akcja sprzątania wraków wspomaga ekologię, gdyż zatopione jednostki stanowią poważne zagrożenie dla środowiska i duże obciążenie finansowe dla instytucji odpowiedzialnych za bezpieczeństwo żeglugi. Gdy statek kończy swoją żywotność, po wypadku na morzu lub gdy jego właściciel uzna, że koszty napraw i konserwacji nie są już opłacalne, staje się wrakiem, niekiedy specjalnie zatapianym. Wymagania, a nawet *terror ekologiczny*, wymuszają, by jego wydobywanie nie zagrażało środowisku. Pierwszym krokiem przed wydobywaniem jest usunięcie groźnych materiałów, co ma chronić środowisko przed skażeniem. Na etapie rozpoznania i przygotowania do wydobywania konieczne jest rozpoznanie biologiczne, chemiczne i środowiskowe oraz sprawdzenie warunków bezpieczeństwa pracy ludzi.

Usunięcie wraku powinien finansować armator lub jego ubezpieczyciel, jednak w innych przypadkach, gdy usunięcie jest wymagane w ramach rozbudowy portów, płaci za to władza portowa lub inwestor nowego obiektu. W razie zagrożenia środowiska płaci państwo, czyli wszyscy podatnicy. Przedsiębiorstwa ratownicze wnikliwie oceniają ryzyko, co skutkuje tym, że wraki zalegają do czasu, gdy stwarzają zagrożenie ekologiczne lub utrudniają korzystanie z toru wodnego (np. wrak pogłębiarki w porcie w Uście – kilka firm podjęło się go usunąć, lecz szybko zrezygnowało z tego zadania).

Według ostrożnych szacunków UNESCO na dnie mórz i oceanów spoczywa ponad 3 mln wraków. Współczesna technika dysponuje obrazowaniem 3D z dużą dokładnością powierzchni dna oraz jego strukturą warstwową, co pozwala scharakteryzować rodzaj gruntu oraz zaleganie przysypanych przedmiotów i obiektów. Wykrywanie wraków rozpoczyna się od dostępu do dokumentacji lub historii, które są obecnie wspomagane programami big data do odtwarzania fazy i stanu obiektu zatopienia dzięki zastosowaniu sztucznej inteligencji. Drugim etapem jest mapowanie dna morskiego. Dzisiaj wykonują to wielowiązkowe sonary, następnie potwierdzają to kamery na autonomicznych pojazdach podwodnych

(AUV) i zdalnie sterowanych (ROV) z kamerami wysokiej rozdzielczości. Na tej podstawie wykonuje się projekt wydobywania i planuje prace. Bardzo pomocna przy planowaniu wydobywania jest archeologia podwodna, szczególnie podczas wykrywania wraku lub jego elementów zasypanych w dnie, co również jest ważne, np. z punktu widzenia obrony przeciwninowej. Wydawałoby się, że przedstawione rozwiązania ograniczają praktycznie pracę nurków w procesie przygotowania wydobywania, niestety w sytuacjach niepewnych musi wkroczyć nurek.

## W POLSKIEJ STREFIE EKONOMICZNEJ

Bałtyk w związku z koniecznością wydobywania wraków oraz amunicji chemicznej zatopionej po II wojnie światowej stanowi duże wyzwanie. W *Krajowym planie zarządzania kryzysowego* szacuje się, że uwolnienie jednej szóstej środków chemicznych zalegających na jego dnie mogłoby całkowicie zniszczyć życie w tym akwenie na około 100 lat. Według Urzędu Morskiego na dnie Bałtyku zidentyfikowano około 300 wraków okrętów, z czego około stu znajduje się w Zatoce Gdańskiej będącej redą i kotwiskiem portów Gdyni i Gdańska oraz Naftoportu. Ich kadłuby są w bardzo złym stanie – z jednych już wydobywa się paliwo, kadłuby innych są bombą ekologiczną o nieokreślonym zasięgu i skutkach. Przykładem jest np. SS „Franken”, zatopiony w 1945 roku w pobliżu Helu, w którego zbiornikach znajduje się szacunkowa ilość 1,5 tys. m<sup>3</sup> mazutu.

W rejonie Głębi Gotlandzkiej spoczywa na dnie około kilkudziesięciu tysięcy ton amunicji i bojowych środków trujących (BST), w tym bardzo groźny iperyt siarkowy (według różnych szacunków od 50 do 100 tys. ton). Problem amunicji chemicznej nie jest nowy. Ponad trzydzieści lat temu duńska marynarka wojenna podjęła się jego rozwiązania, tzn. wykrycia i niszczenia amunicji chemicznej w razie jej przypadkowego wykrycia i wydobywania. Największym problemem była jej dezaktywacja, która okazała się bardzo drogim przedsięwzięciem. Jednym z rozwiązań była współpraca państw bałtyckich we wszystkich aspektach jej zneutralizowania.

Uważam, że pomysł usuwania amunicji przez wydobywanie jej jest najdroższy i najtrudniejszy w realizacji ze względu na stan skorodowanych łusek. W moim przekonaniu powinno się ją zakopać w miejscu zatonięcia. W tym celu należy wykopać rów o głębokości minimum 5 m, zasypać go i osłonić przed prądami przydennymi. Jest to jedyne rozsądne rozwiązanie. Prace wykonywałyby zdalne roboty (WorkROW), jakie stosuje przemysł offshore, lub specjalizowane pojazdy robocze sterowane przez ludzi. Wkopianie w dno było i jest jedną z metod usuwania wraków-przeszkód nawigacyjnych. Metoda minimalizuje kontakt ludzi z amunicją chemiczną

<sup>1</sup> D. Merkusheva, *7 New Technologies to Find Sunken Ships*, The American Society of Mechanical Engineers, Feb 26 2020; J.W. Fisher, *4 tools that can make search and recovery operations successful*.

i będzie wymagać tylko procedur dezaktywacji robotów i pojazdów roboczych. W tym wypadku rola nurków sprowadzi się do interwencji w sytuacjach awaryjnych.

W naszym kraju, mającym wspaniałe tradycje i sukcesy w wydobywaniu wraków, aktualny potencjał wydobywczy, składający się z okrętów ratowniczych MW, jednostek PRO, w tym pełnomorskiego dźwigu pływającego 300 t (ponad 40-letnia konstrukcja), i środków zabezpieczających, nie odpowiada potrzebom i wyzwaniom ekologicznym oraz formom eksploatacji morza. Mam nadzieję, że w tej sferze oprze się na własnej technice, gdyż musimy mieć dyspozycyjny potencjał do ochrony własnych interesów na morzu, w tym obronnych i gospodarczych.

### NURKOWANIE W STREFACH SKAŻONYCH

Prace podwodne w strefie skażonej, jak się wydaje, są problemem rozpoznanym, lecz nie do końca opracowanym proceduralnie. Wykonując je, kierownicy prac podwodnych powinni ograniczyć do minimum czas pracy nurków, a zadania realizować tylko z pomocą pojazdów i robotów podwodnych.

Najczęstszym przypadkiem z punktu widzenia organizacji jest nurkowanie w miejscu skażenia wody, co może mieć miejsce w zbiornikach ściekowych. W tym wypadku personel brzegowy zabezpieczający pracę nurka musi chronić go tylko po wyjściu z wody do czasu zakończenia odkażania nurka i sprzętu. W razie skażenia wody i atmosfery lub tylko atmosfery sytuację komplikuje konieczność pełnej i ciągłej izolacji dróg oddechowych zarówno nurka, jak i personelu obsługi.

By ograniczyć nurkowanie do akceptowalnego poziomu, należy jego zabezpieczenie dostosować do rodzaju zagrożeń. Wymaga to jego wcześniejszego rozpoznania i wykrycia substancji, która spowodowała skażenie. Przykładowo sprzęt do nurkowania w warunkach skażenia musi być wyposażony w hełm i elementy zapobiegające dostaniu się zanieczyszczeń do obiegu oddechowego oraz skóry. Większość takich rozwiązań wytwarza niewielkie nadciśnienie wewnątrz hełmu, co zapobiega kontaktowi skażonego medium z ciałem nurka. Skafoander nurkowy powinien być dobrany pod kątem jak najlepszej odporności na zanieczyszczenia i łatwości odkażania oraz izolacji rąk przez podwójne rękawice ze wzmocnieniem szczelności w połączeniu z mankietami skafoandera. Skafoandery ogólnego użytku, które są skuteczne tylko przez ograniczony czas, powinny być skafoandrami jednorazowego użycia. W strefie skażonej powinno się stosować tylko skafoandery typu suchego, zbudowane z potrójnych warstw laminatów ze wzmocnioną warstwą zewnętrzną odporną na ścieranie ze śliską powierzchnią łatwą do mycia i kontaminacji. Ważnym elementem jest połączenie skafoandera z hełmem, np. przez tzw. pelerynkę lub zatrzaski w hełmie.

Najważniejsze elementy przy planowaniu prac podwodnych to: identyfikacja zanieczyszczeń i niwelowa-

nie możliwych konsekwencji; dysponowanie sprzętem, który może być użyty do ochrony nurków i personelu jego obsługi; dobór sprzętu ochronnego minimalizującego skutki skażenia; nadzorowanie stanu zdrowia nurka podczas nurkowania i po nim oraz wytyczenie drogi ze skażonego środowiska do stanowiska odkażania.

Problem zatrucia akwenów śródlądowych w wyniku katastrof komunikacyjnych i awarii zakładów przemysłowych w ostatnich latach się nasilił.

Procedury postępowania w tych warunkach określają, że w pierwszej kolejności należy wykonać badania stopnia skażenia. W tym celu należy pobrać próbki wody i przekazać je do laboratorium. W wypadku prac prowadzonych na szerokim akwencie należy wytypować miejsca na podstawie analizy hydrologicznej, by ograniczyć liczbę próbek wody. Zaleca się też przeprowadzić zapobiegawcze szczepienia i zapoznać personel ekipy nurkowej z występującym rodzajem skażeń. Ustalić, przygotować oraz zgromadzić środki zapobiegające skutkom skażenia ludzi i sprzętu. Jeśli jest to możliwe, wykonać przynajmniej częściową utylizację substancji niebezpiecznych znajdujących się w wodzie. Następne zalecenia dotyczą opracowania planu zabezpieczenia technicznego oraz organizacyjnego ewakuacji ludzi zakażonych lub zatrutych i działań w sytuacjach awaryjnych.

Jeżeli skażenie obejmuje również teren przylegający do zbiornika wody, to należy zapewnić odpowiednie warunki przygotowania ekipy poza jego zasięgiem oraz transport na miejsce akcji. Zaleca się używanie pojazdów wyposażonych w urządzenia filtrowentylacyjne oraz służę do przeprowadzenia wstępnej dezynfekcji po wyjściu z wody.

Warunkiem ciągłości pracy nurka jest jego pełna separacja w procesie przygotowania do nurkowania pod wodą i odpoczynku, co nie zawsze jest możliwe. Dekontaminacja lub dezaktywacja zaczynają się po wyjściu nurka z wody wraz z równoległym rozpoczęciem procedury odkażania lub dezaktywacji sprzętu i techniki nurkowej do prac podwodnych. Dekontaminacja nurka powinna być jak najkrótsza, by jak najszybciej uwolnić go od sprzętu. Po zdjęciu sprzętu nurk powinien trafić na badania lekarskie, które określą stopień skażenia.

Inną specyfikę miało nurkowanie podczas pandemii, która wywarła wpływ na nurkowania wymagające ciągłości prac podwodnych. Ważną informacją dla pracy nurków w warunkach zagrożenia koronawirusem jest wskazówka, że pozyskiwanie z atmosfery zewnętrznej powietrza nurkowego i wykonywanie mieszanin oddechowych wymaga stosowania filtrów. W zaleceniu mówi się, że powinny one zapewnić zatrzymanie cząstek o wielkości 0,01 mikrona. Koronawirus ma rozmiar około 0,05–0,20 mikrona i powinien zostać przez niego zatrzymany. Jednak w sprzętach nurkowych stosuje się filtry pyłowe zatrzymujące zanieczyszczenia wielkości 10–20 mikronów. Taki filtr na wejściu sprzętów pogorszy lub

nawet uniemożliwi ich pracę ze względu na zwiększone opory ssania.

Nie ma jeszcze badań, w jakim stopniu w wypadku nurkowań saturowanych bakterie i wirusy są niszczone na silnie alkalicznych złożach filtrów z sorbentem dwutlenku węgla. W wypadku komór hiperbarycznych w każdym systemie regeneracji czynnika oddechowego należy się upewnić, czy złoża sorbentów są wypełnione zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi. Te uwarunkowania dotyczą tylko instalacji niskociśnieniowych i instalacji systemu nurkowego mających filtry biologiczne i alkaliczne do pochłaniania dwutlenku węgla, tj. systemu nurkowego saturowanego i głębokiego, w którym jest możliwość regeneracji atmosfery komory i dzwonu nurkowego. W wypadku sprężarek dostarczających powietrze nurkowe, które zasysają go z atmosfery skażonej wirusem, jego zniszczenie przypuszczam spowoduje temperatura gazów sprężanych i temperatura w głowicy sprężarki. W sprężarkach wielostopniowych wysokiego ciśnienia gazów oddechowych informacji na ten temat nie ma. Producenci sprężarek nurkowych informują, że ze względu na bardzo krótki czas oddziaływania czynnika niszczącego zniszczenie wirusa nie w pełni jest możliwe.

Dla zadań podwodnych prowadzonych na małych i średnich głębokościach, w których powietrze nurkowe czerpie się z otaczającej atmosfery, opracowano specjalny filtr powietrza oddechowego Bauer B-Virus Free. Jego producent oświadcza, że dezaktywacja zanieczyszczeń biologicznych sięga do 99,9% skuteczności w wypadku wirusów, w tym koronawirusów, bakterii i pleśni<sup>2</sup>.

Nurkowanie w strefie skażeń promieniotwórczych zmusza ekipę nurkową do stosowania różnych środków ostrożności, głównie sprzętu, który osłabia jego skutki. Ekipę nurkową wyposaża się w dozymetry indywidualne, aby zapewnić bezpieczny czas pracy w strefie skażonej. Ponadto dozymetr może być również używany do wyszukiwania miejsc obniżonego promieniowania.

Podczas działań ratowniczych skutkujących skażeniem środowiska ekipy nurkowe pracowały w cyklu doba odpoczynku doba pracy. Dotyczyło to usuwania skutków awarii w Czarnobylu i elektrowni w Fukushima.

Z rozmowy z uczestnikiem prac podwodnych podczas awarii w Czarnobylu dowiedziałem się, że nurkowie pracowali na małych głębokościach do 5–10 m nad uszczelnieniem spiętrzeń wody chłodzącej reaktory, tak by nie dostała się ona do rzeki. Oczywiście pracowali w strefie skażonej i znali instrukcje przybywania w niej i nurkowania. Czas ich pracy w strefie był formalnie ograniczony do czasu dawki dopuszczalnej. Wszyscy byli wyposażeni w dozymetry, nurek miał dwa takie urządzenia: na wysokości klatki piersiowej i na nodze. Personel nie pracował

w maskach, chociaż je posiadał. Powietrze dla nurka było przewożone ze strefy minimalnego skażenia. Ekipa nurkowa na miejsce pracy dojeżdżała w zamkniętej kabinie z urządzeniami filtrowentylacyjnymi. Żaden z nurków nie chorował na chorobę popromienną, chociaż czas przebywania w strefie skażonej był przekraczany.

Z wydobyciem dwóch zatopionych atomowych okrętów podwodnych muszą się także zmierzyć Rosjanie. Zaplanowano, że w 2030 roku z dna Morza Barentsa i Morza Karskiego zostaną one podniesione i przetransportowane do stoczni w celu bezpiecznego wycofania ich z eksploatacji. Okręt podwodny typu November K-159 zatonął pod koniec sierpnia 2003 roku podczas holowania przy złej pogodzie z zamkniętej bazy morskiej Gremika na wschodnim wybrzeżu Półwyspu Kolskiego. Okręt K-27, zatopiony na Morzu Karskim w 1982 roku, również znajduje się na liście obiektów, które mają zostać wydobyte do 2030 roku. We wrześniu 2021 roku nurkowie wycięli metalowe kawałki kadłuba i wykonano ich przegląd. Na tej podstawie zostanie opracowany plan wydobywania i przechowywania z zabezpieczeniem reaktorów i ich obiegów.

Jak pokazała katastrofa okrętu podwodnego „Kursk”, w jego wydobywaniu wykorzystano potencjał offshore Zachodu, w tym nurkowań saturowanych, mimo że potencjał prac podwodnych Rosji jest jednym z największych na świecie. W tym wypadku zawiodły organy decyzyjne i brak odwagi w koordynacji działań, mimo że dla floty rosyjskiej głębokość zatonięcia okrętu nie była przeszkodą wykonania zadań podwodnych. Awaria reaktora na atomowym okręcie podwodnym może skutkować nurkowaniem w silnie skażonym środowisku. W tym wypadku konieczne jest wykorzystanie doświadczeń z pracy nurków, którzy naprawiali instalację w II obiegu chłodzącym reaktora, wypełnioną silnie napromieniowaną wodą i do tego bardzo gorącą. Ta operacja zakładała konieczność użycia skafandrów z możliwością chłodzenia.

## WNIOSKI

Planując i rozwijając siły i środki potencjału zadań podwodnych w naszych siłach zbrojnych, należy uwzględnić działania w warunkach skażenia środowiska, będących wynikiem ataku BMR oraz toksycznych środków przemysłowych, katastrof ekologicznych, pożarów lub awarii instalacji chemicznych. Optymalne działania w tych warunkach wymagają wykorzystywania wniosków z katastrof oraz awarii, które wydarzyły się w czasie pokoju. Kierujący nurkami muszą również uwzględniać w planowaniu i szkoleniu środki zastępcze i sytuacje, w których dostęp do koniecznego i etatowego zabezpieczenia niezbędnymi prac podwodnych jest ograniczony lub niemożliwy. ■

<sup>2</sup> Ulotka firmy Bauer Kompressoren GmbH, 12.2020.

# Katedra Operacji Morskich w 100-lecie Akademii Marynarki Wojennej

JUBILEUSZ TEN OBLIGUJE DO REFLEKSJI NAD HISTORIĄ,  
STANEM BIEŻĄCYM ORAZ PERSPEKTYWAMI FUNKCJONOWANIA  
WYŻSZEGO MORSKIEGO SZKOLNICTWA WOJSKOWEGO.



Autor jest kierownikiem  
Katedry Operacji  
Morskich na Wydziale  
Dowodzenia i Operacji  
Morskich Akademii  
Marynarki Wojennej.

kmrdr por. dr **Krzysztof Gawrysiak**

Uczelnia ta, nosząca imię Bohaterów Westerplatte, jest publiczną akademicką uczelnią wyższą, która służy obronności i bezpieczeństwu Rzeczypospolitej Polskiej, gospodarce narodowej, społeczeństwu oraz nauce przez kształcenie studentów, rozwój kadry naukowej oraz prowadzenie badań. Pielęgnowuje tradycje oraz wychowuje studentów na ludzi odważnych, mądrych i prawych w duchu odpowiedzialności zawodowej i obywatelskiej<sup>1</sup>. Kształci ich zgodnie z wartościami wyrażonymi w hasłach: *morze, ojczyzna, obowiązki* oraz *Amor Patriae Supream Lex (Miłość Ojczyzny najwyższym prawem)*<sup>2</sup>. Jubileusz 100-lecia Akademii Marynarki Wojennej obliguje do refleksji nad historią, stanem bieżącym oraz perspektywą funkcjonowania morskiego wyższego szkolnictwa wojskowego. Ramy artykułu nie wyczerpią zagadnienia, będą zaledwie krótką jego analizą.

## KATEDRA OPERACJI MORSKICH

Obecnie w Akademii Marynarki Wojennej procesy kształcenia studentów (wojskowych i cywilnych) oraz szkolenia żołnierzy zawodowych są realizowane na czterech wydziałach. Są to:

- Wydział Dowodzenia i Operacji Morskich (rys. 1),

- Wydział Nawigacji i Uzbrojenia Okrętowego,
- Wydział Mechaniczno-Elektryczny,
- Wydział Nauk Humanistycznych i Społecznych.

Katedra Operacji Morskich jest wewnętrzną strukturą organizacyjną Wydziału Dowodzenia i Operacji Morskich (rys. 2).

Wydziałem tym kieruje dziekan, który jest jednocześnie liderem dyscypliny *nauka o bezpieczeństwie*. W prowadzonych badaniach wspiera go oraz podległych pracowników specjalista ds. nauki. Zastępcą dziekana jest prodziekan ds. kształcenia, studenckich i doktorantów, któremu podlegają Dziekanat i Centrum Doskonalenia Kursowego oraz specjalista ds. planowania. Kadra badawczo-dydaktyczna i dydaktyczna jest skupiona przede wszystkim w Katedrze Bezpieczeństwa i Katedrze Operacji Morskich, a także w Morskim Centrum Cyberbezpieczeństwa. Sprawami administracyjnymi dotyczącymi kształcenia doktorantów oraz podyplomowego zajmuje się Biuro Studiów Doktoranckich.

Katedra Operacji Morskich (rys. 2) została podzielona na trzy zakłady, to jest: Zakład Działań Morskich, Zakład Wsparcia oraz Zakład Systemów Informacyjnych.

1 Statut Akademii Marynarki Wojennej im. Bohaterów Westerplatte, AMW, Gdynia 2019, s. 3–5.

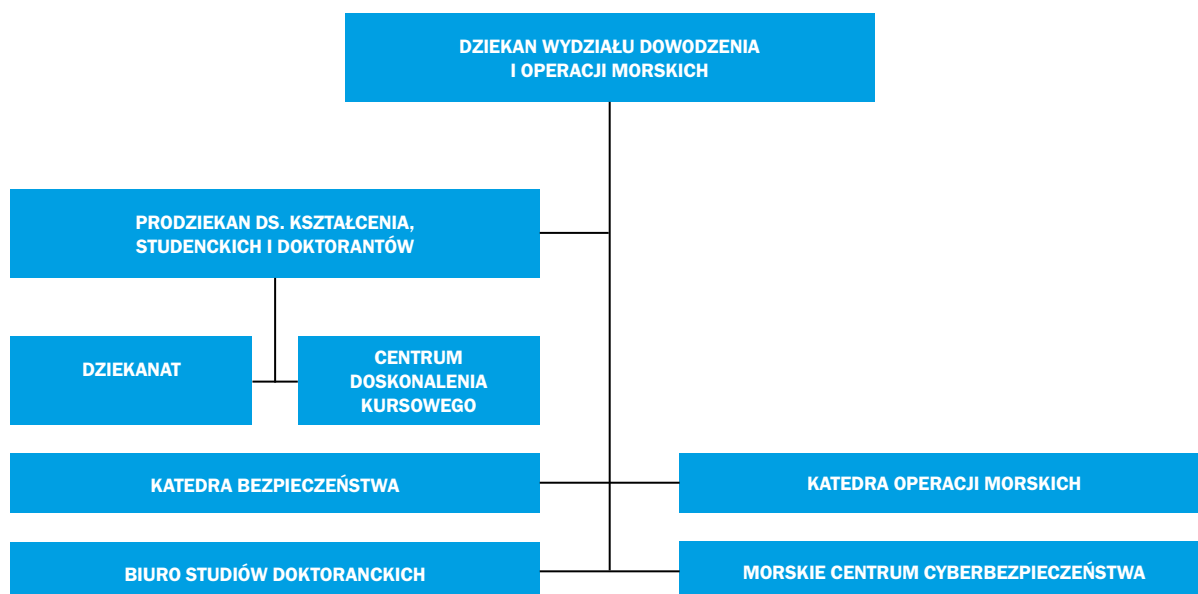
2 Ibidem, s. 3.



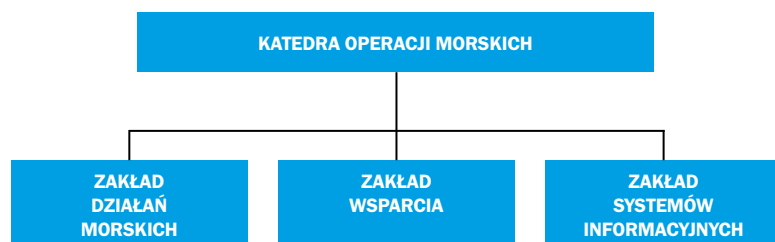
W murach Akademii Marynarki Wojennej studenci i kursanci zdobywają nie tylko wiedzę, lecz także umiejętności praktyczne. Uczelnia jest bowiem wyposażona w dużą liczbę symulatorów i laboratoriów.



## RYS. 1. STRUKTURA WYDZIAŁU DOWODZENIA I OPERACJI MORSKICH



## RYS. 2. STRUKTURA KATEDRY OPERACJI MORSKICH



Opracowanie własne (2).

Działalność katedry i jej zakładów koordynuje obecnie czterech oficerów starszych. Realizowane przedsięwzięcia można podzielić na: organizacyjne, dotyczące współpracy z innymi instytucjami i jednostkami, badawcze oraz dydaktyczne. W zakładach katedry jest zatrudnionych na etacie czterech profesorów, pięciu doktorów habilitowanych, dziesięciu doktorów i ośmiu magistrów. Dodatkowo działalność

dydaktyczną wspiera 28 nauczycieli (specjalistów i ekspertów) zatrudnianych na umowy-zlecenia.

Obecnie procesy dydaktyczne obejmują organizowanie, koordynowanie i prowadzenie:

- pięciu kierunków studiów I i II stopnia (dwa wojskowe i trzy cywilne),
- pięciu kierunków studiów podyplomowych (dwa wojskowe i trzy cywilne),
- pięciu kursów doskonalących,
- pięciu kursów kwalifikacyjnych (zajęć).

### STUDIA WOJSKOWE

Dwustopniowe (licencjackie i magisterskie) studia dla kandydatów na oficerów są prowadzone na kierunku *systemy informacyjne w bezpieczeństwie* i specjalności *cyberbezpieczeństwo*.

Studia o profilu ogólnoakademickim są realizowane w formie stacjonarnej i obejmują łącznie dziesięć semestrów z następującym podziałem: siedem – licencjackie i trzy – magisterskie. Absolwent studiów licencjackich kontynuuje naukę na studiach magisterskich. Po uzyskaniu tytułu zawodowego magistra oraz zdaniu obowiązkowych egzaminów oficerskich i językowych zostaje mianowany na pierwszy stopień oficerski – podporucznika oraz wyznaczony na stanowisko służbowe. Podchorążowie są kształceni w korpusie osobowym kryptologii i cyberbezpieczeństwa, w grupie osobowej cyberbezpieczeństwa (29B 01).



Program studiów przyjęto *Uchwałą Rady Wydziału Dowodzenia i Operacji Morskich nr 24/04/2019 z dnia 18 kwietnia 2019 roku* oraz znowelizowany *Uchwałą Senatu Akademii Marynarki Wojennej im. Bohaterów Westerplatte nr 51/2020 z dnia 10 września 2020 roku*. Absolwent studiów zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane fakty, obiekty, zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi stanowiące podstawową wiedzę ogólną z zakresu teorii bezpieczeństwa, systemów informatycznych, cyberbezpieczeństwa oraz analizy danych. Ponadto potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę z dziedziny bezpieczeństwa, systemów informatycznych, cyberbezpieczeństwa i analizy danych, a także formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych przez właściwy dobór źródeł i informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji oraz dobór i zastosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych. W toku studiów szczególną uwagę zwraca się na rozwój kompetencji społecznych w zakresie rozwiązywania problemów badawczych i organizacyjnych, przywództwa, kierowania zespołami analitycznymi, zarządzania czasem oraz etycznego postępowania<sup>3</sup>.

Jednolite studia magisterskie dla kandydatów na żołnierzy zawodowych (oficerów) na kierunku *logistyka* są prowadzone w specjalności *ogólnologistycznej* i *technicznej*. Są one realizowane w formie stacjonarnej i obejmują dziesięć semestrów. Kończą się uzyskaniem tytułu zawodowego magistra i stopnia wojskowego podporucznika.

Podchorążowie są kształceni w korpusie osobowym logistyki odpowiednio w grupach osobowych: ogólnologistycznej (38A) i technicznej (38T).

Kierunek studiów nawiązuje do aktualnych trendów w kształceniu absolwentów zaspokajających potrzeby współczesnego i przyszłego wojskowego oraz cywilnego rynku pracy w obszarze specjalistycznej logistyki w resorcie obrony narodowej. Głównym celem uczenia jest przygotowanie absolwentów do służenia swoją wiedzą, umiejętnościami i kompetencjami Siłom Zbrojnym RP, w szczególności Marynarce Wojennej RP. Ponadto kierunek ten jest odpowiedzią na zwiększające się potrzeby kształcenia oficerów z przeznaczeniem dla jednego z największych korpusów osobowych Sił Zbrojnych RP, jakim jest logistyka<sup>4</sup>.

Program studiów został ustalony w *Uchwale Senatu Akademii Marynarki Wojennej im. Bohaterów Westerplatte nr 19/2021 z dnia 17 czerwca 2021 roku*. Jego zakres merytoryczny jest efektem konsultacji specjalistów-nauczycieli akademickich z instytucjami i podmiotami wykonującymi zadania wsparcia i zabezpieczenia logistycznego jednostek wojskowych, w tym z kierowniczą kadrą logistyki Sił Zbrojnych RP (organizatora systemu funkcjonalnego logistyki SZRP).

Znaczącą część w procesie kształcenia stanowią zajęcia o charakterze praktycznym. Ponadto przewidziano liczne ćwiczenia, laboratoria, warsztaty i seminaria z udziałem podmiotów gospodarczych, instytucji i organizacji zajmujących się logistyką. Projekty własne studentów są realizowane na bazie realnych przypadków<sup>5</sup>.

Sylwetka absolwenta jest kształtowana w wyniku realizacji przedmiotów w ramach trzech modułów: wojskowego, kierunkowego i specjalistycznego.

## STUDIA CYWILNE

Studia te I stopnia na kierunku *systemy informacyjne w bezpieczeństwie* są prowadzone w specjalnościach *cyberbezpieczeństwo* i *analiza danych*.

Realizowane są w formie stacjonarnej i niestacjonarnej. Trwają sześć semestrów. Absolwent po egzaminie dyplomowym (w tym obronie pracy dyplomowej) otrzymuje tytuł zawodowy licencjata i jest przygotowany do podjęcia pracy zawodowej, a także do kontynuowania nauki na studiach drugiego stopnia i (lub) podyplomowych.

Obowiązujący program studiów został ustalony *Uchwałą Senatu Akademii Marynarki Wojennej im. Bohaterów Westerplatte nr 28/2020 z dnia 25 czerwca 2020 roku*.

Istotnym elementem wzbogacającym zdobywaną w czasie studiów wiedzę są obowiązkowe praktyki zawodowe, dzięki którym student może wynieść niezbędne doświadczenie i kompetencje społeczne, jak również poznać specyfikę funkcjonowania wielu instytucji działających w dziedzinie bezpieczeństwa. W związku z tym, że praktyki są realizowane w instytucjach będących również stronami porozumień o współpracy z uczelnią, np. w Komendzie Wojewódzkiej Policji, Morskim Oddziale Straży Granicznej czy na Wydziale Bezpieczeństwa i Zarządzania Kryzysowego Pomorskiego Urzędu Wojewódzkiego, one także mogą stanowić pierwsze miejsce zatrudnienia absolwentów tego kierunku studiów<sup>6</sup>.

Studia cywilne II stopnia na kierunku *systemy informacyjne w bezpieczeństwie* są prowadzone w spe-

3 Program studiów dla kandydatów na żołnierzy zawodowych, kierunek: Systemy informacyjne w bezpieczeństwie, Wydział Dowodzenia i Operacji Morskich, Gdynia 2020, s. 6–11.

4 Program studiów dla kandydatów na żołnierzy zawodowych, kierunek: Logistyka, Wydział Dowodzenia i Operacji Morskich, Gdynia 2021, s. 8–9.

5 Ibidem, s. 10.

6 Program studiów pierwszego stopnia, kierunek: Systemy informacyjne w bezpieczeństwie, profil ogólnoakademicki, Wydział Dowodzenia i Operacji Morskich, Gdynia 2020, s. 12.

cialnościach *systemy informatyczne w administracji publicznej* oraz *systemy geoinformacyjne*. O profilu ogólnoakademickim są realizowane w formie stacjonarnej i niestacjonarnej. Trwają cztery semestry. Absolwent po egzaminie dyplomowym (w tym obronie pracy dyplomowej) otrzymuje tytuł zawodowy magistra i jest przygotowany do podjęcia pracy zawodowej, a także do kontynuowania nauki na studiach podyplomowych i (lub) trzeciego stopnia.

Przyjęty program studiów dla tego kierunku świadczy o interdyscyplinarnym podejściu do problematyki bezpieczeństwa. Mają one charakter studiów zawodowych i dostarczają wiedzy teoretycznej oraz praktycznych umiejętności niezbędnych do wykonywania pracy zawodowej w zakresie: organizacji polityki bezpieczeństwa informacyjnego; zarządzania ryzykiem, podatnościami, ciągłością działania i zgodnością oraz bezpieczeństwem łańcucha dostaw; zarządzania bezpieczeństwem systemu IT w całym cyklu życia; bezpieczeństwa sieci i komunikacji oraz urządzeń mobilnych; bezpieczeństwa fizycznego i regulacyjnego, a także inżynierii społecznej.

Potencjalnym rynkiem zatrudnienia dla absolwentów o najwyższych kwalifikacjach są resort obrony narodowej, inne służby mundurowe oraz administracja publiczna. Inną sferą zatrudnienia cywilnych absolwentów są instytucje naukowo-badawcze, ośrodki wdrożeniowe, placówki kulturalno-oświatowe, szkolnictwo wyższe, sektor przemysłu obronnego oraz dynamicznie rozwijany sektor współpracy cywilno-wojskowej, a także różne instytucje obsługujące wielonarodowe siły sojusznicze<sup>7</sup>.

Studia cywilne I stopnia na kierunku *bezpieczeństwo w transporcie, spedycji i logistyce* są prowadzone w specjalnościach *bezpieczeństwo procesów logistycznych* i *bezpieczeństwo łańcuchów dostaw*.

Realizowane są w formie stacjonarnej przez sześć semestrów. Absolwent po egzaminie dyplomowym (w tym obronie pracy dyplomowej) otrzymuje tytuł zawodowy licencjata i jest przygotowany do podjęcia pracy zawodowej, a także do kontynuowania nauki na studiach podyplomowych i (lub) drugiego stopnia.

Studia są adresowane do przyszłych specjalistów, kierowników i menedżerów oraz osób prowadzących własną działalność gospodarczą w szeroko rozumianym sektorze TSL (transport, spedycja, logistyka) zarówno z punktu widzenia jego bezpieczeństwa, jak i samych procesów logistycznych. Kształcenie zakłada kreowanie postaw, nabywanie oraz korzystanie z wiedzy i doświadczeń określających podbudowę i reguły tworzenia bezpieczeństwa w zakresie prawidłowego funkcjonowania procesów logistycznych, zapobiegania

wystąpieniu zjawisk niepożądanych, zwalczania skutków zagrożeń oraz odbudowy określonych systemów.

Celem kształcenia jest przekazanie nowoczesnej wiedzy teoretycznej i umiejętności praktycznych potrzebnych absolwentom do pomyślnego wywiązywania się z obowiązków zawodowych na różnych stanowiskach służbowych, w tym szczególnie z funkcji kierowniczych i menedżerskich.

Misją dydaktyczną jest zapoznanie absolwentów ze specyfiką bezpieczeństwa procesów zachodzących w szeroko rozumianym sektorze transportu, spedycji oraz logistyki zarówno z punktu widzenia bezpieczeństwa tych procesów, jak i ich wpływu na bezpieczeństwo funkcjonowania innych systemów (sektorów), dla których są procesami komplementarnymi zapewniającymi ich właściwe funkcjonowanie. Absolwenci mogą z powodzeniem zajmować stanowiska służbowe związane z umiejętnościami typowymi dla praktyki nauk o bezpieczeństwie oraz nauk o zarządzaniu i jakości<sup>8</sup>.

## STUDIA PODYPLOMOWE

Organizowane są w Katedrze Operacji Morskich i obejmują pięć kierunków (rys. 3).

Podyplomowe studia wojskowe na kierunku *dowodzenie siłami morskimi* są prowadzone w formie stacjonarnej i trwają dwa semestry. Przeznaczone są dla kapitanów marynarki przewidzianych do objęcia stanowisk służbowych o stopniu etatowym komandora podporucznika. Ich celem jest przygotowanie oficerów do praktycznej realizacji zadań na przyszłych stanowiskach służbowych oraz przekazanie im niezbędnej teoretycznej i praktycznej wiedzy dowódczo-sztabowej na poziomie taktycznym i operacyjnym<sup>9</sup>.

Zajęcia na studiach podyplomowych są prowadzone w formie wykładów, seminariów i ćwiczeń. W ramach zajęć uczestnikom studiów zostaje przekazana wiedza w następujących blokach tematycznych<sup>10</sup>:

- planowanie działań sił morskich,
- zabezpieczenie działań sił morskich,
- techniczne wsparcie dowodzenia,
- procedury wykorzystania systemów dowodzenia,
- sojusznicze procedury współdziałania sił morskich,
- elementy polityki bezpieczeństwa państwa,
- zarządzanie i dowodzenie w siłach morskich,
- bojowe użycie systemów broni morskich,
- komunikacja strategiczna w siłach zbrojnych.

Formą zaliczenia studiów jest egzamin i obrona pracy dyplomowej. Fakt ten potwierdza dyplom ukończenia studiów podyplomowych.

Studia podyplomowe na kierunku *zabezpieczenie logistyczne działań sił morskich* są realizowane w for-

7 Program studiów drugiego stopnia, kierunek: Systemy informacyjne w bezpieczeństwie, profil ogólnoakademicki, Wydział Dowodzenia i Operacji Morskich, Gdynia 2020, s. 12.

8 Program studiów pierwszego stopnia, kierunek: Bezpieczeństwo w transporcie, spedycji i logistyce, profil praktyczny, Wydział Dowodzenia i Operacji Morskich, Gdynia 2020, s. 6–7.

9 Program podyplomowych studiów operacyjno-taktycznych, Wydział Dowodzenia i Operacji Morskich, Gdynia 2009, s. 6.

10 Ibidem, s. 3.



mie stacjonarnej i trwają dwa semestry. Kończą się egzaminem ustnym, do którego dopuszczenie następuje po uzyskaniu wszystkich zaliczeń z przedmiotów przewidzianych w programie.

Studia te są przeznaczone dla oficerów marynarki wojennej oraz pracowników resortu obrony narodowej odpowiedzialnych za planowanie, organizowanie i realizację zabezpieczenia logistycznego działań sił morskich. Ich celem jest przygotowanie do praktycznej realizacji zadań na stanowiskach służbowych związanych z planowaniem, organizacją i realizacją zabezpieczenia logistycznego działań sił morskich oraz przekazanie teoretycznej wiedzy dowódczo-sztabowej na poziomie operacyjnym i taktycznym<sup>11</sup>.

W ramach prowadzonych zajęć uczestnikom studiów zostaje przekazana wiedza z następujących przedmiotów nauczania<sup>12</sup>:

- finanse wojskowych jednostek budżetowych,
- gospodarka materiałowa w służbie MPS,
- gospodarka materiałowa w służbie żywnościowej i mundurowej,
- gospodarowanie mieniem służby uzbrojenia i elektroniki oraz środkami bojowymi,
- jednostki gospodarcze w siłach zbrojnych,
- metody harmonogramowania działań logistycznych,
- model przebiegu służby w korpusie osobowym logistyki,
- system logistyki Sił Zbrojnych RP,
- systemy informatyczne w logistyce,
- transport i ruch wojsk,
- wsparcie przez państwo gospodarza,
- zabezpieczenie logistyczne działań taktycznych,
- zabezpieczenie logistyczne marynarki wojennej,
- zabezpieczenie techniczne Sił Zbrojnych RP,
- zamówienia publiczne,
- bezpieczeństwo państwa,
- zarządzanie i dowodzenie,
- planowanie operacyjno-taktyczne.

Podyplomowe studia cywilne na kierunku *zarządzanie logistyką* są prowadzone w formie niestacjonarnej i trwają dwa semestry. Adresowane są do<sup>13</sup>:

- pracowników administracji państwowej i samorządowej oraz osób pełniących lub przygotowujących się do pełnienia funkcji menedżerskich i kierowniczych związanych z logistyką;
- absolwentów szkół wyższych zamierzających podjąć pracę w administracji samorządowej lub państwowej szczebla lokalnego na stanowiskach związanych z zarządzaniem logistyką (gmina, powiat, województwo);
- osób, które prowadzą lub przygotowują się do prowadzenia własnej firmy;

- osób zainteresowanych samodoskonaleniem i podnoszeniem kwalifikacji;

- osób, dla których logistyka może stać się ciekawym wyzwaniem zawodowym.

Kształcenie obejmuje opanowanie nowoczesnej wiedzy z zakresu zarządzania logistyką. Uczestnicy studiów mają możliwość zdobycia i pogłębienia wiedzy, poznania kluczowych zależności w zarządzaniu logistyką w przedsiębiorstwach produkcyjnych, handlowych i transportowo-spedycyjnych oraz w jednostkach administracji państwowej i samorządowej, a także doskonalenia umiejętności rozwiązywania problemów związanych z zarządzaniem procesami logistycznymi oraz podejmowania decyzji i realizacji samodzielnych projektów. Temu wszystkiemu mają służyć zajęcia, w czasie których słuchacze studiów wykonują m.in. następujące zadania<sup>14</sup>:

- analizują i tworzą mapy relacji oraz mapy procesów z wykorzystaniem narzędzi informatycznych;
- dokonują analizy OEE (całkowita efektywność wyposażenia) dla zasobów logistycznych i ludzkich;
- wykorzystują narzędzia analizy i doskonalenia procesów logistycznych;
- rozwiązują zadania z zakresu sterowania zapasami w przedsiębiorstwie;
- projektują etykiety logistyczne i programują tagi RFID (Radio Frequency Identification);
- rozwiązują problemy praktyczne z wykorzystaniem wybranych systemów informatycznych, w tym klasy: ERP, FlexSim, Excel czy giełdy transportowej;
- analizują wiele przypadków z zakresu objętego programem studiów;
- zapoznają się w praktyce z procesami zachodzącymi w wybranym centrum logistycznym.

Studia podyplomowe na kierunku *cyberbezpieczeństwo* są prowadzone w formie niestacjonarnej i trwają dwa semestry. Skupiają się przede wszystkim na zajęciach praktycznych. Słuchacze zdobywają wiedzę i umiejętności m.in. z zakresu: bezpieczeństwa IT, prawa dowodowego, zabezpieczania danych oraz na podstawowym poziomie z zakresu informatyki śledczej. Zostają zaznajomieni z zagrożeniami, jakie mogą pojawić się w sieci. Kompleksowy system nauczania pozwala absolwentom studiów przeprowadzać analizy śledcze oraz odpowiednio zabezpieczać systemy i urządzenia przed atakami. Zajęcia teoretyczne prowadzone są metodą audytoryjną z wykorzystaniem różnych technik audiowizualnych. W programie studiów położony jest duży nacisk na praktykę, a umiejętności są przekazywane za pomocą metod laboratoryjnych i analizy przypadków przy aktywnym udziale słuchaczy<sup>15</sup>.

11. Program zaocznych przemianych studiów podyplomowych: Zabezpieczenie logistyczne działań sił morskich, Wydział Dowodzenia i Operacji Morskich, Gdynia 2019, s. 5.

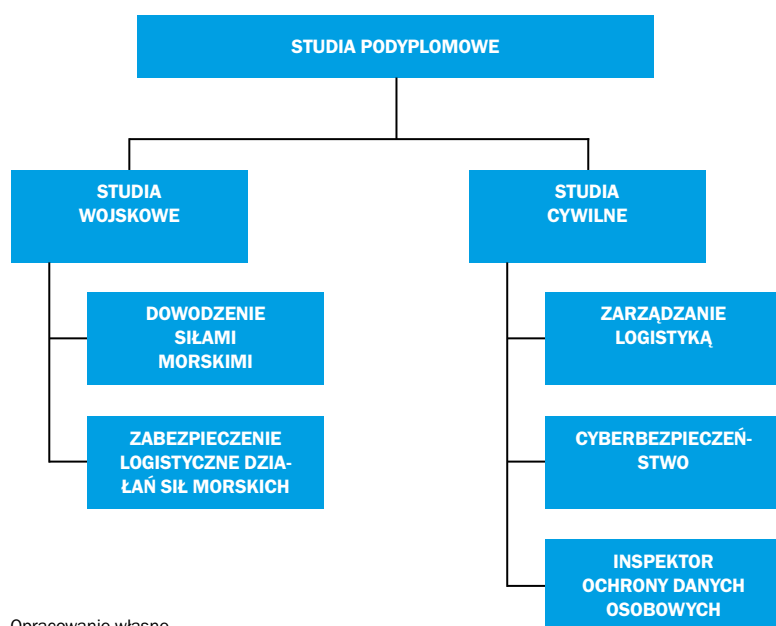
12. Ibidem, s. 9–10.

13. Program studiów podyplomowych na kierunku: Zarządzanie logistyką, Wydział Dowodzenia i Operacji Morskich, Gdynia 2020, s. 3.

14. Ibidem, s. 8.

15. Program studiów podyplomowych na kierunku: Cyberbezpieczeństwo, Wydział Dowodzenia i Operacji Morskich, Gdynia 2019, s. 4.

# RYS. 3. STUDIA PODYPLOMOWE REALIZOWANE W KATEDRZE OPERACJI MORSKICH



Opracowanie własne.

Cele studiów korespondują z rządową polityką cyberbezpieczeństwa. Do celów tych zostały zaliczone m.in.<sup>16</sup>:

- zwiększenie poziomu bezpieczeństwa infrastruktury teleinformatycznej państwa,
- zwiększenie zdolności do zapobiegania zagrożeniom cybernetycznym i zwalczania ich,
- zmniejszenie skutków incydentów zagrażających bezpieczeństwu w cyberprzestrzeni,
- określenie kompetencji podmiotów odpowiedzialnych za bezpieczeństwo w cyberprzestrzeni,
- budowa spójnego systemu zarządzania bezpieczeństwem w cyberprzestrzeni,
- stworzenie trwałego systemu koordynacji i wymiany informacji między podmiotami odpowiedzialnymi za bezpieczeństwo w cyberprzestrzeni,

<sup>16</sup> Ibidem, s. 5.

<sup>17</sup> Program studiów podyplomowych na kierunku: Inspektor ochrony danych osobowych, Wydział Dowodzenia i Operacji Morskich, Gdynia 2018, s. 4.

<sup>18</sup> Ibidem, s. 7.

- zwiększenie świadomości użytkowników w dziedzinie metod i środków bezpieczeństwa.

Studia podyplomowe na kierunku *inspektor ochrony danych osobowych* są prowadzone w formie niestacjonarnej i trwają dwa semestry. Kształcenie odbywa się z zastosowaniem modułów zajęć służących zdobywaniu przez słuchacza wiedzy teoretycznej oraz opanowaniu umiejętności praktycznych i kompetencji społecznych – zarówno podstawowych, jak i zaawansowanych.

Studia te są adresowane do<sup>17</sup>:

- pracowników administracji państwowej i samorządowej oraz osób pełniących lub przygotowujących się do pełnienia funkcji menedżerskich, kierowniczych lub związanych z obszarem zarządzania bezpieczeństwem informacji i ochroną danych osobowych;
- osób zatrudnionych jako inspektorzy ochrony danych osobowych lub zajmujących się danymi osobowymi w imieniu administratora danych lub podmiotów przetwarzających;
- osób zainteresowanych samodoskonaleniem oraz podnoszeniem kwalifikacji w dziedzinie przetwarzania i ochrony danych osobowych lub zarządzania systemem bezpieczeństwa informacji.

Zajęcia teoretyczne są realizowane metodą audytoryjną z wykorzystaniem różnych technik audiowizualnych. Natomiast zajęcia praktyczne są prowadzone jako studium przypadków, ćwiczenia oraz praca w laboratorium komputerowym.

Wśród zasadniczych celów kształcenia wyróżniono następujące<sup>18</sup>:

- zapoznanie z przepisami prawnymi *Ogólnego rozporządzenia o ochronie danych osobowych* (General Data Protection Regulation – GDPR) oraz przepisami krajowymi w zakresie przetwarzania danych osobowych oraz bezpieczeństwa informacji;
- zapoznanie z wykładnikami prawniczymi poszczególnych norm prawnych, a także z normami ISO/PN/IEC w zakresie zarządzania bezpieczeństwem informacyjnym oraz organizacją ochrony informacji;
- przygotowanie absolwentów do rozwiązywania różnorodnych problemów związanych z bezpieczeństwem danych osobowych;
- przygotowanie do wykonywania zawodu inspektora ochrony danych osobowych w administracji publicznej, przedsiębiorstwach i organizacjach międzynarodowych, jak również podjęcia pracy w działach zajmujących się bezpieczeństwem informacji, w tym na stanowisku specjalisty w działach audytu, audytu wewnętrznego lub controllingu;
- przekazanie wiedzy na temat zarządzania działami związanymi z ochroną informacji w celu jak najlepszego praktycznego przygotowania kadr do pracy w działach bezpieczeństwa przedsiębiorstw sektora

prywatnego lub w instytucjach administracji państwowej i samorządowej;

- nauczanie umiejętności praktycznego zastosowania metod i technik do rozwiązywania rzeczywistych problemów w zakresie przetwarzania danych, w tym danych osobowych, oraz bezpieczeństwa przetwarzanych danych osobowych, czemu służy podział zajęć na część teoretyczną (wykładową) i praktyczną (ćwiczeniowo-laboratoryjną).

#### KURSY DOSKONALĄCE I KWALIFIKACYJNE

Kadra Katedry Operacji Morskich organizuje i prowadzi kursy doskonalące (rys. 4) z zakresu Systemu Wykorzystania Doświadczeń [SWD – Lessons Learned (LL)] oraz zarządzania projektami (na potrzeby Narodowego Systemu Rozwoju Koncepcji i Eksperymentowania).

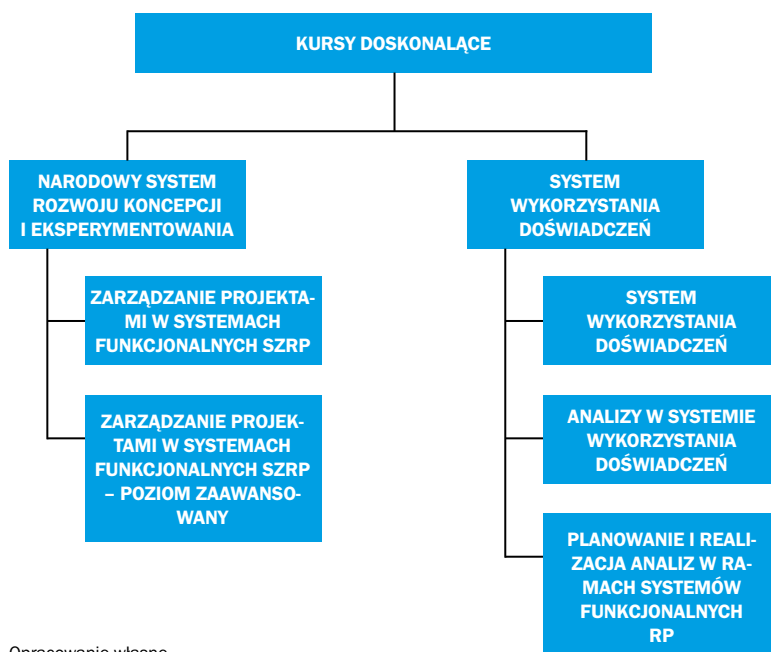
Kursy z tego zakresu zostały podzielone na trzy poziomy: System Wykorzystania Doświadczeń (kod kursu: 8105122), analizy dokonywane w SWD (kod kursu: 8105123) oraz planowanie i realizacja analiz w ramach systemów funkcjonalnych Sił Zbrojnych RP (kod kursu: 8105131).

Celem kursu pierwszego poziomu jest przygotowanie słuchaczy do koordynacji funkcjonowania systemu w jednostce (komórce organizacyjnej) oraz procedowania obserwacji w ramach procesu wykorzystania doświadczeń. Kurs jest przeznaczony dla etatowego i nieetatowego personelu SWD oraz punktów kontaktowych tego systemu w jednostkach i komórkach organizacyjnych resortu obrony narodowej. Zajęcia są prowadzone w formie wykładów, ćwiczeń i laboratoriów w czasie jednego tygodnia szkoleniowego (pięć dni roboczych, 35 godzin zajęć). W dziale specjalistycznym kursu przewidziano następujące przedmioty nauczania<sup>19</sup>:

- organizacja i funkcjonowanie Systemu Wykorzystania Doświadczeń,
- proces wykorzystania doświadczeń,
- System Wykorzystania Doświadczeń w ćwiczeniach,
- Centralna baza danych Systemu Wykorzystania Doświadczeń.

Celem kursu drugiego poziomu jest przygotowanie słuchaczy do planowania i prowadzenia analiz w ramach procesu wykorzystania doświadczeń oraz zarządzania zespołami roboczymi realizującymi analizy. Kurs jest przeznaczony dla żołnierzy i pracowników resortu obrony narodowej kierujących zespołami analiz lub uczestniczącymi w projektach analiz, w tym w szczególności dla etatowego i nieetatowego personelu SWD w resorcie obrony narodowej. Zajęcia są prowadzone w formie wykładów, ćwiczeń praktycz-

## RYS. 4. KURSY DOSKONALĄCE REALIZOWANE W KATEDRZE OPERACJI MORSKICH



Opracowanie własne.

nych, zajęć grupowych i dyskusji i trwają przez tydzień szkoleniowy (pięć dni roboczych, 35 godzin zajęć). W dziale specjalistycznym kursu przewidziano następujące przedmioty nauczania<sup>20</sup>:

- planowanie i zarządzanie etapem analizy w procesie wykorzystania doświadczeń,
- zastosowanie metod ilościowych w analizach w ramach SWD,
- zastosowanie metod jakościowych w prowadzeniu tych analiz.

Celem kursu trzeciego poziomu jest przygotowanie słuchaczy do planowania i prowadzenia zaawansowanych analiz na potrzeby organizatorów systemów funkcjonalnych w Siłach Zbrojnych RP oraz zarządzania zespołami roboczymi realizującymi analizy.

<sup>19</sup> Program szkolenia słuchaczy kursu doskonalącego: System Wykorzystania Doświadczeń, Wydział Dowodzenia i Operacji Morskich, Gdynia 2020, s. 5–7.

<sup>20</sup> Program szkolenia słuchaczy kursu doskonalącego: Analizy w Systemie Wykorzystania Doświadczeń, Wydział Dowodzenia i Operacji Morskich, Gdynia 2016, s. 5–7.



Multimedialna pracownia taktyki działań sił morskich służy do szkolenia podchorążych i oficerów młodszych z korpusu osobowego marynarki wojennej.

KRZYSZTOF MIŁOSZ

Kurs jest przeznaczony dla personelu SWD (żołnierzy i pracowników wojska) kierującego lub uczestniczącego w projektach dotyczących planowania i realizacji analiz na potrzeby organizatorów systemów funkcjonalnych w Siłach Zbrojnych RP. Zajęcia są prowadzone w formie wykładów, ćwiczeń praktycznych, zajęć grupowych i dyskusji w czasie dwóch tygodni szkoleniowych (dziesięć dni roboczych, 72 godziny zajęć). W dziale specjalistycznym kursu przewidziano następujące przedmioty nauczania<sup>21</sup>:

- zarządzanie systemami funkcjonalnymi Sił Zbrojnych RP,
- zarządzanie projektem analizy,
- metody analizy strategicznej,
- metody analizy statystycznej,
- metody szacowania i planowania zasobów w projekcie,
- metody analizowania ryzyka.

Kursy z zakresu Narodowego Systemu Rozwoju Koncepcji i Eksperymentowania zostały podzielone na dwa poziomy: zarządzanie projektami w syste-

mach funkcjonalnych Sił Zbrojnych RP (kod kursu 8105129) oraz zarządzanie projektami w systemach funkcjonalnych Sił Zbrojnych RP – poziom zaawansowany (kod kursu 8105136). Są przeznaczone dla oficerów odpowiedzialnych za rozwój koncepcji i eksperymentowania w Siłach Zbrojnych RP. Zajęcia są prowadzone w formie wykładów i ćwiczeń w ramach tygodnia szkoleniowego (pięć dni roboczych, 35 godzin zajęć). W dziale specjalistycznym kursu przewidziano następujące przedmioty nauczania<sup>22</sup>:

- definiowanie projektu,
- komunikacja i współpraca w zespole,
- umiejętności oceny ryzyka projektowego,
- koszt projektu oraz realność jego wykonania,
- warunki skutecznej realizacji projektu,
- planowanie i zarządzanie projektem – metodyka Prince-2 na poziomie *foundation*,
- praktyczne wykonanie projektu.

Celem kursu drugiego poziomu jest doskonalenie nabytych umiejętności osób funkcyjnych, które są zaangażowane w realizację zadań w roli przewodniczą-

21 Program szkolenia słuchaczy kursu doskonalącego: Planowanie i realizacja analiz w ramach systemów funkcjonalnych Sił Zbrojnych RP, Wydział Dowodzenia i Operacji Morskich, Gdynia 2017, s. 5–7.

22 Program szkolenia słuchaczy kursu doskonalącego: Zarządzanie projektami w systemach funkcjonalnych Sił Zbrojnych RP, Wydział Dowodzenia i Operacji Morskich, Gdynia 2017, s. 2.



cych i członków komitetów sterujących oraz kierowników projektów na poziomie strategicznym (część polityczna i wojskowa) oraz operacyjnym. Zajęcia odbywają się w formie wykładów, ćwiczeń i zajęć grupowych w toku jednego tygodnia szkoleniowego (pięć dni roboczych, 35 godzin zajęć). W dziale specjalistycznym kursu przewidziano następujące przedmioty nauczania<sup>23</sup>:

- zastosowanie zarządzania projektami w rozwoju zdolności SZRP,
- metodyka zarządzania projektami Prince-2 na poziomie *practitioner*.

Ponadto nauczyciele akademicki Katedry Operacji Morskich odgrywają wiodącą rolę w prowadzeniu zajęć na kursach kwalifikacyjnych organizowanych przez Centrum Doskonalenia Kursowego, w tym na kursach: na porucznika marynarki, na kapitana marynarki, na komandora porucznika, na podpułkownika oraz na komandora.

## BAZA DYDAKTYCZNA

Kształcenie i szkolenie jest realizowane z wykorzystaniem nowoczesnej infrastruktury dydaktycznej z zasobu ogólnoakademickiego, wydziałowego i katedralnego. Bazę dydaktyczną Katedry Operacji Morskich stanowią m.in.: multimedialna pracownia taktyki działań sił morskich, symulator zautomatyzowanego systemu dowodzenia Marynarki Wojennej RP Łeba-3, zintegrowany symulator dowodzenia, laboratorium cyberbezpieczeństwa, laboratorium odzyskiwania i analizy danych, laboratorium systemów informacyjnych w bezpieczeństwie oraz pracownia logistyki morskiej.

*Multimedialna pracownia taktyki działań sił morskich* służy do szkolenia podchorążych i oficerów młodszych z korpusu osobowego marynarki wojennej. Odbywa się tu szkolenie ze sztuki operacyjnej i taktyki oraz z budowania szeroko pojętej świadomości sytuacyjnej w domenie morskiej.

Efektywne prowadzenie zajęć wspomaga nowoczesne wyposażenie pracowni m.in. w: komputerowe stanowisko prowadzącego, 25 niezależnych komputerowych stanowisk roboczych dla szkolonych oraz osiem dużych ekranów cyfrowych. Na komputerach zainstalowano oprogramowanie symulujące narzędzia dowodzenia stosowane na różnych poziomach dowodzenia i szczeblach organizacyjnych. Najnowszym elementem wyposażenia pracowni jest trenażer systemu zarządzania walką SCOT (w wersji zmodyfikowanej).

*Symulator zautomatyzowanego systemu dowodzenia Marynarki Wojennej RP Łeba-3* jest przeznaczony do szkolenia podchorążych i żołnierzy zawodowych jednostek poziomu taktycznego i operacyjnego ukierunkowanego na realizację procesu pozyskiwania, analizy i dystrybucji danych o sytuacji morskiej

w strefie odpowiedzialności Marynarki Wojennej RP. Polega to na:

- zbieraniu informacji z nabrzeżnych, okrętowych i lotniczych stacji radiolokacyjnych,
- tworzeniu i prezentacji zobrazowania sytuacji morskiej (Recognized Maritime Picture – RMP),
- śledzeniu ruchu okrętów i statków,
- dystrybucji utworzonego RMP na inne stanowiska dowodzenia i okręty,
- dokonywaniu oceny sytuacji i sporządzaniu kalkulacji taktycznych,
- analizie odbieranych sygnałów radioelektrycznych,
- planowaniu użycia posiadanych sił w akcjach ratowniczych i w walce,
- wymianie dokumentów tekstowych i graficznych.

*Zintegrowany symulator dowodzenia* wspomaga proces szkolenia podchorążych w ramach przygotowania do objęcia pierwszych stanowisk służbowych. Służy doskonaleniu umiejętności oficerów młodszych jednostek MW (w ramach kursów specjalistycznych) poziomu taktycznego oraz przygotowywanych do pełnienia funkcji na poziomie operacyjnym.

Wyposażenie pracowni w dużą liczbę zintegrowanych stanowisk roboczych oraz zestawy multimedialne wraz z niezbędnym oprogramowaniem specjalistycznym (np. pakiet grafiki operacyjnej) umożliwia symulowanie sytuacji taktycznej, planowanie działań, wariantowanie scenariuszy ich prowadzenia, a także ich ewaluację i podejmowanie decyzji oraz opracowywanie niezbędnej dokumentacji rozkazodawczej, meldunkowej i sprawozdawczej.

*W laboratorium cyberbezpieczeństwa* studenci uczą się bieżącego zarządzania ryzykiem w cyberprzestrzeni. Pracownia służy także do rozwijania zdolności analitycznych oraz zdobywania wiedzy na temat procesów zachodzących w środowisku świadczenia usług informatycznych. Laboratorium pozwala na realizację zadań w ramach krajowego systemu cyberbezpieczeństwa, umożliwiając pogłębione zrozumienie zjawisk i wzajemnych zależności zachodzących w systemach zarządzania bezpieczeństwem informacyjnym.

Sercem pracowni jest cyberpoligon, czyli wirtualne środowisko składające się z lokalnych sieci komputerowych oraz poszczególnych systemów, które służą do pogłębiania wiedzy z dziedziny cyberbezpieczeństwa. Jest to narzędzie stanowiące kompleksowy system szkoleniowy ułatwiający doskonalenie praktycznych umiejętności przyszłych specjalistów odpowiedzialnych za bezpieczeństwo infrastruktury informatycznej. Studenci oraz uczestnicy kursów uczą się, jak poprawnie wykrywać i reagować na cyberataki.

Zajęcia oraz ćwiczenia prowadzone w laboratorium cyberbezpieczeństwa to także audytowanie systemów teleinformatycznych oraz wykonywanie testów penetracyjnych systemów IT, jak również identyfikacja za-

23 Program szkolenia słuchaczy kursu doskonalącego: Zarządzanie projektami w systemach funkcjonalnych Sił Zbrojnych RP – poziom zaawansowany, Wydział Dowodzenia i Operacji Morskich, Gdynia 2017, s. 2.

grożeń, podejmowanie działań prewencyjnych oraz dokonywanie analizy śledczej i powłamaniowej.

*Laboratorium odzyskiwania i analizy danych* zostało wyposażone w komory laminarne, lutownice BGA oraz mikroskopy cyfrowe, za pomocą których studenci mogą doskonalić praktyczne umiejętności badania dowodów cyfrowych.

Aby dane pochodzące z analizowanych nośników miały wartość dowodową, niezmiennie istotny jest sposób postępowania z nimi. Począwszy od zapewnienia ciągłości łańcucha dowodowego, przez właściwe oględziny oraz identyfikację i zabezpieczenie nośników, skończywszy na analizie i raportowaniu ujawnionych treści. Poprawne wykonanie tych czynności wymaga wiedzy eksperckiej, która jest przekazywana studentom w ramach przedmiotów kierunkowych. Proces kształcenia wspiera użycie narzędzi w postaci:

- blokerów zapisu,
- środowiska do obrazowania nośników,
- oprogramowania do analizy ich zawartości,
- sprzętowo-programowych rozwiązań przeznaczonych do rozpoznawania usterek dysków twardych oraz odzyskiwania z nich danych.

*Laboratorium systemów informacyjnych w bezpieczeństwie* składa się z 20 stanowisk szkoleniowych oraz jednego stanowiska wykładowcy. Każde z nich zostało wyposażone w oprogramowanie niezbędne do tworzenia dokumentacji projektowej i biurowej. W ramach prowadzonych zajęć w laboratorium są omawiane następujące zagadnienia:

- bezpieczeństwo sieci komputerowych,
- użytkowanie oprogramowania biurowego,
- zarządzanie projektem,
- przygotowywanie oraz modyfikacja dokumentów tekstowych i graficznych,
- opracowywanie i analiza procedur oraz kalkulacja postępowania przy tworzeniu złożonych projektów.

*Pracownia logistyki morskiej* umożliwia zapoznanie studentów i słuchaczy kursów z nowoczesnymi technologiami stosowanymi w logistyce. Dzięki niej mogą nabyć oni określone umiejętności praktyczne podnoszące ich kwalifikacje zawodowe. Ich weryfikacji służą sprawdziany prowadzone oczywiście z wykorzystaniem znajdujących się w pracowni urządzeń. Są to m.in.:

- stanowiska komputerowe (21), na których jest zainstalowane następujące oprogramowanie: Comarch ERP XL, OptiMES, FlexSim, LOGFAS, ARIS Express, anyLogistix™ (ALX™), Microsoft Office;
- dwa stanowiska edukacyjne systemu wizyjnego składające się m.in. z: kamery przemysłowej na odpowiednim uchwycie; oświetlacza oraz komputera i niezbędnego oprogramowania pozwalającego na pomiar rozmiarów produktu, kontrolę jakości kodów (możliwość odczytu), kontrolę położenia etykiety, określanie elementów charakterystycznych czy wykrywanie uszkodzeń obrysu przedmiotu;

- trzy edukacyjne stanowiska laboratoryjne systemu RFID obejmujące m.in.: komputery; oprogramowanie; zestaw przenośny składający się z kolektora danych i bramki RFID; półprzemysłową drukarkę połączoną ze wszystkimi stanowiskami laboratoryjnymi z możliwością drukowania zarówno termicznego, jak i termotransferowego etykiet samoprzylepnych RFID, drukowania i kodowania etykiet do powierzchni metalowych, drukowania kodów kreskowych oraz etykiet logistycznych; zestawu testowego różnego rodzaju tagów (znaczników);

- trzy stanowiska do tworzenia i drukowania etykiet logistycznych wyposażone m.in. w: komputery; oprogramowanie; skanery (czytniki) kodów kreskowych i etykiet logistycznych; drukarkę połączoną ze wszystkimi stanowiskami laboratoryjnymi z możliwością drukowania etykiet logistycznych samoprzylepnych;

- symulator wózka widłowego umożliwiający odwzorowanie rzeczywistej pracy w zróżnicowanym środowisku roboczym i w zróżnicowanych warunkach atmosferycznych.

Ponadto w 2022 roku w Katedrze Operacji Morskich jest realizowany projekt modernizacji technicznej dotyczący uruchomienia laboratorium technologii bezzałogowych.

## ZAKOŃCZENIE

W murach Akademii Marynarki Wojennej studenci i kursanci zdobywają nie tylko wiedzę, lecz także umiejętności praktyczne.

Obecnie studenci wojskowi kształcą się na pięciu kierunkach: nawigacja, mechanika i budowa maszyn, mechatronika, informatyka oraz systemy informacyjne w bezpieczeństwie.

Studenci cywilni mają z kolei do wyboru trzynaście kierunków: nawigacja, informatyka, mechanika i budowa maszyn, automatyka i robotyka, mechatronika, bezpieczeństwo narodowe, bezpieczeństwo wewnętrzne, bezpieczeństwo w transporcie, spedycji i logistyce, systemy informacyjne w bezpieczeństwie, technologie kosmiczne i satelitarne, stosunki międzynarodowe, wojsko w systemie służb publicznych oraz pedagogika.

Ponadto oferta dydaktyczna uczelni obejmuje kilkadziesiąt kierunków studiów podyplomowych (z reguły dwusemestralnych), których tematyka i organizacja uwzględniają aktualne zapotrzebowanie oraz warunki rynkowe. Prowadzone są także wojskowe studia podyplomowe poświęcone taktyce marynarki wojennej i morskiej sztuce operacyjnej oraz cywilne studia podyplomowe, których przedmiotem są następujące dziedziny: zarządzanie kryzysowe, zarządzanie logistyką, nawigacja satelitarna, hydrografia morska, ochrona danych osobowych i informacji niejawnych w stosunkach międzynarodowych, przygotowanie pedagogiczne, edukacja dla bezpieczeństwa, dyplomacja, bezpieczeństwo imprez masowych, działalność organizacji pozarządowych w UE czy gerontologia<sup>24</sup>. ■

<sup>24</sup> Źródło: <https://www.amw.gdynia.pl/index.php/o-nas/akademia/>. 20.04.2022.

# *Innowacyjne rozwiązania* w następstwie pandemii COVID-19

SYTUACJE KRYZYSOWE UNAOCZNIŁY WIELE PROBLEMÓW, KTÓRE BYŁY DOTYCHCZAS NIEZAUWAŻANE LUB BAGATELIZOWANE. DZIĘKI NIM PRZEKONALIŚMY SIĘ O PEWNYCH LUKACH I DEFICYTACH, KTÓRE DECYDUJĄ O ŻYCIU CODZIENNYM JEDNOSTEK.

por. **Mateusz Parda**

Ponad dwa lata temu dotarł do naszego kraju wirus SARS-CoV-2. Wywołał on pandemię, która wymusiła wprowadzenie istotnych zmian w wielu aspektach życia społecznego oraz zawodowego. Dotyczyły one również realizacji zadań przez siły zbrojne. Chodziło o dostosowanie się do specyficznej rzeczywistości stanowiącej wyzwanie w dziedzinie kreowania nowych, nierzadko nietypowych rozwiązań mających na celu zapewnienie ciągłości dowodzenia i szkolenia. Należy zatem zadać sobie pytanie, czy ze wszystkich elementów, które wprowadzono w armii dla przeciwdziałania pandemii, trzeba zrezygnować.

## WYKORZYSTANIE NARZĘDZI TELEINFORMATYCZNYCH

Konieczność zachowania dystansu, unikanie dużych skupisk ludności oraz częstsze stosowanie środków dezynfekcyjnych wiązało się z wdrożeniem nowych rozwiązań w procesie szkolenia. Podobnie jak w środowisku cywilnym, tak i w armii nieodzownym środkiem do ich implementacji był (i jest w dalszym ciągu) sprzęt teleinformatyczny.

Kształcenie na odległość (e-learning) wprowadzono jeszcze przed pandemią COVID-19, na przykład w przypadku szkoleń kursowych. Uczestnicy kursu z użyciem narzędzi teleinformatycznych mieli możli-

wość zapoznania się z materiałami informacyjnymi i edukacyjnymi jeszcze przed jego rozpoczęciem, by przygotować się do jego praktycznej części. Niektóre z kursów prowadzono również w formie hybrydowej, tzn. część realizowano w formie e-learningu w miejscu stałej dyslokacji lub w razie braku takiej możliwości w domu z zachowaniem zasad ochrony informacji niejawnych oraz część w formie praktycznej w miejscu prowadzenia kursu.

Rozwiązanie to pozwoliło przede wszystkim przygotować kursantów do zgromadzenia merytorycznej wiedzy jeszcze przed przybyciem na kurs, a także odciążyć wykładowców danego ośrodka dzięki zmniejszeniu liczby zajęć praktycznych czy też skreśleniu z listy uczestników tych kursantów, którzy nie zalogowali się poprawnie do systemu w terminie lub nie zaliczyli testu z wiedzy na koniec części teoretycznej (e-learningu).

W takiej sytuacji e-learning jako przetestowany i poprawnie funkcjonujący sposób szkolenia mógł zostać wykorzystany z zachowaniem zaleceń i wytycznych sanitarno-epidemiologicznych. Dzięki temu możliwe jest obecnie prowadzenie szkoleń kursowych w formie zdalnej bez konieczności fizycznego stawienia się kandydata w centrum szkolenia. Podobnie można realizować takie przedsięwzięcia, jak cho-



Autor jest oficerem pionu szkolenia w dowództwie 1 Brygady Logistycznej.

ciażby szkolenia uzupełniające kadry dzięki przesyłaniu stosownych materiałów lub prezentacji ich w wersji elektronicznej.

Podobnie cykliczne szkolenia na przykład służb dyżurnych lub prowadzone w ramach osiągania gotowości mobilizacyjnej i bojowej (z wyłączeniem zagadnień praktycznych) mogą być realizowane w formie zdalnej przez udostępnienie platformy e-learningowej lub przesłanie materiałów za pomocą poczty elektronicznej. Nie istnieją żadne przeszkody, by zweryfikować przyswojoną wiedzę „na odległość”, chociażby dzięki wykorzystaniu systemu Ankieter dostępnego dla wszystkich użytkowników portalu resortu obrony narodowej.

Do pozytywnych aspektów stosowania narzędzi teleinformatycznych należy również zaliczyć pozostałe możliwości tego portalu. Ze względu na konieczność prowadzenia szkolenia na odległość zamieszczanie prezentacji multimedialnych lub filmów instruktażowo-szkoleniowych umożliwiało samokształcenie określonych grup żołnierzy lub projekcje wspomnianych materiałów szkoleniowych. Dzięki takiemu rozwiązaniu nie rezygnowano z procesu szkolenia, jednocześnie stosując się do obowiązujących obostrzeń oraz zaleceń sanitarno-epidemiologicznych.

Pandemia wymusiła również zmiany w placówkach szkolnictwa wojskowego. Podchorążowie uczestniczyli w zajęciach w trybie hybrydowym. Natomiast do innowacyjnych rozwiązań można zaliczyć prowadzenie zajęć w ramach studiów podyplomowych w formie zdalnej. Przy pomocy narzędzi teleinformatycznych możliwe było realizowanie programu studiów bez konieczności fizycznego stawiennictwa się na uczelni.

Zarówno zajęcia teoretyczne (wykłady), jak i praktyczne (ćwiczenia, seminaRIA dyplomowe) mogą mieć formę zdalną za sprawą udziału słuchaczy w przedmiotowych przedsięwzięciach z wykorzystaniem oprogramowania MS Teams. Jednocześnie sam proces wyboru tematu oraz przygotowania pracy dyplomowej może odbywać się na odległość – przez kontakt z wykładowcami drogą telefoniczną lub e-mailową. Dopuszczalne były również obrony prac dyplomowych w formie zdalnej (dzięki urządzeniom elektronicznym z rejestratorami dźwięku i obrazu). W efekcie końcowym słuchacz po zaliczeniu przedmiotów oraz uzyskaniu pozytywnego wyniku z obrony pracy dyplomowej z zachowaniem odpowiednich wymogów mógł zakończyć studia podyplomowe w akademii wojskowej... nie stawiając się w uczelni.

#### WIRTUALNE SPOTKANIA

Powszechnie stosowanym rozwiązaniem są różnego rodzaju odprawy, narady czy też zebrania, podczas których spotyka się określone grono osób funkcyjnych danej komórki lub jednostki organizacyjnej. Dzięki zastosowaniu narzędzi teleinformatycznych (w tym najprostszych, takich jak telefon VoIP) możliwe było organizowanie tych spotkań w formie zdalnej. Rozwiązanie to ma wiele pozytywnych aspektów. O ile



w obrębie danej komórki lub jednostki organizacyjnej zebranie osób funkcyjnych w jednym miejscu w określonym czasie nie powinno być wyzwaniem, o tyle przeprowadzenie przez przełożonego wyższego szczebla spotkania (lub na przykład kilkudniowej konferencji) z udziałem nierzadko przedstawicieli różnych garnizonów wymaga nieco więcej przygotowań.

Natomiast odprawy przebiegające w formie wideokonferencji przynoszą oszczędności i to nie tylko w wymiarze finansowym (na przykład brak kosztów zakwaterowania i eksploatacji środków transportowych), lecz także i w czasowym. Wideokonferencje z wykorzystaniem telefonów służbowych wyposażonych w kamery wideo w połączeniu z prezentacjami multimedialnymi mogą być zatem oszczędną i efektywną alternatywą dla skomplikowanych organizacyjnych odpraw.

#### EWIDENCJA DOKUMENTÓW

W 1 Brygadzie Logistycznej proces zatwierdzania planów zasadniczych przedsięwzięć na kolejne miesiące wiązał się z koniecznością organizowania podróży służbowej osób funkcyjnych z poszczególnych batalionów, którzy z wersją papierową wspomnianego planu udawali się do osób funkcyjnych brygady w celu uzgodnienia i zatwierdzenia tego dokumentu.





Odprawy przebiegające w formie wideokonferencji przynoszą oszczędności i to nie tylko w wymiarze finansowym (na przykład brak kosztów zakwaterowania i eksploatacji środków transportowych), lecz także i w czasowym.

ARKADIUSZ DWULATEK / COMBAT CAMERA DORSZ

Ze względu na zalecenia dotyczące ograniczenia bezpośrednich kontaktów między żołnierzami (również podczas przekazywania i składania podpisów na dokumentach) ustalono, że uzgadnianie dokumentu będzie się odbywać w formie zdalnej. Po podjęciu takiej decyzji jednostki przysyłały przedmiotowy plan jedynie w wersji elektronicznej do uzgodnienia z osobami funkcyjnymi, następnie do zatwierdzenia przez dowódcę. Plan po akceptacji był drukowany w formie papierowej w miejscu stałej dyslokacji batalionu i dodatkowo zaopatrywany w wydruk elektronicznych akceptacji oraz uzgodnień dokonanych z osobami funkcyjnymi jednostki szczebla nadrzędnego.

W związku z korzystaniem z narzędzi teleinformatycznych duży nacisk kładzie się obecnie na wykonywanie dokumentów (o ile to możliwe) wyłącznie w wersji elektronicznej, co ułatwia pracę (katalogowanie dokumentacji) zarówno użytkownikom, jak i kancelarii. Jedynie te z pism, które zgodnie z odrębnymi przepisami lub wytycznymi wymagają ich wytworzenia w wersji papierowej, są przygotowywane zgodnie z dotychczasowymi zasadami.

### NIE REZYGNOWAĆ

Podsumowując, należy stwierdzić, że mimo wielu negatywnych skutków pandemii COVID-19 oraz

związanych z nią ograniczeń i zaleceń sanitarno-epidemiologicznych sporo zmieniło się na lepsze. W procesie szkolenia wojsk, na przykład, postawiono na innowacyjne rozwiązania, na oryginalność pomysłów oraz kreatywność przełożonych i osób funkcyjnych realizujących przedsięwzięcia szkoleniowe. Duży nacisk położono na wykorzystanie sprzętu teleinformatycznego, za pomocą którego udało się wykonać wiele zadań na pierwszy rzut oka niemożliwych do realizacji w świetle nowych uwarunkowań.

Czy jednak obecnie, kiedy efekty pandemii są coraz mniej widoczne, powinniśmy odchodzić od wielu rozwiązań wprowadzonych w ciągu ostatnich dwóch lat? Wiele z nich okazało się nie tylko alternatywą dla dotychczasowych sposobów działania, lecz nierzadko również rozwiązaniem tańszym, wygodniejszym, prostszym i szybszym.

Nieco śmiałym spostrzeżeniem na zakończenie będzie stwierdzenie, że globalna epidemia była potrzebna do tego, by wprowadzić nowe rozwiązania szkoleniowe i wykorzystać potencjał posiadanych sił i środków. Należy mieć nadzieję, że sytuacja ta będzie jedynie implikować kolejne pozytywne zmiany oraz przyspieszy wprowadzanie nowatorskich i postępowych trendów nie tylko w szkoleniu, lecz również w innych sferach działalności naszych sił zbrojnych. ■

# Dowodzenie przez cele w środowisku międzynarodowym

BEZ WZGLĘDU NA TO, JAK SĄ SKONSTRUOWANE ORGANY DOWODZENIA, WYNIKI ICH DZIAŁANIA ZAWSZE BĘDĄ W DECYDUJĄCYM STOPNIU UZALEŻNIONE OD INDYWIDUALNEGO TALENTU I ENERGII DOWÓDCÓW.



Autor jest czasowo pełniącym obowiązki szefem Sekcji S-3 w sztabie 2 bzmot 12 Brygady Zmechanizowanej.

por. **Dariusz Wasilewski**

Często w armii słyszy się o *przywództwie* czy też *zarządzaniu przez cele*. Co właściwie oznaczają te pojęcia? W doktrynie *US Army ADP 6.22, Army Leadership*, definiuje się je jako *aktywność wpływania na ludzi przez wskazanie celu działania oraz kierunku*, dodatkowo wspomina się także o *motywowaniu do wykonania zadania dla dobra całej organizacji*<sup>1</sup>.

W poszukiwaniu definicji pojęcia *dowodzenia przez cele* za słuszne uznaje się zapisy zawarte w doktrynie *ADP 6.0 Mission Command*, w której *Dowodzenie przez cele jest podejściem, które wspomaga proces podejmowania decyzji przez podwładnych i decentralizuje wykonanie zadania w sposób właściwy do zaistniałej sytuacji na polu walki*<sup>2</sup>.

## STYLE KIEROWANIA

Z zaprezentowanej definicji wynika, że decentralizacja jest bardzo ważnym czynnikiem, co jest sprzeczne z powszechnym autokratycznym stylem dowodzenia (kierowania). Mówiąc o stylu dowodzenia, nie można zapominać o typach autorytetów, czyli autorytecie formalnym oraz nieformalnym. Który z nich

bardziej wpasowuje się w dowodzenie przez cele? Wgłębiając się dalej, należy rozważyć, czym właściwie są wspomniane style kierowania.

Styl kierowania pokrótce można zdefiniować jako *względnie trwałą i powtarzalny sposób, w jaki przełożony oddziałuje na podwładnych w celu pobudzenia i koordynacji ich działania w zespole, a przez to – osiągnięcia celów stojących przed organizacją*<sup>3</sup>. Warto zwrócić także uwagę na to, że występują trzy główne style kierowania: autokratyczny, demokratyczny i liberalny. Podział stylów zarządzania w ujęciu najprostszym przyjmuje strukturę dwuwymiarową, w której jeden kierunek określony jest przez działanie przełożonego mocno ukierunkowane na cele, a drugi – przez zachowanie zorientowane na ludzi<sup>4</sup> (rys. 1).

Przedstawiona na rysunku siatka stylów kierowania ukazuje pięć modelowych stylów, które różnią się stopniem zorientowania kierownictwa na zadania oraz na ludzi.

*Styl bierny* charakteryzuje się biernością działania. Kierownika nie interesują ani zadania, ani pracownicy. Zależy mu głównie na tym, by nie ponosić żadnej

1 ADP 6-22 Army Leadership and the Profession, Department of the Army, July 2019.

2 ADP 6-0 Mission Command and Control of Army Forces, Department of the Army, July 2019.

3 <https://www.bryk.pl/wypracowania/pozostale/zarzadzanie/1003697-style-kierowania.html/>.

4 A. Czermiński, M. Grzybowski, K. Ficoń, *Podstawy organizacji i zarządzania*, Gdynia 1999, s. 77.

odpowiedzialności, co pozwoli mu na utrzymanie swojego stanowiska.

**Styl autokratyczny.** Kierownicy – autokraci koncentrują się wyłącznie na zadaniach, zaniedbując przy tym potrzeby pracowników. Aby osiągnąć cele organizacji, stosuje się procedury oraz systemy kar. Ten typ podejścia charakteryzuje się wszechobecną kontrolą podwładnych<sup>5</sup>.

*Zdecydowanie więcej mówi się o wadach takiego stylu kierowania zespołem. Dla pracowników nie ma raczej miejsca na rozwój ani na spełnianie ambicji zawodowych. Podczas takiej organizacji pracy wszelkie działania skupione są na wykonaniu konkretnego zadania, a nie na jednostkach, które je wykonują. Za wszystko odpowiada przełożony. W związku z tym i motywacja pracowników, i jakość wykonywanej przez nich pracy nie zawsze jest zadowalająca. W dłuższej perspektywie czasu atmosfera w zespole zarządzanym przez autokratę może stać się nieprzyjemna, monotonna lub prowadzić do pojawienia się agresywnych zachowań. Czasem jednak taki styl przynosi efekty. Jest dobry dla pracowników, którzy nie czują się dobrze na odpowiedzialnych stanowiskach i lubią mieć jasno określone zadania. Sprawdza się w przypadku, kiedy pracownicy mają ograniczone kwalifikacje (lub nie mają ich wcale). Dokładne sprecyzowanie tego, co mają robić, redukuje prawdopodobieństwo błędu. Daje też możliwość przewidzenia efektów działania danej grupy i jej rezultatów.*

*Styl autokratyczny jest chyba najbardziej charakterystyczny dla służb, w których ściśle określona jest hierarchia (np. wojsko). Sprawdza się w sytuacjach, w których trzeba szybko podjąć decyzję i tak samo sprawnie zrealizować dany plan (np. podczas operacji wojskowych, policyjnych, przy działaniach związanych z klęskami żywiołowymi itp.)<sup>6</sup>.*

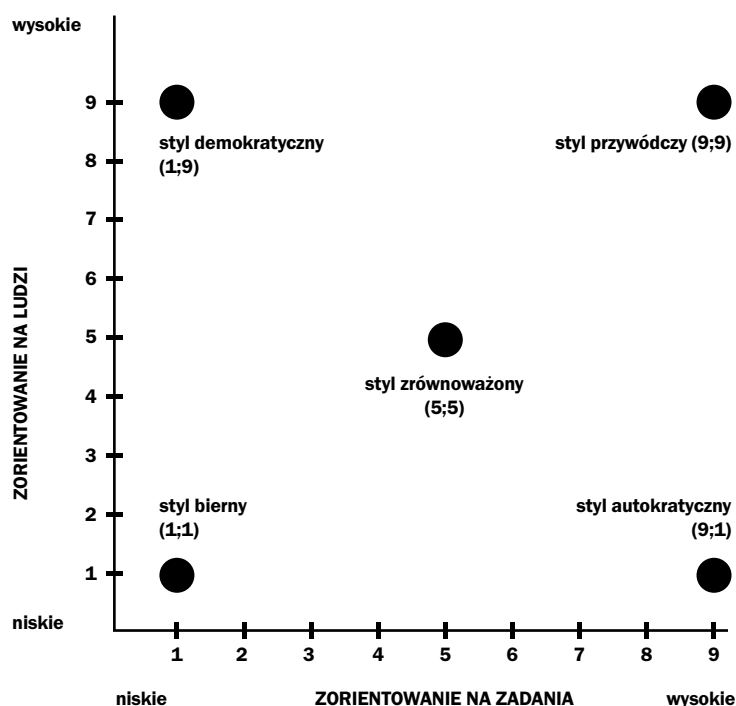
Z dokładnej analizy tego stylu dowodzenia wynika, że stawia on na znaczną centralizację dowodzenia, a nie, jak dowodzenie przez cele, na decentralizację, dlatego też nie ma mowy tutaj o swobodzie działania jednostki. To zupełnie wyklucza bardzo powszechne pojęcie *Mission Command*.

W stylu demokratycznym przełożeni – demokraci dbają przede wszystkim o potrzeby pracowników, licząc, że ich dobre samopoczucie spowoduje podniesienie wydajności pracy.

W stylu zrównoważonym (pośrednim) kierownik stara się w równym (wystarczająco dobrym) stopniu kłaść nacisk zarówno na zadania, jak i na pracowników. Celem takiego działania jest uzyskanie zadowalającej wydajności przedsiębiorstwa.

W stylu przywódczym kierownik w maksymalnym stopniu przykładą wagę do zadań i do pracowników,

## RYS. 1. SIATKA KIEROWNICZA BLAKE'A I MOUTONA



którzy powinni się czuć częścią organizacji. Podejście to jest zbieżne z teorią Y Douglasa McGregora<sup>7</sup>.

### KONFRONTACJA Z RZECZYWISTOŚCIĄ

Jedyną sytuacją, w której dowódcy – przedstawiciele naszych sił zbrojnych – mogą skonfrontować obrazy styl dowodzenia z realnymi warunkami, jest udział w operacjach poza granicami kraju lub międzynarodowych ćwiczeniach. W pierwszej kolejności należy uwzględnić rejon naszych działań oraz charakter wykonywanych zadań (rys. 2).

Dodatkowo należy pamiętać, że: *mimo najbardziej starannego planowania nieprzewidywalne przeszkody oraz błędy ludzkie są powszechnymi zdarzeniami na polu walki*<sup>8</sup>. Istotny jest też czas, w jakim żołnierze będą wykonywać postawione przed nimi zadania (w składzie PKW jest to około sześciu miesięcy ciągłego przebywania ze sobą). Powoduje to liczne

5 A. Koźmiński, W. Piotrowski (red.), *Zarządzanie: Teoria i praktyka*, Warszawa 2002.

6 [https://www.praca.pl/poradniki/rynek-pracy/autokratyzm-charakterystyka,wady-i-zalety\\_pr1975.html/](https://www.praca.pl/poradniki/rynek-pracy/autokratyzm-charakterystyka,wady-i-zalety_pr1975.html/).

7 A. Koźmiński, W. Piotrowski (red.), *Zarządzanie: Teoria i...*, op.cit.

8 ADP 6-0 *Mission Command and Control...*, op.cit.





## RYS. 2. CECHY WALKI



Źródło: Podręcznik walki pododdziałów wojsk zmechanizowanych (pluton, drużyna), Warszawa 2000.

konflikty, zarówno między dowódcami, jak i żołnierzami. Kolejny czynnik to rozłąka z rodziną oraz związane z tym problemy. Żołnierze to także kochający mężowie oraz żony czy też rodzice, dlatego też wszelkiego rodzaju problemy w domu odbijają się negatywnie na ich działaniu.

Trzecim ważnym aspektem jest bezpieczeństwo. Wykonując zadania, nigdy nie można czuć się bezpiecznym. Właśnie to ciągłe poczucie, że coś może się stać, potrafi załamać niejednego. Wyobraźmy sobie teraz sytuację, w której nasz styl dowodzenia jest nastawiony tylko i wyłącznie na zadanie, bez dbałości o potrzeby ludzi. Na krótką metę takie przywództwo może przynieść oczekiwane efekty, jednak z upływem czasu zaangażowanie żołnierzy w wykonywanie zadań będzie stopniowo malało, a to ze względu na błędne podejście dowódcy oraz brak autorytetu.

Po rozpatrzeniu czynnika ludzkiego należy zwrócić uwagę na samą specyfikę zadań, jakie są realizowane.

Warto podkreślić, że większość zadań nie będzie wykonywana przez duże pododdziały, takie jak kompania czy batalion, lecz przez drużyny, co wymusza na ich dowódcach obowiązek podejmowania decyzji. Dlatego też należy skupić się na stawianiu zadań zgodnie z ideą Mission Command.

### PODSUMOWANIE

Zarządzanie przez cele czy też motywowanie podwładnych są obecne w Wojsku Polskim. Jednak często pojęcia te są powiązane z błędnym stylem kierowania, dlatego też ich realizacja nie jest możliwa. Dodatkowo należy zwrócić uwagę na to, że zaczerpnięto je z doktryn amerykańskich. Mimo że bardzo szczegółowo opisano je w doktrynach *ADRP 6-22* i *ADP 6-0*, nie są rozpowszechniane wśród żołnierzy. Biorąc to pod uwagę, za słuszne uważa się naukę na błędach innych oraz sprawne wprowadzanie idei Mission Command w naszych siłach zbrojnych. ■



Szanowni Czytelnicy!

W roku akademickim 2021/2022 absolwenci podyplomowych studiów operacyjno-taktycznych Wydziału Wojskowego Akademii Sztuki Wojennej byli dwukrotnie promowani. Pierwszy raz 25 lutego, kolejny zaś 30 czerwca. Ci, którzy studia ukończyli w czerwcu, również opracowywali artykuły na konkurs zorganizowany przez redakcję „Przeglądu Sił Zbrojnych”. Spośród nich nauczyciele akademicki zakwalifikowali 26 prac.

21 czerwca 2022 roku komisja w składzie: przewodniczący płk dr Jacek Joniak oraz członkowie: płk dr hab. Artur Michałak, ppłk dr Rafał Chrupek i dr Jan Brzozowski – przedstawiciel WIW – oceniła nadesłane na konkurs prace.

## WYNIKI KONKURSU:

- Pierwsze miejsce i nagrodę – dysk zewnętrzny o pojemności 1 TB – otrzymał kpt. dypl. SZRP **Łukasz RAKOWSKI** za artykuł na temat: „Pododdziały zmotoryzowane w prowadzeniu działań opóźniających”.

- Drugie miejsce i mysz optyczna TUF Gaming M3 optical przypadły kpt. dypl. SZRP **Filipowi GRZELAKOWSKIEMU** za pracę pt. „Perspektywy zwalczania pocisków manewrujących”.

- Trzecie miejsce i nagrodę – pendrive’a o pojemności 128 GB – przyznano kpt. dypl. SZRP **Krzysztofowi ŚWIADKOWI** za artykuł pt. „Wymagania stawiane ruchomym warsztatom obsługowo-naprawczym”.

WYRÓŻNIONE  
PRACE ZOSTAŁY  
OPUBLIKOWANE W BIEŻĄCYM  
NUMERZE „PRZEGŁĄDU SIŁ  
ZBROJNYCH”, POZOSTAŁE ZAŚ  
ZNAJDĄ SIĘ W KOLEJNYCH  
NUMERACH.

**Z**organizowany przez redakcję „Przeglądu Sił Zbrojnych” konkurs, oprócz wyróżnienia autorów prac, pozwala oficerom doskonalić sposób wypowiedzania się na aktualne tematy dotyczące sztuki operacyjnej i taktyki oraz daje możliwość przedstawiania własnych poglądów na interesujące ich zagadnienia. Dlatego też kierownictwo Wydziału Wojskowego, zwłaszcza dyrektor Instytutu Taktyki płk dr hab. Artur Michałak, zaproponowało, by konkurs był przeprowadzany również w roku akademickim 2022/2023. Inicjatywa spotkała się z przychylnością dyrektora Wojskowego Instytutu Wydawniczego. Kolejne prze-myślenia absolwentów kursów organizowanych na Wydziale Wojskowym i ich zwycięskie prace zaprezentujemy na naszych łamach.

Życzymy powodzenia

# Pododdziały zmotoryzowane w działaniach opóźniających

WŁAŚCIWE WYKORZYSTANIE TERENU MOŻE SKUTKOWAĆ  
UNIEMOŻLIWIENIEM PRZECIWNIKOWI WYKONANIA ZADANIA  
PRZEZ ZAANGAŻOWANIE GO W CZASOCHŁONNE WALKI.



Autor jest zastępcą dowódcy – szefem sztabu Batalionu Dowodzenia w 17 Brygadzie Zmechanizowanej.

mjr dypl. SZRP **Łukasz Rakowski**

Jest to jeden z podstawowych rodzajów walki, stanowiący często etap przed przejściem do innych działań. W trakcie ich prowadzenia wymaga się od dowódców właściwego wykorzystania wszystkich elementów ugrupowania bojowego – zarówno tych podstawowych, jak i dodatkowych składających się na batalionowe zgrupowanie taktyczne. Ich odpowiednie rozmieszczenie w terenie, zaplanowanie zadań oraz użycie zgodnie z przeznaczeniem powinno skutkować wykonaniem zadania i osiągnięciem celu walki. Dlatego też problem planowania, organizowania i prowadzenia działań opóźniających powinien być rozpatrywany oraz analizowany zarówno w ramach rozważań teoretycznych, jak i ćwiczeń z wojskami. Natomiast poznanie zasad ich prowadzenia musi być elementem procesu kształcenia.

## ISTOTA

Działania opóźniające prowadzi się w sposób zamierzony lub wymuszony w ramach działań głębokich, bezpośrednich oraz w strefie tylnej<sup>1</sup>. Problematyka dotycząca tego podstawowego rodzaju działań niejednokrotnie stanowiła przedmiot rozważań teoretyków zajmujących się obronnością. Wymagania sojuszniczej obrony jednoznacznie wskazują, że w przypadku agresji w początkowej fazie działań wojennych będziemy zmuszeni prowadzić walkę samodzielnie na każdym poziomie, zdobywając czas na wprowadzenie do niej sił sojuszniczych.

Analizując działania opóźniające, należy wziąć pod uwagę wiele czynników, które wpływają na ich kształt i przebieg oraz konieczność podjęcia. To między innymi manewrowość współczesnego pola walki, duża dynamika działań, konieczność powiększenia rejonów odpowiedzialności pododdziałów, a także coraz częściej nieliniowy charakter walki, który stwarza warunki do prowadzenia tych działań lub też wymusza na dowódcach podjęcie decyzji o ich rozpoczęciu.

Ich istotą jest to, że wojska, nie wdając się w przewlekłą walkę, w sposób zorganizowany opuszczają teren, stawiając opór na kolejnych przygotowanych rubieżach (pozycjach) opóźniania. Głównym celem działań opóźniających jest dążenie do przejęcia inicjatywy operacyjnej (taktycznej) przez zyskanie na czasie<sup>2</sup>. Charakterystyczne dla tego typu działań jest zadawanie przeciwnikowi przez zgrupowania bojowe strat (maksymalnych w danych warunkach), ale bez wdawania się w rozstrzygające walki wyłącznie na jednej pozycji. W działaniach tych bronią się, wycofują lub kontratakują, a prowadząc walkę na kilku pozycjach, dokonują swoistej wymiany terenu za czas<sup>3</sup>. Siły prowadzące działania opóźniające, unikając przewlekłych walk, manewrują punktem ciężkości w głąb rejonu odpowiedzialności, co w praktyce będzie polegać na podejmowaniu walki na kolejnych rubieżach i pozycjach opóźniania oraz między nimi.

Omawiane działania mają więc charakter przestrzenny i niezwykle manewrowy. Dzięki nim naciera-

1 Regulamin działań wojsk lądowych, DWLąd, sygn. Wewn. 115/2008, s. 91.

2 Ibidem.

3 J. Zieliński, *Operacje opóźniające*, Warszawa 2001, s. 50.



Podstawowym środkiem zapewniającym manewr i ogień jest KTO Rosomak. Na podstawie doświadczeń z jego bojowego użycia poza granicami kraju oraz wniosków ze szkolenia można stwierdzić, że jego konstrukcja została dopracowana.

RAFAŁ MNIEDŁO / 11 DKPANC

jący przeciwnik nie może osiągnąć zamierzonego celu, jakim jest rozbicie określonych sił obroncy. Te zaś przez stawianie krótkotrwałego oporu w wielu miejscach umożliwiają mu jedynie zdobycie terenu na wybranych kierunkach. Jednocześnie dochodzi do sytuacji, w której przeciwnik jest zmuszony do poszukiwania nowych sposobów osiągnięcia założonego stanu końcowego, co z kolei wiąże się z utratą przez niego czasu tak cennego dla prowadzącego opóźnianie<sup>4</sup>.

Efektywność działań opóźniających będzie największa wówczas, gdy spowodują, że tempo natarcia przeciwnika będzie mniejsze od tego, jakie mógłby uzyskać w danych warunkach, oraz mniejsze od założeń zawartych w jego dokumentach normatywnych<sup>5</sup>.

Z kolei cel działań opóźniających zależy przede wszystkim od sytuacji, w jakiej pododdziały będą je prowadzić, tzn. czy podczas obrony, wycofania oraz walki w okrążeniu i wychodzenia z niego<sup>6</sup>.

Zgodnie z *Regulaminem działań wojsk lądowych* wyróżnia się następujące cele działań opóźniających:

- zyskanie czasu na przygotowanie kolejnych działań;
- opóźnienie manewru przeciwnika przez zadawanie mu strat zmniejszających jego potencjał bojowy;
- przejęcie inicjatywy przez celowe wprowadzenie przeciwnika w obszar, w którym jest on bardziej podatny na atak lub kontratak;
- określenie głównego kierunku natarcia przeciwnika;

- uniknięcie walki w niesprzyjających warunkach i zabezpieczenie tym samym wojsk własnych przed atakiem;

- wyprowadzenie wojsk w sytuacji zagrożenia zniszczeniem przez przeważające siły strony przeciwnej.

Wymienione cele można uważać za pośrednie, ich osiągnięcie bowiem nie wpływa bezpośrednio na urzeczywistnienie głównego celu, lecz na stworzenie warunków do wykonania zadania głównego. Natomiast cele szczegółowe wynikają bezpośrednio z sytuacji, w jakiej została podjęta decyzja o prowadzeniu działań opóźniających (zamierzone lub wymuszone). Niemniej zawsze zalicza się do nich następujące:

- zyskanie czasu,
- dezorganizację i opóźnianie działań przeciwnika na wybranym kierunku,
- zdobycie informacji o przeciwniku, w tym o głównym kierunku jego natarcia (punkcie ciężkości),
- zadanie strat stronie przeciwnej,
- skanalizowanie działań w określonym rejonie (na danym kierunku),
- stworzenie warunków do przyjęcia inicjatywy,
- wyprowadzenie wojsk z walki w sytuacji zagrożenia ich zniszczeniem,
- uniknięcie rozstrzygającego starcia w niesprzyjających warunkach<sup>7</sup>.

Charakter zadań będzie zależał przede wszystkim od przyjętego sposobu rozegrania walki przez przeło-

4 W. Więcek, *Perspektywiczny model działań opóźniających*, „Przegląd Sił Zbrojnych” 2016, nr 1, s. 8.

5 Z. Ścibiorek, *Działania opóźniające*, Warszawa 1996, s. 47.

6 Ibidem, s. 42.

7 L. Elak, *Podstawy działań taktycznych*, Warszawa 2014, s. 121.







żonego. Wybrany wariant wpłynie znacząco na określenie priorytetowych zadań w prowadzonych działaniach opóźniających.

Nie ulega wątpliwości, że to, które z zadań będzie priorytetowe, zależy przede wszystkim od uwarunkowań taktycznych oraz czasowo-przestrzennych. Wydaje się jednak zasadne, by precyzując zadania dotyczące prowadzenia działań opóźniających, określić, czy ważniejsze jest na przykład zyskanie czasu, czy skierowanie przeciwnika w określony rejon<sup>8</sup>.

Na podstawie dotychczasowych rozważań można wyciągnąć następujące wnioski:

- ogólnym celem działań opóźniających było zazwyczaj zyskanie czasu dzięki zmniejszeniu tempa natarcia przeciwnika oraz dążeniu do maksymalnego ograniczenia jego potencjału bojowego;
- ich istotą jest swoista „wymiana” terenu na czas bez wdawania się w rozstrzygające starcie;
- są one zwykle podporządkowane osiągnięciu nadrzędnego celu walki oraz prowadzone na korzyść sił wykonujących zadanie główne;
- treść zadań jest determinowana przede wszystkim sytuacją taktyczną oraz rozmachem czasowo-przestrzennym działań warunkującym również sposób prowadzenia opóźniania;
- są one kombinacją działań obronnych i zaczepnych spiętych w jeden system z działaniami pośrednimi<sup>9</sup>.

## PROWADZENIE

Działania opóźniające, by przyniosły oczekiwany rezultat, nie mogą ograniczać się tylko do obrony prowadzonej na kolejnych rubieżach (pozycjach) opóźniania. Skuteczne atakowanie przeciwnika oznacza oddziaływanie ogniomie zarówno na jego skrzydła, jak i tyły. Różnorodność form walki zależy od własnego potencjału (mobilności, siły ognia, wyposażenia) oraz od ukształtowania terenu<sup>10</sup>.

Na skuteczność działań opóźniających ma wpływ właściwa ich organizacja. W zależności od składu i możliwości bojowych przeciwnika oraz wojsk własnych, a także celu prowadzonej walki w konkretnych warunkach terenowych, wyróżnia się – zgodnie z *Regulaminem działań wojsk lądowych* – następujące metody ich prowadzenia: ciągłe, przemienne oraz mieszane.

Każda z tych metod ma swoją specyfiką. Przy ich wyborze należy uwzględnić: posiadany potencjał (liczbę, rodzaj i jakość środków walki), zakres wsparcia udzielanego przez przełożonego, potencjał i dotychczasowy sposób działania przeciwnika, ukształtowanie terenu oraz warunki atmosferyczne.

W *opóźnianiu ciągłym* (rys. 1) walkę prowadzi się, obsadzając kolejne pozycje opóźniania przez te same

pododdziały, które są odpowiedzialne za zwalczanie przeciwnika w przydzielonych rejonach (pasach, kierunkach) opóźniania. Korzystne jest prowadzenie jej w trudnym terenie, którego ukształtowanie zapewnia ochronę przed obserwacją i ogniem bezpośrednim przeciwnika w czasie wycofywania się i zajmowania kolejnej rubieży<sup>11</sup>. Jednakże w przypadku tej metody przeważająca większość sił jest zaangażowana do bezpośredniej walki z przeciwnikiem, niemniej wymagane jest posiadanie odwodu do zwalczania jego desantu oraz pododdziałów obejścia.

*Opóźnianie przemienne* (rys. 2) w zasadniczy sposób różni się od poprzedniej metody. Poszczególne rubieże (pozycje) opóźniania są obsadzone naprzemiennie. Metoda ta wymaga przyjęcia ugrupowania dwurzutowego. W czasie gdy jedno ze zgrupowań (np. na pozycji przedniej) walczy z przeciwnikiem, inne zgrupowanie organizuje obronę na kolejnej linii opóźniania (np. na pozycji pośredniej). Zgrupowanie, które nie uczestniczy w walce, znajduje się w korzystnej sytuacji. Ma czas na zorganizowanie systemu walki oraz odtworzenie zdolności bojowej bez styczności z przeciwnikiem.

*Metoda opóźniania mieszanego* (rys. 3) stanowi połączenie obu poprzednich, tzn. opóźniania ciągłego i przemienne. Jej wybór zależy od przyjętego na danym kierunku najbardziej racjonalnego (w określonej sytuacji taktycznej) sposobu użycia potencjału własnych wojsk. Pozwala w pełni wykorzystać specyfikę środowiska walki, uwzględnić charakter działań przeciwnika oraz możliwości własnych wojsk. Posiadanie dwóch rzutów zapewnia swobodę działania oraz umożliwia przenoszenie punktu ciężkości działań opóźniających na kierunki istotne dla osiągnięcia ich celu<sup>12</sup>. Niezależnie od przyjętego sposobu zajmowania kolejnych rubieży opóźniania pododdziały powinny stosować różne sposoby i rodzaje prowadzenia walki, a ich działania muszą być wysoce manewrowe. Poza tym powinny mieć swobodę działania, która jest uwarunkowana ich możliwościami bojowymi. Sama zmiana oraz przechodzenie na kolejne rubieże opóźniania powinny się odbywać w sposób zamierzony i ubezpieczony.

Prowadzenie opóźniania składa się z kilku zasadniczych faz. Są one następujące:

- wstępna: rozpoznanie podchodzącego przeciwnika, przygotowanie działań;
- zasadnicza: walka na pozycjach opóźniania, przejęcie odpowiedzialności za jej prowadzenie, oddziaływanie na przeciwnika, przekazanie odpowiedzialności za prowadzenie walki kolejnym siłom realizującym opóźnianie (metoda przemienne, mieszana);
- końcowa: przekazanie odpowiedzialności za prowadzenie działań innym siłom (w obronie, luzującym

DO GŁÓWNYCH  
ZAŁET BATALIONU  
PIECHOTY  
ZMOTORYZOWANEJ  
MOŻNA ZALICZYĆ  
MANEWROWOŚĆ  
ZARÓWNO  
OGNIEM, JAK  
I ELEMENTAMI  
UGRUPOWANIA  
BOJOWEGO,  
ZWŁASZCZA  
W TERENIE  
O ROZWINĘTEJ  
SIECI  
KOMUNIKACYJNEJ.

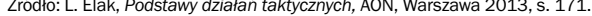
8 J. Zieliński, *Operacje...*, op.cit., s. 55.

9 Ibidem, s. 56.

10 Ibidem, s. 154.

11 Ibidem, s. 168.

12 A. Czupryński, *Operacja w sztuce wojennej*, „Przegląd Sił Zbrojnych” 2016 nr 5, s. 42–43.



w opóźnianiu itp.), zerwanie styczności z przeciwnikiem, odtworzenie zdolności bojowej.

W *fazie wstępnej* zasadniczy nacisk kładzie się na działanie elementów rozpoznawczych. Zbieranie informacji o przeciwniku (kierunki podejścia, skupienie wysiłku, rozmieszczenie elementów ugrupowania bojowego) pozwoli na określenie jego słabych stron. Organizuje się także dozorowanie w rejonach, gdzie nie jest on spodziewany, ale gdzie mogą się pojawić jego pododdziały obejścia lub gdzie może wprowadzić kolejne siły do działania na innym kierunku po napotkaniu zasadniczego rzutu obsadzonej pozycji opóźniania<sup>13</sup>.

W *fazie zasadniczej* pododdziały prowadzą walkę na kolejnych pozycjach opóźniania, stosując różne formy oddziaływania. Wprowadzają przeciwnika w błąd co do oceny sił zaangażowanych w walkę, a przez to i przebiegu przedniego skraju obrony, zmuszając go tym samym do rozwinięcia sił i wsparcia ich uderzeniami ogniowymi, co w konsekwencji prowadzi do straty czasu i dezorganizacji natarcia (przedwczesne wprowadzenie sił do walki, konieczność zmiany ugrupowania). Nie dając się wciągnąć w rozstrzygającą walkę, pododdziały pod osłoną przeszkód terenowych, własnych odwodów i ognia przełożonego skrycie wycofują się na kolejną rubież opóźniania (zgodnie z przyjętą metodą wykonania tego manewru). Niemniej między pozycjami opóźniania w dalszym ciągu jest prowadzona walka dla umożliwienia sprawnego wycofania się lub wykorzystania nadarżającej się okazji do zadania strat przeciwnikowi<sup>14</sup>.

W *fazie końcowej* następuje przekazanie prowadzenia walki innym siłom, które przechodzą do obrony lub innych działań. Niekiedy może być stosowane luzowanie w opóźnianiu (najczęściej sposobem obronnym). W fazie tej, wraz z rozpoczęciem wycofywania z ostatniej pozycji opóźniania, dąży się do zerwania kontaktu ogniowego z przeciwnikiem. Pododdziały osłony (ubezpieczenia) zabezpieczają wyjście z walki głównych sił, sformowanie przez nie kolumny marszowej i przekroczenie linii przekazania odpowiedzialności innym elementom. Pod osłoną ognia artylerii pododdziały te zrywają bezpośredni kontakt z przeciwnikiem i opuszczają przydzielony rejon (pas) opóźniania<sup>15</sup>.

Sposób prowadzenia działań opóźniających co do swojej istoty nie uległ zmianie. Jednakże pojawianie się nowych środków walki oraz związana z tym wysoka manewrowość, duża dynamika działań oraz powiększanie rejonów odpowiedzialności pododdziałów stanowią wyzwanie w trakcie ich planowania i prowadzenia.

## KOMPONENT

W 2022 roku mija 18 lat od wprowadzenia do służby w naszych siłach zbrojnych kołowego transportera

opancerzonego (KTO) Rosomak. Po wyposażeniu wybranych oddziałów wojsk lądowych w ten sprzęt zmianom uległy ich struktury organizacyjne oraz koncepcja użycia. Pododdziały piechoty dysponujące tym transporterem są określane jako „piechota zmotoryzowana”. W sojuszniczej publikacji *ATP 3.2.1 Allied Land Tactics*<sup>16</sup> zaliczono je do sił średnich (rys. 4). Ich zasadniczym środkiem walki i transportu są opancerzone, kołowe lub gąsienicowe wozy bojowe (bojowe wozy piechoty lub transportery opancerzone), dysponujące zwykle mniejszą siłą ognia i mające mniejszy poziom ochrony niż siły ciężkie, lecz pod względem manewrowości są najlepsze.

Siły średnie, do których zaliczono pododdziały piechoty zmotoryzowanej, zostały scharakteryzowane jako odznaczające się dużą mobilnością operacyjną. W ciągu kilku godzin mogą pokonać znaczną odległość w celu przeciwdziałania nieoczekiwanemu zagrożeniu lub wykorzystania korzystnej sytuacji na polu walki.

Natomiast w działaniach taktycznych są zdolne do szybkiego przemieszczania się po drogach oraz podjęcia działań w terenie zurbanizowanym. Zastosowanie kołowych transporterów opancerzonych zapewnia spieszonym żołnierzom bezpośrednie wsparcie na średnim dystansie.

W siłach średnich ochrona (*protection*) jest ograniczona kosztem wysokiej mobilności, jednak zapewnia ochronę przed ręczną bronią strzelecką i środkami przeciwpancernymi.

Prowadząc rozważania na temat możliwości bojowych batalionu, zazwyczaj bierze się pod uwagę siłę ognia jego zasadniczego uzbrojenia z uwzględnieniem umiejętności zwalczania celów opancerzonych przeciwnika. Batalion zmotoryzowany jest wyposażony w 118 środków do zwalczania celów opancerzonych: 58 x KTO Rosomak, 43 x RPG-7, 12 x Mk-19 oraz 6 x PPK Spike<sup>17</sup>. Wspierany jest przez moździerz samobieżne Rak M120K posadowione na KTO Rosomak w ramach organicznej kompanii wsparcia.

Podstawowym środkiem zapewniającym manewr i ogień jest KTO Rosomak. Na podstawie doświadczeń z jego bojowego użycia poza granicami kraju oraz wniosków ze szkolenia można stwierdzić, że jego konstrukcja została dopracowana. Na przestrzeni lat wprowadzono kilkaset zmian dotyczących podwozia i systemu wieżowego<sup>18</sup>.

Obecnie potencjał bojowy (*combat power*) rozumiany jest jako wszelkie środki przeznaczone do niszczenia i zakłócania działań przeciwnika, które pododdział lub element ugrupowania bojowego może zastosować w walce z jego siłami w danym czasie<sup>19</sup> (tab.).

13 L. Elak, *Podstawy działań...*, op.cit., s. 172–173.

14 Ibidem, s. 174.

15 Ibidem, s. 156.

16 *ATP 3.2.1 Allied Land Tactics*, 2009, s. III-2.

17 W. Więcek, *Działania bojowe batalionu. Praktyka – teoria – perspektywy*, Warszawa 2015, s. 189.

18 <https://www.rosomaksa.pl/>, 8.03.2022.

19 *Słownik terminów i definicji NATO, APP-6 2017 PL*, s. 107.



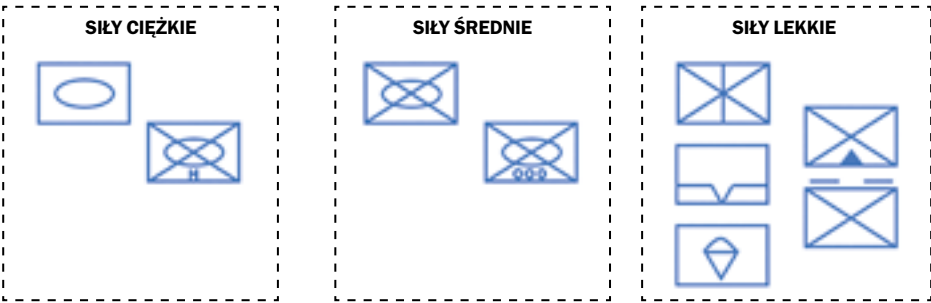


# TABELA. PORÓWNANIE POTENCJAŁÓW BOJOWYCH WYBRANYCH BATALIONÓW SZRP

| Liczba | Ukompletowanie | Pododdział/jednostka      | Potencjał |
|--------|----------------|---------------------------|-----------|
| 1      | 100%           | bpzmot (58 x KTO Rosomak) | 145,76    |
| 1      | 100%           | bz (58 x BWP-1)           | 55,52     |
| 1      | 100%           | bcz (58 x T72A/M1/M1D)    | 157,04    |
| 1      | 100%           | bcz (58 x PT-91)          | 176,80    |
| 1      | 100%           | bcz (58 x Leopard 2A4)    | 433,16    |

Opracowano na podstawie: Kalkulator potencjałów (Jednostkowe wskaźniki jakościowe zasadniczego UisW SZRP, edycja 2013).

## RYS. 4. PODZIAŁ SIŁ WEDŁUG ATP-3.2.1



Opracowano na podstawie: ATP3.2.1 Allied Land Tactics.

Potencjał bojowy służy głównie do obliczania jakościowo-ilościowego stosunku sił, jaki uzyska pododdział w razie starcia z określonym zgrupowaniem wojsk przeciwnika<sup>20</sup>.

Do głównych zalet batalionu piechoty zmotoryzowanej można zaliczyć manewrowość zarówno ogniem, jak i elementami ugrupowania bojowego, zwłaszcza w terenie o rozwiniętej sieci komunikacyjnej. Trakcja kołowa zapewnia duże możliwości wykorzystania dróg (w dogodnym terenie niewiele ustępuje trakcji gąsienicowej). Należy nadmienić, że KTO bez uprzedniego przygotowania ma zdolność pływania. Oceniając możliwości manewrowe, trzeba brać pod uwagę także sprzęt pododdziałów wsparcia oraz zabezpieczenia.

Kolejnym niewątpliwym atutem pododdziałów piechoty zmotoryzowanej są możliwości ogniowe oraz zdolność do efektywnej walki w warunkach ograniczonej widoczności. Dzięki zastosowaniu SKO (system kierowania ogniem), celownika termowizyjnego i systemu samoobrony KTO Rosomak ma zdolność do szybkiej i precyzyjnej reakcji ogniowej.

Natomiast największe ograniczenie dotyczy braku zdolności do skutecznego zwalczania czołgów potencjalnego przeciwnika. Pluton przeciwpancerny wyposażony w sześć wyrzutni przeciwpancernych pocisków

kierowanych Spike jest w stanie efektywnie zniszczyć sześć czołgów przeciwnika jednocześnie.

Kolejne ograniczenie, które znacząco wpływa na możliwości bojowe pododdziałów piechoty zmotoryzowanej, to brak systemu dowodzenia C4ISR (Command, Control, Communications, Computer, Intelligence, Surveillance and Reconnaissance) zapewniającego bieżące monitorowanie sytuacji taktycznej oraz wspomaganie dowodzenia. Za kolejne zaś ograniczenie można uznać trudności w pokonywaniu terenu, zwłaszcza bagnistego, podmokłego i piaszczystego.

\*\*\*

Celem artykułu było wskazanie znaczenia działań opóźniających w walce oraz możliwości pododdziałów zmotoryzowanych w ich prowadzeniu. W obecnie toczących się konfliktach działania opóźniające są stałym elementem walki. Ich umiejętne prowadzenie na własnym terenie znacząco niweluje przewagę ilościową przeciwnika. Przy tym coraz częściej wskazuje się, że batalionowe zgrupowania taktyczne, rzadziej organiczny batalion piechoty zmotoryzowanej, stanowią najmniejszy samodzielny element na polu walki. Wiąże się to z siłami i środkami warunkującymi autonomiczność walczącego pododdziału. ■

20 W. Więcek, Działania bojowe batalionu..., op.cit, s. 41.

# Perspektywy zwalczania pocisków manewrujących

ZAGROŻENIE ZE STRONY TYCH ŚRODKÓW WALKI STAWIA PRZED OBRONĄ POWIETRZNĄ CORAZ WIĘKSZE WYMAGANIA, BY ZAPEWNIĆ SKUTECZNĄ OSŁONĘ ZGRUPOWAŃ BOJOWYCH I OBIEKTÓW INFRASTRUKTURY KRYTYCZNEJ.

Autor jest zastępcą dowódcy – szefem sztabu dywizjonu przeciwlotniczego w 8 Pułku Przeciwlotniczym.

mjr dypl. SZRP mgr inż. Filip Grzelakowski

**Z**e względu na wyjątkowe możliwości bojowe<sup>1</sup> należą one do najgroźniejszych środków napadu powietrznego. Coraz wytrzymalsze konstrukcje pozwalają na zwiększenie ich odporności na przeciążenia. Dzięki temu mogą być szybsze oraz bardziej manewrowe. Pociski te są bardzo groźne, gdyż są zdolne wykonać niespodziewany atak z dużej odległości z wysoką precyzją uderzenia. Umożliwiają zatem uzyskanie zaskoczenia, zniszczenie celów wysokoopłacalnych, a także obezwładnienie obrony powietrznej (OP), co może się przyczynić do wywalczenia przewagi w powietrzu. Ponadto są to obiekty zdolne do poruszania się na bardzo małych wysokościach. To wszystko sprawia, że wojska obrony przeciwlotniczej (WOPL) mają ograniczone możliwości ich zwalczania.

## PODZIAŁ RAKIET SKRZYDLATYCH

Postęp w dziedzinie elektroniki i konstruowania silników odrzutowych umożliwił na początku XX wieku budowę nowych typów raketowych pocisków manewrujących (Cruise Missiles – CM). Obecnie istnieją dziesiątki definicji pocisków manewrujących, w których podkreśla się różne aspekty systemu raketowego. Jedną z nich przedstawiono w *Podręczniku przeciwlotnika*. Mówi się w niej, że *współczesne ra-*

*kiety skrzydlate są bezzalagowymi, samonaprowadzającymi się środkami rażenia, które mogą być odpalane z samolotów bombowych (Air Launched Cruise Missiles – ALCM), okrętów nawodnych i podwodnych (Sea Launched Cruise Missiles – SLCM) oraz z wyrzutni naziemnych (Ground Launched Cruise Missiles – GLCM)*<sup>2</sup>.

W *Encyklopedii PWN* pocisk manewrujący zdefiniowano jako *pocisk odrzutowy, którego tor lotu jest przed startem zaprogramowany w pamięci pokładowego układu nawigacji według topograficznych map terenu*<sup>3</sup>.

Biorąc pod uwagę przedstawione definicje, można stwierdzić, że rakiety skrzydlate to typ bojowych pocisków manewrujących o dalekim zasięgu działania, przenoszących głowice jądrowe lub konwencjonalne i trafiających w cel bez pomocy operatora, napędzanych silnikiem raketowym, turbodrzutowym, turbowentylatorowym lub strumieniowym.

Pociski manewrujące dzielą się na:

- przeciwokrętowe pociski manewrujące (Anti-Ship Cruise Missile – ASCM) do zwalczania obiektów przybrzeżnych i okrętów nawodnych;
- pociski manewrujące (Land-Attack Cruise Missile – LACM) do zwalczania obiektów lądowych;

<sup>1</sup> W literaturze przedmiotu występują także nazwy, jak: *rakiety skrzydlate* oraz *pociski samosterujące*, które w niniejszym artykule są używane zamiennie.

<sup>2</sup> A. Radomyski, K. Dobija, *Podręcznik przeciwlotnika*, AON, Warszawa 2014, s. 140.

<sup>3</sup> <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/pocisk-manewrujacy;3958651.html/>. 23.02.2022.



Radar P-18PL

– pociski manewrujące zdolne do przenoszenia głowic jądrowych<sup>4</sup>.

Koniec XX i początek XXI wieku był przełomowy dla rakiet skrzydlatych. Dzięki rozwojowi technologicznemu możliwe było skonstruowanie pocisków, które dzisiaj nazywamy *pociskami Cruise*. Biorąc pod uwagę ich parametry, można stwierdzić, że są to obiekty charakteryzujące się następującymi właściwościami:

- niewielką skuteczną powierzchnią odbicia (SPO), która często nie przekracza 0,5 m<sup>2</sup>;
- zdolnością do lotu konturowego, którego marszowy pułap lotu nie przekracza zazwyczaj 100 m – obiekty typu NLC (cel niskolejący);
- prędkością lotu, która w większości przypadków nie przekracza 1 Ma;
- wykorzystywaniem nawigacji opartej na systemach GPS/GLONASS.

W związku z tym rakiety skrzydlate są obiektami trudno wykrywalnymi, za pomocą których można dokonać niespodziewanego ataku na ważne cele strategiczne. Ich niewielka prędkość marszowa lotu daje jednak szansę pododdziałom OPL na ich zwalczanie. Do zwalczania pocisków samosterujących można także wykorzystać zakłócenie sygnału systemów nawigacji, co może negatywnie wpłynąć na możliwości wykonania przez nie zadania bez konieczności prób ich

wykrycia i rażenia kinetycznego. Z kolei obiekty NLC mające niewielką skuteczną powierzchnię odbicia mogą być trudne do ich zwalczania.

## PRZECIWDZIAŁANIE

Wnioski z konfliktów zbrojnych oraz nieustanny postęp w rozwoju nowoczesnych środków napadu powietrznego sprawiają, że wymaga się skutecznych systemów przeciwdziałania temu zagrożeniu. Ponadto osłona zgrupowań bojowych przed skutkami uderzeń ŚNP jest jednym z warunków osiągnięcia powodzenia na polu walki. Dlatego też w 2013 roku przyjęto nowelizację ustawy o przebudowie, modernizacji technologicznej i finansowaniu Sił Zbrojnych RP. Gwarantuje to przeznaczenie środków na rozwój i modernizację systemu obrony powietrznej. *Plan modernizacji technicznej na lata 2021–2035* (tab. 1) zapewnia finansowanie przyjęcia takich zestawów rakietowych, jak: PPZR Piorun, SPZR Poprad, PZR Narew i Wisła. Obejmuje także pozyskanie stacji radiolokacyjnej ZDPSR Bystra.

Do zestawów rakietowych, które skutecznie mogą zwalczać pociski manewrujące, zaliczamy głównie zestawy bardzo krótkiego zasięgu Poprad oraz Piorun (będące już w wyposażeniu SZRP), a także zestaw krótkiego zasięgu Narew. System Wisła jest przeznaczony głównie do zwalczania pocisków balistycznych,

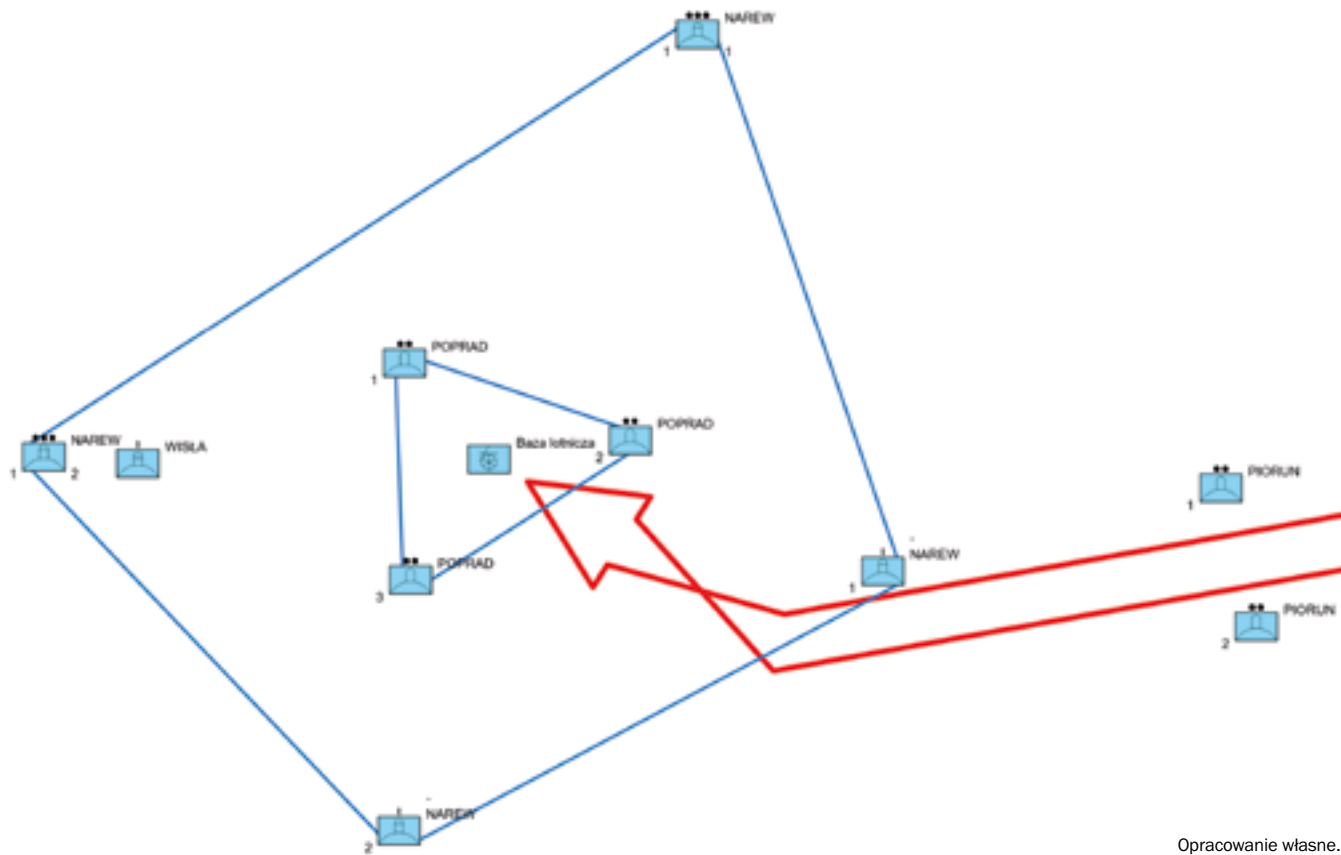
4 F. Hoffmann, *Cruise missile proliferation: Trends, strategic implications, and counterproliferation*, European Leadership, Network, London 2021, s. 14.

# TABELA. PLAN MODERNIZACJI TECHNICZNEJ SZRP W LATACH 2021–2035

| Nazwa programu uzbrojenia                                                           | Czego dotyczy                                                                                                                                               | Czas pozyskania    | Ilości docelowe                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------|
| Samobieżny przeciwlotniczy zestaw raketowy Poprad                                   | zakup samobieżnych zestawów raketowych z rakietami Grom lub Piorun na wyrzutni                                                                              | 2021               | 79 zestawów                               |
| Modernizacja przenośnego przeciwlotniczego zestawu raketowego Grom do wersji Piorun | pozyskanie przenośnych przeciwlotniczych zestawów bardzo krótkiego zasięgu, zdolnych razić cele powietrzne na odległość do 6,5 km                           | do 2035            | 420 mechanizmów startowych<br>1300 rakiet |
| Zdolna do przerzutu stacja radiolokacyjna Bystra                                    | pozyskanie zdolnej do przerzutu stacji radiolokacyjnej                                                                                                      | do 2025            | 16 stacji                                 |
| Przeciwlotniczy zestaw raketowy krótkiego zasięgu nowej generacji Narew             | pozyskanie przeciwlotniczych zestawów krótkiego zasięgu, zdolnych razić cele powietrzne na odległość do 25 km                                               | do 2035<br>po 2035 | 19 baterii<br>4 baterie                   |
| Przeciwlotniczy zestaw raketowy średniego zasięgu nowej generacji Wisła             | pozyskanie przeciwlotniczych zestawów średniego zasięgu, zdolnych do rażenia celów powietrznych na odległość do 100 km oraz zwalczania rakiet balistycznych | 2022<br>?          | 2 baterie<br>6 baterii                    |

Źródło: <https://defence24.pl/sily-zbrojne/podsumowanie-realizacji-plan-modernizacji-technicznej-w-2021-roku/> . 6.03.2022.

## RYS. 1. KONCEPCJA OSŁONY PRZECIWLOTNICZEJ BAZY LOTNICZEJ



Opracowanie własne.



choć w wypadku zastosowania pocisku PAC-3 MSE będzie on także zdolny do rażenia mniejszych obiektów, np. skrzydlatych rakiet.

*PZR Narew* służy do zwalczania pełnego spektrum celów aerodynamicznych (samoloty, śmigłowce, rakiety manewrujące, BSP, amunicja precyzyjna). Program wdrażania tego zestawu znajduje się obecnie w fazie realizacyjnej. Planuje się zakup 46 jednostek ogniowych i około 2000 rakiet. Narew zastąpi wysłużone zestawy Osa oraz Newa i zgodnie z założeniami będzie w stanie rażać cele na odległość do 25 km.

Do podstawowych elementów systemu można zaliczyć stacje radiolokacyjne, opracowane przez firmę PIT-RADWAR pod patronatem Polskiej Grupy Zbrojeniowej (PGZ). Wielofunkcyjny radar kierowania ogniem docelowo będzie stanowić stacja Sajna. Jest to radar umieszczony na wysuwanej maszcie (ulepszona detekcja i śledzenie celów niskolatających) klasy AESA. Pierwsze baterie systemu Narew można wyposażać w lżejszy radar Bystra, który jest już gotowy. Z kolei stacje P-18PL (aktywna) i PET-PCL (pasywna) posłużą do wstępnego wykrywania celu.

*Sajna* to trójwspółrzędny radar, zdolny do wykrywania i śledzenia celów powietrznych na krótkim i średnim dystansie z dokładnością wymaganą do naprowadzania pocisków przeciwlotniczych. Jego konstrukcja zapewnia maskowanie radiowe i fizyczne, a także zaawansowane możliwości prowadzenia walki elektronicznej.

*P-18PL* to trójwspółrzędny radar dalekiego zasięgu pracujący w paśmie metrowym (VHF) i użytkujący antenę AESA z elektronicznym sterowaniem wiązką nadawczą i odbiorczą w płaszczyźnie azymutu i elewacji. Stacja może być wykorzystywana zarówno jako źródło informacji radarowej dla systemów nadzoru przestrzeni powietrznej, jak i radar obserwacyjny do wykrywania celów dla zestawów raketowych obrony przeciwlotniczej.

*PCL-PET* to system radiolokacji pasywnej. Jego zadaniem jest dostarczanie informacji radiolokacyjnej dla systemów nadzoru przestrzeni powietrznej oraz wstępne wykrywanie i wskazywanie celów dla przeciwlotniczych zestawów raketowych średniego i krótkiego zasięgu. System ten ma możliwość skrytego działania, ze względu na brak własnego promieniowania, a także obserwacji przestrzeni, gdy konieczne będzie wyłączenie radarów aktywnych.

Do wykrywania, lokalizacji i śledzenia celów powietrznych PCL-PET wykorzystuje dwie metody:

- pasywną lokalizację koherentną (Passive Coherent Location – PCL) – z zastosowaniem promieniowania elektromagnetycznego lokalnych emiterów;
- pasywne śledzenie nadajników (Passive Emitter Tracking – PET) – z wykrywaniem promieniowania elektromagnetycznego generowanego przez urządzenia pokładowe wykrywanych obiektów (powietrznych, naziemnych i nawodnych).

W 2021 roku Inspektorat Uzbrojenia rekomendował do dalszych rozmów w ramach programu Narew

brytyjskie pociski przeciwlotnicze CAMM, które w wersji CAMM-ER mają zasięg do 45 km. Obecne oświadczenie MON jest zatem krokiem w kierunku budowy Narwi na bazie pocisków CAMM lub rodziny pocisków CAMM (w tym CAMM-ER). Można oczekiwać, że inni oferenci będą pracować, aby zwiększyć atrakcyjność swoich ofert.

Kolejnym elementem Narwi jest system dowodzenia i kierowania ogniem. Jego wykonawcą jest Polska Grupa Zbrojeniowa i to z nią będą kontraktowane poszczególne elementy systemu. Jedynie określone elementy, związane z integracją Narwi z systemem Wisła za pomocą Integrated Air And Missile Defense Battle Command System (IBCS), będą kontraktowane z rządem Stanów Zjednoczonych.

*PZR Wisła* to zestaw średniego zasięgu zdolny do rażenia celów na odległość do około 100 km. Ma on zwalczać pełne spektrum celów powietrznych: samoloty, śmigłowce, pociski balistyczne (w tym ze zdolnością manewrowania), pociski manewrujące i bezzałogowe statki powietrzne.

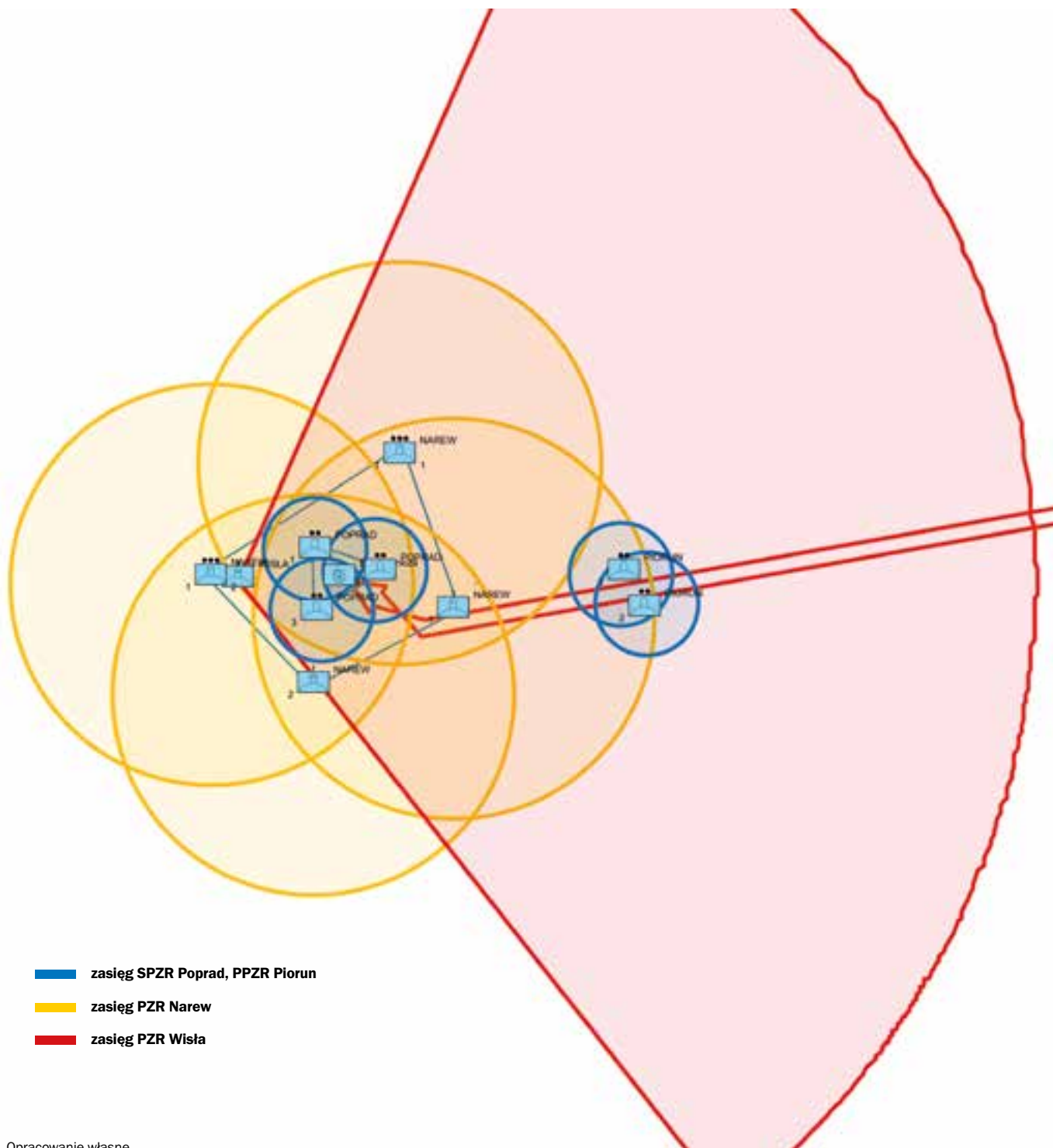
W naszym kraju baterię Patriot tworzą: dwa stanowiska kierowania i dowodzenia (Engagements Control Station – ECS), połączone z dwoma sektorowymi radarami AN/MPQ-65 o zakresie obserwacji 120 stopni; osiem wyrzutni pocisków PAC-3 MSE (12 pocisków każda) oraz pojazdy pomocnicze. Dodatkowo PZR Wisła, podobnie jak zestaw Narew, dzięki systemowi IBCS będzie miał możliwość pozyskiwania informacji od takich radarów, jak: P-18PL czy PCL-PET.

Zestawy PZR Narew oraz Wisła w najbliższych latach mają zastąpić wysłużone przeciwlotnicze zestawy raketowe. Zastosowana konstrukcja (umieszczenie anten na wysokich masztach), a także wprowadzone technologie (m.in. radar AESA) umożliwią nowym zestawom wykrycie oraz zwalczanie celów niskolatających o małej skutecznej powierzchni odbicia (w tym rakiet skrzydlatych). Wpicie omawianych PZR w sieciocentryczny system IBCS dodatkowo zwiększy efektywność zwalczania ŚNP dzięki pozyskiwaniu i wymianie informacji o celach powietrznych od innych stacji radiolokacyjnych. Ponadto współpraca z zestawami raketowymi SPZR Poprad oraz PPZR Piorun umożliwi stworzenie wielowarstwowej osłony przeciwlotniczej przed pociskami manewrującymi na bardzo krótkich, krótkich i średnich zasięgach rażenia.

## JEDNA Z KONCEPCJI

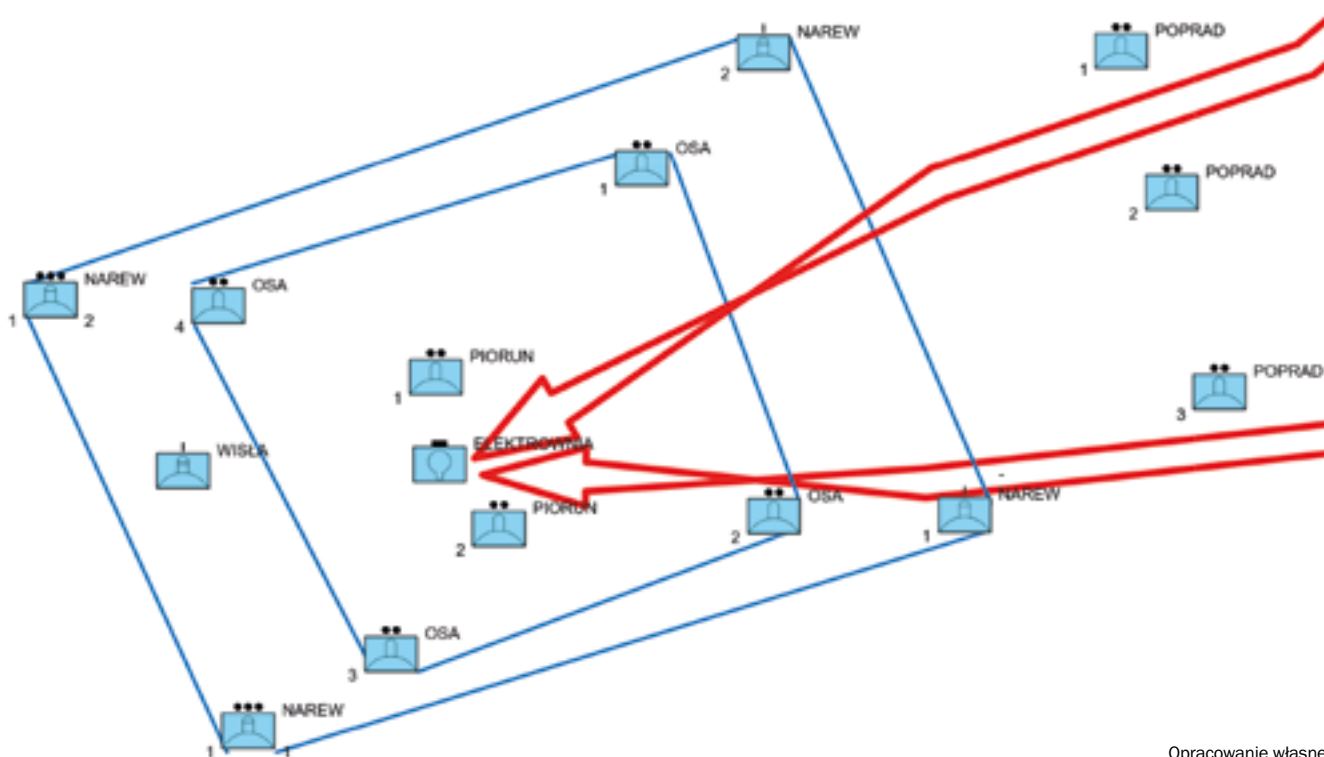
Z analizy konfliktów zbrojnych, w których wykorzystano rakiety skrzydlate, wynika, że są one używane do wykonywania precyzyjnych ataków na cele wysokoopłacalne i infrastrukturę krytyczną. Uwzględniając możliwości bojowe i parametry techniczne systemów przeciwlotniczych, zarówno będących już w wyposażeniu sił zbrojnych, jak i wdrażanych, zaproponowano ugrupowania WOPL wojsk lądowych w zwalczaniu pocisków manewrujących. Zaprezento-

## RYS. 2. ZASIĘG ZESTAWÓW PRZECIWLOTNICZYCH PODCZAS OSŁONY BAZY LOTNICZEJ



Opracowanie własne.

## RYS. 3. KONCEPCJA OSŁONY PRZECIWLOTNICZEJ ELEKTROWNI



wane rozwiązania są całkowicie autorskie i nie stanowią treści regulaminowych w planowaniu użycia WOPL w działaniach bojowych.

Na rysunku 1 i 2 przedstawiono koncepcję działania pododdziałów raketowych WOPL WL w osłonie bazy lotniczej. Do jej opracowania przyjęto następujący skład użytych sił: bateria PZR Wiśła (w każdej dwie jednostki ogniowe), dwie baterie PZR Narew (w każdej dwie jednostki ogniowe), bateria artyleryjsko-rakietowa (pluton SPZR Poprad i pluton PPZR Piorun).

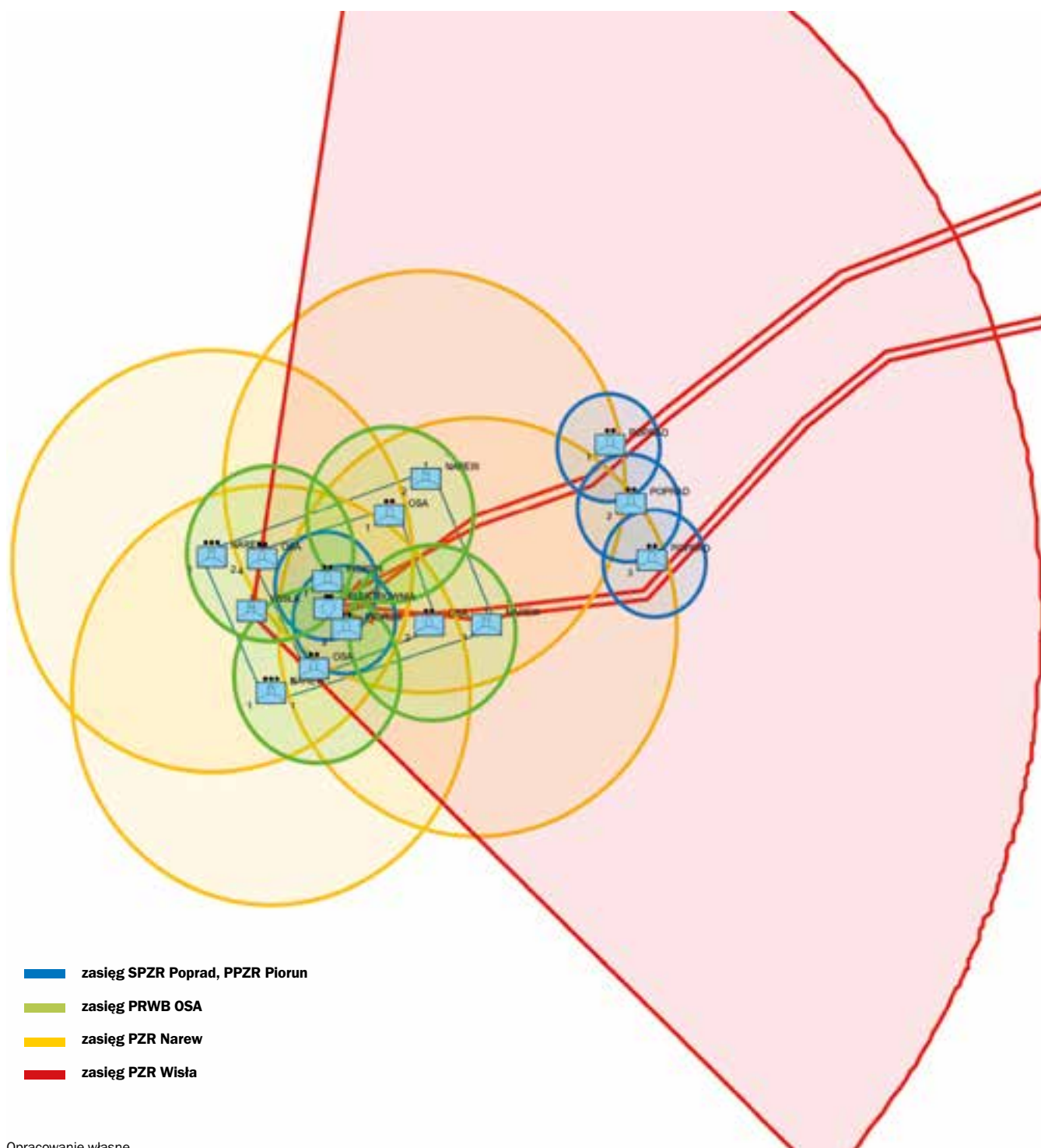
Zaprezentowane ugrupowanie w pełni wykorzystuje posiadany potencjał do zwalczania środków napadu powietrznego. Na prawdopodobnym kierunku podejścia celu powietrznego zostały wydzielone dwie drużyny strzelców PPZR Piorun, które w pierwszej kolejności mają reagować na zagrożenie związane z użyciem pocisków manewrujących. Pociski Piorun są zdolne do zwalczania pocisków samosterujących dzięki zastosowaniu głowicy samonaprowadzającej o zwiększonej czułości detekcji oraz zapalnika zbliżeniowego. Osłonę okrężną zbudowano na bazie dwóch baterii PZR Narew, które współpracują z radarami wstępnego wykrywania są w stanie z odpowiednim wyprzedzeniem zlokalizować zagrożenie powietrzne. W środku ugrupowania rozmieszczono pluton Poprad, który stanowi

dotatkową okrężną osłonę przeciwlotniczą obiektu. Jednocześnie znacząco podnosi możliwości zwalczania rakiet skrzydlatych na odległość do 6,5 km. Całość ugrupowania pododdziałów OPL wspiera bateria PZR Wiśła, której radar sektorowy o zakresie obserwacji 120 stopni wykrywa ŚNP na kierunku prawdopodobnego podejścia celu powietrznego. Dzięki temu możliwe jest zapewnienie głęboko urzutowanego, komplementarnego ognia w rejonie osłanianej bazy lotniczej, charakteryzującego się wzajemnym wsparciem oraz zązębianiem się stref rażenia.

Koncepcję działania pododdziałów raketowych WOPL WL w osłonie elektrowni przedstawiono na rysunku 3 i 4. Do jej opracowania przyjęto następujący potencjał: bateria PZR Wiśła (dwie jednostki ogniowe), dwie baterie PZR Narew (w każdej dwie jednostki ogniowe), bateria PRWB Osa oraz bateria artyleryjsko-rakietowa (pluton SPZR Poprad oraz pluton PPZR Piorun).

Na dogodnych kierunkach dolotu rakiet skrzydlatych wydzielono trzy zestawy SPZR Poprad. W tym wypadku dużym atutem jest posiadanie stacji radiolokacyjnej Soła, zdolnej do przekazywania informacji o wykrytych pociskach manewrujących do poszczególnych zestawów SPZR Poprad, dzięki czemu

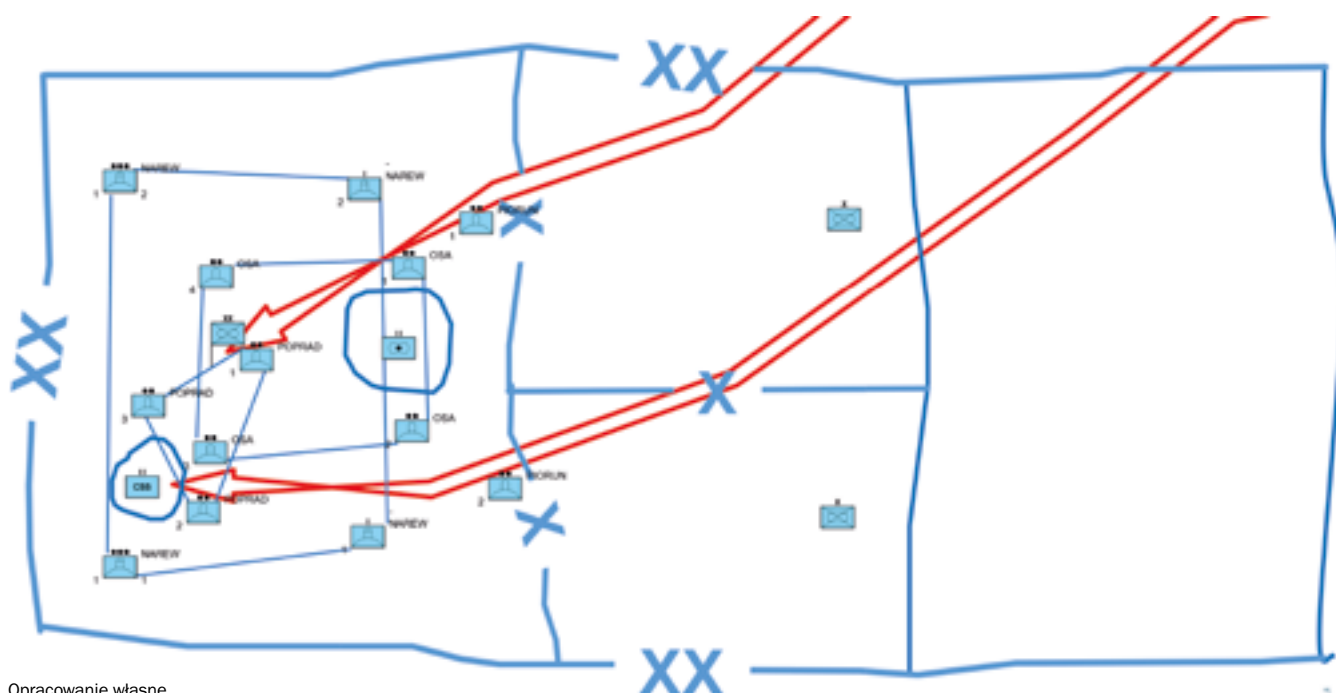
## RYS. 4. ZASIĘG ZESTAWÓW PRZECIWŁOTNICZYCH PODCZAS OSŁONY ELEKTROWNI



Opracowanie własne.



## RYS. 5. KONCEPCJA OSŁONY PRZECIWLOTNICZEJ OBIEKTÓW WYSOKOOPŁACALNYCH W OBRONIE ZT



Opracowanie własne.

dostają one informację o potencjalnym zagrożeniu dużo wcześniej.

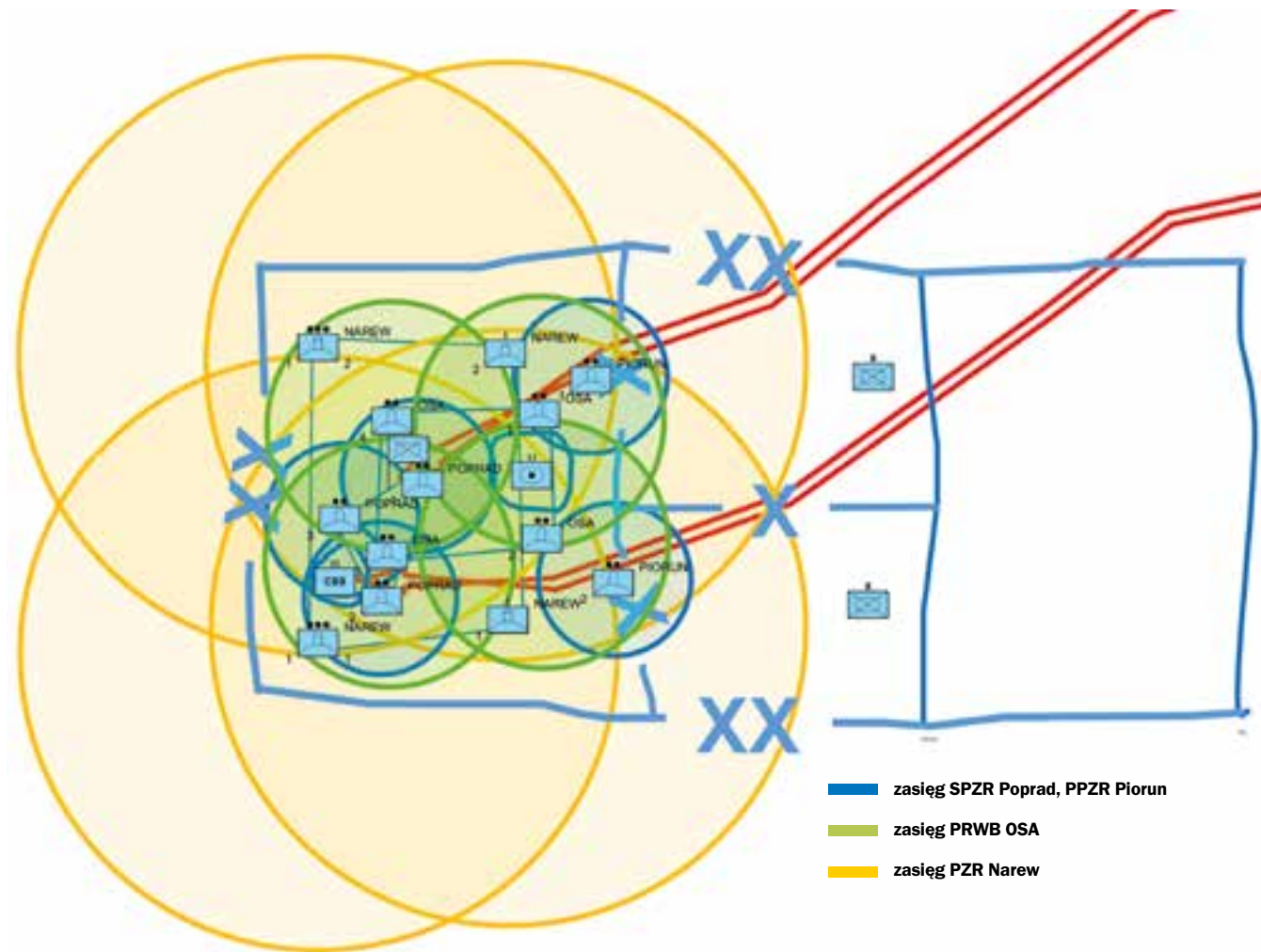
Kolejnym elementem OPL są dwie baterie PZR Narew, które prowadzą osłonę okrężną. W koncepcji wykorzystano także baterię PRWB Osa, mogącą zwalczać cele powietrzne na odległość do 10,5 km. W środku ugrupowania znajdują się dwie drużyny PPZR Piorun, zapewniające osłonę przed pociskami manewrującymi w ich ostatniej fazie lotu. Całość ugrupowania wspiera bateria PZR Wisła. Przyjęte ugrupowanie zapewnia wielowarstwowość, wzajemne wsparcie, komplementarność, głębokie urzutowanie, zazębianie się stref rażenia oraz stopniowe nasilanie się osłony przeciwlotniczej w miarę zbliżania się do osłanianego obiektu.

Na rysunku 5 i 6 przedstawiono koncepcję działania pododdziałów rakietowych WOPL WL w osłonie obiektów wysokoopłacalnych, takich jak stanowiska dowodzenia, pododdziały artylerii w rejonach manewrowania czy elementy i urządzenia logistyczne. Dla skutecznej osłony przyjęto następujący potencjał: dwie baterie PZR Narew (w każdej dwie jednostki ogniowe), baterię PRWB Osa oraz baterię artyleryjsko-rakietową (pluton SPZR Poprad i pluton PPZR Piorun).

Na prawdopodobnych kierunkach podejścia ŚNP rozmieszczono wysunięte dwie drużyny PPZR Piorun. Kolejnym elementem osłaniającym jest bateria PRWB Osa ugrupowana w dwie linie, która obejmuje swoją strefą rażenia wszystkie chronione obiekty. Kolejną warstwę osłony przeciwlotniczej stanowią zestawy SPZR Poprad, zapewniające osłonę przed rakietami skrzydlatymi w ich ostatniej fazie lotu. Całość ugrupowania swoją strefą rażenia pokrywają zestawy PZR Narew, które dodatkowo są w stanie częściowo prowadzić walkę z przeciwnikiem powietrznym w pasie obrony dywizji. Dzięki temu możliwe jest zapewnienie komplementarnego ognia w rejonie osłanianych obiektów. Ugrupowanie dodatkowo charakteryzuje się wzajemnym wsparciem, zazębianiem się stref rażenia oraz stopniowym nasilaniem się osłony przeciwlotniczej w miarę zbliżania się do osłanianych obiektów.

Należy zaznaczyć, że zestawy PZR Narew i Wisła będą miały możliwość wymiany informacji o wykrytych środkach napadu powietrznego. Dodatkowo PZR Narew będzie mógł współpracować z zestawami SPZR Poprad. Zainstalowany na zestawach PZR Narew i Wisła system IBCS umożliwi też wymianę informacji

## RYS. 6. ZASIĘG ZESTAWÓW PRZECIWLOTNICZYCH PODCZAS OSŁONY OBIEKTÓW WYSOKOOPŁACALNYCH W OBRONIE ZT



Opracowanie własne.

o celach powietrznych z sojuszniczymi środkami rozpoznania takimi, jak: AWACS czy JLENS. Możliwości te dodatkowo zwiększają efektywność zwalczania niskolejących celów powietrznych o małej skutecznej powierzchni odbicia (w tym pocisków manewrujących).

### CO DALEJ?

Walka z pociskami manewrującymi charakteryzującymi się niskim pułapem lotu oraz niewielką SPO stwarza dla pododdziałów OPL duże wyzwanie. Ważnym elementem podczas zwalczania rakiet skrzydla-

tych jest przyjęcie odpowiedniego ugrupowania. Powinno ono zapewnić wielowarstwową, komplementarną i głęboko urzutowaną osłonę chronionych obiektów. Dzięki temu możliwe będzie przekazanie informacji o wykrytym zagrożeniu powietrznym do zestawu przeciwlotniczego, który w danym momencie będzie miał możliwość rażenia celu (nawet gdy jego organiczne środki rozpoznania tego celu nie wykryją). Dzięki modernizacji PPZR Grom do wersji Piorun, która ma zwiększone możliwości zwalczania celów małogabarytowych, zasadne staje się rozmieszczanie drużyn strzel-



W naszym kraju baterie Patriot tworzą dwa stanowiska kierowania i dowodzenia, połączone z dwoma sektorowymi radarami AN/MPQ-65, oraz osiem wyrzutni pocisków PAC-3 MSE.

ców przeciwlotników na prawdopodobnych korytarzach podejścia rakiet skrzydlatych. Zwalczanie pocisku samosterującego przez ten zestaw wiąże się z mniejszym kosztem rakiet w porównaniu z raketami zestawu PZR Narew. Podczas wykrywania rakiet skrzydlatych warto korzystać ze środków, które mają możliwość działania na wysokim pułapie. Zwiększa to znacząco horyzont radiolokacyjny, a co za tym idzie, możliwość wykrycia celu na większych odległościach. Dodatkowo wzrasta prawdopodobieństwo wykrycia celu niskolocącego, wykorzystującego maskujące właściwości rzeźby i pokrycia terenu.

Poza posiadanym lub wprowadzanym w najbliższych latach do naszych sił zbrojnych potencjałem rakietowym należy także rozważyć wykorzystanie innych technologii, które będą zwiększały możliwości zwalczania rakiet skrzydlatych. Jedną z nich jest system walki radioelektronicznej (WRE), który zakłócałby sygnał GPS/GLONASS. Większość współczesnych pocisków manewrujących korzysta podczas nawigacji właśnie z tych systemów pozycjonowania. Zakłócenie tego sygnału wpłynęłoby negatywnie na możliwości wykonania zadania przez pociski samosterujące – bez konieczności ich wykrywania i bezpośredniego rażenia.

Innym rozwiązaniem jest wsparcie systemu obrony przeciwlotniczej dzięki wykorzystaniu stratosferycznych platform obserwacyjnych (High Altitude Pseudo Satellite – HAPS). Ich zdolności operacyjne są zbliżone do możliwości satelitów i mogą one dyżurować w powietrzu nawet 45 dni na wysokości ponad 20 km i przekazywać informacje o wykrytych celach. HAPS charakteryzuje się dużym obszarem nadzoru, dużą zdolnością do przetrwania oraz niskim kosztem eksploatacji i wynoszenia w przestrzeń powietrzną. Co ważne, rodzimy przemysł obronny także ma zdolności technologiczne do opracowania tego typu konstrukcji<sup>5</sup>.

Przyszłościowym kierunkiem, jeżeli chodzi o systemy przeciwlotnicze, który może zwiększyć możliwości zwalczania rakiet skrzydlatych, jest broń laserowa i mikrofalowa. Przykładem jest prototyp systemu LW-30, zaprezentowany przez chiński koncern państwowy China Aerospace Science and Industry Corporation (CASIC). Jest on przeznaczony do niszczenia bezzałogowych statków powietrznych, załogowych samolotów, rakiet, pocisków artyleryjskich i moździerzowych (C-RAM), a także rażenia czujników do naprowadzania fotoelektrycznego, takich jak: noktowizory czy celowniki termowizyjne. Efektywny zasięg oddziaływania wynosi obecnie 25 km, ale testy nie są ukończone, a parametry docelowe nie zostały jeszcze osiągnięte.

Innym przykładem projektu przyszłości, realizowanym przez armię amerykańską, jest system Tactical High Power Microwave Combat Response (THOR), który może się stać bronią przeciwko pociskom manewrującym. THOR to system emitujący energię elektromagnetyczną o dużej mocy. Wytwarzana energia wyłącza wykorzystane w pociskach układy elektroniczne. System ma jeszcze jedną ważną zaletę – jest łatwy w transporcie.

## UMIEĆ WYKORZYSTAĆ

Rakiety skrzydlate dzięki swojej manewrowości, niewielkiej skutecznej powierzchni odbicia, możliwości wykonywania lotu konturowego na niewielkich wysokościach oraz dużej precyzji uderzeń są bardzo groźnymi środkami walki. Potencjał związany z ich użyciem jest obecnie z powodzeniem wykorzystywany we współczesnych konfliktach zbrojnych, co wymusza znalezienie odpowiednich rozwiązań w zakresie przeciwdziałania tego typu zagrożeniom. Jednym z nich są nowoczesne systemy przeciwlotnicze oraz odpowiednie sposoby działania, które pozwolą na maksymalne wykorzystanie posiadanego potencjału. ■

5 K. Dobija, *Uwarunkowania rozwoju Systemu Obrony Powietrznej*, ASzWoj, Warszawa 2019, s. 192–194.

# Ruchome warsztaty obsługowo-naprawcze

ELEMENTY ZABEZPIECZENIA LOGISTYCZNEGO POWINNY SIĘ CHARAKTERYZOWAĆ TAKIM SAMYM POZIOMEM MOBILNOŚCI, WYPOSAŻENIA I WYSZKOLENIA JAK WSPIERANE PRZEZ NIE MODUŁY BOJOWE.



Autor jest zastępcą dowódcy – szefem sztabu batalionu logistycznego w 2 Pułku Saperów.

mjr dypl. SZRP **Krzysztof Świadek**

Utrzymanie sprawności i tworzenie łańcucha ewakuacji sprzętu zawsze było i nadal jest przedsięwzięciem niezwykle złożonym. Rozwój środków walki powoduje, że zachowanie ich w sprawności technicznej jest coraz bardziej skomplikowane. Zwiększa to zapotrzebowanie na specjalistów, którzy będą zapewniali ich utrzymanie w odpowiednim stopniu gotowości bojowej. System funkcjonalny logistyki (SFLog) naszych sił zbrojnych musi spełniać podstawowe zadanie, jakim jest zaspokojenie potrzeb w tej dziedzinie. Dlatego też musi on być gotowy do zabezpieczenia operacji o wysokiej intensywności, w określonym środowisku, z ograniczonym dostępem do infrastruktury i baz zaopatrzenia. Osiąga się to, realizując zadania w ramach podsystemów i obszarów funkcjonalnych.

Jednym z nich jest podsystem techniczny wojsk lądowych (WLąd), który musi dysponować adekwatnymi do potrzeb zdolnościami, by sprostać nowym uwarunkowaniom prowadzenia działań bojowych.

## KIERUNKI ZMIAN

Zgodnie z zapisami zarówno w dokumentach narodowych, jak i natowskich<sup>1</sup> sprzęt wojskowy należy ewakuować i naprawiać tak blisko walczących wojsk, jak to jest możliwe – z zastosowaniem najnowszych technologii w celu szybkiego odzyskania uszkodzonych systemów uzbrojenia. Dlatego też nie-

zbędnymi elementami będą ruchome warsztaty obsługowo-naprawcze, wyposażone w narzędzia specjalistyczne pozwalające na naprawy poszczególnych środków walki. Dotychczasowe warsztaty ruchome były przystosowane do naprawy ściśle określonych grup sprzętu, co wymuszało potrzebę przybycia do uszkodzonej techniki wojskowej kilku z nich. Wydłużało to czas naprawy, wymagało zaangażowania większej liczby personelu, a także narażało czołówki obsługowo-naprawcze na wykrycie i zniszczenie przez przeciwnika.

Warsztaty obsługowo-naprawcze wraz z wprowadzaniem nowego wyposażenia podlegały i ciągle podlegają zmianom i modernizacji. Niestety, zauważalne jest to, że procesy te postępują zbyt wolno, co skutkuje zużywaniem reśursów posiadanego zasobu warsztatów oraz ich starzeniem fizycznym i technologicznym. Struktura przyszłego zaplecza obsługowo-naprawczego powinna być opracowana na podstawie ogólnej koncepcji systemu nadwozi wymiennych, furgonowych typu Sarna II (po modernizacji) oraz kontenerów 15- i 20-stopowych.

Pojazdy marki Star to obecnie podstawowe samochody średniej ładowności wysokiej mobilności. Z kilkunastu tysięcy pojazdów ponad trzy tysiące stanowią pojazdy typu: Star 266 (wersje 266/266M/266M2), Star 660 (wersje 660M/M2/M3), a także Star 1466, 944 i 744. Od 2012 roku stopnio-

<sup>1</sup> NATO – STANAG 2399 Battlefield Recovery/Evacuation Operations, Brussels 1992; NATO – STANAG 2418 Procedures for Expedient Repair, Including Battle Damage Repair, Brussels 2007.



Widok ogólny  
UKWO-N  
z zaznaczeniem  
poszczególnych  
przedziałów

1.



przedział techniczny

przedział magazynowy

przedział użytkowy (warsztatowy)

ARMPOŁ

wo wymienia się najstarsze Stary na Jelcze, w tym przede wszystkim na model 442 (dwuosioowy) i 662 (trzyosioowy). Starachowicka spółka Autobox Innovations sp. z o.o. tylko w 2019 roku zmodernizowała 159 pojazdów Star 266 z takimi rodzajami zabudów, jak: zestawy adaptacyjne Hibneryt do montażu armaty ZU-23-2 na podwoziu Star 266M2 – 10 szt., samochody skrzyniowe – 57 szt., polowe stacje zasilania PSZ-4/M2 – 12 szt., warsztaty WOR/Inż. – 21 szt., ruchome warsztaty sprzętu przeciwichemicznego RWSPCH-72M1 – 4 szt., warsztaty obsługi pojazdów WOP – 17 szt., warsztat spawalniczo-blaharski WSB – 1 szt., warsztaty dla służby uzbrojenia i elektroniki RWEM – 21 szt.

Modernizacja w porównaniu z wyprodukowaniem nowego podwozia ze specjalistycznym nadwoziem jest stosunkowo tania. Zmodernizowany Star 266 M2, wprowadzany w miejsce wysłużonego Stara 266, jest trzykrotnie tańszy od samochodu Jelcz<sup>2</sup>.

Wdrożenie kontenerów na potrzeby polowego systemu obsługowo-naprawczego wydaje się niezbędne między innymi z powodu konieczności wprowadzenia nowego systemu, wynikającego z wycofywania starszych generacji nadwozi obsługowo-naprawczych. Takie rozwiązanie zwiększy również możliwości przerzutu i wykorzystania warsztatów w operacjach

poza granicami kraju, jeśli nie będzie można korzystać z terenowej infrastruktury technicznej w rejonie prowadzonych działań (spełnienie wymogu interoperacyjności logistycznej dotyczącej transportu: morskiego – obsługi w porcie; lądowego – transport z wykorzystaniem samozaładowczych systemów transportowych; kolejowego – brak przekroczenia skrajni; lotniczego – obsługa na lotniskach). Ponadto zastosowanie uniwersalnych kontenerów poprawi warunki pracy personelu technicznego dzięki zwiększeniu wysokości i powierzchni stanowisk naprawczych (w nadwoziach kontenerowych 15- i 20-stopowych) w stosunku do stosowanych dotychczas nadwozi furgonowych typu 117AUM i Sarna.

## KONCEPCJA

Opracowanie nowych warsztatów obsługowo-naprawczych wymaga zatem dogłębnej analizy parametrów taktyczno-technicznych zarówno podwozi, którymi będą przewożone, jak i nadwozi, na których zostaną zbudowane. Inspektorat Uzbrojenia (obecnie Agencja Uzbrojenia), zajmujący się badaniami, pozyskiwaniem i dostarczaniem sprzętu wojskowego, określił w 2018 roku wymagania stawiane uniwersalnym kontenerowym warsztatom obsługowo-naprawczym (UKWO-N)<sup>3</sup>. Ich konstruk-

2 J. Dudek, M. Gryżewski, K. Siekański, *Modernizacja to opłacalne rozwiązanie dla armii*, <https://magazynvip.pl/krzysztof-siekanski-modernizacja-to-oplacalne-rozwiazanie-dla-armii/>, 20.02.2021 / 28.03.2022.

3 Wstępne założenia taktyczno-techniczne dla uniwersalnych kontenerowych warsztatów obsługowo-naprawczych, Inspektorat Uzbrojenia, Warszawa 2018.



Widok strony lewej przedziału użytkowego



Przedział magazynowy – przykładowe rozmieszczenie zasadniczych elementów

cja powinna być oparta na kontenerze serii 1C<sup>4</sup> (według normy międzynarodowej ISO). W razie potrzeby zmiany niektórych parametrów gabarytowych nadwozia (np. wysokości) nie zostanie naruszona możliwość wykorzystania znormalizowanych środków transportowych i urządzeń załadunkowych oraz piętrzenia nadwozi. UKWO-N muszą posiadać dopuszczenia do ruchu w transporcie międzynarodowym wydane przez Polski Rejestr Statków. Powinny też mieć konstrukcję samonośną, czyli o odpowiedniej sztywności, dostosowaną do przewożenia na typowych ramach podkontenerowych oraz skrzyniach ładunkowych samochodów. Pojazdy te muszą mieć odpowiednie parametry dotyczące nośności i powierzchni ładunkowej, a kontenery być przystosowane do mocowania bezpośrednio do ich ram. Nadwozia z kolei muszą zapewnić potrzebną funkcjonalność (komfort użytkowania i pełne wykorzystanie zgodnie z przeznaczeniem), zarówno w warunkach stacjonarnych, jak i polowych. Powinny też spełniać swoje funkcje, gdy są załadowane na podwoziu transportowym lub też ustawione bezpośrednio na gruncie. Zastosowanie UKWO-N umożliwi przewożenie kontenerowymi środkami transportu kołowego, samolotami transportowymi, statkami lub koleją bezpośrednio na platformach.

W maju 2018 Inspektorat Uzbrojenia MON opublikował postępowanie związane z zakupem uniwersalnych kontenerowych warsztatów obsługowo-naprawczych<sup>5</sup>. Było to drugie postępowanie – po anulowaniu pierwszego 20 lutego 2018 roku z powodu przekroczenia wartości oferty złożonej przez jedyne konsorcjum, czyli firmę ARMPOL. 1 maja 2018 roku Inspektorat Uzbrojenia MON poinformował o podpisaniu umowy o wartości 100 390 260 zł brutto z konsorcjum spółek Huta Stalowa Wola, Autosan i Janusz Kania Agregaty Pex-Pool Plus na dostawę UKWO-N. Kontrakt nie obejmuje podwozi bazowych, lecz zawiera pakiet logistyczny (dostawa przenośnych zestawów diagnostycznych, zestawów obsługowych i zapas części zamiennych) i szkoleniowy (szkolenie specjalistów technicznych, wyposażenie wojskowej bazy szkoleniowej i pakiet dodatkowy do zabezpieczenia szkoleń). Zamówienie podstawowe obejmuje 15 zestawów o wartości 23 200 060 zł brutto i do 50 w ramach opcji. Zamówienie podstawowe zostało zrealizowane do 29 października 2021 roku, a termin opcji to koniec 2022 roku.

Można zatem stwierdzić, że mobilny potencjał zabezpieczenia technicznego rozwija się dwukierunkowo. Jest to rozwiązanie pomostowe, jakim niewątpliwie jest modernizacja pojazdów Star 266 wraz z modyfikacją i wyposażeniem warsztatów służb technicznych, oraz rozwiązanie docelowe, czyli

4 Ibidem, s. 7.

5 Zamówienie nr IU/63/X-119/ZO/P00IB/DOS/Z/2018T.

wprowadzenie uniwersalnych kontenerowych warsztatów obsługowo-naprawczych.

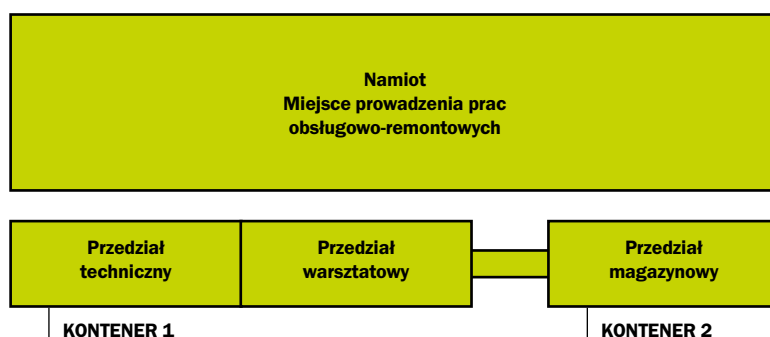
### WYMAGANIA

Zadania wykonywane poza granicami kraju oraz w trakcie ćwiczeń pozwalają stwierdzić, że struktura ruchomych środków zabezpieczenia technicznego, odpowiadających za zadania obsługowo-naprawcze, kontrolno-naprawcze oraz zaopatrzenia technicznego, mogłaby mieć postać uniwersalnych kontenerowych warsztatów obsługowo-naprawczych. Większość krajów NATO wprowadziła do wyposażenia wojsk kontener jako nośnik wszelkiego rodzaju warsztatów<sup>6</sup>. W naszych siłach zbrojnych również obrano ten kierunek, co zapewnia wysoki poziom świadczonych usług technicznych.

Uniwersalny kontenerowy warsztat obsługowo-naprawczy powinien mieć konstrukcję opartą na najnowszych dostępnych rozwiązaniach technologicznych, zapewniających możliwość jego wykorzystania w warunkach polowych w różnych strefach klimatycznych oraz ekstremalnych warunkach pogodowych<sup>7</sup>. Byłby on przeznaczony do wykonywania obowiązków obsługi i napraw podwozi sprzętu czołgowo-samochodowego w warunkach polowych metodą wymiany podzespołów w zakresie przewidzianym dla wojskowych organów obsługowo-naprawczych. Szczegółowe wyposażenie UKWO-N byłoby uzależnione od rodzaju zabezpieczanych technicznie środków walki oraz od poziomu naprawy wynikającej ze szczebla (pluton, kompania, batalion) realizującego usługę. Uniwersalny kontenerowy warsztat obsługowo-naprawczy ma być zbudowany na bazie kontenera 20-stopowego o wymiarach 6058×2438×2591 mm (długość × szerokość × wysokość). Wnętrze kontenera zostanie podzielone na trzy funkcjonalne przedziały: techniczny, użytkowy (warsztatowy) i magazynowy (fot. 1).

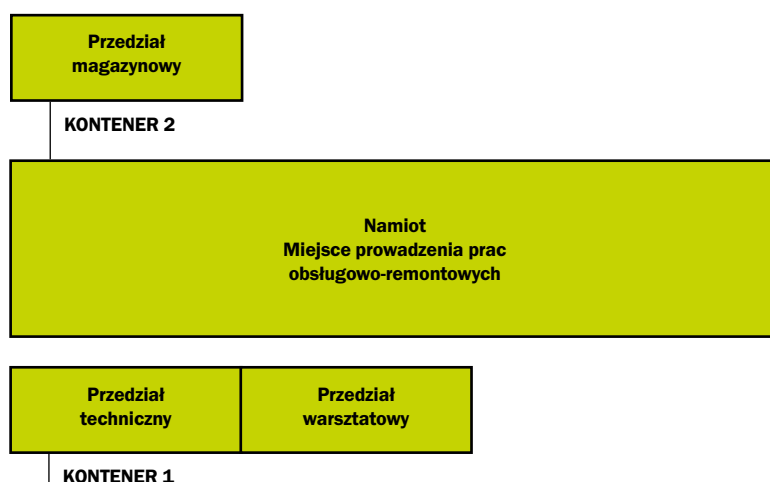
*Przedział techniczny* powinien być wyposażony w niezbędny zestaw urządzeń w zabudowie modułowej, umożliwiający wykonywanie wszystkich wymaganych czynności obsługowych i naprawczych dla danego rodzaju podwozia sprzętu służby czołgowo-samochodowej. Do urządzeń tych możemy zaliczyć: agregat prądotwórczy zasilający urządzenia elektryczne, agregat sprężonego powietrza wraz ze zbiornikami do podłączenia urządzeń pneumatycznych oraz agregat hydrauliczny z instalacją zasilającą urządzenia hydrauliczne. Ponadto przedział ten powinien być wyposażony w urządzenie filtrowentylacyjne, które zapewni właściwe warunki pracy osobom wykonującym czynności obsługowo-naprawcze, oraz urządzenie klimatyzacyjne i grzewcze

## RYS. 1. SCHEMAT STRUKTURALNY – WARIANT SZEREGOWO-RÓWNOLEGŁY



Źródło: P. Wachowiak, R. Sosnowicz, M. Dorczuk, Wstępna koncepcja ruchomych środków zabezpieczenia technicznego działań bojowych wojsk, „Zeszyty Naukowe WSOWL” 2011 nr 2.

## RYS. 2. SCHEMAT STRUKTURALNY – WARIANT RÓWNOLEGŁY

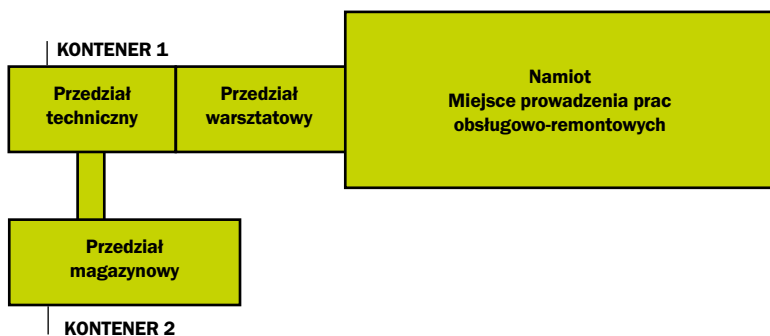


6 S.C. Connors, Ch.F. Foss, *Jane's Military Vehicles and Logistics*, „Jane's Information Group” 2003.

7 Wstępne założenia taktyczno-techniczne..., op.cit., s. 7.

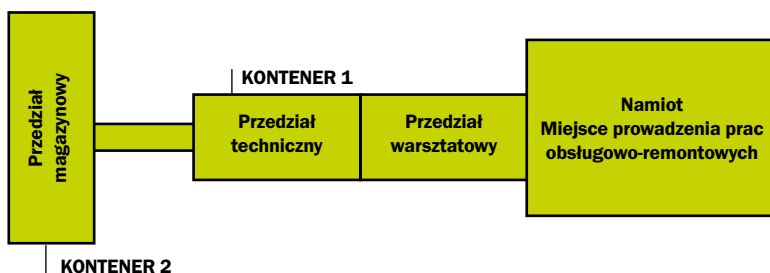
Źródło: P. Wachowiak, R. Sosnowicz, M. Dorczuk, Wstępna koncepcja ruchomych środków zabezpieczenia technicznego działań bojowych wojsk, „Zeszyty Naukowe WSOWL” 2011 nr 2.

## RYS. 3. SCHEMAT STRUKTURALNY – WARIANT RÓWNOLEGŁO-SZEREGOWY



Źródło: P. Wachowiak, R. Sosnowicz, M. Dorczuk, Wstępna koncepcja ruchomych środków zabezpieczenia technicznego działań bojowych wojsk, „Zeszyty Naukowe WSOWL” 2011 nr 2.

## RYS. 4. SCHEMAT STRUKTURALNY – WARIANT SZEREGOWY



Źródło: P. Wachowiak, R. Sosnowicz, M. Dorczuk, Wstępna koncepcja ruchomych środków zabezpieczenia technicznego działań bojowych wojsk, „Zeszyty Naukowe WSOWL” 2011 nr 2.

odpowiedniej mocy. Opcjonalnie może mieć też urządzenia do osuszania dynamicznego, pozwalające na właściwe przechowywanie wszystkich elementów w procesie ich magazynowania. Można go również wyposażyć w akumulatory pokładowe z układem automatycznego ładowania czy butle z acetylenem i tlenem do zapewnienia spawania i cięcia gazowego.

*Przedział użytkowy* (warsztatowy) powinien być przystosowany do prowadzenia wszelkich prac obsługowo-naprawczych i składać się z zestawu urządzeń warsztatowych i elektrotechnicznych niezbędnych do ich wykonywania (fot. 2). Urządzenia powinny być umieszczone na stołach warsztatowych, które będą służyć również do wykonywania przez obsługę czynności obsługowo-naprawczych z wykorzystaniem wyposażenia uniwersalnego i specjalistycznego. Wyposażenie dodatkowe obejmuje panel systemu kontroli i sterowania zasilaniem elektrycznym oraz urządzeniami przedziału technicznego (tablica sterowania i kontroli) oraz opcjonalnie panel automatycznego wyszukiwania narzędzi specjalistycznych (jeżeli UKWO-N będzie posiadał system wyszukiwania narzędzi).

*Przedział magazynowy* powinien zapewnić możliwość składowania części wymiennych, podzespołów i zestawów naprawczych oraz materiałów eksploatacyjnych niezbędnych w procesie obsługowo-naprawczym (fot. 3). Mógłby być także uzupełnieniem przedziału warsztatowego, jeśli wystąpiłaby taka konieczność. Powinna znajdować się w nim duża liczba szafek warsztatowych na kółkach z narzędziami specjalistycznymi, szafek na środki eksploatacyjne oraz przedział do umieszczenia namiotu technicznego i elementów maskowania.

UKWO-N powinien być wyposażony w namiot mieszczący przynajmniej jeden egzemplarz określonego sprzętu służby czołgowo-samochodowej i umożliwiający przeprowadzenie wszystkich czynności obsługowo-naprawczych. Budowa namiotu powinna umożliwiać jego rozwinięcie z możliwością szczelnego łączenia z kontenerami (rys. 1, 2, 3, 4).

Rozwijany zgodnie z rysunkami 1 i 2 UKWO-N, czyli w układzie szeregowo-równoległym i równoległym, charakteryzuje się dostępem do wszystkich przedziałów z miejsca prowadzenia prac obsługowo-naprawczych oraz zwartą zabudową. Ich wadą jest konieczność korzystania z zewnętrznych urządzeń dźwigowych w wypadku wykonywania prac związanych z demontażem podzespołów o znacznej masie. Zagwarantowanie możliwości wykorzystania zewnętrznych urządzeń dźwigowych powoduje potrzebę zwiększenia przestrzeni w namiocie, czyli jego długości i wysokości. Zaletą opisywanych konfiguracji jest dostęp urządzenia dźwigowego do naprawianego obiektu bez konieczności jego przestawiania. Przelotowość namiotu umożliwia łatwe wstawienie pojazdu, którego niezdadność nie pozwala na samodzielny wjazd. Rozstawienie



Kontenerowy warsztat  
służby czołgowo-samochodowej typu KWS.  
CS-03 w wariantcie równoległym

4.



ARMPOL

UKWO-N w wariantcie szeregowo-równoległym i równoległym narzuca konieczność precyzyjnego rozstawienia kontenerów względem namiotu, co wpłynie na wydłużenie czasu rozwinięcia i może być utrudnione w terenie.

UKWO-N rozwijany zgodnie z rysunkami 3 i 4, czyli w układzie równoległym i równoległo-szeregowym, charakteryzuje się możliwością rozpoczęcia prac obsługowo-naprawczych przy częściowym rozwinięciu. Możliwość instalacji urządzenia dźwigowego typu *strzala* do elementów konstrukcyjnych umieszczonych na czołowej powierzchni kontenera eliminuje konieczność używania zewnętrznych urządzeń dźwigowych, a tym samym stwarza warunki do zastosowania namiotów o mniejszej przestrzeni roboczej.

Opisywane usytuowanie kontenerów względem namiotu uniemożliwia wprowadzenie niezdatnego pojazdu przez holowanie. Mała powierzchnia styku namiotu z kontenerem stwarza możliwość szybszego rozwinięcia UKWO-N i zmniejsza wymagania dotyczące terenu w zakresie jego nierówności. Wariant szeregowy pozwala na rozwinięcie UKWO-N przy drogach i w miejscach o ograniczonej szerokości.

Na fot. 4. przedstawiono wizualizację kontenerowego warsztatu służby czołgowo-samochodowej typu KWS.CS-03. Warsztat ten opracowany przez firmę ARMPOL jest przeznaczony do szybkiego

i sprawnego przygotowania w warunkach polowych lub stacjonarnych stanowiska obsługowo-naprawczego samochodów ciężarowo-osobowych wysokiej mobilności.

## REFLEKSJE

Wyposażenie eksploatowanych warsztatów ruchomych nie gwarantuje w pełni wykonywania czynności obsługowo-naprawczych środków walki i często nie spełnia obowiązujących norm odnoszących się do bezpieczeństwa i higieny pracy. Dlatego też konieczna jest modernizacja ruchomego zaplecza obsługowo-naprawczego. Wprowadzenie do eksploatacji uniwersalnego kontenerowego warsztatu obsługowo-naprawczego zwiększyłoby zakres gwarantowanego zabezpieczenia technicznego i podniosłoby komfort pracy obsługi użytkującej warsztat. Ponadto UKWO-N ukompletowane w różne warianty wyposażenia umożliwiłyby zastosowanie zmniejszonej liczby podwozi bazowych. Dodatkowo rozwinięty UKWO-N na podłożu pozwalający na wykorzystanie podwozia stanowiącego nośnik kontenerów do innych zadań. Zastosowanie nowoczesnych urządzeń w wyposażeniu warsztatu, opartego na kontenerze 1C, wpłynie na poprawę jakości wykonywanych usług, znaczne skrócenie czasu ich realizacji oraz podniesienie poziomu bezpieczeństwa pracy personelu naprawczego. ■

# Nowe fregaty Royal Navy

WIELKA BRYTANIA KONSEKWENTNIE REALIZUJE AMBITNE PROGRAMY OKRĘTOWE POLEGAJĄCE NA KOMPLEKSOWEJ WYMIANIE POKOLENIOWEJ JEDNOSTEK PRAKTYCZNIE WSZYSTKICH ZASADNICZYCH KLAS.



Maciej Matuszewski jest zastępcą dowódcy – szefem sztabu Dywizjonu Okrętów Bojowych w 3 Flotylli Okrętów.



Sławomir J. Lipiecki jest analitykiem wojskowym oraz redaktorem wydania miesięcznika MW „Bandera”.

kmr por. **Maciej Matuszewski**, **Sławomir J. Lipiecki**

Przetarg na nowe jednostki wygrała firma Babcock International ze swoim projektem *Arrowhead 140*. Kolejne brytyjskie fregaty raketowe będą (w dużej mierze) bazowały na konstrukcji udanych okrętów obrony powietrznej typu Iver Huitfeldt. Kontrakt opiewa na 1,25 mld funtów szterlingów. Przekazanie pierwszego okrętu ma nastąpić już w roku 2023. W porównaniu z duńskim pierwowzorem będą to jednostki o dość ograniczonych możliwościach. Nie projektowano ich bowiem jako fregat AAW/BMD (Anti-Aircraft Warfare/Ballistic-Missile Defence), lecz do pełnienia rutynowej służby patrolowej zarówno na akwenach przybrzeżnych, jak i na odległych wodach pozostających w bezpośredniej czy pośredniej strefie wpływów Zjednoczonego Królestwa. Niemniej nowoczesna modułowa konstrukcja pozwala w krótkim czasie w znaczący sposób zwiększyć dowolne możliwości fregat, stąd stały się one obiektem zainteresowania zagranicznych flot, w tym między innymi Indonezji i naszego kraju.

## GENEZA

Program *Arrowhead 140* wywodzi się bezpośrednio z Danii. Za pierwowzór posłużyły trzy fregaty raketowe obrony powietrznej typu Iver Huitfeldt. Okręty te stanowią swoiste zwieńczenie restrukturyzacji Królewskiej Duńskiej Marynarki Wojennej (Kongelige Danske Marine lub Søværnet). Ich projekt oparto na udanym typie Absalon. Serię ukończono w latach 2012–2014.

Tymczasem w brytyjskiej Royal Navy rozpoczęto proces wymiany pokoleniowej głównych klas okrę-

tów nawodnych. Za najpilniejsze uznano zastąpienie najstarszych spośród fregat ASW (Anti-Submarine Warfare) typu 23 (Duke). Pozostałe okręty miały zostać zastąpione nowymi wielozadaniowymi fregatami raketowymi (z nadrzędną funkcją ASW) budowanymi w ramach GCS (Global Combat Ship). Program ten ostatecznie przekształcono w program budowy jednostek typu 26 (City), który dodatkowo ma być uzupełniony pięcioma jednostkami *Arrowhead 140* dysponującymi zwiększonymi zdolnościami do prowadzenia misji specjalnych oraz transoceanicznych patroli (kosztem m.in. AAW i ASuW – Anti-Surface Warfare).

Pierwsze informacje na temat budowy nowych jednostek pojawiły się w *Narodowej strategii budownictwa okrętowego (National Shipbuilding Strategy – NSS)* dopiero we wrześniu 2017 roku, co oznaczało, że na wejście do służby nowej generacji fregat trzeba będzie trochę poczekać. Zdecydowano się więc wydłużyć resurs okrętów typu 23 o kolejną dekadę (choć ten czas w rzeczywistości może być z różnych powodów skrócony). Do przetargu na nowe fregaty (oznaczone już jako typu 31 – rys.) stanęły Babcock International i BMT, BAE Systems i Cammell Laird oraz Atlas Elektronik UK i Thyssenkrupp Marine Systems. We wrześniu 2019 roku brytyjski resort obrony oficjalnie potwierdził wybór propozycji Babcock i BMT w ramach tzw. Team 31. Co ciekawe, mimo oszczędnościowego podejścia do tych jednostek, był to *de facto* najbardziej ambitny i zarazem największy projekt [5700 ts (w okrętownictwie tona standardowa)]. Ostateczny montaż i łą-



1.

Artyleryjski zestaw kalibru 40 mm  
umieszczony na dachu hangaru

czenie bloków kadłubów okrętów (z umieszczonymi w ich wnętrzu urządzeniami i agregatami) zostaną wykonane w stoczni Babcock Marine w Rosyth (cięcie blach pod pierwszy okręt nastąpiło 23 września 2021 roku).

Choć fregaty ochrzczono oficjalnie jako typ Inspiration, jednostka prototypowa otrzymała nazwę „Venturer”, a cztery kolejne: „Bulldog”, „Campbeltown”, „Formidable” i „Active”. Tymczasem Grecja zdecydowała się ostatecznie na mniejsze i tańsze okręty wielozadaniowe w postaci francuskich fregat lekkich FDI, czyli Frégate de défense et d'intervention (umowa została podpisana 23 marca 2022 roku na pokładzie greckiego krążownika pancernego – muzeum „Georgios Averof”). Tym samym w programie Arrowhead 140 pozostały jedynie Wielka Brytania, Indonezja i nasz kraj. W przypadku Indonezji skończyło się to ostatecznie sprzedażą licencji na budowę dwóch jednostek wielozadaniowych – prawdopodobnie w wariantcie lekkim (choć oficjalnie nie ujawniono jeszcze konfiguracji fregat). Umowę zawarto 16 sierpnia 2022 roku z indonezyjską spółką stoczniową PT PAL Indonesia (Persero). Również najbardziej awangardowy wariant polski AAW/BMD zaczyna nabierać kształtów, gdyż oficjalnie wybrano już tę platformę w ramach programu PGZ-Miecznik.

### STANDARD FLEX

Kadłuby fregat mają całkowicie modułową konstrukcję w standardzie S-flex/tech-X-flex. Składają się z 15 głównych sekcji szczelnych (ultrabloko-

wych), które z kolei dzielą się na 70–75 bloków. Niezatapialność jednostek oceniono na dwusekcyjną, co oznacza, że całkowite zalanie dwóch dowolnych sekcji kadłuba (od podwójnego dna po pokład górny włącznie) nie grozi utratą okrętu. Przy zbliżonych wymiarach liniowych kadłuba do prototypowych fregat typu Iver Huitfeldt okręty mają nieco wyższe pokłady, co pozwoliło zastosować bardziej kompleksową komunikację wewnętrzną (m.in. tory kablowe). Możliwe stało się to głównie dlatego, że także tutaj zrezygnowano z pokładu załadunkowego (tzw. flex deck). Okręty mają więc łącznie sześć pokładów: spardek, pokład dziobowy, pokład górny, pokład drugi, pokład dolny i pokład wodoszczelny. Jednostki dysponują podwójnym dnem praktycznie na całej długości kadłuba. Ze względu na odmienne zadania (głównie ASW), a więc nieco inne, często uboższe wyposażenie, wyporność normalna będzie trochę mniejsza – 5690 t (5600 ts). Dla kadłuba przewidziano maksymalną długość 138,7 m, szerokość maksymalną 19,75 m, natomiast zanurzenie (przy wyporności normalnej) to około 5 m. Fregaty będą dysponowały gruszką dziobową (wewnątrz której zostaną ukryte przetwornice stacji hydroakustycznej) oraz parą stępek obłowych (przeciwprzechyłowych) plus dwoma burtowymi stabilizatorami poprzecznymi, co zapewni im jeszcze większą stabilność w porównaniu z prototypem, szczególnie podczas wykonywania takich zadań, jak patrolowanie burzliwych wód północnego Atlantyku oraz Arktyki (co jest zgodne z brytyjską doktryną użycia sił morskich).

Okrety odznaczają się dużym, pojemnym kadłubem oraz charakterystycznym kształtem burt, które składają się z kilku płaszczyzn połączonych pod dużymi kątami i przechodzących płynnie w nadbudówkę. Dzięki temu uzyskuje się nie tylko zmniejszenie skutecznej powierzchni odbicia radiolokacyjnego (SPO) jednostki, lecz także zwiększenie jej dzielności morskiej oraz ograniczenie zalewania pokładu przez bryzgi wody. Burty są przy tym gładkie (bez ostrych krawędzi) i nie mają bulajów ani innych wyraźnie odznaczających się otworów technicznych. Całość konstrukcji (wraz z nadbudówką) tworzy jednolitą bryłę z minimalną liczbą wystających elementów. Nawet stanowiska dla okrętowych łodzi hybrydowych RHIB, których w przypadku fregat typu *Inspiration* będzie aż trzy, przewidziano po obu burtach na wysokości hangaru. Zasłanianie są specjalnymi stalowymi kurtynami segmentowymi. Zastosowanie tyłu burtowych hangarów świadczy o tym, do jakiego rodzaju zadań projektowano te jednostki. Poza tym, z racji zwiększonych zdolności ASW, dla fregat przewidziano znacznie większą paletę tzw. robotyki, a więc możliwości operowania z większą liczbą własnych autonomicznych pojazdów podwodnych (UUV, USV i ROV) oraz zdalnie sterowanych (AUV).

Patrząc na architekturę zewnętrzną brytyjskich fregat, należy zwrócić uwagę na zwartą konstrukcję nadbudówki, w której można wyróżnić dwie zasadnicze bryły. Pierwsza zaczyna się tuż za armatą kalibru 57 mm od pomostu nawigacyjnego wraz z głównym stanowiskiem dowodzenia i głównej nadbudówki z antenami systemów radioelektronicznych, po której bokach znajdują się charakterystyczne kopuły anten SATCOM. Bryła ta jest zakończona spardkiem, na którym (na śródkręciu) umieszczono zestaw wyrzutni rakiet przeciwokrętowych MBDA ANL Sea Venom oraz moduł wyrzutni pionowych. W przypadku projektu bazowego ma to być pojedynczy 24-komorowy moduł VLS Sea Ceptor dla rakiet serii CAMM. Druga bryła z dwoma charakterystycznymi odchylonymi na obie burty kominami (usytuowanymi niesymetrycznie) mieści obszerny hangar dla śmigłowca pokładowego i BSP, a na jej dachu został zamontowany tylny kompleks antenowy, głowica elektrooptyczna oraz artyleryjski zestaw kalibru 40 mm (fot. 1).

Fregaty przystosowano do działania w warunkach skażenia bronią masowego rażenia (BMR), jednak ich ograniczona wielkość nie pozwoliła w pełni zabezpieczyć ich przed skutkami działania tej broni. Wszystkie ważne pomieszczenia, w tym socjalne, umieszczono wewnątrz sześciu gazoszczelnych cytań, z których każda wchodzi w skład indywidualnej strefy obrony przeciwwarujnej. Cytadele są całkowicie autonomiczne, zaopatrzone w system służ pneumatycznych umożliwiających komunikację z sąsiednimi strefami. Dysponują własnym systemem zasilania, wentylacji i klimatyzacji, wewnętrzną siecią

łączności oraz systemem przeciwpożarowym. Przy projektowaniu fregat uwzględniono również koncepcję zastosowania trzech wzdłużników tunelowych w celu zwiększenia sztywności kadłuba w przypadku naruszenia jego struktury oraz odporności przeciwołamkowej torów kablowych. Dodatkową ochronę stanowi sześć podwójnych, sekcyjnych grodzi wodoszczelnych. Kadłub otrzymał specjalne wzmocnienie oraz pancerz typu *Advanced Armor*, który tworzy specyficzną warstwę balistyczną powodującą – w chwili trafienia – odkształcenia znacząco utrudniające jego penetrację nie tylko przez sam pocisk, lecz również przez odłamki. Na jednostkach istnieje także możliwość zastosowania tzw. pancerza dynamicznego (*Dynamic Armor Protection System*), o ile pozwoli na to ich moc elektryczna. Prototypową jednostkę poddano zresztą całej serii ostrych prób poligonowych, podczas których zdetonowano kilka różnego rodzaju ładunków wybuchowych w różnej odległości od okrętu. Nie zarejestrowano przy tym żadnych istotnych uszkodzeń wpływających na funkcjonowanie jednostki (zarówno mechanizmów, jak i systemów elektronicznych). Wymagania ustalone podczas opracowywania projektu zakładały wytrzymanie detonacji ładunku wybuchowego o masie 150 kg umieszczonego w dowolnej części okrętu i zgodnie z tym założeniem przeprowadzono serię odpowiednich testów odpornościowych na gotowych sekcjach, później zaś na gotowym kadłubie (w ramach tzw. *shock-tests trials*).

Podobnie jak większość systemów, także w przypadku napędu jednostki typu *Absalon* i *Iver Huitfeldt* stały się punktem wyjścia do projektowania brytyjskich fregat rakietowych typu *Inspiration*. Zbliżone właściwości hydrodynamiczne wszystkich trzech typów okrętów dodatkowo ułatwiły te prace. Tym niemniej uniwersalne jednostki typu *Absalon* uznano swego czasu za zbyt wolne (ponad 23 w.), szczególnie w kontekście działań ASW. Z pomocą po raz kolejny przyszła modułowość fregat, która w prosty sposób pozwoliła... podwoić moc przez stosunkowo prostą instalację dwóch kolejnych silników wysokoprężnych. Zespół napędowy skonfigurowano w układzie CODAD (*COmbined Diesel And Diesel engines*). Na jednostkach brytyjskich (dzięki modułowości) zastosowano przy tym nowsze urządzenia, głównie krajowej produkcji. Napęd fregat typu 31 stanowią więc cztery 20-cylindrowe silniki wysokoprężne o zapłonie samoczynnym *Rolls Royce/MTU 20V 8000 M71* i mocy nominalnej 8,2 MW każdy, sprzężone parami z dwiema przekładniami redukcyjnymi *Renk* (fot. 2). Zespoły rozlokowano niesymetrycznie w oddzielnych przedziałach, co wpływa na bezpieczeństwo pracy oraz odporność napędu na ewentualne uszkodzenia (np. eliminuje ryzyko pozbawienia fregaty mocy z powodu jednego trafienia). Silniki napędzają przez linie wałów dwie pięciopłatowe śruby nastawne *MAN Alpha VBS Mk 5 CP*. Energię elektryczną dostarczają okrętom cztery agregaty wysokoprężne



Rolls Royce/MTU 16V 2000 M41B o mocy 900 kW każdy. W przyszłości moc ta może okazać się niewystarczająca, szczególnie w kontekście zainstalowania broni energetycznej. Niemniej – po raz kolejny – modułowa konstrukcja fregat ma pozwolić w stosunkowo prosty sposób na powiększenie elektrowni okrętowej.

Fregaty rakietowe typu 31 będą cechowały się zbliżoną do duńskiego pierwowzoru, a więc bardzo dobrą zwrotnością oraz niezłymi właściwościami morskimi, szczególnie jak na tak wysoką wolną burtę (a więc obniżone metacentrum GM). Za manewrowanie mają odpowiadać między innymi dwa niezależne, ułożone równolegle stery Becker (zapatrzone w półrównoważone płetwy) wsparte (przy poruszaniu się z małą prędkością) pomocniczym pędnikiem wodnostrugowym (o mocy nominalnej 925 kW) umieszczonym na dziobie. Jakie będą osiągi brytyjskich jednostek, na razie nie wiadomo. Miarodajne mogą okazać się wyniki prób oraz praktycznej eksploatacji duńskich okrętów. Zastosowane rozwiązania pozwoliły prototypowemu HDMS „Iver Huitfeldt” przekroczyć podczas prób prędkość 30 w. Należy jednak pamiętać, że testy prowadzono wówczas przy bardzo małej wyporności. Bardziej miarodajne były próby przeprowadzone na bliźniaczym HDMS „Peter Willemoes”, który był niemal w pełni wyposażony (wyporność normalna), a mimo to również przekroczył prędkość 30 w. Na szczególną uwagę zasługuje jednak zasięg operacyjny jednostek, który w pełni odpowiada ich „patrolowemu” charakterowi. Nie dziwi więc, że stały się one dla Brytyjczyków wzorcem spełniającym wymagania dotyczące wykonywania zadań związanych z szeroko pojętym zwalczaniem okrętów podwodnych ASW. Okręty są bowiem bardzo ekonomiczne i mogą pokonać niezwykły – jak na fregaty rakietowe – dystans około 9300 Mm przy prędkości 18 w. bez konieczności tankowania. Cechują się również spełnianiem ekologicznych norm (np. standardu MARPOL Tier III), gdyż na przykład sama tylko emisja do atmosfery tlenu azotu jest znacznie mniejsza niż w przypadku innych jednostek tej klasy (o około 20–30%).

Etatową załogę fregat ograniczono do zaledwie 117 marynarzy na każdym okręcie, choć i tak jest to większa liczba niż na fregatach duńskich (101 marynarzy), co wynika nie tylko z nieco innych zadań (a więc odmiennego wyposażenia), lecz także z obawy przed zbyt dużym uzależnieniem od automatyki. Umożliwiła to nowoczesna konstrukcja fregat, jak również wszechobecna integracja systemów oraz automatyzacja poszczególnych podzespołów. Tak niewielka liczebność załogi pozwoliła na znaczne podniesienie standardu socjalnego, co doskonale komponuje się z „patrolowym” charakterem okrętów. Zarówno oficerowie, jak i podoficerowie dysponują jedno- lub dwuosobowymi kabinami. Natomiast pozostali członkowie załogi odpoczywają w pięciosobowych kubrykach. Na fregatach istnieje możliwość swobodnego

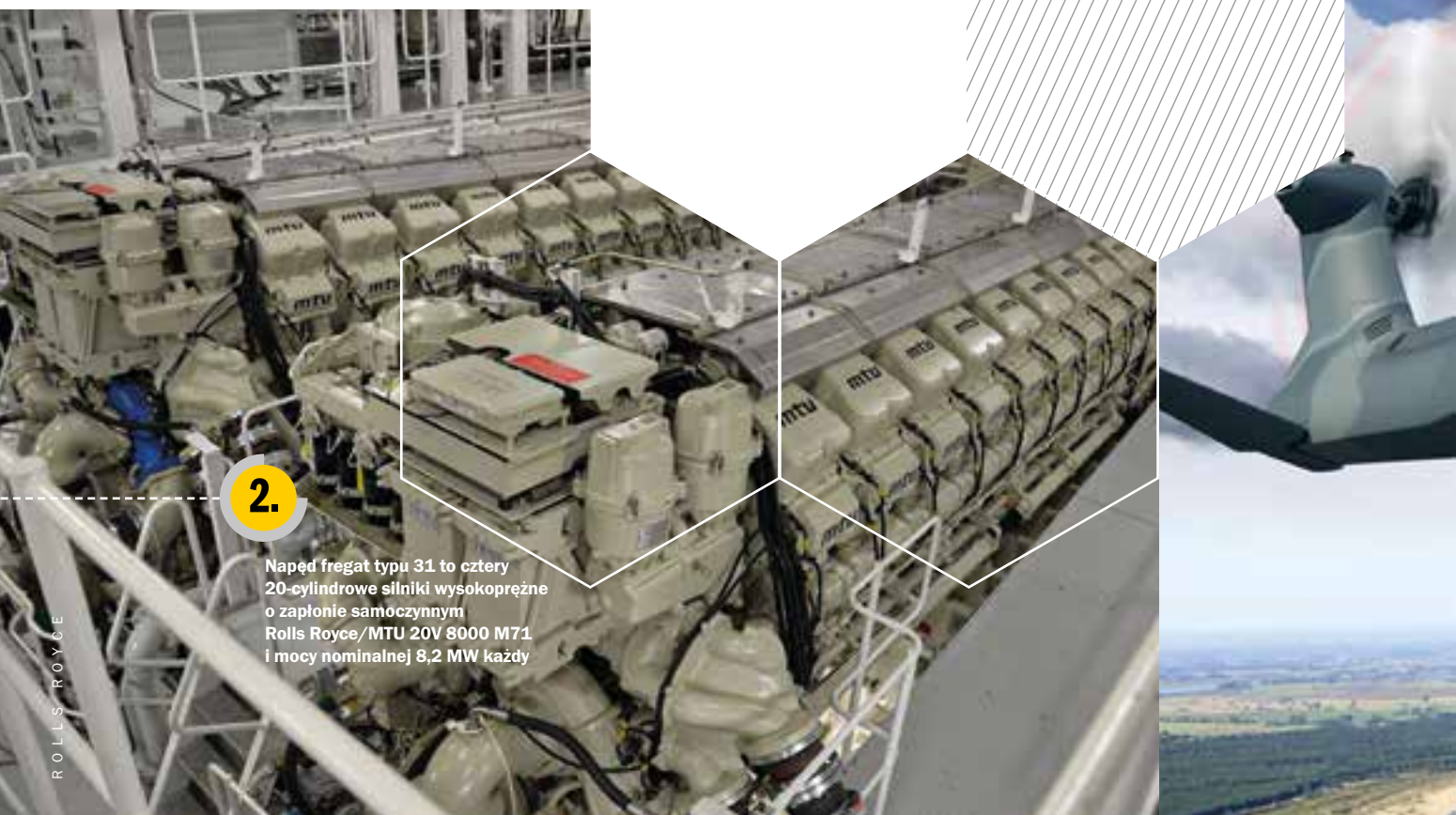
zakwaterowania nawet 160 osób, w tym między innymi dodatkowego personelu lotniczego i inżynierskiego lub pododdziału wojsk specjalnych itp.

## ŚMIGŁOWCE I BSP

Ze względu na nadrzędne zadanie, czyli zwalczanie okrętów podwodnych, dla omówionych jednostek przewidziano wyłącznie śmigłowce ASW. Na ich pokładzie ma na stałe stacjonować jedna maszyna AW101 Merlin HM2 (fot. 3) lub znacznie lżejszy AW159 Wildcat lub platformy bezałogowe. Obszerny pokład lotniczy wraz z systemem parkowania umożliwia zabieranie w morze nawet dwóch maszyn (jeden śmigłowiec może być na stałe transportowany na pokładzie startowym, choć nie jest to zalecane). Do obsługi statków powietrznych fregaty będą dysponowały sporych rozmiarów lądowiskiem na rufie (zdolnym obsłużyć maszyny o masie 20 t) oraz obszernym hangarem zamykanym bramą segmentową. Dodatkowo pokład zostanie pokryty antypoślizgową powłoką i wyposażony w zmodyfikowany system wspomagający lądowanie RAST typu Prism. Pozwala on na wykorzystanie śmigłowców w trudnych warunkach pogodowych przy stanie morza dochodzącym do 6 stopni w skali Beauforta. Maszyny będą mogły lądować i startować w warunkach przechyłów bocznych rzędu 28–30° oraz przegłębieniach na dziobie i rufie dochodzących do 5°.

Śmigłowiec AW101 Merlin to całkiem spora maszyna, która ma 22,8 m długości, 2,3 m szerokości (średnica wirnika 18,5 m) i 6,65 m wysokości. Dzięki wyposażeniu w trzy silniki Rolls-Royce/Turbomeca RTM322 lub General Electric CT7 (o mocy nominalnej 3x1725 kW) platforma ta dysponująca maksymalną masą startową 15,6 t ma zasięg nawet do 1363 km. Oczywiście można go jeszcze zwiększyć przez zamontowanie dodatkowych zbiorników paliwa. W konfiguracji ASW śmigłowiec zabiera kilkadziesiąt boi sonarowych w dwóch wyrzutniach rewolwerowych oraz opuszczany do wody sonar. Stałe wyposażenie stanowi radar i głowica elektrooptyczna, natomiast system pokładowy pozwala na łączenie danych z różnych sensorów. Przykładowo obiekt wykryty na wodzie przez radar i zidentyfikowany na podstawie obrazu z głowicy elektrooptycznej jako peryskop lub chrapy zanurzonego okrętu podwodnego może być skorelowany z namiarem z sonaru dla potwierdzenia celu przed zrzutem torpedy. Uzbrojenie składa się z dwóch – czterech torped akustycznych Sting Ray oraz bomb głębinowych Mk 11 Mod. 3 (lub rakiet Sea Eagle do rażenia celów nawodnych). Śmigłowiec może być wyposażony także w wielkokalibrowy karabin maszynowy (wkm) kalibru 12,7 mm, jak również w karabiny maszynowe kalibru 7,62 mm umieszczone w prawych drzwiach kabiny, co nie koliduje na przykład z wykorzystaniem wyciągarki.

Z kolei lekkie śmigłowce Wildcat zastąpiły w służbie starszą generację maszyn Lynx. Stosun-



2

Napęd fregat typu 31 to cztery 20-cylindrowe silniki wysokoprężne o zapłonie samoczynnym Rolls Royce/MTU 20V 8000 M71 i mocy nominalnej 8,2 MW każdy

## KOOPERACJA Z DOŚWIADCZONĄ W BUDOWIE DOBRYM A ZARAZEM PERSPEKTYWICZNYM

kowo niewielkie wymiary (15,24 m długości, 1,4–1,78 m szerokości i 3,73 m wysokości) pozwalają AW159 operować z pokładów mniejszych fregat, a nawet patrolowców oceanicznych i korwet. Śmigłowiec ma zdolność samodzielnej lokalizacji, śledzenia i zwalczania celów lądowych, nawodnych i podwodnych z wykorzystaniem wachlarza uzbrojenia obejmującego także środki kierowane. Przy masie startowej 5,79 t (z możliwością zwiększenia do 6,25 t) w grę wchodzi pociski powietrze–ziemia AS.15TT, powietrze–woda Sea Skua (lub nowsze FASGW-ANL), uniwersalne lekkie pociski LLM (Lightweight Multirole Missile), dwie torpedy ASW Sting Ray oraz bomby głębinowe Mk 11. Dodatkowo istnieje możliwość montażu karabinów maszynowych kalibru 7,62 mm L7A2 GPMG lub wkm kalibru 12,7 mm M3M w drzwiach bocznych kabiny ładunkowej.

Co istotne, brytyjskie jednostki typu 31 od samego początku będą przystosowane do operowania z bezzałogowymi statkami powietrznymi (BSP) oraz pojazdami podwodnymi, co może kiedyś być podstawą działań ASW. Wszelkiego rodzaju BSP jawią się

obecnie jako absolutne „must have” (trzeba mieć), jeśli chodzi o nowoczesny okręt uderzeniowy. Pod względem prawnym wykorzystywanie platform bezzałogowych wydaje się mniej ryzykowne niż operowanie analogicznymi systemami załogowymi. Niezależnie bowiem od interpretacji ściśle prawnej, dotychczasowa praktyka międzynarodowa wskazuje, że naruszenie de facto przestrzeni powietrznej kraju przez BSP nie jest traktowane na równi z naruszeniem tej przestrzeni przez załogowy samolot bojowy. Prowadzenie działań przez okręt z użyciem środków bezzałogowych zapewnia z jednej strony efekty taktyczne porównywalne z zastosowaniem analogicznego środka załogowego, jednocześnie generuje dużo mniejsze ryzyko eskalowania konfliktu. Należy jednak pamiętać, że większość dotychczasowych doświadczeń z wykorzystania BSP dotyczy głównie lądowego teatru działań. W związku z tym przenoszenie tych doświadczeń na teatr morski w sposób dosłowny i bezkrytyczny może zafałszować właściwy obraz sytuacji. Przede wszystkim w działaniach prowadzonych na morzu wymiary takich urządzeń są ograniczone z jednej strony możliwościami nosi-



3.

Pozyskane śmigłowce AW 101 mogą być wykorzystywane na naszych fregatach.

P G Z S A

## OKRĘTÓW WIELKĄ BRYTANIĄ WYDAJE SIĘ ROZWIĄZANIEM

ciela (lądowiska na fregacie), z drugiej – nie mogą być zbyt małe z powodu warunków panujących w obszarach morskich oraz konieczności przenoszenia uzbrojenia, na ogół specjalistycznego i raczej bardzo ciężkiego ze względu na zadanie zwalczania dużych obiektów (okrętów). W przypadku BSP należy ponadto uwzględnić fakt braku rzeźby terenu, w związku z czym ich wykrycie przez środki AAW przeciwnika jest łatwiejsze, zwłaszcza że systemy te są projektowane do zwalczania rakiet przeciwokrętowych, czyli celów o zbliżonych wymiarach, jednak bardziej wymagających [znacznie większa prędkość, wykrywanie emisji elektromagnetycznych (ESM) oraz mniejszy profil]. Najważniejsze jest to, że współczesne okręty są wręcz najeżone pasywnymi i aktywnymi systemami walki radioelektronicznej. Dysponują przy tym olbrzymimi pokładami mocy elektrycznej (co wpływa na ich skuteczność), zatem potencjalne użycie przeciw nim BSP jest – delikatnie mówiąc – problematyczne (i wcale nie takie tanie).

Dużo ciekawszymi z punktu widzenia pozyskania dodatkowych zdolności wydają się zdalnie sterowane i autonomiczne pojazdy podwodne. Dzięki ich

zastosowaniu jednostki nawodne i podwodne mogą mieć większe możliwości wykrywania i zwalczania min oraz okrętów podwodnych. Problem stanowi jedynie wymiana danych między pojazdem i nosicielem. Najbardziej nawet wydajny informacyjnie system kablowy (światłowodowy) ma dość oczywiste ograniczenia taktyczne. Większy potencjał drzemie w systemach autonomicznych. Obecnie tego typu pojazdy wykorzystuje się jako imitatory okrętów podwodnych w procesie szkolenia sił ASW. Należy spodziewać się przy tym dalszego postępu w tej dziedzinie.

### SYSTEMY DOWODZENIA I WALKI

Brytyjska wersja wydaje się z pozoru najbardziej uboga pod względem wyposażenia. Wszystko to z powodu oszczędnościowego charakteru fregat typu 31, jak również (głównie) ich przeznaczenia do misji patrolowych z nadrzędną funkcją ASW. Tym niemniej modułowa konstrukcja pozwoli na dość szybką wymianę sensorów i efektorów w zależności od potrzeb. Sercem brytyjskich jednostek jest zintegrowany system dowodzenia i zarządzania walką TACTICOS

w wersji Baseline 2, dysponujący otwartą architekturą COTS. Dostarczyła go – wraz ze zintegrowanym systemem zarządzania platformą (Integrated Platform Management System – IPMS) firma Thales UK. Dysponuje on rozbudowanym układem wielofunkcyjnych konsol Mk 4 i wyświetlaczy (w tym wielkoformatowych) w BCI oraz kilkoma umieszczonymi także na pomoście nawigacyjnym (również zintegrowanym, za co jest odpowiedzialny amerykański Raytheon). Integruje ze sobą (w systemie modułowym C-Flex) nie tylko wszystkie systemy radioelektroniczne, lecz również układy sterowania okrętem oraz łączności i dowodzenia. Oczywiście jest zoptymalizowany (w tym przypadku) głównie pod kątem ASW, podobnie jak dobre sensory. Ich podstawę stanowi wielofunkcyjny radar dalekiego zasięgu NS-110 lub (nowszy) NS-200.

Pracuje on w pasmach E/F (2–4 GHz) i może wykrywać obiekty nawodne i powietrzne w promieniu do 200 km z możliwością jednoczesnego śledzenia aż 900 z nich. Maksymalny zasięg instrumentalny wynosi 400 km. Stacja dysponuje wysokiej klasy szybkoobrotową anteną klasy AESA (aktywnego elektronicznego skanowania fazowego) z elementami nadawczo-odbiorczymi zbudowanymi z elementów bazujących na azotku galu (GaN). Dzięki niewielkiej masie możliwe było jej umieszczenie na szczycie nadbudówki dziobowej (co znacznie poprawiło zasięg skuteczny) bez pogorszenia stateczności czy też dzielności morskiej jednostek. Poza tym wybór tego konkretnego urządzenia (zamiast anten ścianowych) oznaczał znaczne oszczędności finansowe. Ponadto fregaty mają dysponować dwoma radarami nawigacyjnymi. Są to: Kelvin Hughes typu 1007 (w zasadzie jest to wysokiej klasy radar obserwacji nawodnej zdolny wykrywać peryskopy i chrapy zanurzonych okrętów podwodnych) pracujący w pasmach I (9410 MHz) i F (3050 MHz), którego antena szczelinowa (długości 2,4 m) zostanie umieszczona na dachu pomostu nawigacyjnego, oraz Northrop Grumman typu 1008 (serii Bridge Master) pasma E/F. CMS w standardzie C-Flex pobiera również dane z systemów wymiany danych taktycznych Link-11b/22, Link-16 i – w przyszłości – z telefonu podwodnego oraz urządzeń łączności radiowej (HF, VHF, UHF), satelitarnej SATCOM (Visat), cywilnej komunikacji satelitarnej INMARSAT i nawigacji satelitarnej NAVSAT.

Wsparciem dla systemu kierowania ogniem artylerii oraz zestawów obrony bezpośredniej mają być dwie stabilizowane głowice elektrooptyczne Mirador Mk 2. Mowa o dwupasmowym systemie dalekiego zasięgu do wykrywania i śledzenia, w tym w podczerwieni. Zaopatrzone jest on w dwie stabilizowane ruchome głowice z dwiema kamerami termowizyjnymi (TV i na podczerwień) oraz dalmierz laserowy. System zdolny jest do pracy zarówno półmanualnej, jak i automatycznej (z pozycji wielofunkcyjnej konsoli w BCI). Skutecznie uzupełnia okrętowe systemy obserwacji i kierowania ogniem podczas operowania

przy zerowej widoczności, w trudnych warunkach hydrometeorologicznych. Przydatny jest także w nawigacji. Podobną rolę będzie odgrywała trzecia głowica elektrooptyczna GSA.8 Sea Archer.

Na brytyjskich fregatach rakietowych prawie na pewno zostanie zastosowany system walki radioelektronicznej (ESM/ECM) Thales UAT Mod. 2.1 lub nawet Mod. 2.3 klasy R-ESM (Radar-Electronic Support Measures). Jego podstawowym zadaniem jest wykrywanie i analizowanie (ESM) obcych sygnałów w przedziale od 0,5 do 18 GHz oraz aktywne przeciwdziałanie radioelektroniczne (ECM) w przedziale od 7,5 do 18 GHz. Podczas pracy jest w stanie poradzić sobie z kilkoma zagrożeniami jednocześnie, nawet jeżeli występują one na różnych częstotliwościach oraz pochodzą z różnych kierunków. System walki radioelektronicznej (WRE) jest całkowicie automatyczny, jednak dla zapewnienia ciągłej obserwacji wokół jednostki zastosowano odpowiednie konsole pozwalające na bieżąco śledzić rozwój wypadków. Ponadto dysponuje dwukierunkowym łączem z głównym systemem dowodzenia i zarządzania walką. Konsole systemu znajdują się w BCI, przy czym główna jest zaopatrzona w dwa wyświetlacze (z ogólną sytuacją taktyczną oraz danymi o wykrytych źródłach emisji).

Urządzenia ESM/ECM są zintegrowane bezpośrednio z aktywnymi środkami WRE – do mylenia głowic samonaprowadzających rakiet przeciwookrętowych przeciwnika służą sześciururowe wyrzutnie wielospektralnych celów pozornych DLH i DLF systemu Sea Gnat (obecnie ich liczba nie jest znana). Uzupełnieniem będą pneumatyczne reflektory radarowe Irvin-GQ Outfit DLF Mk 3, które służą do mylenia radiolokacyjnie naprowadzanych rakiet przeciwookrętowych. Fregaty będą dysponować ponadto aktywnym systemem przeciwtorpedowym typu 2170 SSTD (Surface Ship Torpedo Defence) Sea Sentor z jednorurowymi wyrzutniami celów pozornych (dryfujących i samobieżnych), a także holowanym emiterem szumów typu 182 (bazującym na amerykańskim SLQ-25 Nixie w najbardziej kompleksowej wersji „B”). Ponadto w ramach zwiększania zdolności ASW systemy obronne wszystkich brytyjskich okrętów nawodnych do 2025 roku mają zostać wzbogacone o układy N-POD (Naval Passive Off-Board Decoy). W ich skład wchodzi między innymi systemy Outfit DLF (3b) produkcji Irving GQ/BAE Systems, które umieszczają w wodzie dryfujący wabik emitujący sygnał radarowy, termiczny i hydroakustyczny większy od okrętu nosiciela. Wielka Brytania współpracuje również z Francją nad nowym systemem ECM w ramach projektu ACCOLADE.

Nadrzędna funkcja ASW wpłynęła głównie na wyposażenie hydroakustyczne fregat oraz ich uzbrojenie. Przede wszystkim jednostki otrzymują nowoczesne sonary o zmiennej głębokości zanurzania VDS (Variable Depth Sonar). Niemal na pewno będą



dzie to CAPTAS-4 (Combined Active and Passive Towed Array Sonar) znany również jako typ 2087 produkcji Thalesa. Sonar dysponuje dwoma parami konsol operatorskich w BCI. Sama stacja ma charakterystyczny opływnik typu free flooded oraz cztery (umieszczone poziomo) ceramiczne pierścienie emiterów. W odróżnieniu od większości sonarów z antenami holowanymi jest to hydroakustyczna stacja hybrydowa (aktywno-pasywna), której dodatkową zaletą jest praca na ultraniskich częstotliwościach (poniżej 100 Hz). Jest to więc sonar przystosowany do wykrywania najnowszej generacji wyciszonych okrętów podwodnych (na przykład tych z napędem AIP) i to na dystansach niepozwalających im na przeprowadzenie skutecznego ataku torpedowego. Co więcej, konstrukcja całego systemu stacji, linearnej anteny i wyciągarki umożliwia użytkowanie go także w skrajnie trudnych warunkach hydrometeorologicznych (nawet przy stanie morza 6).

Okręty mają zostać wyposażone również w podkilotową (umieszczoną w gruszcze dziobowej) stację hydroakustyczną Atlas Elektronik ASO-94-01 lub (co bardziej prawdopodobne) ASO 713/723. Może ona pracować w dwóch różnych trybach, aczkolwiek głównie aktywnie. Jej antena ma średnicę 0,95 m i składa się między innymi z 576 przetworników piezoelektrycznych zgrupowanych po sześć w 96 pionowych rzędach. Stacja podczas pracy wytwarza od 32 do 64 stabilizowanych elektronicznie wiązek. W trybie aktywnym (na trzech częstotliwościach w zakresie 6–9 kHz) może śledzić około 30 obiektów podwodnych na dystansie do 24 Mm, w trybie pasywnym (w zakresie 2–11 kHz) – około 20 obiektów. Wykrywa, klasyfikuje i śledzi okręty podwodne, torpedy, mobilne lub stacjonarne miny, pojazdy podwodne, przeszkody itp. Podstawową wadą stacji jest – podobnie jak większości tego typu urządzeń – to, że została opracowana właściwie do prowadzenia ataku na wykryty okręt podwodny, a nie do poszukiwania podwodnego przeciwnika.

Do bezpośredniej walki z okrętami podwodnymi brytyjskie fregaty zostaną uzbrojone zapewne w dwie dwu- lub trzyrurowe wyrzutnie torped kalibru 324 mm MTLs (Magazine Torpedo Launch System) – lekkich torped Sting Ray. Nie są jednak znane szczegóły, gdzie wyrzutnie zostaną zamontowane. Torpeda wykorzystuje hybrydowy (aktywno-pasywny) układ naprowadzania oraz cyfrowy system obróbki dźwięku (przy czym postarano się, by aktualizacje oprogramowania były łatwe i szybkie). Zwiększono również jej prędkość (nowy silnik wodnostrugowy) i zdolności manewrowe do operowania na wodach płytkich przeciwko bardzo cichym okrętom podwodnym z napędem AIP. Przy tym są odporne na zakłócenia pochodzące zarówno od środków aktywnych, jak i naturalnych spowodowanych między innymi odbiciami fal dźwiękowych między dnem a powierzchnią wody lub od tzw. warstw zmieszanych oraz przypadkowych szumów, których

źródłem są jednostki znajdujące się w strefie działania. Torpedy Sting Ray Mod. 1 w wersji hard-kill mogą skutecznie pełnić również funkcję uzbrojenia antytorpedowego. Nowa głowica bojowa zawierająca MW Torpex ma masę 45 kg. Zarówno prędkość przebiegu torpedy, jak i zasięg skuteczny oraz maksymalna głębokość operacyjna nie zostały upublicznione. Co istotne, pod względem ASW fregaty typu 31 nie będą (przynajmniej początkowo) dysponowały żadną alternatywą dla torped. Zastosowanie na przykład rakietotorped rodzaju VL-ASROC nie wchodzi w grę z uwagi na fakt, że komory rakietowe systemu Sea Ceptor uniemożliwiają użytkowanie tego rodzaju uzbrojenia. Główną bronią do walki z okrętami podwodnymi pozostaną więc wyspecjalizowane śmigłowce i (w przyszłości) także BSP.

Jednostki będą dysponowały wyspecjalizowaną szybkostrzelną artylerią chroniącą je nie tylko przed rakietami przeciwokrętowymi na dystansie bliskim i bezpośrednim, lecz również przed zagrożeniami asymetrycznymi. Będą to automatyczna armata morską kalibru 57 mm Mk 3 Bofors/BAE Systems oraz dwa zestawy CIWS (Close-In Weapon System), każdy z armatą kalibru 40 mm Mk 4 Bofors/BAE Systems. Oba systemy artyleryjskie będą wykorzystywały zarówno amunicję podkalibrową, jak i programowalną 3P/57 i 3P/40, w tym pociski zaopatrzone w zapalniki zbliżeniowe VT. Ponadto dla armaty kalibru 57 mm mogą wkrótce zostać pozyskane opracowane właśnie w USA pociski Mad Fire z programu DARPA, służące do zwalczania rakiet przeciwokrętowych. Uzupełnieniem artylerii mają być dwa zestawy laserowe LDEW Dragonfire. Nad bronią tą pracują od 2017 roku wspólnie Leonardo, QinetiQ, MBDA, Arke, BAE Systems, Marshall i GKN, jednak postępy są oceniane przez Royal Navy jako „powolne”. Nie jest więc wykluczone, że początkowo na pokłady fregat trafią inne systemy, na przykład amerykańskie Helios. Oprócz zestawów artyleryjskich brytyjskie fregaty otrzymają także pewną liczbę uzbrojenia w postaci przenośnych sześciolufowych karabinów maszynowych M134 Minigun kalibru 7,62 mm o szybkostrzelności 2000–4000 pocisków na minutę i zasięgu maksymalnym 1000–1200 m oraz belgijskich karabinów maszynowych kalibru 7,62 mm FN MAG. Poza tym załoga będzie miała do dyspozycji broń ręczną (w tym także granatniki).

Do walki z celami nawodnymi wciąż są używane amerykańskie rakiety RGM-84 Harpoon w wersji Block 1C (brytyjskie oznaczenie to GWS 60), które – po wycofaniu z eksploatacji fregat typu 23 – zasilą w przyszłości inne jednostki, Royal Navy bowiem wciąż nie wybrała dostawcy nowej generacji pocisków przeciwokrętowych. Dla śmigłowców pokładowych i (ewentualnie) BSP przewiduje się użytkowanie lekkich pocisków przeciwokrętowych MBDA Sea Venom (Anti-Navire Léger), jednak same okręty potrzebują dalece efektywniejszej broni. Być może

początkowo będą to RGM-84 Block 1C i dopiero z czasem zostaną zastąpione innym systemem uzbrojenia w ramach FC/ASW (Future Cruise/Anti-Ship Weapon). Najbardziej kontrowersyjnym posunięciem okazała się rezygnacja z modułu wyrzutni Mk 41 VLS Strike. Zamiast tego jednostki otrzymają 24-komorowy (3x8) moduł MBDA Sea Ceptor dla podstawowych pocisków CAMM. Mimo że są to bardzo nowoczesne rakiety, ich zasięg (do około 25 km) czyni z nich skuteczną broń tylko na pograniczu bliskiego i bezpośredniego zasięgu (służą więc niemal wyłącznie do obrony własnej). Można zatem zaryzykować stwierdzenie, że brytyjskie jednostki typu Inspiration w swoim podstawowym wariantcie będą bardzo słabo uzbrojone pod kątem obrony powietrznej.

### ARROWHEAD 140 PL

Z powodu pewnych perturbacji w pozyskaniu z Australii dwóch gruntownie zmodernizowanych fregat typu Adelaide sprawa nowych fregat rakietowych obrony powietrznej (w ramach programu *Miecznik*) nabrała szczególnego znaczenia, przy czym od razu zwrócono uwagę na potencjał drzemiący w duńskich okrętach tej klasy (typu Iver Huitfeldt). Są to bowiem duże platformy dostosowane do przenoszenia różnorodnego uzbrojenia, w tym tego, o którego nabycie stara się nasza MW. Z chwilą gdy brytyjski Babcock International został producentem fregat rakietowych bazujących na kadłubie jednostek duńskich, stał się jednym z potencjalnych kandydatów do sfinalizowania programu *Miecznik*. Pozyskanie okrętów nabrało tempa 15 marca 2021 roku, gdy minister obrony narodowej oficjalnie zaakceptował tzw. *Wstępne wymagania taktyczno-techniczne* dla rodzimych fregat AAW. Następnie powołano konsorcjum PGZ-Miecznik, w którego skład weszły: PGZ Stocznia Wojenna sp. z o.o., stocznia Remontowa Shipbuilding SA oraz Polska Grupa Zbrojeniowa SA, a już 27 lipca w Gdyni podpisano porozumienie dotyczące zakupu trzech fregat wielozadaniowych z nadrzędną funkcją AAW/BMD. W ostatecznym przetargu na dostawę platformy zwyciężył brytyjski Babcock International, pokonując hiszpańską Navantię (fregaty typu F-100) i niemiecką ThyssenKrupp Marine Systems TKMS (fregaty MEKO A300 PL). Na obecnym etapie postępowania autorzy nie są upoważnieni do szczegółowego przedstawienia projektu, stąd ograniczymy się do omówienia pewnych elementów wyposażenia fregat ujawnionych już oficjalnie zarówno przez ppłk. Krzysztofa Płatka (rzecznika prasowego Agencji Uzbrojenia), jak i na konferencji prasowej PGZ-Miecznik” w Gdyni 8 kwietnia 2022 roku, bazując przy tym na katalogach Babcock International, MBDA UK oraz Thales UK.

Wymiary liniowe będą (z grubsza) odpowiadały duńskim Iver Huitfeldt: długość całkowita 138,7 m, szerokość maksymalna (na owrężu) 19,75 m, zanu-



Wizualizacja fregaty rakietowej programu *Miecznik*



wienie przy wyporności normalnej (licząc obudowę przetwornic sonaru) ponad 5 m. Znacznie wzrośnie jednak wyporność (w tzw. wariantcie maksymalnym) ze względu na inny dobór sensorów i uzbrojenia oraz szczegóły związane z napędem. Oficjalnie wyporność normalna fregat będzie wynosić powyżej 7000 t metrycznych (wyporność bojowa pozostaje niejawna i będzie zależeć od wielu czynników, w tym od ostatecznego wyposażenia). Postępowanie w sprawie uzbrojenia toczy się niezależnie (równolegle), jednak ujawniono już kilka tzw. pewników. W konsekwencji będzie odpowiadało jednostkom Søværnet niż tym budowanym dla Royal Navy. Mowa tutaj o module uniwersalnej wyrzutni Mk 41 VLS BL 7 Strike składającej się z czterech ośmiokomorowych bloków (łącznie 32 komory w wariantcie



Brytyjska fregata rakietowa typu 31 (Inspiration) z programu Arrowhead 140 w konfiguracji domyślnej

maksymalnym). Jako kraj jesteśmy zainteresowani pozyskaniem rakiet z rodziny CAMM (produkcji MBDA UK) i to we wszystkich możliwych wariantach (w tym rozwojowym LR, czyli Long Range, w którym udział mają mieć również nasze firmy). Przy czym podstawowy wariant tych rakiet (służący do obrony własnej okrętu), a nawet rozszerzony CAMM-ER, może być składowany w quadpackach, a także – w razie potrzeby – odpalany z oddzielnej wyrzutni ExLS usytuowanej na spardecku bliżej dziobu, za armatą morską kalibru 76,2 mm. Inną zaletą przyjętego wyposażenia jest to, że komory wyrzutni Mk 41 Strike zdolne są pomieścić praktycznie wszystkie środki ogniowe do przewidzianej serii rakiet CAMM (w komorach są wykorzystywane specjalne wkłady, tzw. ExLS-host). W razie potrzeby

w grę wchodzić więc także pociski przeciwbalistyczne SM-3, uniwersalne SM-6 tudzież SM-2 Block IV czy też SM-2 Block IIIC, przeciwlotnicze całej serii SM-2 (kompatybilność wsteczna), obrony własnej ESSM, raketotorpedy VL-ASROC czy też ciężkie rakiety manewrujące RGM-109 Tomahawk i (lub) LRASM (plus najnowsze brytyjskie z programu FC/ASW, czyli Future Cruise/Anti-Ship Weapon). W przyszłości dojdą (być może) także pociski hipersoniczne do szybkich misji uderzeniowych skierowanych przeciwko stacjonarnym celom lądowym ASuW/Strike. W tym miejscu warto wspomnieć, że rakiety hipersoniczne, bezkrytycznie postrzegane jako broń niemal ultymatywna, w rzeczywistości nie stanowią zagrożenia dla ruchomych obiektów, w tym okrętów nawodnych. Pomijając bowiem wszelkie

kwestie związane z rozpoznaniem, wykryciem, namierzeniem (w ramach kill-chain), pociski te są z natury niecelne i by osiągnąć dany obiekt, musiałyby „wyhamować”, przechodząc w normalny tryb manewrujący (w fazie terminalnej). Co ważniejsze, współczesne morskie systemy obrony terminalnej są przygotowane do przechwytywania celów o prędkości odpowiadającej liczbie Ma ponad 9. Najnowsze generacje tych systemów (wykorzystujących pociski CAMM-ER, Aster-30NT, SM-6 czy SM-3) osiągają wartości rzędu Ma 12 – Ma 18. Przy wykorzystaniu rakiet SM-3 w wersji Block IIA (o Block IIB nawet nie wspominając) zdolności te są ograniczone w zasadzie już tylko prędkością orbitalną.

Do walki z celami nawodnymi oraz lądowymi fregaty z programu *Miecznik* mają zostać uzbrojone w rakiety przeciwokrętowe RBS-15 Mk 3 i (lub w przyszłości) najnowsze RBS-15 Mk 4 Gungnir. Mogą także – w razie potrzeby – wykorzystywać zakupione już dla Morskiej Jednostki Rakietowej norweskie pociski NSM. Eksportowy wariant fregat dysponuje miejscem na stelaże dla (maksymalnie) czterech poczwórnych zestawów (razem 16 kontenerów), co *notabene* zaprezentowano w formie grafiki koncepcyjnej podczas wspomnianej konferencji prasowej. Do tego dojdą uniwersalna armata morska kalibru 76,2 mm OTO Melara Super Rapid oraz dwa zestawy obrony bezpośredniej kalibru 35 mm (np. OSU-35K lub OSU-35M z amunicją programowalną ABM i podkalibrową FAPDS-T oraz głowicą elektrooptyczną ZGS). Ich uzupełnieniem będą stanowiska wukaemów kalibru 12,7 mm.

Mimo nadrzędnej funkcji AAW/BMD nasze fregaty rakietowe mają dysponować także zwiększonymi zdolnościami ASW, co oznacza nie tylko implementację określonego uzbrojenia (oficjalnie podaje się dwie dwururowe wyrzutnie do torped lekkich Eurotorp MU90 Impact), lecz także odpowiednich sensorów, w tym sonaru podkiloowego Thales BlueHunter (Kingklip Mk2), oraz stacji holowanych w postaci Thales CAPTAS-4 i systemów przeciwtorpedowych. Co jednak najważniejsze, okręty będą musiały dysponować własnymi statkami powietrznymi, czyli śmigłowcami ASW oraz – zapewne – także specjalistycznymi pojazdami podwodnymi (zresztą szeroko pojęta robotyka jest już od kilku lat jednym z priorytetów przy projektowaniu jednostek). Świadczy o tym między innymi wybór wersji z aż czterema burtowymi wnękami dla hybrydowych łodzi motorowych i (lub) referencyjnych oraz nawodnych i podwodnych systemów bezzałogowych. W zaprezentowanym projekcie koncepcyjnym pozostawiono również charakterystyczną dla jednostek duńskich przestrzeń pod ładowiskiem na cztery kontenery ISO. Choć oficjalnie nie podaje się do wiadomości, które śmigłowce są przewidziane dla programu *Miecznik*, należy się domyślić, że początkowo będą to AW101 Merlin w osobiwej wersji łączącej zdolności ASW z CSAR. Do tego zapewne dojdą już po-

zyskiwane (w ramach programu *Albatros*) wyspecjalizowane BSP pionowego startu i lądowania Schiebel S-100 Camcopter. Na tym etapie przewiduje się możliwość stałego stacjonowania pojedynczej maszyny średniej lub ciężkiej (plus platform bezzałogowych) lub dwóch maszyn lekkich (plus BSP).

Ciekawszy i wprost nieporównywalnie ważniejszy od choćby najbardziej awangardowego zestawu uzbrojenia jest dobór odpowiednich systemów radioelektronicznych wraz ze zintegrowanym systemem dowodzenia i zarządzania walką (CMS). Rzeczą dobitnie podkreślającą nadrzędną rolę AAW/BMD będzie ich CMS (wraz ze zintegrowanym systemem zarządzania platformą IMPS), na który wybrano Thales UK TACTICOS w jego najbardziej awangardowej (i zarazem najnowszej) wersji Baseline 3 wykorzystującej m.in. wielofunkcyjne konsole MOC (Multifunctional Operator Consoles) nowej generacji oraz dodatkowe wielkoformatowe wyświetlacze ściennie RVP. Zresztą to właśnie Thales UK został wybrany jako główny dostawca większości systemów radioelektronicznych i hydroakustycznych dla przyszłych fregat programu *Miecznik*. Niezależnie jednak od wysokiej jakości CMS, jego wybór wydaje się logiczny także z perspektywy szkolenia przyszłych pokoleń kadr naszej MW, jako że TACTICOS (w wersji bazowej) jest już wykorzystywany na pokładach małych okrętów rakietowych typu Orkan oraz (w wersji rozwojowej) na korwecie patrolowej ORP „Ślązak”.

Dobór zasadniczych sensorów przewidzianych dla fregat został częściowo ujawniony na konferencji w Gdyni. W wersji najbardziej awangardowej (maksymalnej) AAW/BMD będzie obejmował przede wszystkim wielofunkcyjny radar Thales UK Sea Master SM-400 4A FF (Fixed Face) z czterema stałymi antenami ścianowymi klasy AESA 2.0 (zabudowanymi w konstrukcji masztu) o wymiarach 2×1 m każda. W Holandii zestaw nosi nazwę Smile i jest uznawany za następcę udanego radaru APAR (Active Phased Array Radar System). SM-400 4A FF pracuje w paśmie S (NATO E/F), czyli 2–4 GHz. Zasięg instrumentalny (w zależności od wysokości, na której zamontowano anteny) jest określany na 250–350 km względem celów powietrznych i 70–80 km względem celów morskich (przy założeniu, że na przykład nie wykorzystuje się zjawiska odbicia wiązki elektromagnetycznej od jonosfery). Odpowiednia konstrukcja modułów antenowych, jakość wykonania oraz proces obróbki sygnałów mają zapewnić kompensację odchylenia wiązek oraz listków bocznych zarówno własnej apertury ścianowej, jak i anten sąsiednich. Stacja zdolna jest śledzić do tysiąca obiektów jednocześnie (w tym BSP o minimalnej SPO) i naprowadzać do ośmiu rakiet na (co najmniej) cztery różne cele jednocześnie. Radar opracowano z myślą o naprowadzaniu pocisków z rodziny Standard, CAMM, ESSM, RGM-109, RGM-84 czy też RAM/SeaRAM. System Sea Master SM-400 4A FF



może być wykorzystywany także do kierowania ogniem artylerii okrętowej, do wykrywania emisji elektromagnetycznych (ESM) oraz generowania zakłóceń (ECM), jak też mapowania obszarów nadbrzeżnych. Zapewnia przy tym ciągłą i nieprzerwaną obserwację przestrzeni wokół okrętu w azymucie 360° oraz 70° w pionie. Ponadto jako stację wspomagającą wybrano (w miejsce radaru dalekiego zasięgu Thales SMART-L 3D, D) wielofunkcyjny radar Thales UK NS-50 4D. Ta stacja również dysponuje anteną klasy AESA o wymiarach 2,5x2,5 m (i masie 750 kg), tyle że rotacyjną. Przy czym może znajdować się pod specjalną kopułą ochronną. Pracuje w paśmie X (NATO I/J lub H/J), czyli 8,0–12,0 GHz. Jej moduły nadawczo-odbiorcze również są zbudowane z GaN i chłodzone powietrzem. Jednostka antenowa może obracać się z prędkością 60 obr./min. Stabilizacja wiązek nadawczych i odbiorczych jest realizowana elektronicznie. Zasięg instrumentalny jest określany na 80 km względem obiektów morskich i 180 km względem celów powietrznych.

Przeciwnotnicza rola polskich fregat, jak również perspektywa służby przez następne 30–40 lat wymuszają zmianę podejścia do systemów zasilania i chłodzenia, co znajdzie także odzwierciedlenie w napędzie. Na fregatach AAW/BMD typu Iver Huitfeldt jest on zgrupowany w układzie CODAD (COmbined Diesel And Diesel engines). W jego skład wchodzi cztery silniki wysokoprężne MTU 8000 20V M70 o mocy po 8,2 MW każdy. Jest to bardzo dobry system dla okrętów ASW, gdzie liczy się cicha praca napędu (i generalnie możliwe jak największe wyciszenie okrętów) oraz duża autonomia pozwalająca operować przez wiele dni bez konieczności uzupełnienia paliwa w morzu (o wejściu do bazy nie wspominając). Dla okrętu obrony powietrznej zapas mocy elektrycznej może być jednak (w perspektywie lat) niewystarczający. Przy tym układzie napędowym okręty korzystają bowiem z oddzielnych agregatów. I tak na przykład na typie Iver Huitfeldt elektrownię tworzą dwa agregaty Leroy Somer z silnikami wysokoprężnymi Caterpillar CAT 3512B o mocy po 1360 kW każdy oraz dwa agregaty Leroy Somer z silnikami wysokoprężnymi CAT 3508B o mocy po 920 kW każdy, co daje łączną moc nominalną 4560 kW. Brytyjskie fregaty typu Inspiration będą dysponowały jeszcze mniejszą łączną mocą (3600 kW). Teoretycznie najrozsądniejszym rozwiązaniem byłoby więc zastosowanie albo napędu turboelektrycznego (o ile zdecydowano by się na turbiny) w układzie CODLAG (COmbined Diesel-Electric and Gas turbine) lub napędu w postaci silników elektrycznych zasilanych przez silniki wysokoprężne w układzie CODLAD (COmbined Diesel-Electric and Diesel). Ostatecznie oba rozwiązania okazały się jednak niemożliwe do zastosowania w tym konkretnym projekcie i w konsekwencji wymaganej mocy trzeba będzie poszukać

między innymi w mocniejszych agregatach (o mocy nominalnej 5500–6000 kW każdy) oraz – po prostu – bardziej rozbudowanej elektrowni okrętowej, a napęd fregat pozostanie w układzie CODAD (Combined Diesel and Diesel). Okręty mają (w każdej sytuacji) osiągać prędkość maksymalną co najmniej 28 w. oraz dysponować autonomnością wynoszącą 30 dób.

Kooperacja z doświadczoną w budowie okrętów Wielką Brytanią wydaje się dobrym a zarazem perspektywicznym rozwiązaniem. Jednostki programu *Arrowhead 140* w wersji AAW idealnie wkomponują się bowiem w system, choćby z uwagi na wszechstronność oraz ekonomię eksploatacji. Pozwolą naszej MW skutecznie chronić linie komunikacyjne oraz z powodzeniem realizować zobowiązania sojuszników. W razie otwartego konfliktu okręty zapewnią – jakże potrzebny – parasol powietrzny nad praktycznie całym (!) obszarem kraju (opcja uzbrojenia ich w pociski SM-6 ERAM o zasięgu ponad 370 km i SM-3 o zasięgu – w zależności od wersji – od 700 do aż 2500 km). Z kolei ewentualne pozyskanie ciężkich rakiet manewrujących, np. RGM-109 Tomahawk Block Va i (lub) Block Vb, umożliwiłoby dalekosiężne zwalczanie celów morskich i lądowych. Budowa tego typu jednostek pozwoli również na zaangażowanie rodzimego przemysłu i jednocześnie spowoduje spełnienie wszystkich wymagań, które ujęto w strategicznej koncepcji bezpieczeństwa morskiego. Nie bez znaczenia pozostaje znaczny rozwój współpracy z NATO, w tym między innymi wejście do systemu obrony przeciwbalistycznej BMD (Ballistic Missile Defence), jak również do aktywnej obrony obszarowej oraz zespołów operacyjnych okrętów.

\* \* \*

W ciągu ostatnich kilku lat autorzy uczestniczyli w niezliczonych dyskusjach na temat idealnego okrętu dla Marynarki Wojennej RP. Analizowano wówczas zalety różnych klas okrętów. Wymieniano także dziesiątki nazw i typów jednostek oraz systemów uzbrojenia. Niemniej dyskusje te zawsze kończyły się niezmienną konkluzją: najlepszy będzie ten okręt, który można mieć możliwie jak najszybciej, bo czas nie stoi w miejscu, a zagrożenia „czają się tuż za rogiem” i nie będą czekać, aż zakończy się kolejny dialog techniczny. Z tego powodu wspieraliśmy – w miarę naszych skromnych możliwości – projekt pozyskania od Royal Australian Navy używanych (aczkolwiek gruntownie zmodernizowanych) wielozadaniowych fregat rakietowych typu Adelaide. Swoją drogą – z perspektywy czasu – wyraźnie widać, że przydałyby się tu i teraz. Zwiększyłyby nasz potencjał morski w sposób znaczący i moglibyśmy w spokoju czekać na nowe jednostki. Tym niemniej cieszą nas postępy programu *Miecznik*, zwłaszcza że wybrany brytyjski projekt typu 31 bez wątplenia należał do naszych faworytów. ■

# Domena morską wojny w Ukrainie

WALKI TOCZONE NA MORZU MOŻE NIE SĄ TAK INTENSYWNE JAK DZIAŁANIA PROWADZONE NA LĄDZIE I W POWIETRZU, LECZ MAJĄ SVOJĄ DRAMATURGIĘ I POTRAFIĄ ODBIĆ SIĘ SZEROKIM ECEM NA ŚWIECIE.



Autor jest samodzielnym referentem w Oddziale Planowania Operacji w Centrum Operacji Morskich – Dowództwie Komponentu Morskiego.

kmr por. rez. **Grzegorz Kolański**

Czwartek 24 lutego 2022 roku przeszedł do historii jako dzień rosyjskiej inwazji na Ukrainę. W rzeczywistości jest to data rozpoczęcia kolejnego etapu wojny rosyjsko-ukraińskiej, której początki sięgają roku 2014, a może nawet lat wcześniejszych. Na początku inwazji skupiano uwagę na walkach wokół Kijowa, później na bitwie o Donbas i korytarz krymski (połączenie nad Morzem Azowskim, którego opanowanie pozwoliłoby na połączenie z Rosją zajętego przez nią Krymu).

Obserwując pobieżnie działania wojenne w Ukrainie, można dojść do wniosku, że domena morską nie odgrywa w nich dużej roli. Jest to jednak tylko pierwsze wrażenie, rzeczywista bowiem jej rola oraz stawka, o jaką toczą się prowadzone tu działania, są o wiele większe, niż się wydaje. Przede wszystkim chodzi o zablokowanie portów ukraińskich. Jak się okazuje, Ukraina zajmowała szczególne miejsce w globalnym rynku dostaw, zwłaszcza produktów spożywczych, a także na przykład rud metali. Zablokowanie portów ukraińskich spowodowało zatrzymanie dostaw do krajów azjatyckich i afrykańskich, co w konsekwencji może doprowadzić do kryzysu żywnościowego i niepokojów społecznych, zwiększenia migracji oraz zaostrzenia ogólnej sytuacji społeczno-politycznej na styku Azji, Afryki i Europy.

Domena morską ma również istotne znaczenie w przypadku sankcji skierowanych przeciwko Federacji Rosyjskiej. Ich skuteczność zależy w dużej mierze od zdolności koalicji państw popierających Ukrainę do wyegzekwowania zakazów nałożonych na rosyjską

flotę handlową i porty morskie. Wbrew pozorom nie jest to sprawa prosta, biorąc pod uwagę złożoność globalnej gospodarki morskiej, skomplikowanej pod względem praw własności statków i firm zaangażowanych w transakcje oraz organizacji rynków finansowych i ubezpieczeń.

## OBSZARY ODDZIAŁYWANIA

Związane z wojną ukraińską działania na morzu można podzielić na dwa etapy, uwzględniając czynnik czasu, czyli przed i po 24 lutego 2022 roku. Z kolei z uwagi na miejsce można wyróżnić trzy regiony: teatr bezpośrednich działań na akwenie Morza Czarnego, rejon podejściowy do teatru działań w postaci akwenów wschodniej części Morza Śródziemnego oraz rejon odległy, czyli akweny północnego Atlantyku.

Północny Atlantyk to obszar działania przede wszystkim sił o charakterze strategicznym. Aktywne są tu głównie rosyjskie siły podwodne, w tym jednostki o napędzie atomowym przenoszące międzykontynentalne rakiety balistyczne. Ich celem jest nuklearne odstraszanie na wypadek bezpośredniego ataku na terytorium Federacji Rosyjskiej, a zadaniem utrzymanie gotowości do uderzenia odwetowego. Podnoszenie i obniżanie stopnia gotowości bojowej atomowych sił strategicznych, w tym marynarki wojennej, jest związane ze zmianami sytuacji międzynarodowej. W kontekście wojny ukraińskiej należy zwrócić uwagę na rozegrane w lutym 2022 roku, w przededniu ataku, ćwiczenia rosyjskich strategicznych sił odstraszania (nieformalnie określane jako „Grom 2022”). W ich

Wojna w Ukrainie skorygo-  
wała niektóre założenia to-  
warzyszące rozwojowi tech-  
niki wojskowej i sztuki ope-  
racyjnej oraz taktyki w po-  
szczególnych domenach.  
Na zdjęciu: wybuch na okrę-  
cie „Saratow”.



trakcie odpalono między innymi rakietę balistyczną typu R-29RMU2 Sinewa (NATO: SS-N-23 Skiff) z pokładu atomowego okrętu podwodnego K-18 „Karielija” (projekt 667BDRM Dielfin, NATO: Delta IV). W domenie morskiej zrealizowano ponadto inne epizody ćwiczeń obejmujące, na przykład, strzelanie do celu nawodnego z wykorzystaniem przeciwookrętowej wersji pocisku hipersonicznego Ch-47M2 Kindżał. Niestety na materiale wideo ilustrującym ćwiczenia i przeprowadzone strzelanie nie widać skutków uderzenia w morski cel. Szkoda, ponieważ byłoby to niezmiernie ciekawe. Użycie rakiety Kindżał przeciwko obiektowi nawodnemu nie było brane wcześniej pod uwagę, a głównym przeznaczeniem pocisku miało być niszczenie systemu obrony powietrznej i przeciwrakietowej potencjalnego przeciwnika.

Kolejne epizody związane z domeną morską to strzelania z wykorzystaniem znanych już pocisków manewrujących 3M14 systemu Kalibr wystrzelonych z pokładu konwencjonalnego okrętu podwodnego typu Warszawjanka (projekt 636.3, NATO: Improved Kilo) oraz z pokładu korwety rakietowej Grajworon 600 (projekt 21631 Bujan-M, NATO: Buyan-M). Przeprowadzono je na akwenie Morza Czarnego. Oprócz nich strzelania z wykorzystaniem rakiety systemu Kalibr wykonał także atomowy okręt podwodny projektu 885M Jasień ze składu Floty Północnej. Całość epizodów realizowanych w domenie morskiej zakończyło wystrzelenie przez fregatę rakietową „Admirał Gorszkow” (projekt 22350) rakiety hipersonicznej 3M22 Cirkon (NATO: SS-N-33).

Ćwiczenia rosyjskich sił odstraszania należy traktować jako niezbyt zawołowaną groźbę, by nie podejmować działań sprzecznych z interesami Federacji Rosyjskiej. Inaczej mówiąc, chodzi o to, by nie wprowadzać wojsk NATO na terytorium Ukrainy, co mogłoby skutkować bezpośrednią konfrontacją Sojuszu z Rosją.

## NARASTANIE SIŁ

Domena morska miała swój udział nie tylko w działaniach związanych z projekcją potencjału oraz realizacją założeń polityki odstraszania. Rosyjskie siły morskie bowiem wzmocniły całość komponentu morskiego przeznaczonego do działań na Morzu Czarnym, jak również siły wydzielone do operowania na Morzu Śródziemnym.

Na Morzu Czarnym znacznie wzmocniono przede wszystkim okrętowe siły desantowe w postaci sześciu dużych okrętów desantowych z Floty Północnej oraz z Floty Bałtyckiej. Dzięki temu siły te przed inwazją liczyły 13 dużych okrętów desantowych<sup>1</sup> zdolnych do desantowania na brzeg przynajmniej wzmocnionej brygady piechoty morskiej lub zmechanizowanej. W przypadku okrętów uderzeniowych dowództwo ro-

syjskie zdecydowało o skupieniu uwagi na rozbudowie sił stacjonujących we wschodniej części Morza Śródziemnego. Do zgrupowania sił morskich w tym rejonie wydzielono ogółem 14 okrętów z czterech rosyjskich flot: dwa okręty podwodne, dwa krążowniki, dwa niszczyciele, dwie fregaty, korwetę rakietową, trałowiec bazowy, okręt rozpoznania elektronicznego i trzy pomocnicze jednostki pływające. Skoncentrowane w tym rejonie rosyjskie siły uderzeniowe miały duże zdolności do zwalczania celów nawodnych i powietrznych. Ich zadaniem było prawdopodobnie zademonstrowanie gotowości do przeciwdziałania siłom państw NATO oraz osłona rosyjskich sił stacjonujących w Syrii.

W dniach 15–25 lutego 2022 roku rosyjskie zgrupowanie w rejonie Morza Śródziemnego przeprowadziło ćwiczenia, których celem była ochrona rosyjskich interesów w tym obszarze. W ich ramach połączone siły komponentu morskiego i powietrznego zrealizowały epizody związane ze zwalczaniem celów nawodnych, podwodnych i powietrznych. Na czas ćwiczeń w rejon Morza Śródziemnego przebazowano samoloty zwalczania okrętów podwodnych (ZOP) typu Il-38 oraz samolot bombowy Tu-22M3 i myśliwiec MiG-31K. Ten ostatni miał za zadanie przypomnienie krajom Sojuszu o możliwości wykonania uderzeń na cele naziemne (i prawdopodobnie też nawodne) z wykorzystaniem rakiety hipersonicznej Kindżał. Według niepotwierdzonych i nieoficjalnych informacji 19 lutego wydzielona grupa uderzeniowa mogła przeciwdziałać atak na amerykańską grupę lotniskowcową skupioną wokół lotniskowca USS „Harry S. Truman”. Dane do strzelania zostały przekazane na pokład krążownika „Marszał Ustinow” dzięki wykorzystaniu środków rozpoznania kosmicznego. Celem aplikacyjnej salwy danej z krążownika<sup>2</sup> miał być nie tylko lotniskowiec, lecz również okręty jego osłony w postaci krążownika USS „San Jacinto” oraz dwóch niszczycieli typu Arleigh Burke. Interesujący jest fakt, że obiektem tego teoretycznego uderzenia nie stała się norweska fregata „Fridtjof Nansen”, także wchodząca w skład sił osłony. Trudno ocenić, na ile ten scenariusz, zwłaszcza jeśli chodzi o wskazywanie celów, został zrealizowany praktycznie, a na ile stanowił wytwór rosyjskich influencerów.

Niemniej ćwiczenia na Morzu Śródziemnym były jednym z elementów polityki odstraszania państw NATO, by nie wtrącały się w strefę rosyjskich wpływów. Inaczej mówiąc w strefę, którą władze Rosji uważały za obszar jedynie własnego oddziaływania.

## INWAZJA – CELE I SKUTKI

Można się spierać, próbując odpowiedzieć na pytanie, dlaczego Rosja zaatakowała Ukrainę. Czy chodziło tylko o odbudowę strefy wpływów ZSRR lub

1 Dziewięć okrętów projektu 775 (NATO: Ropucha), trzy okręty projektu 1171 (NATO: Alligator) i okręt projektu 11711 (NATO: Ivan Gren).

2 Głównym uzbrojeniem przeciwookrętowym krążownika „Marszał Ustinow” jest 16 pocisków P-1000 Wulkan (NATO: SS-N-12 Sandbox) o zasięgu 1000 km, osiągających prędkość odpowiadającą liczbie Ma równą 2,5, uzbrojonych w głowice bojowe o masie 500 kg.



imperium carów? Czy wynikało to z megalomańskiej polityki i punktu widzenia prezydenta Rosji Władimira Putina? A może rosyjskie elity polityczne faktycznie czuły się zagrożone przez Zachód? Może ten atak był jedną z ostatnich okazji do zapisania się w historii, Rosja bowiem jako imperium chyli się ku upadkowi? Zapewne nie ma jednej i jednoznacznej odpowiedzi na te pytania. Odpowiedź jest zapewne skomplikowana.

Niezależnie jednak od interpretacji rosyjskich działań faktem jest wojna w Ukrainie. Nawiązując do rosyjskiej propagandy, jej cel polityczny można określić jako denazyfikację, czyli całkowite wyparcie z Ukrainy szeroko rozumianych wpływów zachodnich i zastąpienie ich tzw. ruskim mirem. W wymiarze wojuskowym, także nawiązując do rosyjskiej propagandy, celem wojny jest demilitaryzacja, czyli osłabienie potencjału obronnego Ukrainy oraz wyzwolenie, czyli (dalsze) rozbitcie integralności Ukrainy i zajęcie jej terytorium.

Historia pokazuje, że działania wojenne bardzo rzadko przebiegają zgodnie z planami. Podobnie konflikt zbrojny może rozwijać się w sposób zaskakujący dla strony go inicjującej. Tak też zapewne było i w tym przypadku. Zamiast efektywnej wojny błyskawicznej będącej połączeniem radzieckiej operacji wejścia do Afganistanu w 1979 roku z amerykańskim rajdem na Bagdad z roku 2003 mamy do czynienia z wyniszczającymi walkami, których efekt końcowy jest obecnie (lipiec 2022) trudny do przewidzenia. Jak widać, armia rosyjska to nie armia radziecka ani tym bardziej amerykańska. Zawiodło planowanie, rozpoznanie czy przygotowanie operacji? Najprawdopodobniej błędy popełniono zarówno w rozpoznaniu, jak i ocenie przeciwnika oraz środowiska działań (PMESII<sup>3</sup>), co przełożyło się później na optymistyczne planowanie i przygotowanie inwazji. Inną kwestią jest rzeczywisty stan rosyjskich sił zbrojnych, odmienny od tego kreowanego w środkach masowego przekazu.

Nie sposób mówić o wszystkich skutkach wojny, dopóki ona trwa. Na pewno będą one jednak daleko sięgające zarówno w czasie, jak i przestrzeni, obejmując swoim zasięgiem nie tylko Rosję, Ukrainę i region Morza Czarnego. Skutki wojny już odczuwamy w kraju i Europie. Nie ominą one mieszkańców Afryki i Azji. Z dużym prawdopodobieństwem można stwierdzić, że dotkną one w mniejszym lub większym stopniu każdego mieszkańca naszego globu.

Skupiając się tylko na domenie morskiej i związanej z nią gospodarce, trudno nie zauważyć, że efektem działań jest praktycznie całkowite odcięcie Ukrainy od światowych morskich linii komunikacyjnych.

Skutkuje to ograniczeniem wymiany handlowej oraz zaopatrywania Ukrainy w środki niezbędne do zaspokojenia potrzeb ludności oraz do prowadzenia walki. Najbardziej odczuwalnym skutkiem blokady w skali światowej jest zmniejszenie możliwości tego kraju eksportowania produktów rolniczych. W dłuższej perspektywie sytuacja ta odbija się nie tylko na dochodach tego państwa, lecz spowoduje szerokie reperkusje (wzrost cen, głód) w innych rejonach świata, w tym w Afryce i Azji.

Nie bez znaczenia pozostaje fakt przejęcia przez Rosję kontroli nad ukraińskimi złożami gazu znajdującymi się na dnie Morza Czarnego. Po zajęciu Krymu Ukraina straciła kontrolę nad około 2/3 obszaru swojej wyłącznej strefy ekonomicznej (EEZ<sup>4</sup>). Dokładne zasoby złóż gazu ziemnego w Morzu Czarnym nie są znane, ale szacunkowo oceniono je na ponad dwa biliony metrów sześciennych w ukraińskiej strefie (przed 2014)<sup>5</sup>. Zajęcie Krymu i przejęcie kontroli nad okolicznymi akwenami spowodowało, że Ukraina utraciła około 80% należnych jej zasobów gazu i ropy. Dalsze rozszerzenie strefy rosyjskiej kontroli o Wyspę Węży i okalające ją wody byłoby katastrofą dla ukraińskiej gospodarki. I mogłoby być w przyszłości punktem zapalnym w relacjach z Rumunią.

## DZIAŁANIA W DOMENIE MORSKIEJ

Do głównych zadań komponentu morskiego Federacji Rosyjskiej biorącego udział w działaniach na akwenach Morza Czarnego należało:

- zdobycie i utrzymanie kontroli nad akwenami północno-zachodniej, północnej i północno-wschodniej części tego morza oraz nad akwenami Morza Azowskiego;
- wsparcie działań sił innych komponentów (lądowego, powietrznego, wojsk specjalnych).

Siły rosyjskie kontrolowały akweny okalające Krym oraz w basenie Morza Azowskiego. Związane to było przede wszystkim z prowadzeniem i powodzeniem działań lądowych. W przypadku części północno-zachodniej morza nie udało się to z powodu zachowanego potencjału sił ukraińskich (m.in. brzegowego systemu przeciwookrętowego Neptun oraz lądowych systemów artyleryjskich i raketowych) oraz ich przewagi wynikającej z dostępu do danych z rozpoznania. Wraz ze zwiększaniem pomocy wojskowej kierowanej na Ukrainę wzrósł potencjał bojowy przeznaczony do zwalczania sił okrętowych przeciwnika, co skutkowało odepchnięciem Rosjan od rejonu Odessy i znacznie zmniejszyło prawdopodobieństwo zajęcia tego miasta dzięki operacji desantowej. Ponieważ nie jest możliwe kontrolowanie akwenów morza pozostających w jurys-

3 Political, Military, Economic, Social, Information, Infrastructure – ocena sfery politycznej, wojskowej, ekonomicznej, socjalnej, informacyjnej oraz infrastruktury.

4 Exclusive Economic Zone – obszar rozciągający się poza wodami terytorialnymi (12 Mm), na którym państwo ma wyłączne prawo między innymi do eksploatacji i gospodarowania zasobami naturalnymi (żywymi i nieożywionymi) dna morza, jego podziemia oraz pokrywających je wód.

5 A. Sabadus, *Why the Black Sea could emerge as the world's next great energy battleground*, Atlantic Council 30.03.2021, [www.atlanticcouncil.org/](http://www.atlanticcouncil.org/). 6.07.2022.



Brak efektywności rosyjskich sił morskich, niekiedy wręcz spektakularne porażki wynikają najprawdopodobniej z niewłaściwego użycia dostępnych sił.

dykcji innych państw, Rosja zdecydowała się na działania polegające na przeciwdziałaniu swobodnemu ich wykorzystywaniu, stosując metodę morskiej wojny minowej. Co prawda jest ona prowadzona głównie w sferze informacyjnej i w postaci przygotowanych incydentów (zatopienie statku Helt, dryfujące miny).

Wsparcie innych komponentów przez marynarkę rosyjską polegało na:

- prowadzeniu ognia głównie z wykorzystaniem uzbrojenia raketowego, czyli pocisków manewrujących 3M14 systemu Kalibr;
- działaniach rozpoznawczych umożliwiających budowanie świadomości sytuacyjnej, zwłaszcza w odniesieniu do kontroli przestrzeni powietrznej w rejonie północno-zachodniej części Morza Czarnego;
- projekcji potencjału morskiego<sup>6</sup> i demonstracji możliwości przeprowadzenia działań desantowych z morza, by stwarzać poczucie zagrożenia;
- próbach utworzenia morskich szlaków komunikacyjnych umożliwiających skrócenie lądowych dróg zaopatrzenia oraz zmniejszenie zagrożenia dla kolumn wojskowych.

Najskuteczniejszym sposobem wsparcia ogniowego było użycie pocisków manewrujących 3M14 systemu Kalibr przeznaczonych do niszczenia celów naziem-

nych. Obecnie marynarka wojenna Federacji Rosyjskiej nie ma systemów artyleryjskich zdolnych do precyzyjnego wsparcia ogniowego wojsk lądowych (brak amunicji precyzyjnej dla pokładowych systemów artyleryjskich oraz zbyt mały zasięg artylerii pokładowej, a także brak efektywnego systemu naprowadzania i kierowania ogniem).

Fakt prawdopodobnego zestrzelenia własnego samolotu nad Morzem Czarnym świadczy o braku funkcjonalności systemu dowodzenia całością sił zaangażowanych w działania na kierunku południowym. Nie najlepiej to również świadczy o zdolnościach rosyjskich sił do kontroli przestrzeni powietrznej i zarządzania nią. Można przypuszczać, że głównym elementem systemu rozpoznania były stacje radiolokacyjne zainstalowane na krążowniku „Moskwa”. Po jego zatopieniu zadania te próbowano prawdopodobnie przerzucić na elementy systemu obrony powietrznej rozlokowane na Wyspie Węży. Dzięki krążownikowi Rosja mogła kontrolować nie tylko przestrzeń nad Morzem Czarnym i Ukrainą, lecz także nad sąsiadującą Rumunią. Prawdopodobnie Rosjanie umieścili systemy rozpoznania i monitorowania przestrzeni nawodnej i powietrznej także na platformach wydobywczych, co stało się później powodem ich ostrzelania przez siły ukraińskie.

<sup>6</sup> Użycie lub groźba użycia potencjału morskiego z zamiarem wywierania wpływu na przebieg wydarzeń na lądzie. *Prowadzenie operacji przez MW RP, DD-3.1A, CDISSZ, Bydgoszcz 2019, s. 31.*



OLGA RESHETNYAK / SHUTTERSTOCK

Rezygnacja z morskiej operacji desantowej jest skutkiem wpływu kilku czynników, wśród których za najbardziej prawdopodobne należy uznać:

- niedostrzeżenie potrzeby prowadzenia tego typu operacji (brak postępów w działaniach na lądzie na kierunku Odessy);
- brak całkowitej kontroli morza oraz panowania w powietrzu w strefie ukraińskich wód terytorialnych i w strefie brzegowej;
- przewagę informacyjną strony ukraińskiej wynikającą z dostępu do danych z wywiadu i rozpoznania innych państw (w tym USA);
- możliwość poniesienia dużych strat w sprzęcie i sile żywej skutkujące blamażem w wojnie informacyjnej oraz reperkusjami w postaci obniżenia morale wojsk własnych, a także oburzeniem opinii publicznej (wybuch niepokojów społecznych).

Trudno jednoznacznie stwierdzić, czy Rosjanie planowali w ogóle wysadzenie desantu morskiego. Pododdziały wchodzące w skład Floty Czarnomorskiej FR od początku działań brały udział w walkach na lądzie. Możliwe jednak, że na okręty desantowe zaokrę-

towno pododdziały piechoty morskiej z innych związków operacyjnych<sup>7</sup>.

Po przejściu Berdiańska próbowano wykorzystać znajdujący się w tej miejscowości port jako punkt wyładunku wojsk oraz sprzętu wojskowego i uzbrojenia (RSOM<sup>8</sup>). Prawdopodobnie jednak nie doceniono możliwości przeciwdziałania strony ukraińskiej, w efekcie czego utracono okręt desantowy, a dwa inne zostały uszkodzone<sup>9</sup>. Trudno obecnie stwierdzić, na ile straty te są wynikiem skuteczności działań ukraińskich, a na ile nieprzestrzeganiem zasad ochrony sił przez Rosjan.

Uwagę zwraca nieefektywne użycie potencjału sił morskich w rejonie Morza Czarnego i Morza Azowskiego. I to mimo posiadania znacznej przewagi w potencjale sił okrętowych. Podporządkowane Flocie Czarnomorskiej i marynarce wojennej FR jednostki wojsk brzegowych zostały użyte w działaniach na lądzie (piechota morska) lub do wsparcia sił lądowych (lotnictwo morskie).

Brak zdecydowanych działań rosyjskich sił okrętowych był spowodowany być może:

- nieuwzględnieniem udziału tych sił w początkowej fazie operacji lub w pierwotnym jej planie (zakładającym szybkie zajęcie kluczowych obszarów);
- zaniedbaniami planistycznymi wynikającymi z niezrozumienia możliwości wykorzystania potencjału sił okrętowych (zgodnie ze stwierdzeniem: rosyjscy admirałowie to generałowie, tylko w innych mundurach);
- wadami systemu dowodzenia całością sił biorących udział w wojnie (dowodzenie w sposób scentralizowany prawdopodobnie z Narodowego Centrum Kierowania Obroną FR w Moskwie) oraz brakiem siły przebiecia rosyjskiej admiralicji na szczeblu strategiczno-politycznym.

## REAKCJA MARYNARKI WOJENNEJ UKRAINY

Wobec zdecydowanej przewagi sił morskich przeciwnika marynarka ukraińska skupiała się na zabezpieczeniu własnego wybrzeża i niedopuszczeniu do ewentualnej operacji desantowej. Działalność sił okrętowych została ograniczona do minimum, sprowadzając się głównie do służby patrolowej i działań przeciwdywersyjnych.

Strona ukraińska koncentrowała się na realizacji następujących zadań:

- przeciwdziałaniu swobodnemu wykorzystaniu akwenu;
- opóźnianiu działań przeciwnika przy zachowaniu własnego potencjału (fleet-in-being – flota w istnieniu, chociaż bardziej adekwatne byłoby: forces-in-being – siły-w-istnieniu).

<sup>7</sup> Śladowe informacje na portalach rosyjskojęzycznych mówią o załadunku wojsk na pokład okrętów w dniu 23 lutego. Operacja ta miała trwać około dziesięciu godzin.

<sup>8</sup> Reception, Staging and Onward Movement.

<sup>9</sup> Zatopiono okręt desantowy „Saratow” projektu 1171 oraz uszkodzono dwa okręty desantowe: „Cezar Kunikow” i „Nowoczerkassk” projektu 775.

Ze względu na znacznie mniejszy potencjał bojowy Ukraińcy skupili się na prowadzeniu działań minowych. Jest mało prawdopodobne, by strona ukraińska zdołała zaminować całość zadeklarowanych akwenów morskich. Z dużą pewnością można jednak stwierdzić, że zaminowano wybrane odcinki wybrzeża (plaże z warunkami dogodnymi do przeprowadzenia desantu) z użyciem min przeciwdesantowych.

Należy zauważyć, że jednym z głównych elementów umożliwiających Ukrainie przeciwdziałanie swobodnemu wykorzystaniu morza przez Rosję były brzegowe systemy artyleryjskie i raketowe. Ich efektywne zastosowanie było jednak możliwe tylko i wyłącznie w połączeniu ze sprawnie funkcjonującym systemem rozpoznania i wymiany danych, wspieranym z całą pewnością informacyjnie przez źródła zewnętrzne (o czym się nie mówi głośno). Wraz z otrzymaniem zachodnich systemów przeciwokrętowych (o czym się mówi głośno) zdolności ukraińskie znacznie wzrosły, co umożliwiło odniesienie sukcesu w bitwie o Wyspę Węży. Podkreślić jednak trzeba, że do odzyskania pełnej i stałej kontroli nad akwenami należącymi do ukraińskiej EEZ niezbędne są siły okrętowe. A tymi, niestety, Ukraina nie dysponuje.

### BLOKADA I WOJNA MINOWA

Wraz z rozpoczęciem aktywnej fazy walk marynarka wojenna Rosji podjęła działania mające na celu całkowite odcięcie ukraińskich portów od morskich linii komunikacyjnych. Prowadzone są w sposób nieformalny bez oficjalnego ogłoszenia blokady morskiej. W praktyce sprowadzają się do tworzenia sytuacji zagrożenia dla żeglugi handlowej, co wynika z:

- możliwości uszkodzenia lub zatopienia jednostki handlowej na skutek użycia uzbrojenia artyleryjskiego, raketowego i torpedowego;
- potencjalnego zajęcia jednostki handlowej pod pretekstem przeciwdziałania dostawom broni i wyposażenia dla ukraińskiej strony;
- użycia środków wojny minowej zarówno w aspekcie kinetycznym, jak i informacyjnym.

Już na początku wojny na obszarach wód terytorialnych Ukrainy ogłoszono akweny zagrożone minowaniem (NAVAREA III 0922/2022).

Zgodnie z ostrzeżeniami nawigacyjnymi zaminowane akweny znajdowały się na obszarach wód terytorialnych oraz w strefie brzegowej Ukrainy. Z dużą pewnością można przyjąć, że zostały one oznaczone jako niebezpieczne na podstawie informacji przekazanych przez stronę ukraińską. Osobną kwestią pozostaje pytanie, czy Ukraina rzeczywiście prowadziła działania minowe na tych akwenach.

Jest mało prawdopodobne, by była zdolna do postawienia zagród minowych na tak dużych obszarach (ponad 400 km<sup>2</sup>) z użyciem ograniczonej liczby platform (okręt desantowy, trałowiec, jednostki pomocnicze i doraźnie przystosowane).

Nieoficjalnie prowadzone, ale zaobserwowane działania polegały jednak tylko na ustawieniu min na wybranych odcinkach plaż.

Pierwsze informacje o zagrożeniu minowym w przestrzeni publicznej pojawiły się po incydencie związanym z zatopieniem cywilnej jednostki handlowej „Helt” (3 marca 2022 r.). Zbiegło się to czasowo z nagłośnieniem możliwości przeprowadzenia przez Rosję morskiej operacji desantowej. Dalsza chronologia zdarzeń była następująca:

- 16.03 – media podały informację o możliwej morskiej operacji desantowej w okolicach Odessy;
- 18.03 – Rosja wydała ostrzeżenie nawigacyjne o około 420 dryfujących minach. Jednocześnie rosyjskie media oskarżyły Ukrainę o postawienie min typu JaM (ЯМ – mina kotwiczna) i JaRM (ЯРМ – rzeczna mina kotwiczna). Ich wiek szacowano na ponad 70 lat. W wyniku sztormowych warunków miny miały zerwać się z minlin i dryfować pod wpływem prądów morskich i wiatru w kierunku cieśniny Bosfor;
- 19.03 – media ukraińskie podały informację o zaminowaniu przez Rosję szlaków morskich łączących cieśninę Bosfor z Odessą;
- 26.03 – wykryto pierwszą minę dryfującą na kotwiczowisku Stambułu;
- 28.03 – zaobserwowano drugą minę dryfującą na wodach bułgarskich;
- 28.03 – wykryto trzecią minę dryfującą na granicy wód Turcji i Bułgarii;
- 1.04 – rzecznik rosyjskiego ministerstwa obrony skorygował informację o zagrożeniu minowym. Według Rosjan siły ukraińskie od 25.02 do 4.03 postawiły 420 min, z czego 370 na Morzu Czarnym i 50 na Morzu Azowskim. Z tej liczby około 10 min miało zerwać się z uwięzi (nie sprecyzowano dokładnie, na którym morzu);
- 6.04 – turecki samolot CN-235 wykrył minopodobny obiekt na akwenie tureckich wód terytorialnych. Uznano go za minę (czwartą);
- 8.04 – w mediach rosyjskich powołujących się na źródła tureckie pojawiły się informacje o tym, że za ustawieniem min może stać trzecia strona niebiorąca udziału w wojnie. W domyśle wskazywano na siły NATO, które pod pretekstem zagrożenia minowego chciałyby wprowadzić siły przeciwwodne na Morze Czarne. W kolejnych dniach informacja ta była powtarzana w mediach zachodnich i... tureckich.

Zrywanie się min kotwicznych z minlin nie jest zjawiskiem niecodziennym. Przypadki takie miały miejsce podczas obu wojen światowych. W kilku sporadycznych przypadkach dryfujące miny mogły spowodować zatonięcie lub uszkodzenie jednostek pływających. Z prawnego punktu widzenia postawienie przez Ukrainę zagród minowych na własnych wodach terytorialnych jest dopuszczalne. Pogwałceniem prawa międzynarodowego jest natomiast doprowadzenie do sytuacji, w której zostałaby utracona kontrola nad nimi. Takim samym pogwałceniem prawa byłoby postawienie min dryfujących na wodach neutralnych



lub międzynarodowych. Być może z tych aspektów prawa międzynarodowego chciała skorzystać strona rosyjska, prokurując zagrożenie minowe na Morzu Czarnym i obarczając za to odpowiedzialnością stronę ukraińską. Sytuacja taka podważyłaby pozycję Ukrainy na arenie międzynarodowej i mogłaby zmniejszyć chęć wspierania jej wysiłków obronnych. Niezależnie jednak od tego, kto spowodował zagrożenie minowe na Morzu Czarnym, należy podkreślić jego wpływ na żeglugę i morskie szlaki komunikacyjne. Nawet jeśli wojna minowa toczy się głównie w sferze informacyjnej.

W rzeczywistości marynarka rosyjska nie musi zbliżać się do brzegów Ukrainy w celu efektywnej blokady jej portów, ponieważ strona ukraińska nie ma sił okrętowych zdolnych do jej przełamania. Przeciwookrętowe systemy brzegowe mogą utrudnić przeciwnikowi realizację zadań związanych z kontrolą morza bezpośrednio w rejonie wód przybrzeżnych. Na dalszych akwenach (poza zasięgiem stacji radiolokacyjnych) niezbędny jest natomiast skuteczny system wskazywania celów, który nie może polegać jedynie na wykorzystaniu bezzałogowych systemów powietrznych. Ukraiński sukces w postaci zatopienia krążownika „Moskwa” należy wiązać raczej z zaniedbaniami i błędami po stronie rosyjskiej niż z rzeczywistą efektywnością tandemu rakiety-BSP. Ponadto należy zauważyć, że strona rosyjska nie pozostaje bierna w wyciąganiu wniosków z przebiegu działań. Przykładem może być dozbrojenie okrętu patrolowego „Wasilij Bykow” w przeciwnolotny system rakietowy Tor-M2KM. Rozwiązanie jest doraźne, ale świadczy o zmianie myślenia.

## ASPEKTY PRAWNE WOJNY MINOWEJ

Próbą prawnych regulacji zagadnień wojny minowej na morzu jest VIII konwencja (dotycząca stawiania podwodnych min kontaktowych) opracowana podczas II Konferencji Haskiej, która odbyła się w roku 1907. Z tego też względu uzbrojenie podlegające przepisom VIII konwencji znacznie odbiega od realiów współczesnej wojny minowej. Przepisy wspomnianej konwencji ograniczają się do „automatycznych min kontaktowych” (automatic contact mines). Można jednak argumentować, że zawarte w konwencji zasady użycia tego rodzaju min stały się z czasem częścią prawa zwyczajowego regulującego użycie wszystkich innych rodzajów uzbrojenia minowego<sup>10</sup>.

Na podstawie artykułów VIII konwencji określono następujące zasady walki minowej na morzu, które w 1994 roku zawarto w *San Remo Manual*<sup>11</sup>:

– miny mogą być użyte w uzasadnionych celach wojskowych (wliczając w to przeciwdziałanie swo-  
bodnemu wykorzystaniu akwenu);

– strony konfliktu mogą stawiać tylko takie miny, które będą neutralne<sup>12</sup> po utracie nad nimi kontroli;

– miny dryfujące są zakazane z wyjątkiem min bezpośrednio użytych przeciwko celom wojskowym i takim, które stają się nieszkodliwe w ciągu godziny po utracie nad nimi kontroli;

– lokalizacja min musi zostać zgłoszona w celu ich usunięcia po ustaniu działań bojowych;

– strony konfliktu nie mogą stawiać min na wodach neutralnych lub użyć ich w sposób, który uniemożliwi przejście między wodami neutralnymi i międzynarodowymi.

## WYSPA WĘŻY

Działania strony rosyjskiej na Morzu Czarnym można opisać jako próbę rozszerzenia strefy antydostępowej (A2/AD<sup>13</sup>) rozbudowywanej na Krymie w kierunku zachodnim wzdłuż wybrzeża pozostającego pod kontrolą Ukrainy. Do działań z tym związanych należy zaliczyć:

- ustanowienie strefy działania patroli morskich w północno-zachodniej części Morza Czarnego, czego podstawą był fakt przewagi w siłach okrętowych. Zaangażowane w tej strefie siły miały za zadanie nie tylko kontrolować sytuację nawodną, lecz także powietrzną (m.in. dzięki wykorzystaniu krążownika „Moskwa” z przestarzałymi, ale mogącymi wykonywać zadania kontroli przestrzeni powietrznej stacjami radiolokacyjnymi systemu S-300F). Zatopienie krążownika 14 kwietnia ograniczyło możliwości kontroli przestrzeni powietrznej i ośmieliło Ukraińców do ataku na Wyspę Węży;

- użycie okrętów podwodnych do kontroli podejść w rejon walk oraz Krymu (prawdopodobnie brak potwierdzenia w mediach użycia sił podwodnych do innych zadań niż wykonywanie uderzeń rakietowych);

- wykorzystanie powodzenia na lądzie w celu zajęcia ukraińskiego wybrzeża wraz z Mikołajowem (ośrodek stoczniowy) oraz rejonem Odessy (porty morskie), a także rozszerzenie obszaru pokrycia przez przeciwnolotne i przeciwokrętowe systemy lądowe. Ze względu na silny opór Ukraińców działania te nie przyniosły, jak dotychczas, oczekiwanych efektów, lecz Rosji udało się zająć ujście Dniepru wraz z miastem Chersoń i ziemiami obwodu chersońskiego;

- przejście kontroli nad Wyspą Węży i ustanowienie na niej rosyjskiego posterunku.

10 D. Letts, *Naval mines: Legal considerations in armed conflict and peacetime*, „International Review of the Red Cross” 2016 nr 98(2), s. 549.

11 *San Remo Manual on International Law Applicable to Armed Conflicts at Sea*.

12 Tracą zdolność do rażenia.

13 Według definicji strefa A2/AD składa się z dwóch podstref: zewnętrznej (AA – Anti-Access) i wewnętrznej (AD – Area Denial). Pierwsza z nich jest opisywana jako rejon powstrzymania przeciwnika przed wejściem w broniony obszar i związana z posiadaniem zdolności do oddziaływania dalekiego zasięgu. W przypadku podstrefy AD mówi się o zminimalizowaniu swobody działania (freedom of action) przeciwnika z wykorzystaniem zdolności do działania na krótkim zasięgu.

Krażownik „Moskwa” był jednostką projektu 1164 (NATO: Slava) określanego jako tańsze i konwencjonalne odpowiedniki krążowników o napędzie atomowym projektu 1144 Orłan (NATO: Kirov). Ich przeznaczeniem miało być zwalczanie amerykańskich grup lotniskowcowych. Do realizacji tego typu zadań krążowniki te uzbrojono w 16 ponaddźwiękowych rakiet przeciwokrętowych P-1000 Wulkan (NATO: SS-N-12 Sandbox) o zasięgu do 1000 km oraz głowicy bojowej o masie 500 kg. Ponieważ wykonując ataki na lotniskowce, należałoby się spodziewać silnego przeciwdziałania ze strony bazujących na nich samolotów, krążowniki uzbrojono w osiem wyrzutni systemu przeciwlotniczego S-300F Fort (NATO: SA-N-6 Grumble) będącego morską wersją systemu S-300. Okręt przenosił w sumie 64 rakiety tego systemu mogące razić cele w odległości do 75 km.

Na papierze systemy przeciwlotnicze „Moskwy” prezentowały się znakomicie. Problem z nimi polegał jednak na ich wieku. Według dostępnych informacji ani systemy uzbrojenia krążownika, ani jego wyposażenie elektroniczne (radary do wykrywania celów powietrznych, systemy walki radioelektronicznej) nie podlegały żadnej modernizacji. Rodzi to pytanie o efektywność systemów obronnych krążownika. Bardzo możliwe, że „Moskwa” stała się także ofiarą nonszalancji rosyjskiego dowództwa i załogi okrętu. Dowództwo nie zadbało o odpowiednie jego przygotowanie oraz załogi, a sama załoga czuła się chyba zbyt pewnie i nie zakładała możliwości ukraińskiego ataku.

Podsumowując, należy stwierdzić, że okręt został ciężko uszkodzony na skutek ukraińskiego ataku, a zatonął z powodu wieloletnich zaniedbań technicznych oraz braków w wyszkoleniu załogi i dowództwa wyższego szczebla.

Wyspa Węży została zajęta przez Rosję na początku inwazji (24 lutego). Przed 9 maja (2–8 maja) jej rejon był miejscem walk. Ich celem mogło być odzyskanie przez Ukrainę kontroli nad wyspą (prawdopodobnie tymczasowe, biorąc pod uwagę przewagę potencjału marynarki rosyjskiej, ale mogące być olbrzymim sukcesem propagandowym). Wyspa pozostała pod kontrolą Rosjan, ale ich sukces jest raczej efektem braku odpowiednich zdolności strony ukraińskiej niż przewagi.

Wraz z napływem zachodnich systemów uzbrojenia Ukraina przystąpiła do realizacji planu odbicia wyspy, który można opisać jako systematyczne działania bojowe. Ukraiński plan zakładał odcięcie dopływu zaopatrzenia i uzupełnień na wyspę oraz zniszczenie rosyjskich sił na niej przebywających. Odcięcie dostaw polegało na atakowaniu jednostek dostarczających sprzęt i uzbrojenie. Wykorzystano do tego zarówno BSP Bayraktar, jak i rakiety przeciwokrętowe Harpoon. W wyniku przeprowadzonych ataków zatopiono kilka mniejszych jednostek oraz holownik „Wasilij Biech” przewożący na wyspę ze-

staw przeciwlotniczy. Rosyjskie siły były pod ciągłym ostrzałem artyleryjskim i sporadycznymi nalotami. Elementem zmieniającym układ sił w tym rejonie były prawdopodobnie dostarczone przez Zachód systemy artyleryjskie kalibru 155 mm oraz rakiety przeciwokrętowe Harpoon.

Utrata przez Rosję kontroli nad wyspą zmienia układ sił w północno-zachodniej części Morza Czarnego na korzyść Ukrainy. Ale czy będzie to trwała zmiana skutkująca poprawą sytuacji operacyjnej? Na pewno byłaby, gdyby Ukraina miała do dyspozycji siły zdolne do kontrolowania morza lub przeciwdziałania swobodnemu wykorzystaniu akwenu przez przeciwnika z dala od własnego wybrzeża.

## PODSUMOWANIE

Trwający od 24 lutego 2022 roku konflikt zbrojny w Ukrainie jest przedmiotem wielu analiz dokonywanych pod kątem działań wojennych prowadzonych w ramach współczesnego wielodomenowego teatru działań. Zapewne dopiero po ich zakończeniu zostanie określony status tego konfliktu. Czy była to pierwsza wojna ery informacyjnej, czy tylko kolejny konflikt ery industrialnej? Po kilku pierwszych miesiącach walk można jednak wyciągnąć kilka wniosków dotyczących ich przebiegu.

Przed wszystkim należy zauważyć, że jest to wojna zastępcza (tzw. proxy), w zasadzie półzastępcza. Z jednej strony jest Federacja Rosyjska, z drugiej Ukraina, ale nie sama, bo popierana z mniejszym lub większym zaangażowaniem przez państwa członkowskie Sojuszu lub współpracujące z nim. Europejskie państwa NATO widzą w ekspansji Rosji bezpośrednie zagrożenie dla swojego bezpieczeństwa, a pozaeuropejskie obawiają się, że za przykładem Chińska Republika Ludowa (ChRL). Poniekąd więc zatrzymanie ekspansji Rosji może być równoznaczne z zatrzymaniem lub ograniczeniem ekspansji ChRL.

Na pewno wojna w Ukrainie zmieni układ sił w Europie, a także na świecie. Najważniejszym jej skutkiem dla bezpieczeństwa naszego kraju może być rozszerzenie NATO na wschód oraz wzmocnienie całej wschodniej jego flanki. Wojna ta zmieniła nie tylko nasze myślenie o bezpieczeństwie i pokoju, lecz także społeczeństw pozostałych krajów europejskich. Okres pozimnowojennego rozprężenia dobiegł definitywnie końca. W skali globalnej wojna w Ukrainie może zostać określona jako dobitny dowód, a także efekt wkroczenia w erę rywalizacji wielkich mocarstw (great powers competition).

Dla analityków przebieg wojny okazuje się dość zaskakujący. Konflikt rozpoczął się jako asymetryczny (biorąc pod uwagę różnicę potencjałów sił zbrojnych Ukrainy i Federacji), a może się skończyć jak pojedynek Dawida z Goliatem (z tą różnicą, że Dawid sam sobie zrobił procę...). W trakcie konfliktu pojawiły się chyba wszystkie stare i nowe zjawiska towarzyszące wojnie. Mamy tu i nieuzasadnioną

przemoc oraz wysiłki humanitarne, a także warstreaming i *war as a service*<sup>14</sup>.

Wojna na Ukrainie skorygowała niektóre założenia towarzyszące rozwojowi techniki wojskowej i sztuki operacyjnej oraz taktyki w poszczególnych domenach. Na nowo zdefiniowano rolę artylerii (klasycznej i raketowej) oraz broni pancernej. Broń precyzyjnego rażenia oraz bezzałogowe statki powietrzne nie są już niczym nowym. Zdobycie przewagi w powietrzu nie jest takie łatwe. Nawet nowy sprzęt i uzbrojenie oraz przewaga ilościowa nie zastąpią wyszkolenia i woli walki. Poza tym po raz kolejny okazało się, że taktyka i sztuka operacyjna są ważne, ale znawcy tematu powinni pozostawić je entuzjastom i zajmować się przede wszystkim logistyką.

Skupiając się tylko na domenie morskiej, można zwrócić uwagę na następujące zagadnienia. Otóż, podobnie jak w przypadku panowania w powietrzu, o kontrolowaniu morza nie decyduje przewaga ilościowa. Siły rosyjskie były przecież zdolne do zbudowania dużego potencjału bojowego do przeprowadzenia szerokiego spektrum działań w domenie morskiej. Natomiast brak efektywności tego zgrupowania, niekiedy wręcz spektakularne porażki wynikają najprawdopodobniej z niewłaściwego użycia dostępnych sił.

Dotychczasowe szkolenie rosyjskich sił morskich zakładało prowadzenie działań w ramach strefy A2/AD przeciwko przeciwnikowi dysponującym rozbudowanymi siłami okrętowymi i powietrznymi. Pod tym kątem był tworzony system ogniowy obejmujący siły okrętowe współdziałające z jednostkami brzegowymi. Obecnie przeciwnikiem są elementy dysponujące własną, może niezbyt rozbudowaną i wyrafinowaną, strefą A2/AD, wykorzystujące ponadto dość wiarygodne i szczegółowe dane rozpoznawcze i wywiadowcze. Stąd też może i rosyjska taktyka polegająca na przesuwaniu własnej strefy antydostępowej wzdłuż wybrzeża.

Wydawać się może, że ukraińskie sukcesy – zatopienie kilku jednostek, walka o Wyspę Węży – będą równoznaczne z przejęciem kontroli nad północno-zachodnią częścią Morza Czarnego. W rzeczywistości są one efektem braków w planowaniu, wyszkoleniu i taktyce działania sił rosyjskich. Do tego dochodzi budzący już wcześniej zastrzeżenia stan techniczny sił okrętowych. Krażownik „Moskwa” pozostał na Morzu Czarnym prawdopodobnie dlatego, że nie nadawał się do wykorzystania w konfrontacji z siłami o większym potencjale bojowym. Pozostałe dwie jednostki typu Sława („Warjag” i „Marszał Ustinow”<sup>15</sup>) zostały skie-

rowane na Morze Śródziemne, gdzie ryzyko konfrontacji z siłami państw NATO jest o wiele większe.

Odepcnięcie sił rosyjskich od ukraińskiego wybrzeża jest na pewno sukcesem, ale nie rozwiązuje problemu blokady ukraińskich portów. Dzięki przewadze w siłach okrętowych (rozbudowanych siłach podwodnych i lekkich uderzeniowych) Rosja jest nadal w stanie blokować szlaki komunikacyjne. Do tego dochodzą różne aspekty wojny minowej, a przypomnieć należy, że Ukraina w zasadzie nie ma sił przeciwminowych<sup>16</sup>. Przy okazji omawiania sił ukraińskich można wspomnieć o koronnym argumencie przeciwników budowy sił okrętowych mówiącym o tym, że okręty zostaną zniszczone w bazach już pierwszego dnia działań... Teza ta nie znajduje potwierdzenia w stratach ukraińskich, na które składają się samozatopienia oraz zajęcie jednostek, których nie dało się przemieścić (ewakuować).

Kolejny mit dotyczy skuteczności brzegowych systemów przeciwokrętowych. Uszkodzenie rosyjskiej korwety<sup>17</sup> z zastosowaniem niekierowanych pocisków artylerii raketowej to raczej wyjątek niż reguła. Ewentualnie kwestia żołnierskiego szczęścia ukraińskich artylerzystów raketowców. Krażownik „Moskwa” padł ofiarą nie tylko zaniedbań technicznych i niewłaściwego planowania, lecz także nonszalancji załogi i jej przełożonych. Okręt ten wpisał się na listę jednostek ostrzelanych i trafionych w wyniku zaniedbań i niedocenienia możliwości przeciwnika. Na jego pokładzie prawdopodobnie nikt się nie spodziewał ukraińskiego ataku, tym bardziej z użyciem systemu Neptun, który teoretycznie *nie powinien* być w gotowości do bojowego użycia.

Na zakończenie konstatacja: wojna na Ukrainie pokazuje, że na polu walki jakość ma większe znaczenie niż ilość, zakładając dysproporcję ilościową w granicach rozsądku. Bardziej niż platforma liczy się to, co ona przenosi. Dotyczy to zarówno systemów uzbrojenia, jak i wyposażenia. Odnosi się to także do szeroko rozumianego wsparcia działań bojowych. Liczy się nie tylko ilość środków, lecz także ich jakość rozumiana jako organizacja i efektywność funkcjonowania.

Analizując wojnę ukraińsko-rosyjską, nie sposób uciec od analogii do wojny krymskiej (1853–1856). Podobieństwa dotyczą powodów, rejonu walk, jak również ich przebiegu. Efektem wojny krymskiej, nazywanej też pierwszą nowoczesną wojną, były nie tylko zmiany w układzie sił na świecie, lecz także przeobrażenia w Rosji. Czy historia szykuje nam powtórkę? ■

14 Warstreaming, czyli przekazy wideo z pola walki (oczywiście odpowiednio ocenzurowane i opracowane). War as a service, czyli wojna jako usługa (transfer szeroko rozumianego potencjału bojowego: od wyposażenia i uzbrojenia oraz specjalistów przez rozwiązania organizacyjne i dane rozpoznania aż do procesu planowania i prowadzenia działań operacyjnych). Za: DAIO, *Beware the Hype*, [www.defenseai.eu/](http://www.defenseai.eu/), 20.06.2021.

15 „Marszał Ustinow” przeszedł w latach 2011–2026 remont i modernizację połączoną z unowocześnieniem systemów wyposażenia elektronicznego.

16 Zgodnie z informacjami z roku 2021 Ukraina miała otrzymać dwa wycofane z brytyjskiej marynarki niszczyciele min typu Sandown. W lipcu 2021 roku rozpoczęto nawet formowanie ukraińskich załóg dla obu jednostek.

17 Początkowo strona ukraińska ogłosiła, że ostrzelano i uszkodzono okręt patrolowy „Wasilij Bykow” projektu 22160. Najprawdopodobniej jednak ukraińska salwa uszkodziła korwetę raketową „Wielikij Ustjug” projektu 21631.

# *Platformy bezzałogowe* **w potencjalnych konfliktach**

---

NALEŻY JE TRAKTOWAĆ JAKO NOWY TYP POJAZDU LOTNICZEGO FUNKCJONUJĄCEGO W PRZESTRZENI POWIETRZNEJ. TO TAKŻE INTELIGENTNE SAMOLOTY, KTÓRE MOGĄ LATAĆ SAMODZIELNIE I TRANSPORTOWAĆ NIEWIELKIE ŁADUNKI.



płk dypl. rez. nawig. inż. **Józef Maciej Brzezina**

Ilość sprzętu bezzałogowego użytkowanego w przestrzeni powietrznej przez potencjalnych agresorów z roku na rok się zwiększa. Stale też poprawia się jego jakość. Różnego typu bezzałogowe statki powietrzne (BSP) mogą być stosowane w czasie pokoju, w trakcie narastania sytuacji kryzysowych i podczas trwania konfliktu. Nowym zjawiskiem jest też powszechniejsze użycie komercyjnych BSP, które coraz częściej można spotkać na niebie w czasie konfliktów o charakterze lokalnym.

Potencjalny przeciwnik już w czasie pokoju może oddziaływać platformą bezzałogową na swojego adwersarza, zwłaszcza kiedy ma do czynienia z działaniami o charakterze hybrydowym. Dochodzi wówczas do prowokacji i działań o charakterze dywersyjno-rozpoznawczym. W takim wypadku nawet niewielkie komercyjne BSP z kamerą na pokładzie są w stanie odegrać ważną rolę w dokumentowaniu z powietrza wszelkich niezgodnych z prawem działań strony przeciwniej i nie ujawniać swojej obecności.

### ISTOTA PROBLEMU

Analizując tego typu zagrożenia, należy odpowiedzieć na pytanie: *jakimi BSP będzie dysponował potencjalny przeciwnik i jakie są ich możliwości*. Wie-

dza ta jest niezbędna, aby zdefiniować sposoby skutecznego przeciwstawienia się tego rodzaju zagrożeniom. Bezzałogowe statki powietrzne, oprócz prowadzenia rozpoznania, mają możliwość wskazywania celów systemom rażenia. Dlatego też należy przygotować adekwatną odpowiedź, która pozwoli ograniczyć skuteczność takich działań.

Nie chodzi bowiem jedynie o uwzględnianie w planowaniu przyszłych działań bojowych ochrony ludności i środków walki. Równie ważny jest efekt psychologiczny, jaki wywołują ataki z wykorzystaniem BSP. Zastosowanie tego środka walki oraz amunicji krążącej okazuje się bardzo skutecznym sposobem prowadzenia wojny psychologicznej. Można to było zauważyć w 2020 roku w trakcie konfliktu w Górskim Karabachu, gdzie po kilku dniach walk wystarczył tylko dźwięk silników BSP, by ormiańscy żołnierze uciekali z zajmowanych stanowisk ogniowych i porzucali swój sprzęt. I nie bardzo można się takiemu zachowaniu dziwić. Należy bowiem pamiętać, że azerscy piloci BSP mieli poczucie pełnej bezkarności, gdyż ich platformy nie były atakowane.

Z analizy tego konfliktu wynika, że bez skutecznego przeciwdziałania, skierowanego bezpośrednio



Autor jest ekspertem w Biurze Projektów Lotniczych Polskiej Grupy Zbrojeniowej.

1.

Platformy bezzałogowe są w stanie wykonywać precyzyjne uderzenia z wykorzystaniem kierowanych pocisków rakietowych oraz mniejszych rozmiaro-wo bomb i granatów wyrzeli- wanych ze specjalnych zasobni- ków pokładowych. Na zdjęciu: TB2 Bayaktar.

BAYAKTAR

na platformy powietrzne, przeciwnik będzie bardziej agresywny. Efekt psychologiczny zastosowania przez agresora BSP może nawet przewyższyć militarny. Wybór adekwatnego do tego zagrożenia sposobu przeciwdziałania będzie zależał między innymi od warunków, w jakich siły zbrojne będą musiały odparować bezpośrednie (kinetyczne) lub pośrednie ataki przeciwnika, stosującego platformy bezzałogowe przenoszące na pokładach specjalistyczne wyposażenie.

Dlatego też trzeba być elastycznym, by skutecznie przeciwstawić się zagrożeniom ze strony bezzałogowych statków powietrznych. Od kilku lat spotykamy coraz bogatszą ofertę produktów, które im przeciwdziałają. W 2019 roku amerykańska uczelnia Bard Collage przeprowadziła analizę rynku, na którym znalazło się 537 specjalistycznych urządzeń przeciwdziałających zagrożeniom ze strony bezzałogowych statków powietrznych.

### W TERENIE ZURBANIZOWANYM

Jest to w ostatnich latach najczęstsze środowisko walki, przede wszystkim podczas konfliktów lokalnych o mniejszym natężeniu. Tam siły zbrojne mają do czynienia z przeciwnikiem, który dysponuje bezzałogowymi platformami powietrznymi reprezentującymi różne poziomy zaawansowania technologicznego. Wyraźnie było to widoczne w Syrii, Libii i Jemenie. W tych konfliktach, w których walki prowadzono głównie w terenie zurbanizowanym, stosowano różnorodne systemy BSP. Były to między innymi platformy z Turcji (TB2 Bayraktar – fot. 1 i Anka), Chin (CH-4) czy z Iranu (Ababil 129), zdolne do skutecznego rażenia systemów przeciwniczych przeciwnika. Sięgnięto również po wiele typów mniejszych i mniej zaawansowanych technologicznie systemów.

Częściej można było się spotkać z prostymi komercyjnymi systemami zakupionymi w dużej części od producentów z Chin (np. DJI). Sprzętem tym dysponowały organizacje terrorystyczne i takie, które nie mają w normalnych warunkach szans na skuteczne pozyskanie profesjonalnego sprzętu wojskowego od renomowanych dostawców ze względu na to, że są na tzw. czarnej liście.

Nie można również wykluczyć stosowania prymitywnych i zbudowanych z ogólnodostępnych materiałów (aluminium, dykta, styropian) platform amatorskich, które przenoszą na swoich pokładach Improvised Explosive Devices (IED) i bomby domowej roboty (fot. 2).

Celem ataku wykonywanego bezzałogowym statkiem powietrznym były wcześniej głównie rozpoznane z wykorzystaniem tych samych lub innych platform bezzałogowych lub wysuniętych obserwatorów opłacalne cele żywe, pojazdy lub infrastruktura krytyczna. W tym terenie dość rzadko dochodziło do skoordynowanych działań, które miały na celu wyeliminowanie mobilnych systemów obrony przeciwniczej.

Platformy bezzałogowe, oprócz stosowania wspomnianych Improvised Explosive Devices (IED) wybuchowych, są w stanie wykonywać precyzyjne uderzenia z wykorzystaniem kierowanych pocisków raketowych oraz mniejszych rozmiarowo bomb i granatów wyrzucanych ze specjalnych zasobników pokładowych.

Bezzałogowe statki powietrzne dla sił zbrojnych są bardzo przydatnym narzędziem, ponieważ oprócz prowadzenia rozpoznania są wykorzystywane przez pododdziały artylerii do wykrywania i wskazywania celów oraz do oceny skutków prowadzonego ognia. Wyeliminowanie stosunkowo tanich mini-BSP użytkowanych przez artylerzystów może pozbawić ich informacji o precyzyjnym ustaleniu rozmieszczenia środków ogniowych przeciwnika zakwalifikowanych do porażenia.

Pododdziały artylerii, stosujące inteligentne pociski, potrzebują na ostatnim etapie ich lotu precyzyjnego *pośrednika*. Właśnie bezzałogowy statek powietrzny, wyposażony w laserowy system wskazywania celów, precyzyjnie skieruje pocisk w wyznaczony cel. Od kilku lat coraz częściej można się spotkać z wykorzystaniem systemów amunicji krążącej do wykonywania precyzyjnych ataków. Sztandarowym przykładem jest turecki Kargu-2, który ma możliwość samodzielnego identyfikowania celów.

### W STREFIE PRZYGRANICZNEJ

W sytuacjach kryzysowych i wzrastającego zagrożenia konfliktem strona przeciwna często stosuje różne typy BSP, które wykonują zadania rozpoznawcze i gromadzą dane potrzebne do analizy zagrożeń i bieżącej oceny sytuacji. Zdarzają się przypadki użycia BSP jeszcze przed wystąpieniem otwartego konfliktu i wtedy ich zadania polegają na testowaniu szczelności granicy oraz gotowości systemów reagowania na takie incydenty.

Nie należy również zapominać o wykorzystywaniu platform bezzałogowych do przemytu broni i innych niebezpiecznych ładunków dla grup zbrojnego podziemia. Wśród wielu innych zadań mogą one znaleźć zastosowanie w prowadzeniu działań psychologicznych nakierowanych na sianie dezinformacji i poczucia zagrożenia. Amerykanie wielokrotnie udowodnili, że tego typu środek może być stosowany do eliminowania przywódców organizacji terrorystycznych i innych ważnych osób.

Dość powszechne jest też użycie załogowych i bezzałogowych systemów rejestrujących zmiany w ugrupowaniu komponentów wojsk lądowych rozmieszczonych bezpośrednio w strefie przygranicznej. Ponadto platformy rozpoznania radioelektronicznego mogą monitorować odbywające się w pobliżu granicy ćwiczenia zgrupowań zadaniowych przeciwnika.

Nowością są bezzałogowe statki powietrzne *na uwięzi*, czyli w zasadzie nowego typu wieże obserwacyjne. Platforma powietrzna, połączona kablem ze stacją kierowania i kontroli, w sposób ciągły w niewielkiej odległości od granicy monitoruje sytuację.



Przykłady prymitywnych BSP biorących udział w ataku na rosyjskie bazy w Syrii na początku 2019 roku.

Tego typu sprzęt może być również stosowany jako wyposażenie osadzone na mobilnych platformach, np. samochodach terenowych. Można się także spotkać z większymi aerostatami bez pilota na pokładzie pełniącymi podobne funkcje obserwacyjne.

Porównanie zebranych w ten sposób danych jest podstawą do generowania wniosków o zachodzących zmianach na monitorowanym obszarze.

### W OPERACJACH POKOJOWYCH

Nasze siły zbrojne i innych państw NATO podczas działań w tego typu specyficznych warunkach były narażone głównie na ataki przeprowadzane w rejonach rozmieszczenia wojsk i cennego sprzętu oraz na przemieszczające się kolumny czy elementy ubezpieczeń patrolujące określone rejony. Elementy ugrupowania atakowano głównie prymitywnie wykonanymi platformami bezzałogowymi oraz tanimi, komercyjnymi chińskiej produkcji.

Nie należy wykluczyć, że wraz z zwiększającą się ofertą platform bezzałogowych kontyngenty wojskowe muszą również być przygotowane do odparcia ataków ze strony zaawansowanych technologicznych systemów rozpoznawczo-uderzeniowych. Wiele państw i organizacji terrorystycznych wyciągnęło wnioski z konfliktu w Górskim Karabachu, w którym strona wyposażona w liczne i nowoczesne systemy BSP dość łatwo była w stanie osiągać zakładane cele militarne, a nawet skutecznie wyeliminować większość środków walki (89 czołgów T-72 armeńskich sił zbrojnych).

W Górskim Karabachu systemy bezzałogowe prawdopodobnie zniszczyły ponad 140 lufowych i rakietowych systemów artyleryjskich. Ponadto szacuje się, że podczas trwającego ponad miesiąc konfliktu zli-

kwidowały 43 pojazdy opancerzone i 249 różnego typu samochodów, dziewięć radarów i systemów walki elektronicznej oraz 143 inne pojazdy.

Jeśli porównamy strony konfliktu, można dojść do wniosku, że strona dysponująca platformami bezzałogowymi mało do tej pory wykorzystywanymi do przeprowadzania ataków (bo dopiero od pierwszych lat XXI w.) może osiągnąć znaczące cele militarne.

### WSPÓŁCZESNE POLE WALKI

Wojska lądowe będą wykorzystywały platformy bezzałogowe przede wszystkim na poziomie taktycznym i operacyjnym.

*Na poziomie taktycznym* będą użytkowane różnego typu lekkie i proste BSP, głównie do wykonywania zadań rozpoznawczych z zastosowaniem głowic EO/IR oraz znacznie rzadziej radaru SAR (Synthetic Aperture Radar). Ma to umożliwić obserwację celów stacjonarnych i ruchomych nawet w trudnych warunkach atmosferycznych w dzień i w nocy. Jednak tego typu platformy (o masie do 12–13 kg), których start odbywa się z ręki żołnierza (lub za pomocą wyrzutni z gumowymi naciągami), są mało odporne na silne podmuchy wiatru oraz wilgoć (deszcz). Aby mogły skutecznie wspierać walczące wojska, muszą wykonywać loty w dość stabilnych warunkach. Takie mini-BSP nie potrzebują drogiej infrastruktury lotniskowej, wymagającej dodatkowych środków do jej utrzymania. Ponadto w konstrukcjach tego typu mogą być instalowane moduły do zakłócania działań strony przeciwnej oraz rozpoznania radioelektronicznego.

*Na poziomie operacyjnym* wykorzystuje się coraz bardziej zaawansowane systemy bezzałogowe, zdolne do stosowania uzbrojenia i wyposażenia pokładowego. Ponadto istnieje zagrożenie użycia zakłóceń

aktywnych i pasywnych w celu wsparcia działań bojowych systemów bezzałogowych.

Dzisiaj wiele państw jest w stanie stosować zaawansowane systemy rozpoznawczo-uderzeniowe do przeprowadzania skoordynowanych ataków na precyzyjnie wybrane cele lub do użycia jednocześnie wielu BSP (roju) do wykonania przykładowo pozornego ataku. Scenariusze zakładające taki sposób rozegrania walki nie są nowym zjawiskiem i były już z powodzeniem stosowane cztery–pięć dekad temu. Najbardziej znane z historii wojskowości przykłady to użycie niewielkich i prostych BSP w wojnie Jom Kipur (1973) i w Dolinie Bekaa (1982).

Po lekcji z zastosowania bezzałogowych statków powietrznych na większą skalę w Górskim Karabachu trzeba założyć, że na obrońcę mogą polecieć najpierw

celu tego ataku może być wiele. Jednak część platform została zestrzelona przez systemy przeciwlotnicze, a wiele z nich zostało zmuszonych do wyłączenia z powodu oddziaływania urządzeń zakłócających.

Przykład ten świadczy o tym, że taki atak jest możliwy, a także o tym, że w sytuacji, kiedy bazy dysponują odpowiednimi narzędziami, zdolnymi do zażegnania zagrożenia z powietrza, to nie dopuszczą do skutecznego ataku grupy BSP. Istotne elementy podczas takiego ataku to zaawansowanie technologiczne (autonomiczność) platform powietrznych w poszczególnych elementach roju, trudności w ich wykryciu oraz odporność na zakłócenia.

Poza pojedynczymi przykładami zastosowania rojów BSP nie ma jeszcze przykładów wykorzystania takich platform w ugrupowaniach bojowych z lotnic-

## BSP SĄ BARDZO PRZYDATNYM NARZĘDZIEM, PONIEWAŻ WYKORZYSTYWANE PRZEZ PODODZIAŁY ARTYLERII DO

archaiczne platformy załogowe, które zostaną przerebione na bezzałogowe wabiki (podczas wojny o Górski Karabach były to specjalnie przystosowane do tego zadania samoloty An-2 – ponad sto szt.), które na ekranie stacji radiolokacyjnej będzie bardzo trudno odróżnić od nowoczesnych myśliwców. Dopiero w ślad za nimi będzie podążała fala bardziej zaawansowanych technologicznie BSP, które przy braku odpowiednich systemów antydostępowych będą w stanie rozpoznać i zniszczyć uaktywnione systemy obrony przeciwlotniczej. Po takiej fazie ataku może dojść do skoordynowanych uderzeń na pozbawione ochrony przeciwlotniczej pozycje i obiekty.

### SCENARIUSZE ZAGROŻEŃ

Analiza konfliktów lokalnych pozwala wyspecyfikować cztery możliwe scenariusze zastosowania bezzałogowych systemów powietrznych. Mogą być one następujące: roje BSP (dronów), pojedyncze BSP, bojowe BSP uzbrojone w rakiety i bomby i BSP wyposażone w urządzenia zakłócające. Jest to oczywiście niepełny wachlarz możliwego zastosowania tego coraz bardziej cenionego przez dowódców środka walki.

*Roje BSP* – to jeszcze mimo wszystko rzadko spotykany sposób wykorzystania tych niewielkich platform. Szeroko komentowanym przykładem grupowego ich użycia był przeprowadzony w pierwszych dniach 2019 roku atak na lotniczą i morską bazę w Syrii. W jego trakcie wykorzystano proste i tanie, wykonane domowym sposobem, niewielkie BSP. Rosjanom, wyposażonym w nowoczesne, naziemne systemy kinetyczne i zakłócające, udało się skutecznie uniemożliwić dotarcie całej grupy złożonej z 13 mini-BSP do celu. Hipotez odnoszących się do

temu załogowym złożonych z pary czy klucza BSP. Najnowsza koncepcja tzw. lojalnego skrzydłowego zakłada ich stosowanie wspólnie w jednym ugrupowaniu z załogowymi myśliwcami czwartej oraz piątej generacji.

*Pojedyncze BSP* – to od lat najczęściej spotykany sposób ich wykorzystania do zadań rozpoznawczych, uderzeniowych oraz zakłócania. W najbliższych latach nadal należy się liczyć z tym, że będą to ich podstawowe zadania.

Ze względu na zbyt małą skuteczność systemów śledzenia i naprowadzania przeciwlotniczych środków ogniowych w celu niszczenia wykrytych platform bezzałogowych rozpoczęto prace nad jej zwiększeniem. Powstały w związku z tym zarówno systemy zakłóceń sygnałów sterujących BSP, jak też fizycznego ich eliminowania, np. promieniem lasera.

*Bojowe BSP (BBSP)* – ich użycie w lokalnych konfliktach również sprowadza się do ich uzbrojenia w rakiety kierowane i lekkie bomby. Można zatem się pokusić o wyciągnięcie wniosku, że takie rozwiązania nie zawsze można zastosować w razie wykonywania skoordynowanych ataków grupowych. Większość znanych przypadków przeprowadzania precyzyjnych ataków wiązało się z zastosowaniem uzbrojonych pojedynczych platform powietrznych. Głównie ze względu na niewielkie rozmiary i niewielki ślad pozostawiany na ekranach radarów oraz trudności w wykryciu odgłosów pracujących silników były one w stanie skutecznie eliminować najbardziej pożądane cele.

W wojnach lokalnych mieliśmy do czynienia z osłoną rejonu rozmieszczenia przez środki obrony przeciwlotniczej, ponieważ właśnie te elementy ugrupowania bojowego były obiektami ataków uzbrojo-



nych BSP. Jednak cena takich misji była wysoka, zwłaszcza w Syrii. Właśnie tam kilkanaście sztuk BSP TB2 Bayaktar, wysłanych z zadaniem zniszczenia środków OPL, zostało skutecznie wyeliminowanych z walki. Aby uchronić się przed utratą dość cennych platform bezzałogowych, strona turecka zamierza pod skrzydłami bojowych platform bezzałogowych podwieszać dodatkowo zaopatrzone w głowice bojowe platformy Simsek, dotychczas używane jako cele powietrze. BSP Simsek, osiągając prędkość 700 km/h, mają przed wejściem BSP TB2 w zasięg wykrywania stacji radiolokacyjnych wykonać uderzenia na stanowiska ogniowe zestawów obrony przeciwlotniczej. Właśnie w ten sposób zamierza się zredukować możliwości skutecznego oddziaływania systemów przeciwlotniczych.

nia. Natomiast amunicja krążąca praktycznie prawie zawsze trafia w zaplanowany wcześniej cel.

*Jako urządzenia zakłócające* – nie są zbyt często używanymi systemami na pokładach niewielkich rozmiarowo BSP. Przy wyborze między głowicą rozpoznawczą, uzbrojeniem a urządzeniami przeznaczonymi do zakłóceń te ostatnie przegrywają z tymi dwoma. Na najmniejszych bezzałogowych platformach powietrznych nie ma miejsca i wystarczającej ilości energii elektrycznej potrzebnej do zasilania urządzeń przeznaczonych do generowania zakłóceń. Dopiero w taktycznych BSP krótkiego i średniego zasięgu spotyka się tego typu rozwiązania. Wynika to z ograniczeń związanych z zabraniami urozmaiconego ładunku użytecznego. Jednak korzyści z posiadania w ugrupowaniu roju platform przenoszących urzą-

## OPRÓCZ PROWADZENIA ROZPOZNANIA SĄ WYKRYWANIA I WSKAZYWANIA CELÓW

Stosunkowo duże bojowe bezzałogowe statki powietrzne TB2 (o masie około 650 kg) są skutecznie wykrywane przez radar zestawu Pancyr-S1 średnio w odległości około 7 km, a przy zastosowaniu zakłóceń nawet 4 km. Tymczasem operator tej platformy może zidentyfikować opłacalny cel naziemny z odległości do 20 km. BBSP ma do dyspozycji bomby szybujące na bazie rakiet przeciwpancernych UMTAS (Uzun Menzilli Tanksavar Sistemi) o zasięgu maksymalnym do 8 km. Przewaga BBSP nad zestawami przeciwlotniczymi jest związana z ich autonomnością oraz długotrwałością lotu. Platforma może bowiem przebywać w powietrzu przez kilkadziesiąt godzin, czekając cierpliwie aż przeciwnik ujawni swoją pozycję lub pojawi się stosowny moment do przeprowadzenia precyzyjnego ataku. To jedna z głównych zalet BSP uzbrojonych w rakiety i bomby.

Piloci BBSP, jeśli wiedzą, że np. zestaw Pancyr-S1 można uruchomić dopiero po 4 min od momentu zajęcia nowego stanowiska ogniowego, mogą się w tym czasie bezkarnie do niego zbliżyć i skutecznie go zaatakować – zachowując bezpieczeństwo platformy. Szacuje się, że o ile w Syrii trzeba było poświęcić pięć BSP, by można było zniszczyć jeden zestaw przeciwlotniczy, o tyle w Libii potrzeba było już tylko 2,8 BSP, a w Górskim Karabachu jeden BSP wystarczał na wyeliminowanie 2,25 zestawów przeciwlotniczych.

Z kolei produkowana seryjnie coraz bardziej dostępna amunicja krążąca jest kilkakrotnie tańsza i trudniejsza do wyeliminowania w powietrzu. Dodatkowo, jak pokazał konflikt w Syrii, rosyjskie rakiety bardzo często nie trafiają w bezzałogowe statki powietrzne. Okazują się one być obiektami trudnymi do wyeliminowa-

zenia walki elektronicznej są zachęcające. Taki scenariusz działania w Syrii sprawdziła strona turecka, która w ugrupowaniu TB2 zastosowała bezzałogowe platformy Anka, zaliczane do kategorii Medium Altitude Long Endurance (MALE). Użycie urządzeń zakłócających podczas działań z wykorzystaniem BSP jest kolejnym zagadnieniem, które ma duże perspektywy rozwoju.

Użytkownicy bojowych bezzałogowych statków powietrznych często nie starają się o stosowanie łatwych do zakłócenia urządzeń i świadomie wybierają rozwiązania, które nie ujawniają swojej pozycji i rzadko komunikują się z naziemną stacją kierowania i kontroli.

### CO DALEJ?

Pojawianie się coraz większej liczby zaawansowanych technologicznie platform bezzałogowych będzie skuteczne, jeśli ich użytkownicy będą znali zarówno możliwości, jak i słabe strony adekwatnych platform używanych przez potencjalnego przeciwnika. Ta wiedza powinna pozwolić im na odpowiedni dobór własnego wyposażenia i na odparcie ataku. Dlatego już w czasie pokoju należy wypracować właściwe do poziomu zagrożenia sposoby wyeliminowania z walki BSP. Ze znanych przypadków użycia platform bezzałogowych podczas ostatnich konfliktów można wyciągnąć wniosek, że powietrzny agresor może stosować dobrze przemyślaną taktykę, dopasowaną do możliwości naszego sprzętu, a ponadto może wprowadzić cele pozorne (wabiki), aby wzmocnić efekty ataku. Nie należy również lekceważyć wpływu, jaki szczególnie uzbrojone w rakiety i bomby BSP mogą wywierać na żołnierzy i społeczeństwo. Często może on mieć głębsze znaczenie niż zastosowane systemy uzbrojenia. ■

## Dear Readers!

The Polish Navy is one of the service branches of the Polish Armed Forces, which is designed for defending the maritime state border, the participation in defense operation and carrying out NATO tasks. In order to effectively counteract potential threats, the Polish Navy must have at its disposal proper warfare means, which will ensure success in the encounter with an enemy.

Our authors present ideas on how to use the Navy's potential to implement current and future tasks, such as those contributing to gaining independence from the deliveries of Russian gas and oil. The article on the subject presents Polish investments related to it, i.e. the expansion of Świnoujście LNG terminal or building the Baltic Pipe LNG terminal, as well as a planned building of the Floating Storage Regasification Unit (FSRU) in the Gulf of Gdańsk. These investments are the reason for incorporating in the plan of technical modernization three frigates within the Miecznik program. The author strongly emphasizes the fact that Poland should also have submarines with maneuvering missiles.

The role of the Polish Navy in a multi-domain operation is the subject of another article, and its author suggests that the Navy's capabilities should be expanded within troop transport and seaborne assault landing. He concludes that there are not enough landing ships, and that in the upcoming years the investments in the Navy will focus on introducing the Kormoran minehunters and new missile frigates. These vessels will most certainly significantly contribute to the Navy's participation in joint tasks within multi-domain operations.

The need to employ in the armed forces the divers of various specializations is discussed in the article, which proves that divers are still indispensable for various tasks in addition to the use of technologically advanced underwater platforms. The author indicates that effective operations of the armed forces in this aspect enforce the cooperation with the sector of commercial underwater and hydrotechnical services.

Further in the magazine, there are articles on: underwater threats and ways to counteract them (the need for intensification of underwater reconnaissance in the Polish Navy); how foreign navies prepare for countering mine threats and on international cooperation between anti-mine forces in the aspect of building new platforms, properly armed and equipped; on the 100th anniversary of the Polish Naval Academy (AMW) and the Academy's current education offer; on the development of the concept of Miecznik missile frigates, their capabilities and propositions of armament variants; on the significance of maritime domain during the ongoing conflict in Ukraine.

Last but not least, we present the awarded articles written by the graduates of the Tactical and Operational Course, which they completed at War Studies Academy (ASzWoj) in June 2022. The articles feature their opinions on delaying actions carried by motorized units, ways of counteracting maneuvering missiles, as well as on what requirements mobile maintenance and repair workshops should meet.

Finally, we highly recommend reading all articles, as we hope that they will help in broadening one's knowledge on given subjects.

Enjoy reading!  
Editorial Staff

### WARUNKI ZAMIESZCZANIA PRAC

Materiały (w wersji elektronicznej) do „Przeglądu Sił Zbrojnych” prosimy przysyłać na adres: Wojskowy Instytut Wydawniczy, Aleje Jerozolimskie 97, 00-909 Warszawa lub e-mail: psz@zbrojni.pl. Opracowanie musi być podpisane imieniem i nazwiskiem z podaniem stopnia wojskowego i tytułu naukowego, a także adresu służbowego z numerem telefonu. Ponadto należy dołączyć zdjęcie z aktualnym stopniem wojskowym. Rysunki i szkice powinny być przygotowane zgodnie z wymaganiami poligrafii (najlepiej w programie Ilustrator lub Corel), zdjęcia w formacie TIFF lub JPEG w rozdzielczości 300 dpi. Autor powinien podać źródła, z których korzystał przy opracowywaniu materiału. Niezamówionych artykułów Instytut nie zwraca. Zastrzega sobie przy tym prawo do dokonywania poprawek stylistycznych oraz skracania i uzupełniania artykułów bez naruszania myśli autora. Autorzy opublikowanych prac otrzymają honoraria według obowiązujących stawek. Z chwilą wpłynięcia artykułu WIW wysła do autora drogą elektroniczną kwestionariusz do wypełnienia. Pochodzące z niego informacje są niezbędne do wypłacenia honorarium.

W celu wywiązania się z obowiązków informacyjnych dotyczących przetwarzania danych osobowych oraz w związku ze zmianami przepisów normujących postępowanie z danymi osobowymi, w tym z obowiązku stosowania Ogólnego Rozporządzenia o Ochronie Danych Osobowych (tzw. RODO), informujemy, że ich administratorem jest Wojskowy Instytut Wydawniczy. Dane autora nie będą przetwarzane w sposób zautomatyzowany, nie będą też profilowane. Natomiast będą przechowywane przez okres niezbędny do realizacji celów związanych z przekazaniem artykułu do druku.

We wszystkich sprawach dotyczących danych osobowych Autor może się skontaktować listownie na adres: Wojskowy Instytut Wydawniczy w Warszawie, 00-909 Warszawa, Aleje Jerozolimskie 97 lub e-mail: rodo@zbrojni.pl.

Edycja limitowana

# WOJSKA SPECJALNE

## ALBUM POŚWIĘCONY ELITARNEMU RODZAJOWI POLSKICH SIŁ ZBROJNYCH



**wiiw**  
WOJSKOWY INSTYTUT  
WYDAWNICZY



15 LAT  
WOJSK  
SPECJALNYCH

[sklep.polska-zbrojna.pl](http://sklep.polska-zbrojna.pl)

Partnerzy



# PRENUMERATA WYDAŃ CYFROWYCH

sklep.polska-zbrojna.pl



Już dziś zamów jeden z naszych periodyków  
i ciesz się lekturą na telefonie lub tablecie!

Roczna prenumerata „Polski Zbrojnej” za jedyne 50 zł

**POLSKA  
ZBROJNA**

**HISTORIA  
POLSKA  
ZBROJNA**

**PRZEGLĄD  
SIŁ ZBROJNYCH**

**KWARTALNIK  
BELLONA**



NUMBER 1 STOPAD-GRUNDZEN 2022 | PRZEGŁAD SILEZB FORNOCH