

Element
systemu rażenia

Logistyczne zabezpieczenie
kontyngentów

Rozwój techniki
i technologii nurkowania

PRZEGLĄD SIŁ ZBROJNYCH

Cena 10 zł (w tym 5% VAT)

nr 1 / 2019
styczeń-luty

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



HISTORIA POLSKA ZBROJNA

JUŻ
W SPRZEDAŻY
POCZTA POLSKA
SALONY EMPIK

NOWY MAGAZYN

O TRADYCJI I CHWALE POLSKIEGO ORĘŻA



ZAMÓW PRENUMERATĘ
TEL. +48 261 840 400

WOJSKO
POLSKIE

Twoja historia – Twoje życie!

Polecam!

Anna Putkiewicz, redaktor naczelna



Szanowni Czytelnicy!



wiiw

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

Dyrektor Wojskowego
Instytutu Wydawniczego:
MACIEJ PODCZASKI
e-mail: sekretariat@zbrojni.pl
tel.: 261 845 365, 261 845 685
faks: 261 845 503

Redaktor naczelny:
IZABELA BORĄSKA-CHMIELEWSKA
tel.: 261 840 222
e-mail: ibc@zbrojni.pl

Redaktor wydawniczy:
KRZYSZTOF WILEWSKI
tel.: 261 845 186

Redaktor prowadzący:
płk w st. spocz. dr JAN BRZOWSKI
tel.: 261 845 186

Opracowanie redakcyjne:
MARYLA JANOWSKA,
KATARZYNA KOCOŃ

Opracowanie graficzne:
WYDZIAŁ SKŁADU
KOMPUTEROWEGO I GRAFIKI WIIW

Opracowanie infografik:
PAWEŁ KĘPKA

Kolportaż:
POCZTA POLSKA
USŁUGI CYFROWE sp. z o.o.
ul. Duninowska 9a, 87-823 Włocławek
tel.: 542 315 201, 502 012 187
e-mail:
elzbieta.kurlapska@poczta-polska.pl

Druk: Wojskowe Zakłady Kartograficzne
WZKart sp. z o.o.
ul. Fort Wola 22 bud. 16,
01-258 Warszawa

Zdjęcie na okładce:
WOJCIECH KAWCZYŃSKI,
PK/DZIAŁ GRAFICZNY

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

Krzysztof Wilewski

Rok 2018 był wyjątkowy. Był to czas świętowania 100-lecia odzyskania przez Polskę niepodległości po latach zaborów. Odbudowa naszego państwa była także odbudową Sił Zbrojnych RP. Dlatego też w sierpniu obchodziliśmy setną rocznicę powstania Sił Powietrznych RP, a w listopadzie Marynarki Wojennej RP. Staraliśmy się jako „Przegląd Sił Zbrojnych” włączyć w te uroczystości, przygotowując wydania specjalne poświęcone prawie wyłącznie tematyce wspomnianych rodzajów sił zbrojnych. I, jak świadczą Wasze, Czytelnicy, reakcje, e-maile, listy i telefony, taki „wyjątkowy” numer naszego czasopisma okazał się trafionym pomysłem. Dziękujemy i obiecujemy, że powrócimy do wydawania numerów tematycznych.

Niniejsze wydanie „Przeglądu Sił Zbrojnych” będzie jednak powrotem do dobrze znanego układu dwumiesięcznika, w którym staramy się z równą uwagą przybliżyć problemy i wyzwania stojące przed wszystkimi rodzajami sił zbrojnych. Pierwszy tegoroczny numer otwierają finaliści naszego konkursu publicystycznego – absolwenci Akademii Sztuki Wojennej z 2018 roku. Mjr Andrzej Jurkiewicz podjął tematykę osłony przeciwlotniczej dywizjonu artylerii samobieżnej, mjr Dominik Kasperek – systemu rażenia, a mjr Mariusz Daniel Bardyga – sposobów oceny zagrożeń powietrznych.

W styczniowo-lutowym numerze „Przeglądu Sił Zbrojnych” szczególnie dużo miejsca poświęciliśmy działowi „Szkolenie”. Znajdą w nim Państwo artykuł, co jest wyjątkowe i bardzo liczmy na ocenę tego pomysłu, w języku angielskim. Płk Andre Heider pochylił się nad zagadnieniem używania powietrznych platform bezzałogowych (BSP) w świetle międzynarodowego prawa konfliktów zbrojnych. Gorąco polecam Czytelnikom lekturę tej publikacji! Poza tym we wspomnianym dziale opublikowano teksty: ppłk. dypl. Marka Grygi o dalekim rozpoznaniu i działaniach specjalnych, kmr. por. mgr. inż. Wiesława Jabłońskiego o krótkofalowych systemach łączności, płk. w st. spocz. dr. inż. Stanisława Korzeniowskiego o kontyngentach wojskowych oraz kmr. por. Wiesława Goździewicz o ludności cywilnej w czasie konfliktu zbrojnego. Z innych artykułów zamieszczonych w niniejszym numerze PSZ szczególnie polecam analizę ppłk. dr. Marka Depczyńskiego dotyczącą kierunków rozwoju sił morskich Federacji Rosyjskiej, a także tekst kmr. rez. Stanisława Skrzyńskiego na temat rozwoju techniki i technologii nurkowania.

Szanowni Państwo! Oddając do Waszych rąk pierwszy numer PSZ w 2019 roku, dziękuję za to, że byliście z nami w 2018. Mam nadzieję, że w ciągu najbliższych 12 miesięcy będziecie sięgali po nasze czasopismo równie chętnie.

nr **1** / 2019

Spis treści



TEMAT NUMERU: KONKURS – NAJLEPSZY ARTYKUŁ

mjr dypl. SZRP Andrzej Jurkiewicz

8 OSŁONA PRZECIWLOTNICZA DYWIZJONU ARTYLERII SAMOBIEŻNEJ

mjr dypl. SZRP Dominik Kasperek

16 ELEMENT SYSTEMU RAŻENIA

mjr dypl. SZRP Mariusz Daniel Bardyga

22 OCENA ZAGROŻENIA POWIETRZNEGO

SZKOLENIE

ppłk dypl. Marek Gryga

32 DALEKIE ROZPOZNANIE A DZIAŁANIA SPECJALNE

kmdr por. mgr inż. Wiesław Jabłoński

38 KRÓTKOFALOWE SYSTEMY ŁĄCZNOŚCI RADIOWEJ

plk w st. spocz. dr inż. Stanisław Korzeniowski

55 DETERMINANTY DZIAŁANIA KONTYNGENTÓW WOJSKOWYCH

kmdr por. Wiesław Goździewicz

62 LUDNOŚĆ CYWILNA W KONFLIKCIE ZBROJNYM

Lieutenant Colonel André Haider

66 AUTONOMOUS WEAPON SYSTEMS IN INTERNATIONAL HUMANITARIAN LAW

LOGISTYKA

ppłk Andrzej Cholewa

70 LOGISTYCZNE ZABEZPIECZENIE KONTYNGENTÓW

ppłk Sławomir Walencykowski

74 WSPARCIE PRZEZ PAŃSTWO GOSPODARZA



st. chor. sztab. mgr inż. Dariusz Woźniak

**80 TŁOKOWE
SILNIKI SPALINOWE**

WSPÓŁCZESNE ARMIE

kmdr dypl. inż. rez. Stanisław Koryzma

**92 NADBRZEŻNE PRZECIWKRĘTOWE
SYSTEMY RAKIETOWE**

ppłk dr Marek Depczyński

**99 ROZWÓJ SIŁ MORSKICH
FEDERACJI ROSYJSKIEJ**

płk w st. spocz. dr inż. Wacław Bawej

**112 WOJSKA SPECJALNE –
KIERUNKI EWOLUCJI**

kpt. Paweł Hanczaruk

**120 TRANSPORTER
OPANCERZONY KAJMAN**

DOŚWIADCZENIA

kmdr rez. dr inż. Stanisław Skrzyński

**122 ROZWÓJ TECHNIKI
I TECHNOLOGII NURKOWANIA**

mgr Mateusz Woźniak

**138 NOWE WYZWANIE
DLA PORTÓW MORSKICH**

dr inż. Marek Dąbrowski

**142 ROBOTY LĄDOWE
NA POLU WALKI**

płk rez. Tomasz Lewczak

**152 WSPÓŁPRACA
Z WIKINGAMI**

Przemysław Miller

**159 SZPIEGOWANIE
ŚWIATA**



99



120



142

**KONKURS
NAGRODZONE
PRACE
ZAMIESZCZONO
W NINIEJSZYM
NUMERZE. POZOSTAŁE
BĘDĄ PUBLIKOWANE
W KOLEJNYCH
NUMERACH PSZ.**

HOŁOWNIK H-11 BOLKO

JEST PROTOTYPEM
JEDNOSTKI PŁYWAJĄCEJ
TYPU B 860. OBECNIE
POWSTAJE PIERWSZA
Z CZTERECH
JEDNOSTEK.



PODSTAWOWE DANE TAKTYCZNO-TECHNICZNE:
WYPORNOŚĆ – DO 490 t,
DŁUGOŚĆ CAŁKOWITA – 29,0 m,
SZEROKOŚĆ – 10,47 m,
ZANURZENIE – 3,5 m,
UCIĄG NA PALU – 35 t,
ZAŁOGA – 10 MARYNARZY,
SILNIKI GŁÓWNE: DWA SILNIKI WYSOKOPRĘŻNE
PO 1193 kW, DWA PĘDNIKI AZYMUTALNE,
DWA ZESPOŁY PRĄDOTWÓRCZE,
AUTONOMICZNOŚĆ – PIĘĆ DNI.



Osłona przeciwlotnicza dywizjonu artylerii samobieżnej

DUŻY ZASIĘG OGNIĄ I ZWIĘKSZONA MANEWROWOŚĆ NOWYCH ŚRODKÓW WALKI, KTÓRE WESZŁY DO WYPOSAŻENIA WOJSK LĄDOWYCH, WYMUSIŁY ZMIANY ZASAD PROWADZENIA DZIAŁALNOŚCI OGNIOWEJ ORAZ ZAPEWNIENIA IM ŻYWOTNOŚCI W TRAKCIE WALKI.



Autor jest starszym wykładowcą w Cyklu Sprzętu Obrony Powietrznej Centrum Szkolenia Sił Powietrznych.

mjr dypl. SZRP **Andrzej Jurkiewicz**

Pododdziały pułku przeciwlotniczego realizują zadania osłony kluczowych elementów ugrupowania bojowego dywizji (ZT). Jednym z nich jest dywizjon artylerii samobieżnej, wyposażony w samobieżne haubice kalibru 155 mm Krab. Ma on obecnie inne możliwości bojowe niż te, które zapewniały dotychczasowe środki artyleryjskiego rażenia.

OBIEKT OSŁONY

Z analizy współczesnych i minionych konfliktów zbrojnych wynika, że jednym z czynników, który decyduje o skuteczności prowadzenia działań, jest wsparcie ogniowe. Jeśli jest to możliwe, bezpośrednie starcie wojsk poprzedza się oddziaływaniem ogniowym na przeciwnika w głębi jego ugrupowania bojowego. Środkami, które są w stanie, nierzadko jako jedyne, wykonać to zadanie, dysponuje artyleria¹. Jej pododdziały, mimo zastosowanych rozwiązań technicznych umożliwiających bateriom i plutonom ogniowym działanie w pewnym rozproszeniu i przy

dużej ich autonomiczności, nadal będą stanowić obiekt różnych form oddziaływania przeciwnika, w tym z całą pewnością powietrznego.

Pododdział artylerii samobieżnej Krab może realizować zadania obezwładniania i niszczenia takich obiektów w ugrupowaniu przeciwnika, jak²:

- baterie artylerii i artylerii raketowej;
- stanowiska dowodzenia, węzły łączności i umocnienia terenowe;
- pododdziały czołgów zmechanizowane i zmotoryzowane we wszystkich położeniach i rodzajach działań bojowych;
- środki pancerne i opancerzone w głębi ugrupowania przeciwnika oraz prowadzące ogień na wprost;
- śmigłowce na lądowiskach;
- obiekty i urządzenia logistyczne.

Wykonując te zadania, pododdział może istotnie wpływać na przebieg walki, a zarazem stanowić obiekt zainteresowania przeciwnika. Ze względu na swoje oddalenie od przedniego skraju obrony prze-

¹ K. Czajka: *Artyleria w obronie dywizji*. AON. Warszawa 2007, s. 7.

² <http://hsw.pl/i/fmfiles/2017-karty-katalogowe/Krab.pdf/>. 1.03.2018.

ciwnik wykorzysta środki napadu powietrznego do bezpośredniego oddziaływania na ten element ugrupowania bojowego. Dlatego dowódca ZT, mając zdolności oddziaływania na przeciwnika w jego głębi, czyli dywizjon artylerii wyposażony w haubice Krab, nakaże, by był on priorytetowy w systemie osłony przeciwlotniczej.

Zgodnie z *Regulaminem działań Wojsk Obrony Przeciwlotniczej Wojsk Lądowych* (RD WOPL WL) wypracowanie sposobu osłony przeciwlotniczej konkretnego obiektu zakłada sporządzenie jego dokładnej charakterystyki. Taktyka działania dywizjonu artylerii samobieżnej wymusi konieczność ciągłego ruchu niektórych pododdziałów przeciwlotniczych. Konsekwencją tego będzie odpowiednie ich przygotowanie do ewentualnego odparcia ataku ŚNP w czasie przemieszczenia. W wypadku środków OPL o większym zasięgu będzie ono dotyczyło realizacji manewru zewnętrznego wykonywanego przez dywizjon artylerii.

Dywizjon artylerii samobieżnej jest traktowany jako obiekt powierzchniowy o wymiarach około 13 na 6 km. Dlatego też pododdziały obrony przeciwlotniczej o bliskim zasięgu ognia³ (pododdziały OSA i artyleryjsko-rakietowe) będą zmuszone działać na większą odległość między poszczególnymi pododdziałami ogniowymi. Natomiast baterie startowe Kub będą mogły objąć swoim zasięgiem cały rejon manewrowania artylerii, zapewniając jednocześnie odpowiednie wysunięcie strefy rażenia. Ugrupowanie bojowe dywizjonu artylerii składa się ze: stanowiska dowodzenia, ugrupowań bojowych baterii artylerii, ugrupowania bojowego elementów rozpoznawczych (etatowych lub podporządkowanych) oraz z rejonów rozwinięcia urządzeń i elementów zabezpieczenia logistycznego i medycznego⁴.

Dywizjon artylerii to z założenia wyjątkowo ruchliwy obiekt osłony. Na stanowisku ogniowym przebywa bardzo krótko – do dwóch minut. Czas ten jest porównywalny z czasem zajęcia stanowiska startowego. Przykładowo samobieżny przeciwlotniczy zestaw rakietowy PRWB Osa z marszu na ostrzelanie celu i opuszczenie stanowiska potrzebuje średnio 2 min 20 s⁵. Obiekt osłony prowadzi działania w rejonach manewrowania artylerii, które są zastrzeżone dla innych pododdziałów. Utrudnia to wykonywanie zadań pododdziałom OPL, gdyż rejonów stanowisk ogniowych lub startowych (dla pododdziałów rakietowych) muszą się znajdować w pewnym oddaleniu od zgrupowania artylerii. Artyleria może wtedy pozostawać poza strefą rażenia wojsk OPL. Osłona będzie musiała być realizowana tylko na spodziewanych kierun-

kach podejścia ŚNP. Ma to uzasadnienie w razie walki ze śmigłowcami i samolotami, ale do przeciwdziałania bezzałogowym statkom powietrznym (BSP) nie sprawdza się, gdyż te z reguły działają bezpośrednio nad obiektem zainteresowania lub w niewielkiej od niego odległości.

Nowe zasady funkcjonowania dywizjonu artylerii samobieżnej, które zezwalają innym rodzajom wojsk na manewrowanie w ich rejonach manewrowania, rozwiązują wcześniej opisywane dylematy. Jednak z drugiej strony, rodzą konieczność współdziałania z obiektem osłony, gdyż to on ma pierwszeństwo rozmieszczania swoich środków w rejonie manewrowania. Zatem koordynacja działań jest pierwszoplanową działalnością pododdziału przeciwlotniczego prowadzącego działania na korzyść dywizjonu artylerii.

ZAGROŻENIE

Uwarunkowania związane z prowadzeniem osłony przeciwlotniczej zależą od wielu czynników, w największym jednak stopniu od rodzaju zagrożenia powietrznego. Według definicji zaproponowanej przez A. Radomyskiego, zagrożeniem tym określamy *stan, w którym wystąpi różnorodnie co do użytych środków i sposobów ich użycia przez stronę przeciwną (przeciwnika) oddziaływanie z trzeciego wymiaru, mogące wywołać niekorzystne skutki, tj. straty materialne i ludzkie, spowodować ograniczenia w użyciu sprzętu i urządzeń, wpływać na obieg i wiarygodność informacji*⁶. Rodzaj zagrożenia powietrznego oraz jego charakter znacząco wpłynie, wręcz wymusi na obronie przeciwlotniczej, na określony sposób działania, to znaczy odpowiednio przyjęte ugrupowanie, sposób rozpoznania, zorganizowanie sieci kierowania ogniem itd.

Określenie wrażliwych elementów ugrupowania czy też podsystemów dywizjonu artylerii samobieżnej jest niezbędne, aby zdefiniować sposób użycia pododdziałów przeciwlotniczych wyposażonych w zestawy bliskiego zasięgu (plutony strzelców Grom, ZU-23-2, Poprad). Ich zastosowanie należy rozpatrywać w kontekście ugrupowania dywizjonu artylerii samobieżnej, wyposażonego w haubice Krab – jako celu o charakterze powierzchniowym, rozrodkowanego w rejonie większym niż dywizjon artylerii samobieżnej, który jest wyposażony w środki ogniowe starszej generacji. Jeśli dywizjon artylerii samobieżnej jest zagrożony atakiem powietrznym, to istotne jest określenie celu działania środków napadu powietrznego przeciwnika. Rozpatruje się to w następujących kategoriach: rozpoznania, zakłócenia funkcjonowania, zdeorganizowania jego podstawowych funkcji, obezważnienia (30%), zniszczenia (50%) lub izolowania⁷.

³ Zgodnie z RD WOPL WL w nomenklaturze narodowej bliski zasięg ognia jest określany do 10 km.

⁴ *Działania taktyczne pododdziałów artylerii – poradnik* (155 mm KRAB) DTU3.2.5.6.11/ Dowództwo Generalne Rodzajów Sił Zbrojnych. Zarząd Wojsk Rakietowych i Artylerii. DGRSZ 2016, s. 1–9.

⁵ *Zbiór norm szkoleniowych dla żołnierzy i pododdziałów wojsk obrony przeciwlotniczej Rodzajów Sił Zbrojnych*. DGRSZ 2015, s. 123.

⁶ *Podstawy obrony powietrznej*. Red. A. Radomyski. AON, Warszawa 2015, s. 14.

⁷ A. Radomyski, K. Dobija: *Podręcznik przeciwlotnika*. AON, Warszawa 2014, s. 436.

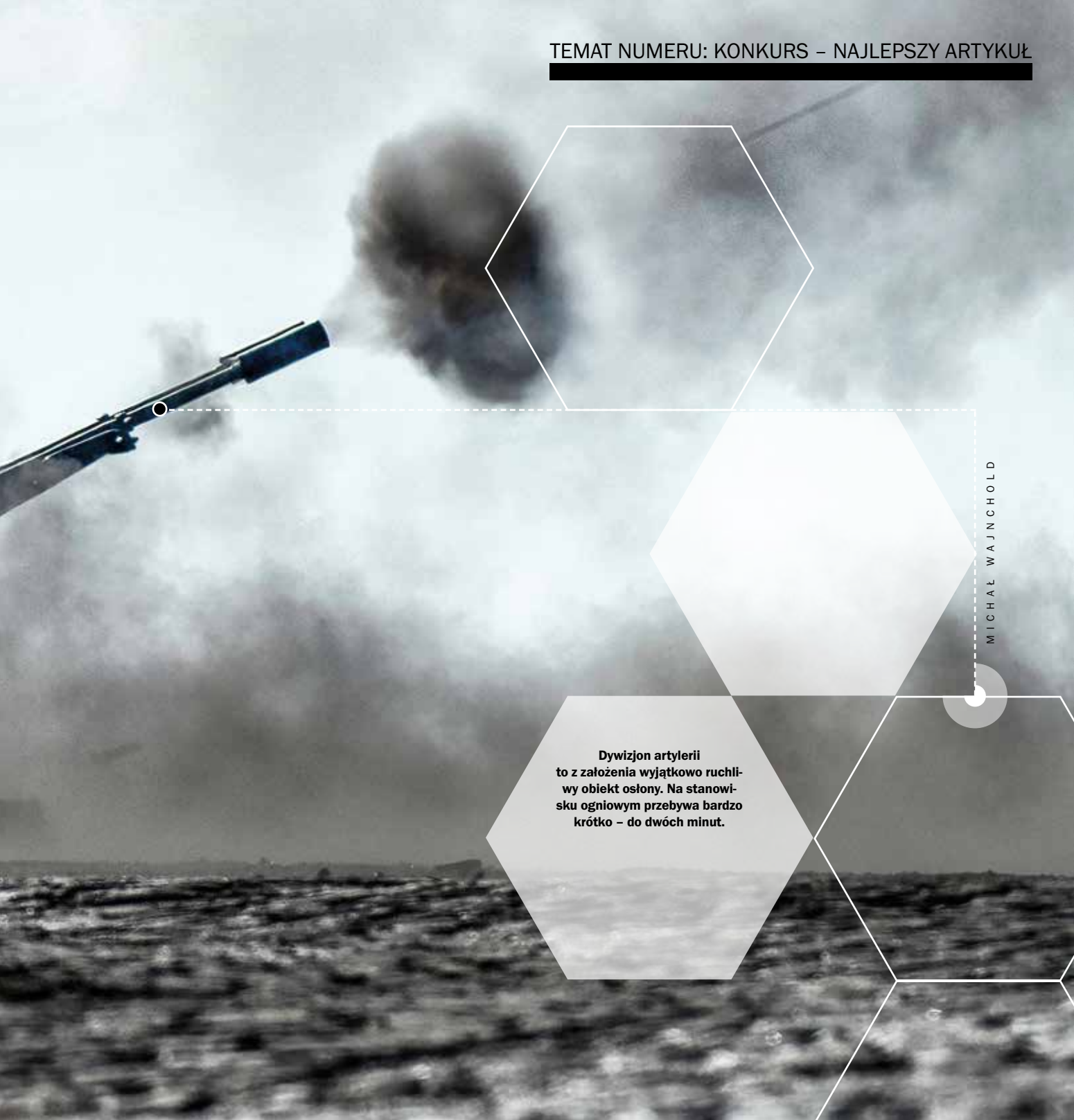


Można się spodziewać, że *rozpoznanie* rozmieszczenia pododdziału artylerii będzie realizowane w sposób ciągły, bez względu na posiadany przez przeciwnika stopień dominacji w powietrzu. Konsekwencją tego stanie się osiągnięcie stałej gotowości systemu OPL do dozoru przestrzeni powietrznej, choćby nawet minimalnymi siłami.

Ważną rolę w tej sytuacji mogą odegrać nieetatowe posterunki obserwacyjne w ramach powszechnej OPL, nie tylko te wystawiane przez pododdzia-

ły przeciwlotnicze, lecz również z pododdziałów artylerii.

Zakłócanie i dezorganizowanie funkcjonowania obiektu osłony również może być celem oddziaływania środków napadu powietrznego. Takie działanie może czasowo osłabić jego zdolności. Szczególnie narażony na nie jest podsystem dowodzenia i kierowania ogniem ze względu na środki łączności (głównie radiowe), które są podatne na tego typu oddziaływanie. Wpłynie to również nieko-



MICHAŁ WAJNCHOLD

Dywizjon artylerii to z założenia wyjątkowo ruchliwy obiekt osłony. Na stanowisku ogniowym przebywa bardzo krótko – do dwóch minut.

rzystnie na wymianę informacji w pododdziałach przeciwlotniczych.

Obezwładnianie i niszczenie kluczowych elementów dywizjonu artylerii stanie się głównym zadaniem przeciwnika powietrznego. Ma to zagwarantować osiągnięcie pożądaných efektów w postaci długotrwałego wyeliminowania danego środka z dalszej działalności bojowej.

Szczególnie wrażliwe na bezpośrednie oddziaływanie przeciwnika powietrznego będą urządzenia

logistyczne ze względu na swoją ograniczoną odporność na kinetyczne oddziaływanie środków rażenia, gdyż zazwyczaj pododdziały logistyczne dysponują pojazdami słabiej opancerzonymi. Obezwładnienie czy też zniszczenie urządzeń logistycznych wpłynie również niekorzystnie na zaopatrywanie pododdziałów ogniowych, między innymi w materiały pędne i smary (MPS), a przede wszystkim w amunicję. Należy dodać, że zapotrzebowanie na tego typu środki w walce jest bardzo duże.

Radiolokacyjny zestaw rozpoznania artyleryjskiego (RZRA) Liwiec to kolejny element narażony na ataki przeciwnika powietrznego. Słabo opancerzony i emitujący energię elektromagnetyczną jest łatwy do wykrycia. Zniszczenie takiego obiektu istotnie osłabi zdolność rozpoznania na rzecz pododdziałów artylerii. Należy również dodać, że jest to jeden z niewielu niedublowanych elementów ugrupowania bojowego artylerii.

Poszczególne *baterie artylerii samobieżnej* ze względu na swoją dużą manewrowość i autonomiczność oraz znaczne rozproszenie w rejonie manewrowania stanowią trudny cel dla środków napadu powietrznego przeciwnika. Dlatego też mogą być obiektem ataku w pewnych sprzyjających okolicznościach, do

Samoloty bojowe to najliczniejsza grupa potencjalnych środków napadu powietrznego. W ostatnich latach widoczna jest tendencja, aby używać ich jako platform do odpalania najnowszych typów lotniczych środków rażenia. Mimo że same w sobie nie są największym wyzwaniem dla obrony przeciwlotniczej, to już uzbrojenie, które przenoszą – tak⁸. Platformy bojowe są podstawowym środkiem napadu powietrznego przeciwnika wykorzystywanym we wszystkich zadaniach realizowanych w razie zaistnienia sprzyjającej sytuacji powietrznej. Służą do wykonywania uderzeń w składzie grup samolotów (para, klucz) lub eskadry. Należy się liczyć z tym, iż platformy te będą mogły działać w różnych porach doby oraz w zróżnicowanych warunkach atmosferycznych⁹. Oprócz tego

ZNAJOMOŚĆ SPRZĘTU, JEGO MOŻLIWOŚCI, SKUTECZNEGO PRZECIWSTAWIENIA SIĘ

których można zaliczyć okres uzupełniania MPS i amunicji, jak również przemieszczania się do nowego rejonu manewrowania oraz jego zajmowanie. Zmiana miejsca prowadzenia osłony związana z przemieszczeniem to także niewyalizowany moment dla pododdziałów przeciwlotniczych, gdyż wiąże się z koniecznością prowadzenia rozpoznania w ruchu i z ograniczonymi możliwościami prowadzenia ognia podczas marszu przez większość środków OPL. Wynika to z tego, że głównym celem działania przeciwnika powietrznego będzie obezwładnianie i niszczenie w pierwszej kolejności urządzeń logistycznych, w drugiej – systemów rozpoznania i w następnej – pododdziałów ogniowych, jednak nie na stanowiskach ogniowych, lecz podczas zmiany kolejnych rejonów manewrowania.

Niezmiernie ważnym uwarunkowaniem prowadzenia osłony przeciwlotniczej jest też typ użytego przez przeciwnika środka napadu powietrznego. Zostaną tu określone te środki do rozpoznania i rażenia, które mogą być użyte do osiągnięcia wymienionych celów. Ma to duże znaczenie dla pododdziałów prowadzących osłonę przeciwlotniczą. Poszczególne typy ŚNP mają różne przeznaczenie, możliwości oraz charakteryzują się odmienną taktyką działania, a wojska obrony przeciwlotniczej muszą jak najskuteczniej im przeciwdziałać.

Duża różnorodność środków napadu powietrznego sprawia, że nie wszystkie na kierunku dywizjonu artylerii samobieżnej zostaną wykorzystane. Ważne jest zatem dokonanie oceny, które z nich z największym prawdopodobieństwem mogą zostać użyte.

Samoloty te mogą działać spoza zasięgu naszego systemu OPL. Lotnicze środki rażenia, odpalane spoza zasięgu środków obrony przeciwlotniczej, określane mianem *stand-off*, będą stanowiły duże zagrożenie dla elementów ugrupowania bojowego, w tym artylerii. Mimo znacznych kosztów pocisków manewrujących (w tym przeciwradiolokacyjnych), prawdopodobnie mogą być użyte przeciwko celom wysokoopłacalnym, którymi mogą być na przykład radiolokacyjne zestawy rozpoznania artyleryjskiego (RZRA) Liwiec. Taki sposób działania lotnictwa byłby najgroźniejszy i bardzo trudny do zabezpieczenia pod względem osłony przeciwlotniczej i przeciwraketowej.

Bomby kierowane to kolejny typ uzbrojenia, tzw. uzbrojenie bombardierskie. Przenoszą je samoloty bojowe. Z dużym prawdopodobieństwem mogą być wykorzystane przeciwko pododdziałom artylerii samobieżnej. Ten typ uzbrojenia potrzebuje jednak wskazania celu. Może ono być realizowane w dwojaki sposób: przez sam samolot lub wyspecjalizowaną sekcję żołnierzy, np. wysuniętego nawigatora na prowadzenia lotnictwa (Joint Terminal Attack Controller – JTAC)¹⁰.

Pozostałe typy lotniczych środków rażenia przenoszone przez samoloty bojowe, takie jak: uzbrojenie lufowe, lotnicze pociski raketowe przeciwpancerne czy też bomby klasyczne (czyli niekierowane), z dużym prawdopodobieństwem nie zostaną wykorzystane. Jest to wynikiem ich stosunkowo małego zasięgu rażenia, jak również tego, że istnieją inne, bardziej skuteczne platformy do ich przenoszenia niż samolo-

⁸ K. Dobija: *Współczesne militarne zagrożenia powietrzne*. „Zeszyty Naukowe AON” 2014 nr 2, s. 83.

⁹ A. Halama: *Pułk przeciwlotniczy w działaniach operacyjnych*. AON, Warszawa 2003, s. 7–10.

¹⁰ B. Grenda, R. Bielawski: *Rozwój lotniczych środków rażenia*. ASzWoj, Warszawa 2017, s. 79.

ty bojowe, np. lotnicze pociski raketowe stosowane przeciwko celom opancerzonym, które mogą być odpalane ze śmigłowców bojowych lub bezzałogowych statków powietrznych¹¹. Należy zatem stwierdzić, że samoloty bojowe mogą być użyte praktycznie przeciwko wszystkim elementom ugrupowania bojowego dywizjonu artylerii samobieżnej.

Śmigłowce bojowe to bardzo groźny środek napadu powietrznego, który może istotnie obniżyć potencjał bojowy dywizjonu artylerii samobieżnej. Prawdopodobieństwo użycia śmigłowców jest bardzo duże ze względu na ich atrybuty oraz możliwość startu i lądowania w przygodnym terenie (z lądowisk podskokowych organizowanych doraźnie), działanie z zawisu w powietrzu i lot na małej wysokości, co czyni ten wi-

cerzonymi z odległości do 10 km, np. przy użyciu kierowanych pocisków przeciwpancernych Wicher-1/9K121, które znajdują się w wyposażeniu rosyjskich śmigłowców Ka-50¹⁴. Broń precyzyjnego rażenia może być używana z większej odległości¹⁵.

Ostatnia grupa środków napadu powietrznego to *bezzałogowe statki powietrzne* (BSP). Różnorodność tego typu platform jest bardzo duża, a ich wykorzystanie nie ogranicza się do zadań rozpoznawczych, lecz również do uderzeń bojowych. Mogą one wykonywać lot po wcześniej zaprogramowanej trasie lub być pilotowane zdalnie. Dodatkowo mała powierzchnia skutecznego odbicia i niska emisja promieniowania cieplnego predysponuje je do wykonywania zadań w obliczu zagrożenia oddziaływaniem środków obrony

POZWALA PODJĄĆ PRÓBĘ ATAKOM Z POWIETRZA

ropłat narzędziem często wykorzystywanym do różnorodnych zadań na polu walki¹².

Śmigłowce bojowe to obiekty trudne do wykrycia dla pododdziałów obrony przeciwlotniczej. Ich sposób działania, polegający na skrytym dolocie przy wykorzystaniu naturalnego ukształtowania terenu, w połączeniu z możliwością użycia niekierowanych i kierowanych pocisków raketowych, które stanowią podstawowe ich uzbrojenie, stawiały je na czele listy głównych zagrożeń powietrznych w odniesieniu do omawianego obiektu osłony. Jednak fakt oddalenia rejonów manewrowania artylerii od przedniej linii obrony (o 8–12 km) pozwala przypuszczać, że użycie śmigłowców bojowych na taką głębokość może być utrudnione. Maszyny będzie ciężko wyodrębnić na tle naturalnego i sztucznego pokrycia terenu. Ataki będą wykonywane w ugrupowaniu bojowym z wysokości około kilkudziesięciu metrów, a to jest jedyny moment, kiedy środki obrony przeciwlotniczej mogą prowadzić do nich skuteczny ogień. Czas, w jakim śmigłowiec przebywa w polu widzenia obsługi środków OPL, może wynosić mniej niż 10 s¹³.

Śmigłowce mogą również użyć uzbrojenia zza ukrycia terenowego. Dzieje się tak, gdy cel jest podświetlany, np. przez inny śmigłowiec, lub gdy są stosowane pociski samonaprowadzające (odpal i zapomnij). Mogą one prowadzić walkę z pojazdami opan-

powietrznej, w tym przeciwlotniczej¹⁶. Walka z nimi nie będzie należała do łatwych zadań dla pododdziałów OPL, przede wszystkim ze względu na ograniczone możliwości detekcji BSP bez ujawniania swojej pozycji, czyli tylko przy zastosowaniu pasywnych środków rozpoznania przestrzeni powietrznej. Użycie przez przeciwnika bezzałogowych statków powietrznych do dezorganizowania działania dywizjonu artylerii samobieżnej jest bardzo prawdopodobne. Będą one prowadziły misje rozpoznawcze, pozycjonując pododdziały artylerii i przesyłając w czasie rzeczywistym dane do środków ogniowych przeciwnika, przeciwdziałając w ten sposób manewrowości baterii ogniowych. Szczególnie niebezpieczne może to być w odniesieniu do mniej manewrujących elementów ugrupowania bojowego, na przykład stanowiska dowodzenia wraz ze stacją (RZRA) Liwiec oraz pododdziałów logistycznych wraz z ich urządzeniami.

Bezzałogowe statki powietrzne będą również wykorzystane do oddziaływania bezpośredniego na pododdziały artylerii samobieżnej¹⁷. Wyposażone w głowicę bojową mogą realizować misje samobójcze. Mogą być również nosicielami pocisków raketowych, tych samych, które są używane przez samoloty i śmigłowce bojowe. BSP w czasie swoich misji w pełni wykorzystują ukształtowanie terenu oraz wykonują loty na bezpiecznej wysokości, często poza za-

¹¹ Ibidem, s. 67.

¹² K. Dobija: *Współczesne militarne zagrożenia powietrzne* ..., op.cit., s. 84.

¹³ Ibidem, s. 7–10.

¹⁴ <http://www.defence24.pl/rakiety-przeciwpancerne-wicher-dla-rosyjskiej-armii-uzbrojenie-aligatorow/>. 1.05.2018.

¹⁵ A. Halama: *Pułk przeciwlotniczy*..., op.cit., s. 7–10.

¹⁶ Ibidem, s. 89.

¹⁷ M.J. Dougherty: *Drony*, Warszawa 2015, s. 78–81.

sięgiem ognia broni strzeleckiej i pokładowej, nie narażając się na zestrzelenie przez niewyspecjalizowaną obronę przeciwlotniczą. Sposoby działania BSP sprawiają, że są one celami powietrznymi niełatwymi do wykrycia nawet dla wyspecjalizowanych urządzeń, takich jak: stacje radiolokacyjne czy radionamierniki¹⁸. Obserwacja wzrokowa również przysparza wielu kłopotów, ponieważ platformy te maluje się na kolory, które trudno wyodrębnić z tła, np. jasnoniebieski. Dodatkowo wykorzystują one ciche silniki elektryczne. Ich użycie przewiduje także czasowe wyłączanie silnika, gdy platforma znajduje się nad celem.

BSP wykonują zadania pojedynczo i grupami, działając na wysokości od 50 do 20 000 m nad ziemią. Ich zasięg jest zmienny i waha się od 25 do 800 km, a czas działania dochodzi do 72 godzin. W porównaniu do samolotów poruszają się z małą prędkością¹⁹. Jeśli nie będą używane bezpośrednio do rażenia, z reguły nie będą uzbrojone, a informacje, jakie pozyskają o ważnych celach podczas lotu (pozycja, skład, rodzaj działań wojsk), będą przekazywały w czasie rzeczywistym do innych systemów uzbrojenia. Inaczej mówiąc, w takim wypadku będą wykorzystywane do wskazywania i pozycjonowania celów²⁰. Konkludując, platform bezzałogowych można się spodziewać o każdej porze dnia i w różnych warunkach atmosferycznych, w każdym rodzaju działań prowadzonych przez stronę przeciwną. Nasuwa się stwierdzenie, iż będą one wszechobecne i, niestety dla pododdziałów OPL, trudno będzie przewidzieć sposoby ich działania.

Każdy obiekt osłony przeciwlotniczej odznacza się pewnymi właściwościami i cechami, które wpływają na sposób realizacji zadań przez pododdziały wojsk obrony przeciwlotniczej. Świadomość mocnych i słabych stron osłanianego obiektu pozwala właściwie zaplanować i zorganizować walkę z przeciwnikiem powietrznym.

KONCEPCJA

Opracowując sposób użycia pododdziału przeciwlotniczego, powinniśmy uwzględnić jego realność i prostotę wykonania. Należy też przestrzegać zasady, że koncepcja nie może być zbyt szczegółowa, gdyż sposób realizacji zadania powinien pozostać w gestii bezpośredniego wykonawcy i nie powinien ingerować w jego kompetencje, pozostawiając mu zarazem swobodę działania²¹. Każda opracowana koncepcja powinna uwzględniać zgodność sił, którymi dysponują aktualnie oddziały i ZT. Z uwagi na to, iż dywizjon artylerii samobieżnej wyposażony w haubice Krab występuje na szczeblu dywizji, to jej dowódca będzie organizował osłonę przeciwlotniczą tego elementu ugrupowania bo-



jowego. Dlatego też do rozważań przyjęto pododdziały występujące w pułkach przeciwlotniczych, tj. dywizjon przeciwlotniczy Kub, dywizjon przeciwlotniczy PRWB Osa oraz dywizjon przeciwlotniczy artyleryjsko-rakietowy²².

Po analizie możliwości prowadzenia osłony dywizjonu artylerii samobieżnej przez poszczególne pododdziały OPL nasuwa się wniosek, że najodpowiedniejszym pododdziałem do jego osłony przeciwlotniczej jest bateria PRWB Osa (rys.) z przydzielonym zespołem ogniowym (pluton artylerii przeciwlotniczej wraz z drużyną strzelców Grom lub zestawami Poprad). Taki skład zapewnia możliwość zwalczania śmigłowców na rubieżach ataku, zestawy artyleryjsko-rakietowe zaś skutecznie uzupełnią strefę martwą zestawu Osa, mogą również być wykorzystane na kierunkach podejścia lotnictwa w terenie dla niego niedostępnym.

Bateria przeciwlotnicza dywizjonu artyleryjsko-rakietowego może zapewnić osłonę tylko niewrażliwych

¹⁸ A. Radomyski, K. Dobija: *Podręcznik...*, op.cit., s. 134.

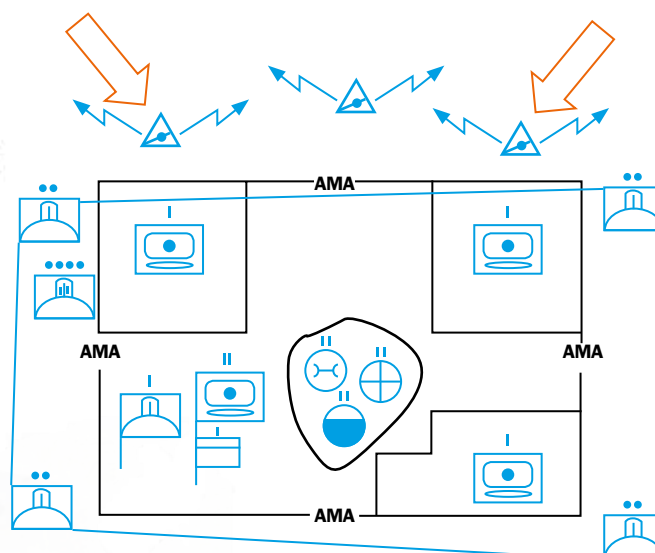
¹⁹ Ibidem, s. 135–136.

²⁰ A. Halama: *Pułk przeciwlotniczy...*, op.cit., s. 7–10.

²¹ *Regulamin działań wojsk obrony przeciwlotniczej Wojsk Lądowych*. DWLąd, Warszawa 2009, s. 180.

²² A. Halama: *Pułk przeciwlotniczy...*, op.cit., s. 99.

RYS. KONCEPCJA UŻYCIA MIESZANEGO UGRUPOWANIA PODODDZIAŁÓW OSA I ARTYLERYJSKO-RAKIELOWYCH



elementów ugrupowania bojowego dywizjonu i to w ograniczonym stopniu. Może wykazywać dużą skuteczność w zwalczaniu BSP, jednak może mieć trudności podczas zwalczania śmigłowców bojowych, a walka z samolotami bojowymi, gdy używają one uzbrojenia precyzyjnego rażenia, może być zupełnie niemożliwa. Pododdziały dywizjonu przeciwlotniczego Krad powinny być w ostatniej kolejności brane pod uwagę jako pododdział do osłony przeciwlotniczej dywizjonu artylerii samobieżnej ze względu na dużą strefę martwą zestawu i długi czas rozwijania się baterii do położenia bojowego.

Dywizjon artylerii samobieżnej wyposażony w haubice Krad to nowa jakość rodzimych środków walki. Zaznajomienie się ze sposobami jego użycia w razie planowania i prowadzenia osłony przeciwlotniczej jest niezbędne. To, co warto podkreślić, to przede wszystkim duża manewrowość poszczególnych pododdziałów dywizjonu, zarówno w ramach manewru wewnętrznego, jak i zewnętrznego, praktycznie bez konieczności formowania kolumn marszowych, co stanowi duże wyzwanie dla pododdziałów OPL. Dodatkowo fakt, iż rejon manewrowania artylerii nie jest zastrzeżony dla pododdziałów innych rodzajów wojsk, jest dużym ułatwieniem dla wojsk obrony przeciwlotni-

czej. Rozwijanie stanowisk startowych i ogniowych OPL w bezpośrednim otoczeniu osłanianego obiektu wpłynie korzystnie na pełniejsze wykorzystanie możliwości sprzętu OPL, którym dysponujemy.

Jednak znajomość sprzętu i jego możliwości pozwala podjąć próbę skutecznego przeciwstawienia się atakom z powietrza. Rakiety skrzydlate i małe BSP będą zwalczane z mniejszym prawdopodobieństwem zestrzelenia, pozostałe ŚNP, takie jak śmigłowce i samoloty, z większym. Kluczowe jest przyjęcie przez pododdziały przeciwlotnicze odpowiedniego ugrupowania i tworzenie pododdziałów mieszanych do osłony dywizjonu w walce. Pododdziały przeciwlotnicze nie mogą w żaden sposób ograniczać możliwości manewrowych artylerii, co zwiększa możliwości ich przetrwania na polu walki.

Przedstawione rozważania są próbą podjęcia tematyki osłony przeciwlotniczej pododdziału artylerii wyposażonego w nowy środek walki. Żywię przekonanie, że wywołają one dyskusję i zrodzą chęć poszukiwania odpowiedzi na pytanie, na ile obowiązujące dzisiaj zasady prowadzenia walki przeciwlotniczej są wystarczające do skutecznej obrony przeciwlotniczej. Zdaniem autora rozważania zaprezentowane w artykule są próbą wskazania najbardziej korzystnych rozwiązań koncepcyjnych. ■

Opracowanie własne.

Element systemu rażenia

ZMIENIAJĄCE SIĘ OTOCZENIE ZMUSZA DO WERYFIKACJI NIEKTÓRYCH DOTYCHCZAS OBOWIĄZUJĄCYCH ZAŁOŻEŃ SZTUKI OPERACYJNEJ I TAKTYKI ORAZ POSZUKIWANIA NA ICH PODSTAWIE NOWYCH ROZWIĄZAŃ, CZEGO WYNIKIEM BĘDZIE OPRACOWANIE STOSOWNYCH REGULAMINÓW I INSTRUKCJI.

mjr dypl. SZRP **Dominik Kasperek**



Autor jest zastępcą dowódcy dywizjonu dowodzenia w 23 Pułku Artylerii.

Dywizja jako związek taktyczny jest przeznaczona do prowadzenia działań samodzielne lub w ramach korpusu (komponentu lądowego). Ponadto jej skład pozwala na wydzielanie oddziałów (pododdziałów) w celu tworzenia zgrupowań bojowych (zgrupowania taktyczne – w działaniach bojowych, grupy bojowe (zadaniowe) – w działaniach innych niż wojna) do wykonywania konkretnych zadań.

NIECO TEORII

Istota walki zbrojnej sprowadza się do bezpośredniego starcia zgrupowań wojsk i destrukcyjnego oddziaływania na przeciwnika za pomocą posiadanych środków rażenia jako przeszkody na drodze do osiągnięcia założonego celu¹. Rażenie natomiast polega na bezpośrednim fizycznym, psychicznym i informacyjnym oddziaływaniu na siły i środki walki przeciwnika w stopniu koniecznym do osiągnięcia zamierzonego celu², a jego skutkiem jest zniszczenie lub obezwładnienie bądź czasowe wyeliminowanie ich z walki. Podstawą rażenia jest ogień, czyli destrukcyjne oddziaływanie na zgrupowanie wojsk przeciwnika

i jego infrastrukturę różnymi środkami ogniowymi³. Wyróżnia się ogień pododdziałów piechoty i czołgów, wsparcie ogniowe oraz osłonę ogniową przed atakami z powietrza.

By skutecznie zwalczać przeciwnika, należy na każdym szczeblu organizacyjnym doskonalić system rażenia. Jest to uporządkowany zbiór środków rażenia oraz właściwych im elementów struktury organizacyjnej, których zastosowanie umożliwi utworzenie spójnego układu zgodnie z decyzją dowódcy w celu destrukcyjnego oddziaływania na system walki strony przeciwnej. W klasyfikacji systemowej system ten dzieli się na podsystemy rażenia: ogniowego, elektro-nicznego i minowego. W starszych opracowaniach teoretycznych w ramach rażenia ogniowego wyodrębnia się jego wewnętrzną strukturę obejmującą⁴: ogień pododdziałów zmechanizowanych i czołgów, wsparcie ogniowe wojsk oraz ogień przeciwlotniczy. Z kolei inny podział wyróżnia⁵: ogień bezpośredni pododdziałów wojsk walczących, wsparcie ogniowe, ogień pododdziałów obrony powietrznej i przeciwlotniczej oraz oddziaływanie informacyjne.

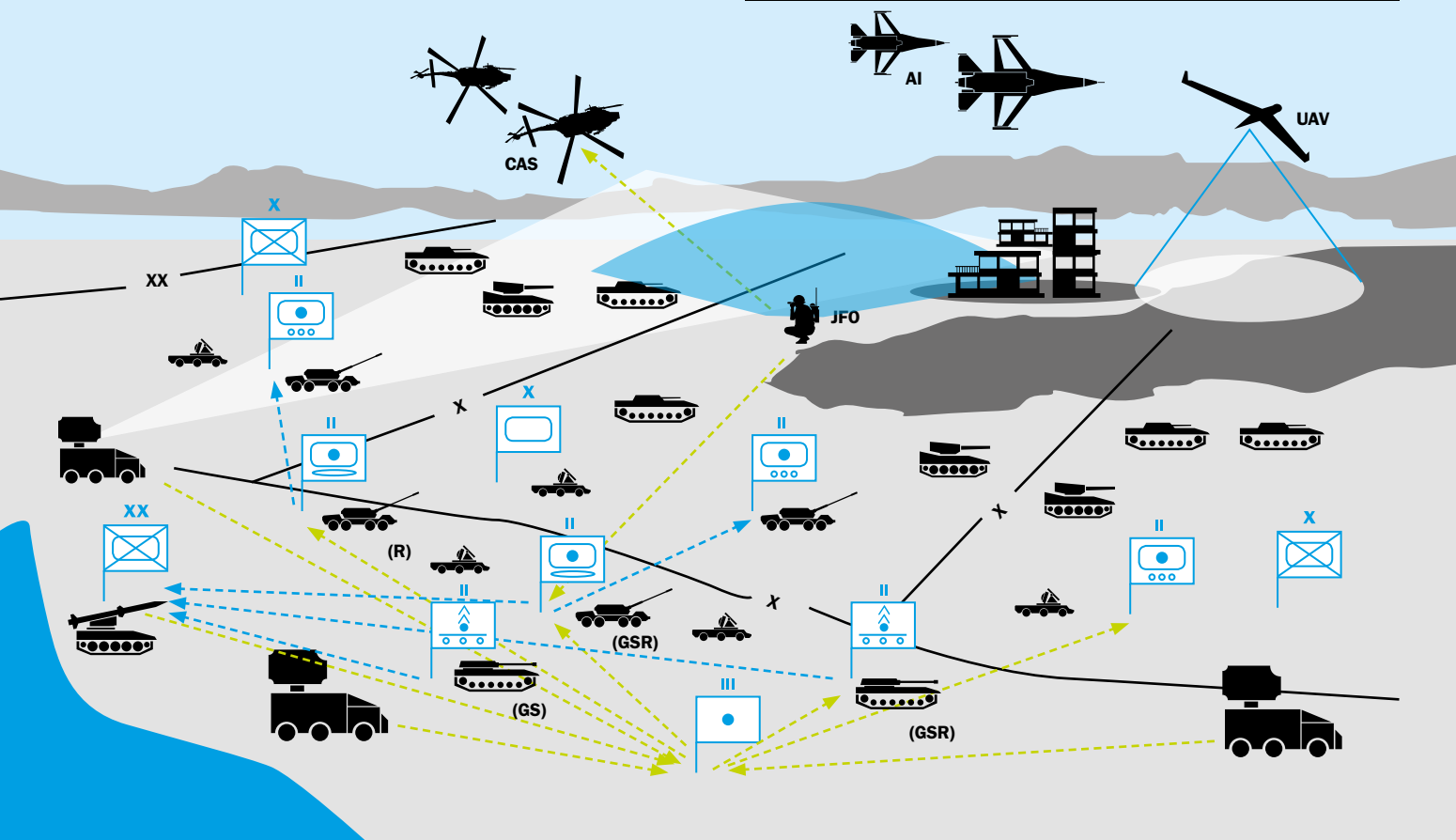
¹ A. Polak, J. Joniak: *Sztuka wojenna*. AON, Warszawa 2014, s. 156.

² *Regulamin działań wojsk lądowych*. DWLąd, Warszawa 2008, s. 22.

³ Ibidem.

⁴ M. Huzarski: *Zagadnienia taktyki wojsk lądowych*. Toruń 1999, s. 41.

⁵ J. Wolejszo, B. Szulc, K. Krakowski: *Zgrywanie systemu działań wojsk lądowych Sił Zbrojnych RP*. AON, Warszawa 2010, s. 99.



Rys. 1. Dywizyjony artylerii pułku artylerii w systemie rażenia dywizji, wykonujące zadania na jej korzyść (GS i GSR) oraz wzmacniające brygadowe dywizyjony artylerii samobieżnej (R i GSR).

Opracowanie własne.

Rażenie jako funkcja bojowa ogrywa istotną rolę w osiągnięciu celów walki z użyciem systemów uzbrojenia po to, by uzyskać efekt śmiertelności (lethal) lub nieśmiertelności (non-lethal)⁶ w oddziaływaniu na przeciwnika. Synchronizacja wysiłku ogniowego wpływa na osiągnięcie większego skutku w porównaniu z działaniem poszczególnych elementów (efekt synergii). Wymaga to jednak zgrania poszczególnych elementów nie tylko w ramach podsystemu rażenia, lecz również z innymi systemami (podsystemami) walki. Dowódca dywizji podczas zgrzania podsystemu rażenia ogniowego skupi się na praktycznym przygotowaniu sił i środków do skutecznego niszczenia ogniowego potencjalnego przeciwnika w strefie działań głębokich dywizji, zapewniając w ten sposób oddziałom pierwszego rzutu powodzenie w prowadzeniu działań bezpośrednich.

SKŁADOWA PODSYSTEMU RAŻENIA

Pododdziałem bezpośrednio podległym dowódcy dywizji, mającym jednocześnie odpowiednie siły i środki do rażenia ogniowego, jest pułk artylerii. W jego strukturach funkcjonują dywizyjony artylerii rakietowej oraz dywizyjony artylerii samobieżnej. Dywizyjony artylerii umożliwiają szybką reakcję ogniową,

mają dużą precyzję rażenia celów, zdolność długotrwałego i nieprzerwanego prowadzenia ognia (artyleria lufowa) oraz mogą z dużym natężeniem prowadzić ogień w bardzo krótkim czasie (artyleria rakietowa)⁷.

Dywizjon artylerii jest zasadniczym pododdziałem pułku artylerii. Realizuje on zadania taktyczne stosownie do decyzji dowódcy pułku lub dowódcy związku taktycznego i zgodnie z przydzieloną relacją wsparcia (rys. 1). Zazwyczaj określana jest jedna z relacji: wsparcie ogólne (General Support – GS), wzmocnienie (Reinforcing – R) lub wsparcie ogólne i wzmocnienie (General Support Reinforcing – GSR). W ramach wsparcia ogólnego (GS) dywizjon będzie realizował zadania na korzyść dywizji jako całości. Ogień i manewr będą wykonywane według planu szefa artylerii dywizji. Rozpoznanie na rzecz kierowania ogniem będzie prowadzone przez elementy rozpoznawcze wydzielone ze składu pułku (stacje RZRA Liwiec, BSP FlyEye) oraz z oddziałów i pododdziałów ogólnowojskowych, a w przyszłości również przez przeszkolone elementy wojsk obrony terytorialnej działające w pasie odpowiedzialności rozpoznawczej dywizji.

W przypadku relacji wzmocnienia (R) dowódca dywizji może wyznaczyć dywizjon ze składu pułku do

⁶ Ibidem, s. 3–29.

⁷ AArtyP-5. NATO Fire Support Doctrine. NSO, 2015, s. 4-3.

wzmocnienia ognia brygadowego dywizjonu artylerii. Ogniem obu dywizjonów kieruje dowódca dywizjonu brygady. Ugrupowanie bojowe i manewr, jeśli nie zostały określone przez szefa artylerii dywizji, również ustala dowódca brygadowego dywizjonu artylerii samobieżnej. Relacja ta wymaga wysłania do wzmacnianego dywizjonu oficera łącznikowego. Ze względu na zakres zadań i liczbę dywizjonów do użycia przez dowódcę dywizji najczęściej stosowaną relacją będzie wsparcie ogólne i wzmocnienie (GSR). Wynika to z faktu, że w tym przypadku dywizjon będzie realizował zadania zarówno na korzyść dywizji, jak i wskazanej przez dowódcę dywizji brygady. Przy czym, co istotne, zadania na korzyść dywizji będą wykonywane w pierwszej kolejności, a na korzyść brygady – w miarę możliwości. Ogień, ugrupowanie bojowe oraz manewr dywizjonu planuje szef artylerii dywizji. Ugrupowanie bojowe i manewr mogą być również zaplanowane przez szefa artylerii wzmacnianej brygady, ale po zatwierdzeniu przez szefa artylerii dywizji. Relacja ta wymaga wysłania z dywizjonu pułkowego oficera łącznikowego do wzmacnianego dywizjonu brygadowego.

Obecnie w skład trzech pułków artylerii wchodzi pięć dywizjonów artylerii samobieżnej – trzy wyposażone w samobieżne haubice (HS)⁸ wz. 77 Dana kalibru 152 mm na podwoziu kołowym, jeden dysponujący haubicami samobieżnymi (HS) 2S1⁹ Goździk kalibru 122 mm na podwoziu gąsienicowym oraz jeden dywizjon haubic samobieżnych (HS) Krab kalibru 155 mm.

Pułk artylerii będący elementem systemu rażenia dywizji w jej pasie odpowiedzialności będzie narzędziem dowódcy dywizji do niszczenia celów wysokoopłacalnych położonych w głębi. Zadanie to będzie wykonywał samodzielnie lub w ramach połączonego wsparcia ogniowego (Join Fire Support¹⁰). Obowiązujące zapisy regulaminów określają to mianem wsparcia ogólnego definiowanego jako wykonywanie zadań ogniowych do celów przeciwnika mających zasadniczy wpływ na realizację zadań przez związki operacyjne i taktyczne. Obejmuje ono rażenie sił i środków przeciwnika rozmieszczonych poza strefą bezpośredniej styczności wojsk (poza ugrupowaniem batalionów pierwszego rzutu przeciwnika), w tym głównie środków wsparcia ogniowego, obrony przeciwlotniczej, elementów systemu dowodzenia i zaopatrywania oraz innych ważnych obiektów¹¹. W dokumentach doktrynalnych NATO tego typu zadania należą do

głębokiego ognia wspierającego (Deep Supporting Fire¹²). Jest to ogień skierowany do celów znajdujących się w głębi, poza pasem (rejonem) działań bezpośrednich (rys. 2). W praktyce granicę rejonu działań bezpośrednich wyznaczają brygadowe linie koordynacji ognia (Coordinated Fire Line – CFL¹³).

Ze względu na swoje właściwości dywizjony artylerii ze składu pułku mogą wykonywać inne zadania oprócz głębokiego ognia wspierającego. Zaliczamy do nich:

- prowadzenie bliskiego ognia wspierającego (Close Supporting Fire);
- zwalczanie artylerii (Counter Battery Fire);
- dezorganizowanie systemu dowodzenia (Command and Control Warfare);
- wzbranianie obrony przeciwlotniczej (Suppression of Enemy Air Defence)¹⁴.

Bliski ogień wspierający będzie prowadzony w kierunku przeciwnika, którego położenie w pobliżu zagraża bezpośrednio wspieranej jednostce. Dywizjon artylerii samobieżnej będzie wykonywał to zadanie w ramach jednej z relacji wsparcia (wzmocnienie lub wsparcie ogólne i wzmocnienie).

Zwalczanie artylerii przeciwnika jest podstawowym zadaniem artylerii dywizji. Zadanie to realizuje ona samodzielnie lub we współdziałaniu z lotnictwem oraz środkami walki elektronicznej we wszystkich etapach walki. Będzie ono miało proaktywny charakter, czyli po wykryciu artylerii przeciwnika przez elementy rozpoznawcze, bądź reaktywny jako odpowiedź na jej ogień.

Dezorganizowanie systemu dowodzenia polega na rażeniu i zakłócaniu funkcjonowania wybranych elementów stanowisk dowodzenia szczebla brygady i dywizji, punktów dowodzenia oraz pododdziałów rozpoznawczych i walki elektronicznej. Zadanie to będzie realizowane ciągle na wszystkich etapach walki. Ogień artylerii powinien być skoordynowany z oddziaływaniem elektronicznym.

Wzbranianie obrony przeciwlotniczej to rażenie wyspecjalizowanych pododdziałów ogniowych (wyrzutni raketowych, zestawów raketowo-artyleryjskich, stacji naprowadzania, wozów dowodzenia) osłaniających lądowe zgrupowania przeciwnika przed uderzeniami z powietrza.

Zasady użycia dywizjonu artylerii samobieżnej wynikają z wypracowanych reguł przygotowania i prowadzenia działań taktycznych przez pododdziały artylerii¹⁵, a te wynikają bezpośrednio z zasad sztuki

⁸ Użyty skrót odnosi się do nazewnictwa stosowanego w krajach sojuszniczych, w których nie rozróżnia się, a tym samym nie używa określenia armatohaubica.

⁹ W literaturze można spotkać symbol 2S1-T oznaczający modernizację do systemu Topaz. Analogicznie występuje określenie Dana-T.

¹⁰ AArtyP-5..., op.cit., s. 1–4.

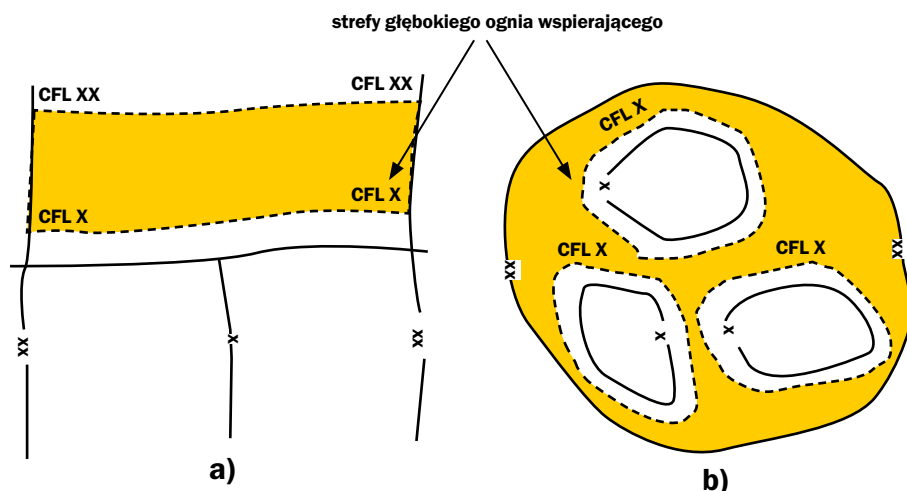
¹¹ Regulamin działań taktycznych artylerii (dywizjon wsparcia ogólnego). DWLąd, Warszawa 2001, s. 11.

¹² AArtyP-5..., op.cit., s. 2-2.

¹³ Ibidem, s. B-2.

¹⁴ AArtyP-5..., op.cit., s. 2-2.

¹⁵ Działania taktyczne artylerii – poradnik (155 mm KRAB). DTU-3.2.5.6.11. DGRSZ, Warszawa 2016, s. 1-1.



Rys. 2. Strefy głębokiego ognia wspierającego dywizji w działaniach o charakterze:
a) liniowym,
b) nieliniowym

Opracowanie własne
na podstawie:
AArtyP-5. NATO Fire
Support Doctrine,
NSO, 2015.

wojennej¹⁶. Tymi zasadami będą: celowość działań, aktywność, ekonomia sił, manewrowość, zaskoczenie oraz zachowanie zdolności bojowej.

Wchodzące do wyposażenia wojsk samobieżne armatohaubice Krab kalibru 155 mm w ramach modułu ogniowego Regina zmuszają dowódców i sztaby związków taktycznych do nowego podejścia do użycia artylerii. Obliczanie nastaw do strzelania przez system komputerowy oraz zastosowanie odbiorników GPS i nawigacji inercyjnej do określania współrzędnych stanowisk ogniowych i dział przyczyniły się do znacznego skrócenia czasu osiągnięcia gotowości do strzelania oraz do innego spojrzenia na wykonywanie manewru na polu walki.

W ramach zmian struktur i wyposażenia dywizjonów artylerii samobieżnej wchodzących w skład pułków artylerii przewidziano stopniowe wycofywanie samobieżnych haubic Goździk kalibru 122 mm i zastąpienie ich samobieżną armatohaubicą Dana kalibru 152 mm oraz wprowadzenie do wyposażenia modułów ogniowych Regina z armatohaubicą Krab kalibru 155 mm. W dalszej perspektywie jest przewidziane zastosowanie w miejsce Dany armatohaubicy Kryl kalibru 155 mm na podwoziu kołowym.

Docelowo każdy pułk artylerii miałby w swojej strukturze (poza dwoma dywizjonami artylerii rakietowej) po jednym dywizjone wyposażonym w armatohaubicę Kryl kalibru 155 mm na podwoziu kołowym oraz armatohaubicę Krab kalibru 155 mm na podwoziu gąsienicowym. Jednakowa ma być również liczba dział w baterii. W nowych strukturach będzie ich osiem, co w przeliczeniu na dywizjon da liczbę 24 dział. Liczba dywizjonów artylerii samobieżnej miałaby wzrosnąć do sześciu kosztem jednego dywizjonu artylerii rakietowej. W analizach strategiczno-operacyjnych pojawiają się koncepcje zwiększenia

liczby dywizjonów samobieżnych w pułkach artylerii o dodatkowy dywizjon, który pozwoliłby dowódcy dywizji na wsparcie działań brygad ogólnowojskowych na najważniejszych kierunkach uderzeń przeciwnika.

Nowe moduły ogniowe to także nowa amunicja kalibru 155 mm. Ta sama amunicja będzie stosowana w armatohaubicach Krab i Kryl. Donośność amunicji odłamkowo-burzącej ma być zwiększona dzięki wprowadzeniu gazogeneratorów i wspomagania rakietowego. Producenci deklarują jej wzrost nawet o 30%. Pozyskana ma być także amunicja precyzyjnego rażenia (naprowadzana laserowo, z wykorzystaniem GPS i inercyjnie, odporna na zakłócenia emisji elektromagnetycznej oraz amunicja samonaprowadzająca się na źródła promieniowania), która pozwoli razić skutecznie cele wysokoopłacalne w głębi ugrupowania przeciwnika.

Bazując na doświadczeniach armii państw członkowskich Sojuszu oraz na wnioskach z ćwiczeń, pododdziałom artylerii (dywizjonowi) wyznacza się w działaniach rejon manewrowania (Artillery Manoeuvre Area – AMA¹⁷). Nie są one zastrzeżone (z wyjątkiem tych, w których są rozwijane: stanowisko dowodzenia, stacja meteorologiczna i urządzenia logistyczne dywizjonu) dla innych elementów ugrupowania bojowego walczących wojsk, ale pododdział artylerii ma pierwszeństwo w rozmieszczeniu w nich swoich elementów ugrupowania bojowego. Rejon manewrowania artylerii wyznacza dowódca ogólnowojskowy (ZT, oddziału), a jego wielkość i urzutowanie zależą od zakresu zadań, ugrupowania bojowego wspieranych wojsk, warunków terenowych oraz możliwości środków łączności.

W związku z uzyskaniem autonomii dzięki armatohaubicom Krab kalibru 155 mm oraz koniecznością rozśrodkowania elementów ugrupowania bojowego

¹⁶ Regulamin działań wojsk lądowych..., op.cit., s. 19.

¹⁷ AArtyP-1. NATO Land-Based Fire Support Procedures. NSO, 2015, s. 13-8.



ZWALCZANIE ARTYLERII PRZECIWNIKA NALEŻY DO ZADAŃ ARTYLERII DYWIZJI

przyjęto, że podstawowym pododdziałem ogniowym wykonującym zadania jest pluton ogniowy. Może on działać w składzie baterii lub samodzielnie: całością plutonu, parą dział lub poszczególnymi działami. Zadania ogniowe są wykonywane ze stanowisk ogniowych wyznaczonych w rejonie manewrowania plutonu, dogodnych do prowadzenia ognia. Przy czym czas przebywania na stanowisku ogniowym nie powinien być dłuższy niż dwie minuty. Po tym czasie pluton wykonuje manewr wewnętrzny (przeciwogniowy).

Kolejnym elementem decydującym o skuteczności działania będzie manewr, dzięki któremu dowódca dywizjonu utrzymuje gotowość do podejmowania kolejnych zadań wsparcia ogniowego oraz zapewnia żywotność pododdziału. Nowy sprzęt (działa) pozwala na wykonywanie manewru w trudnym terenie, a także na skrócenie czasu osiągnięcia gotowości oraz przygotowania i prowadzenia ognia. Zautomatyzowane systemy wsparcia dowodzenia oraz systemy nawigacji umożliwiają wykonanie zadań w krótkim czasie, nawet w trakcie manewru. Innymi słowy, dywizjon artylerii jest zawsze gotowy do wykonywania zadań ogniowych w nieplanowych rejonach (ze stanowisk ogniowych)¹⁸. Będzie je podejmował w rejonie odpowiedzialności innego oddziału. Z tego względu konieczna będzie koordynacja ugrupowania bojowego oraz manewru sprzętem. Jest to zadanie dowódcy ZT (oddziału) w ramach uprawnień wynikających z relacji dowodzenia i wsparcia. Manewr rozpoczyna się tylko na rozkaz dowódcy ogólnowojskowego (ZT, od-

działu). Natomiast o sposobie jego wykonania decyduje dowódca dywizjonu.

W INNYCH ARMIIACH

Przyjęte w Siłach Zbrojnych RP rozwiązania organizacyjne i sprzętowe nie odbiegają od obowiązujących w innych armiach państw NATO. Dla porównania, w armii Stanów Zjednoczonych odpowiednikiem naszego dywizjonu artylerii samobieżnej, realizującym zadania wsparcia ogniowego elementów dywizji, będzie batalion artylerii samobieżnej wchodzący w skład FAB (Field Artillery Brigade – brygada artylerii polowej). Struktura i wyposażenie FAB nie są stałe, lecz konfigurowane pod kątem realizacji konkretnych zadań, podobnie jak tworzone w ramach dywizji brygadowe zespoły bojowe (Brigade Combat Teams – BCT), na rzecz których FAB może realizować zadania wsparcia ogniowego. W jej skład może wchodzić od jednego do pięciu batalionów różnego typu [wyrzutnie MLRS (Multiple Launch Rocket System) lub HIMARS (High Mobility Artillery Rocket System), bataliony artylerii samobieżnej bądź ciągnionej]. Poszczególne bataliony będą realizować zadania na rzecz dywizji bądź mogą być przydzielone do BCT.

Batalion artylerii samobieżnej składa się z trzech baterii, każda wyposażona od czterech do sześciu haubic M109A5/A6 Paladin kalibru 155 mm. Podstawowym elementem wykonującym zadania ogniowe jest pluton ogniowy, a komórką wewnętrzną odpowiedzialną za kierowanie ogniem na poszczególnych szczeblach jest

¹⁸ Wyzwania i perspektywy ewolucji taktyki w świetle konfliktów lokalnych XXI wieku. ASzWoj, Warszawa 2016, s. 399.



WALDEMAR MLYNARCZYK/COMBAT CAMERA DORSZ

PODSTAWOWYCH

punkt kierowania ogniem (Fire Direction Center – FDC). Każdy pluton – dzięki wykorzystaniu systemu dowodzenia i kierowania (Advanced Field Artillery Tactical Data System – AFATDS) – ma możliwość określania nastaw do strzelania oraz wykonywania zadań ogniowych samodzielnie. System ten jednocześnie pozwala na komunikację między FDC batalionu i poszczególnymi działami.

W armii francuskiej na szczeblu dywizji występują jedynie pododdziały artylerii raketowej, wyposażone w wyrzutnie MLRS typu M270 z amunicją o zasięgu do 70 km, a pododdziały artylerii samobieżnej – na szczeblu brygad ogólnowojskowych. Ich podstawowe wyposażenie stanowią haubice Caesar kalibru 155 mm na podwoziu kołowym, zastępujące wycofywane stopniowo haubice AU-F1 GTC kalibru 155 mm na podwoziu gąsienicowym. Haubice Caesar są wyposażone w system nawigacyjny GPS, radar mierzący prędkość wylotową pocisku oraz system dowodzenia i kierowania ogniem Atlas, do którego dane napływają z bateryjnego punktu dowodzenia. Na podstawie obliczonych przez komputer nastaw następuje automatyczne wycelowanie działu lub za pomocą optycznych przyrządów.

Inną jest struktura *wojsk lądowych RFN* – dywizjony artylerii są jedynymi pododdziałami artylerii. Występują w składzie dywizji. W dywizjonie są trzy baterie artylerii samobieżnej wyposażone w Panzerhaubitze 2000 kalibru 155 mm oraz bateria artylerii raketowej, dysponująca wyrzutniami MLRS typu M270. Standardowa liczba dział samobieżnych w baterii to osiem.

W armii brytyjskiej, podobnie jak w amerykańskiej, pododdziały artylerii będące odpowiednikiem naszych

dywizjonów zgrupowano pod względem szkoleniowym w pułki artylerii o różnej konfiguracji sprzętu. Natomiast w przeciwieństwie do armii USA pod kątem funkcjonalnym są one przypisane do odpowiednich oddziałów ogólnowojskowych, które będą wspierać w trakcie wykonywania zadań bojowych. Podstawowym wyposażeniem dywizjonów artylerii samobieżnej wsparcia ogólnego są haubice AS-90 kalibru 155 mm. Na ich licencji powstają wieże artyleryjskie do armatohaubic Krab.

NIE TYLKO DZIAŁA

Podsumowując, można stwierdzić, że o ile każde z państw ma odmienne podejście do organizacji pododdziałów artylerii będących organicznymi pododdziałami dywizji lub elementami do niej przydzielanymi, o tyle środki ogniowe tych pododdziałów są w dużej mierze podobne. Są to działa samobieżne na podwoziu gąsienicowym bądź kołowym kalibru 155 mm, o donośności od 25 do 40 km, wyposażone w systemy GPS służące do automatycznego dowiązania oraz zautomatyzowane systemy kierowania ogniem. Celem ich dalszego rozwoju jest zwiększenie donośności, mocy i skuteczności rażenia przez udokładnienie sposobów dowiązania dział, określania nastaw oraz wycelowania. Pozwala to na przyjmowanie rozśrodkowanego ugrupowania bojowego, a tym samym zwiększenie żywotności środków ogniowych. W schemat ten wpisuje się zarówno wprowadzana armatohaubica Krab, jak i planowana do wdrożenia armatohaubica Kryl oraz stosowany w wojskach raketowych i artylerii system dowodzenia i kierowania ogniem Topaz.

Dywizjon artylerii samobieżnej ze składu pułku artylerii stanowi jedno z narzędzi dowódcy dywizji służące do realizacji przyjętych przez niego zadań. W zależności od sposobu podejścia do omawianego zagadnienia może być traktowany jako element systemu walki bądź jako posiadany potencjał bojowy. Artyleria dywizji, wykonując samodzielnie swoje główne zadanie, czyli prowadząc głęboki ogień wspierający, nie będzie wystarczająco skuteczna, a jej możliwości nie będą w pełni wykorzystane. Niezbędne jest bowiem dostarczenie jej pewnych i dokładnych danych z rozpoznania. Gotowość do działania oraz ciągłość realizacji zadań będą wymagały także wzmoczonego wysiłku logistycznego dla zapewnienia jej wymaganych rodzajów i ilości amunicji. Żywotność artylerii znacząco się zwiększy, gdy będzie miała niezbędną osłonę przeciwlotniczą oraz wsparcie inżynieryjne. Te i inne aspekty użycia nie tylko tego rodzaju wojsk wymagają od dowódców i oficerów sztabów głębokiej wiedzy dotyczącej planowania walki oraz zarządzania przestrzenią jej prowadzenia. Jest to niezbędne także ze względu na wprowadzanie nowych typów uzbrojenia, z czego z kolei wynikają zmiany zarówno struktur organizacyjnych, jak i sposobów działania. Kolejnym istotnym czynnikiem jest konieczność realizacji zadań w ramach Sojuszu, które generują potrzeby zmian organizacyjnych, technicznych, doktrynalnych oraz mentalnych. ■

Ocena zagrożenia powietrznego

PRZEDSTAWIENIE DOWÓDCY NAJBARDZIEJ PRAWDOPODOBNEGO SCENARIUSZA DZIAŁALNOŚCI PRZECIWNIA, W TYM JEGO AKTYWNOŚCI W PRZESTRZENI POWIETRZNEJ, SKUTKUJE RACJONALNYM WYKORZYSTANIEM PODODDZIAŁÓW PRZECIWLOTNICZYCH W WALCE.

mjr dypl. SZRP **Mariusz Daniel Bardyga**



Autor jest szefem
Naziemnej Komórki
Łącznikowej G-3
w Sztabie 12 Dywizji
Zmechanizowanej.

Dowodzenie to złożona i wielofunkcyjna działalność dowództw (związków taktycznych, oddziałów i pododdziałów), określana jako całokształt celowej działalności dowódcy i jego organów dowodzenia, zapewniająca wysoką gotowość bojową i właściwe przygotowanie wojsk do wykonywania zadań. Dlatego też przyjmuje się, że jest to proces, w którym dowódca narzuca swoją wolę podwładnym oraz wspomagany przez swój sztab, planuje, organizuje, koordynuje i ukierunkowuje działania podległych mu wojsk. Z kolei proces dowodzenia to cykl informacyjno-decyzyjny polegający na cyklicznej realizacji czynności w ramach funkcji dowodzenia. Umożliwia realizację funkcji dowodzenia i jest traktowany jako cykl decyzyjny. Składa się z powtarzalnych faz, etapów i czynności.

OBOWIĄZKI

Sekcja OPL na stanowisku dowodzenia stanowi element specjalistyczny, który odpowiada za właściwe planowanie użycia dywizjonu przeciwlotniczego adekwatnie do zagrożenia powietrznego (rys. 1). Jest przeznaczona do koordynowania i monitorowania funkcjonowania systemu obrony przeciwlotniczej zapewniającego osłonę elementom ugrupowania bojowego brygady we wszystkich rodzajach działań, a także innym obiektom, które mają wpływ na powodzenie w walce zgodnie z ustalonymi przez dowódcę priorytetami.

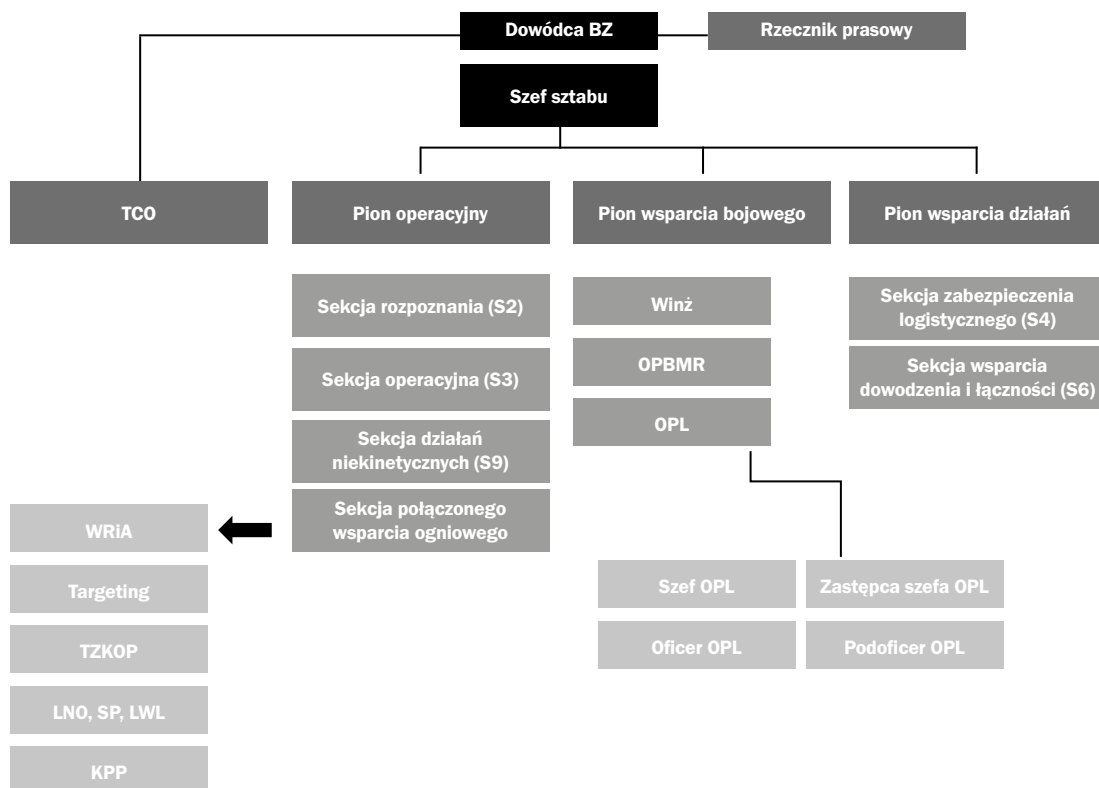
Do jej zadań należy:

- bieżąca ocena sytuacji powietrznej z wykorzystaniem podległych oraz współpracujących środków rozpoznania radiolokacyjnego;
- ocena czynników wpływających na wykonanie zaplanowanych zadań osłony przeciwlotniczej;
- zbieranie i analizowanie informacji o sytuacji w pododdziałach przeciwlotniczych, ich aktualnym ukończeniu i zdolności bojowej;
- organizowanie oraz koordynowanie współdziałania między pododdziałami OPL brygady z osłanianymi elementami oraz oddziałami i pododdziałami OPL sąsiadów i przełożonego;
- koordynowanie działań w przestrzeni powietrznej nad rejonem odpowiedzialności brygady w ramach doraźnie działającej grupy koordynacji przestrzeni powietrznej;
- opracowanie oraz terminowe przesyłanie meldunków i innych dokumentów sprawozdawczo-informacyjnych zgodnie z przyjętym systemem meldunkowym;
- zapewnienie wymiany informacji znajdujących się w dostarczonych dokumentach (rozkazach, meldunkach) oraz dotyczących planowanych i prowadzonych przedsięwzięć obrony przeciwlotniczej;
- prowadzenie dziennika działań bojowych oraz aktualizowanie mapy sytuacyjnej dla pododdziałów przeciwlotniczych;



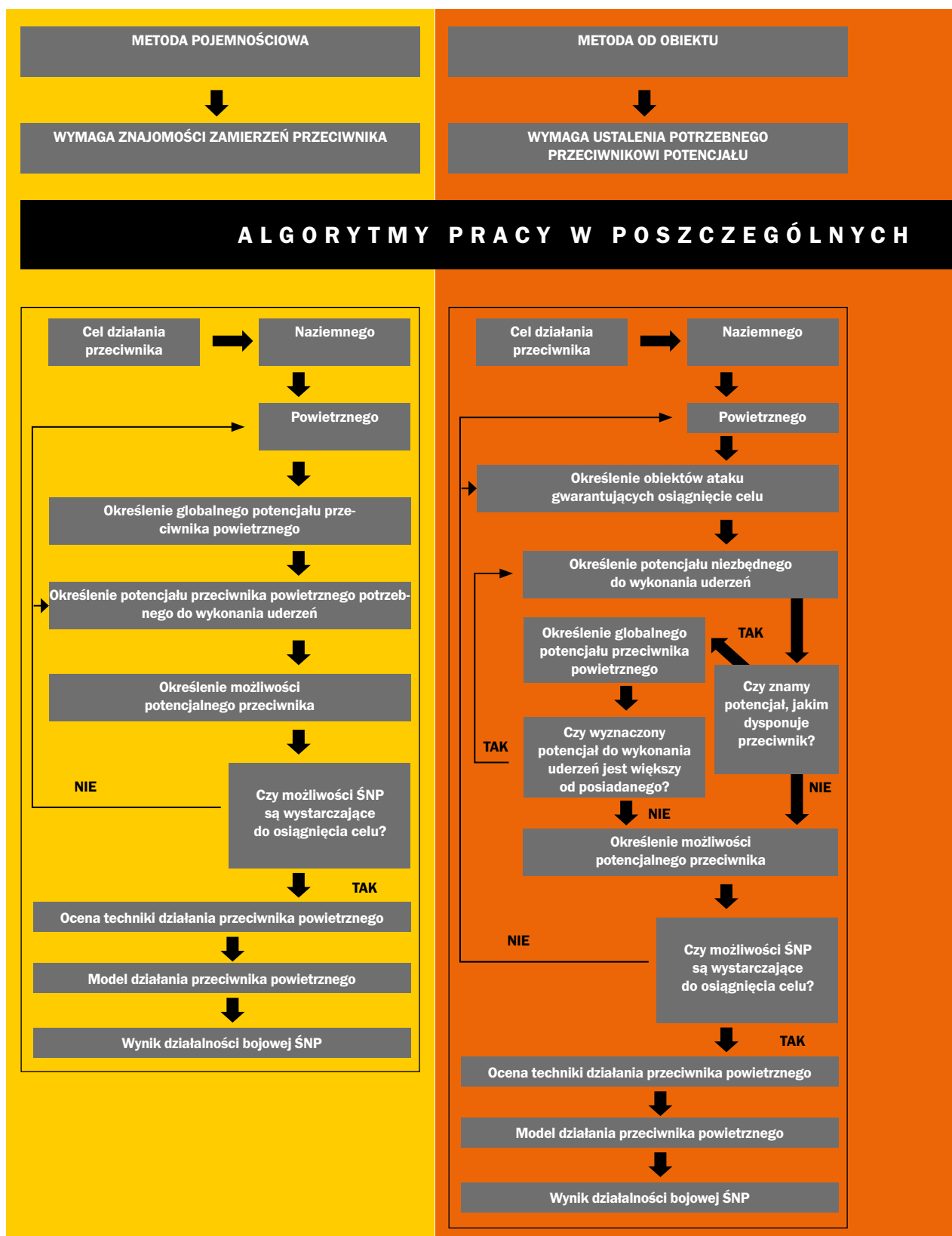
Sekcja OPL na stanowisku dowodzenia stanowi element specjalistyczny, który odpowiada za właściwe planowanie użycia dywizjonu przeciwlotniczego adekwatnie do zagrożenia powietrznego.

RYS. 1. STRUKTURA ORGANU DOWODZENIA SD BRYGADY (WARIANT)

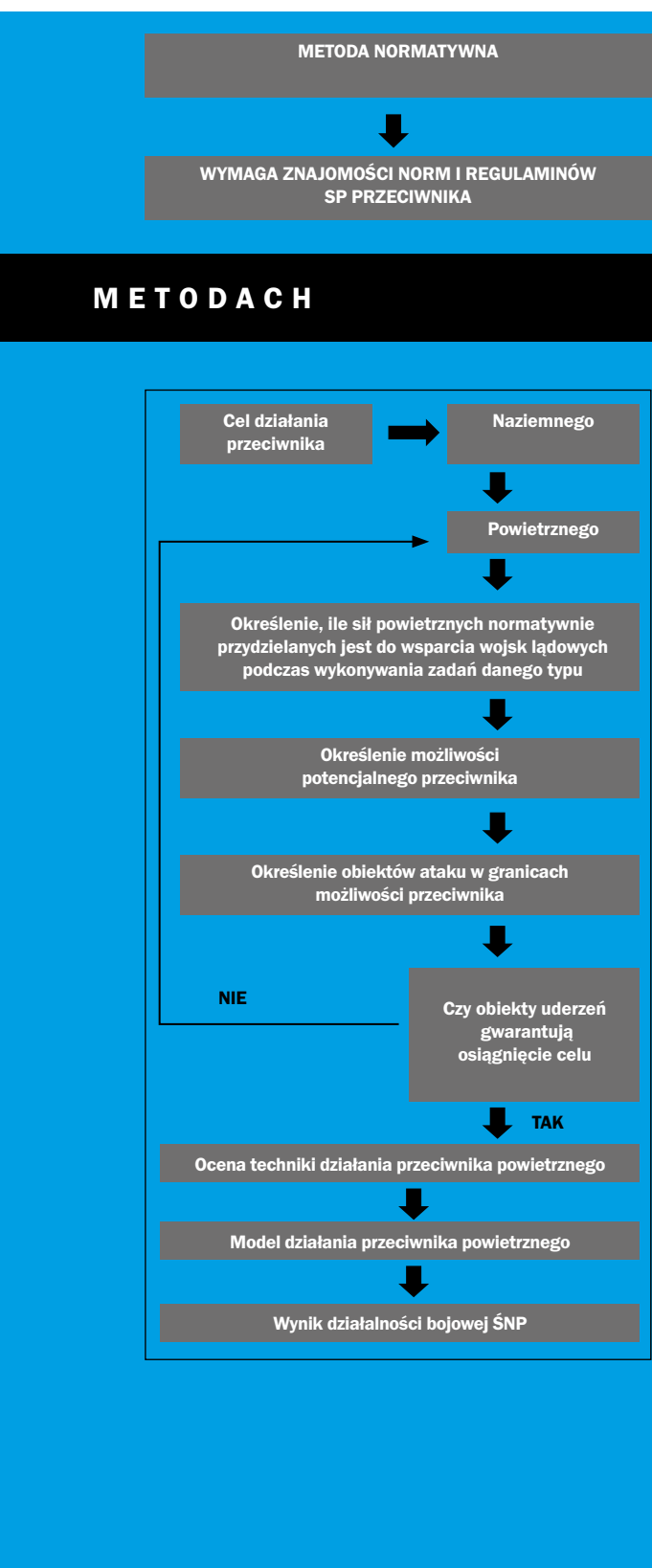


Opracowanie własne.

RYS. 2. METODY OCENY PRZECIWNIKA POWIETRZNEGO



Opracowanie własne na podstawie: A. Radomyski, K. Dobija: *Podręcznik przeciwnika. AON*, Warszawa 2014, s. 400.



- przekazywanie zadań bojowych do etatowych i przydzielonych pododdziałów przeciwlotniczych;
- bieżąca wymiana informacji z osobami funkcyjnymi innych komórek sztabowych funkcjonujących na stanowisku dowodzenia

Organizatorem pracy w komórce OPL jest szef obrony przeciwlotniczej, któremu podlegają specjaliści OPL brygady. Właściwa realizacja otrzymanych zadań zakłada ich współdziałanie z:

- zespołem dowodzenia w zakresie sytuacji taktycznej, zbierania niezbędnych wiadomości, mających wpływ na funkcjonowanie systemu OPL, i ich ocena w odniesieniu do wojsk własnych;

- zespołem rozpoznania w aspekcie pozyskiwania niezbędnych informacji o potencjale przeciwnika powietrznego i poddania ich analizie w odniesieniu do sposobu jego działania (pokonanie OPL, wykonywanie ataków na osłaniane obiekty), wykorzystywanego uzbrojenia oraz położenia stałych i tymczasowych miejsc bazowania samolotów i śmigłowców;

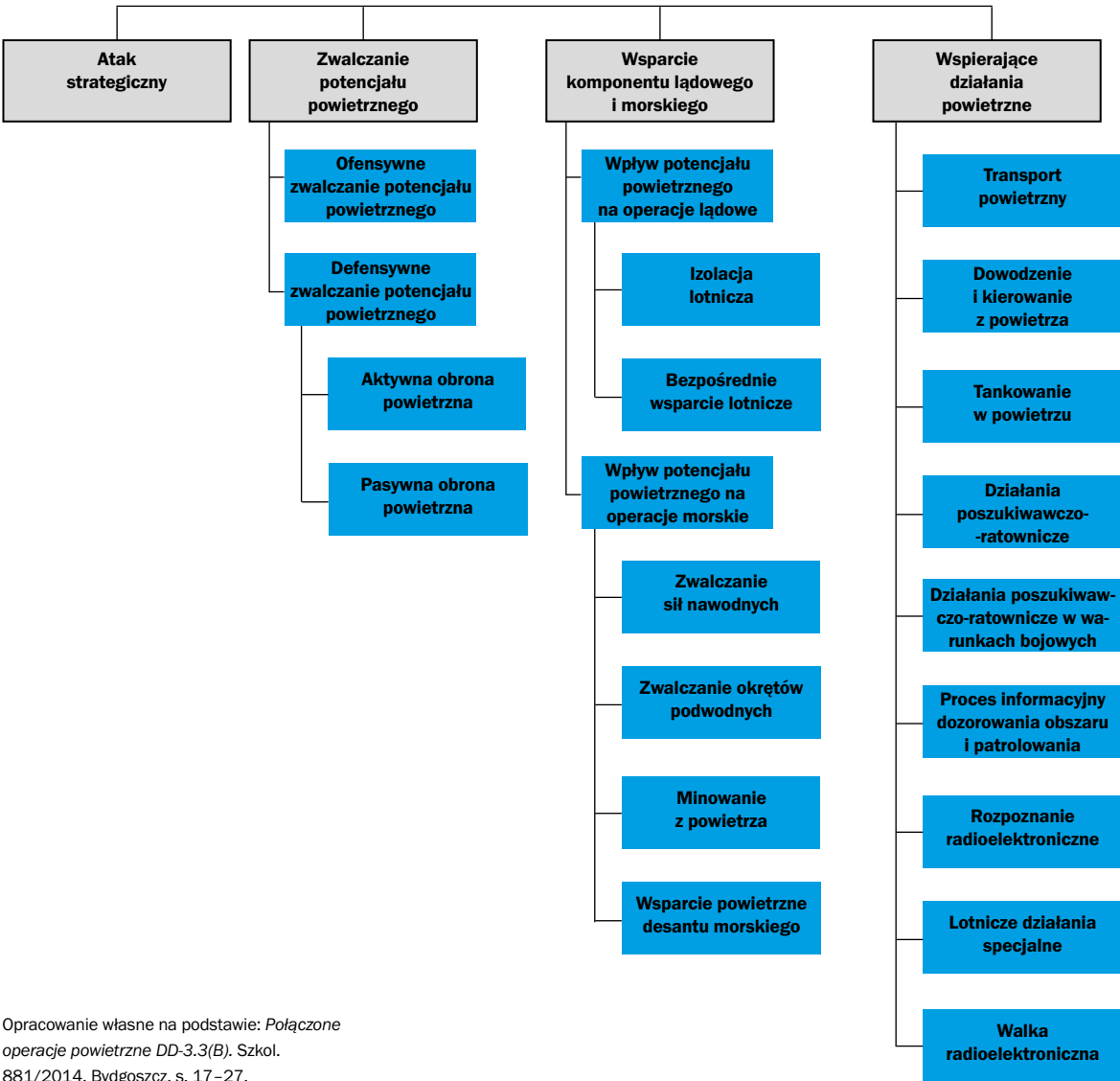
- komórką wojsk rakietowych i artylerii (WRiA), naziemną komórką łącznikową (użycie LWL i SP), zespołem rozpoznania (użycie BSP) oraz z innymi użytkownikami przestrzeni powietrznej w zakresie bieżącej koordynacji działań nad rejonem odpowiedzialności brygady.

W sekcji OPL są opracowywane zarządzenia bojowe, które odnoszą się do działalności pododdziałów przeciwlotniczych, oraz meldunki określone w systemie meldunkowym. Jednym z czynników podlegającym ocenie w ramach fazy planowania są działania przeciwnika powietrznego. Ocena ta powinna być prowadzona we współdziałaniu z sekcją rozpoznania. Za kompleksową ocenę przeciwnika zarówno w wymiarze lądowym, jak powietrznym odpowiada jej szef. Proces ten przebiega w sposób ciągły i polega na przetwarzaniu zdobytych i napływających z różnych źródeł informacji o przeciwniku powietrznym.

Kompleksowa ocena wymaga gruntownej znajomości struktury organizacyjnej, składu, ugrupowania, gotowości bojowej sił powietrznych przeciwnika, ich możliwości taktyczno-technicznych oraz posiadanych środków rażenia, a także zasad i sposobów ich użycia. Jej trafność warunkuje podejmowanie racjonalnych decyzji. Aby ustrzec się błędów w ocenie przeciwnika powietrznego, informacje o nim i jego działaniach muszą pochodzić z pewnych i wiarygodnych źródeł¹. Ocenę tę można prowadzić zarówno na etapie planowania działań, jak i prowadzenia walki. W obu tych przypadkach należy skoncentrować wysiłek na pozyskaniu informacji, które umożliwią szefowi sekcji obrony przeciwlotniczej podjęcie racjonalnych decyzji. Oficerowie

¹ A. Radomyski, K. Dobija: *Podręcznik przeciwlotnika (wydanie drugie poprawione i rozszerzone)*. AON, Warszawa 2014, s. 398.

RYS. 3. RODZAJE DZIAŁAŃ POWIETRZNYCH



RYS. 4. DZIAŁANIA POWIETRZNE W POSZCZEGÓLNYCH DOBACH WALKI

RODZAJE DZIAŁAŃ		
1–2 dzień Operacja powietrzna	3–4 dzień Operacja połączona	5–8 dzień Operacja połączona
Atak strategiczny 50%	Zwalczenie potencjału powietrznego 25%	Zwalczenie potencjału powietrznego 10%
Zwalczenie potencjału powietrznego 35%	Izolacja lotnicza 50%	Izolacja lotnicza 30%
Działalność rozpoznawcza 15%	Bezpośrednie wsparcie lotnicze 15%	Bezpośrednie wsparcie lotnicze 50%
	Działalność rozpoznawcza 10%	Działalność rozpoznawcza 10%

Opracowanie własne na podstawie: K. Dobija: Współczesne militarne zagrożenia powietrzne i metody ich oceny. AON, Warszawa 2014, s. 94.

sekcji, aby zapewnić poprawność oceny przeciwnika powietrznego, powinni się posługiwać metodą: normatywną, pojemnościową lub obiektową, stosując przy tym zasadę sekwencyjności.

METODY OCENY

Ocena i prognozowanie działań przeciwnika powietrznego jest jednym z podstawowych elementów oceny sytuacji prowadzonej przez oficerów OPL w procesie wypracowania decyzji na wszystkich szczeblach dowodzenia. Dokonuje się jej, aby wyznaczyć najbardziej prawdopodobne warianty działania ŚNP przeciwnika i sposoby ich wykorzystania do niszczenia obiektów osłony w ramach prowadzonej operacji powietrznej. Do najtrudniejszych problemów rozwiązywanych w czasie podejmowania decyzji należą te, które odnoszą się do prognozowania działań przeciwnika. Aby jednak prognoza była wiarygodna, należy posiadać niezbędny zasób informacji na jego temat. Powinny one określać: potencjał bojowy, jakim dysponuje, prawdopodobny cel jego działania, taktykę działania sił powietrznych i lotnictwa wojsk lądowych oraz ich możliwości. Ilość informacji oraz czas, jaki mamy w chwili oceny przeciwnika powietrznego, mogą narzucać nam wybór konkretnego sposobu jego oceny, czyli metody normatywnej, pojemnościowej lub obiektowej, ale zasadniczo nie powinny.

Uwzględniając współczesne zagrożenia powietrzne, należy stwierdzić, że istotnym przedsięwzięciem, z perspektywy możliwości im przeciwdziałania, jest umiejętność posługiwania się wymienionymi metodami. Biorąc pod uwagę, że w dobie funkcjonowania systemów satelitarnych i porozumień międzynarodowych wiedza o potencjałach militarnych państw świata jest powszechnie znana i jednocześnie mając świadomość dużej dynamiki na polu walki, optymalnym sposobem oceny przeciwnika powietrznego wydaje się być powiązanie trzech dotychczas stosowanych oddzielnie metod oceny przeciwnika powietrznego: normatywnej, pojemnościowej i obiektowej (rys. 2).

Zastosowanie ich w sposób sekwencyjny i wynikowy, począwszy od określenia celu i charakteru działania przeciwnika powietrznego, przez ocenę możliwości jego potencjału bojowego, kończąc na charakterystyce prawdopodobnych skutków uderzeń, pozwala każdorazowo na pełną ocenę zagrożeń powietrznych. Umożliwia ona określenie wymagań w stosunku do własnego systemu obrony powietrznej, w tym obrony przeciwlotniczej, i opracowanie wariantów działania wojsk własnych².

METODA NORMATYWNA

Przystępując do oceny przeciwnika powietrznego, powinno się rozpocząć od metody normatywnej, która umożliwia poznanie zasadniczego celu i charakteru

RYS. 5. JEDNOSTKOWE WSKAŹNIKI JAKOŚCIOWE STATKÓW POWIETRZNYCH

Wyszczególnienie	Wskaźnik jakościowy EPOCC
STATKI POWIETRZNE WOJSK WŁASNYCH	
Śmigłowce bojowe i wsparcia bojowego	
Śmigłowiec bojowy Mi-24D/W	1,75
Śmigłowiec uzbrojony Mi-2 URN/URP	0,89
Śmigłowiec Mi-8 T/U	1,16
Śmigłowiec Mi-17T/U	1,26
Śmigłowiec wsparcia W-3W/WA	1,68
Śmigłowiec wsparcia W-3PL Głuszc	1,79
Perspektywiczny śmigłowiec wielozadaniowy	2,13
Zwalczania OP	
Śmigłowiec Mi-14	1,6
Samoloty bojowe i szkolno-bojowe	
Samolot myśliwski MiG-29	19,76
Samolot myśliwsko-bombowy Su-22 M4	8,06
Samolot wielozadaniowy F-16 C/D Block 52+	21,02
Samolot TS 11 Iskra	2,52
Samolot M-346	8,04
STATKI POWIETRZNE POTENCJALNEGO PRZECIWNIKA	
Śmigłowce bojowe i wsparcia	
Śmigłowiec bojowy Mi-24W	1,75
Śmigłowiec bojowy Mi-28	3,88
Śmigłowiec Mi-17 T/U	1,26
Samoloty bojowe i szkolno-bojowe	
Samolot uderzeniowy Su-25	4,87
Samolot myśliwski MiG-29	19,76
Samolot myśliwsko-bombowy Su-24	8,5
Samolot wielozadaniowy Su-27	30,66

Opracowanie własne na podstawie: I. Elak, R. Sieczka: *Organizacja pracy podczas rozwiązywania problemów taktycznych*. AON, Warszawa 2014, s. 70.

TABELA 1. UŚREDNIONE WARTOŚCI WSPÓŁCZYNNIKÓW NATĘŻENIA DZIAŁAŃ, SPRAWNOŚCI TECHNICZNEJ I UKOMPLETOWANIA SAMOLOTÓW W ZALEŻNOŚCI OD OKRESU WALKI

Okres	1–7 dzień wojny	8–30 dzień wojny
K_n	do 3	do 2
K_s	0,7	0,4
K_u	0,9	0,5–0,7
K_w	0,4–0,7	

Opracowanie własne na podstawie: A. Radomyski, K. Dobija: *Podręcznik przeciwlotnika*. AON, Warszawa 2014, s. 408.

² K. Dobija: *Współczesne militarne zagrożenia powietrzne i metody ich oceny*. AON, Warszawa 2014, s. 91.

przyszłych działań. Polega ona na prognozowaniu zagrożenia powietrznego jedynie na podstawie znajomości norm wsparcia zgrupowań lądowych przeciwnika przez jego siły powietrzne, regulaminów oraz wypracowanych w okresie pokoju wzorców doktrynalnych. Wykorzystując tę metodę, należy ustalić pytania, na które trzeba znaleźć odpowiedź. Powinny one być następujące:

- jakie są główne cele działania przeciwnika powietrznego;
- jakie zadania może wykonać jego lotnictwo;
- jaki jest schemat doktrynalny ich wykonywania;
- kiedy i gdzie może nastąpić atak statków powietrznych przeciwnika;
- jaki będzie profil lotu i możliwe sposoby ataku ŚNP na obiekty osłony;
- jakie będzie zgrupowanie uderzeniowe przeciwnika powietrznego;
- jaki jest promień taktycznego działania środków napadu powietrznego przeciwnika i możliwość ich tankowania w powietrzu;
- jakie są prawdopodobne korytarze dolotu statków powietrznych;
- jaka jest przewidywana skala działań powietrzno-desantowych i desantowo-szturmowych;
- w jaki sposób były wykorzystywane ŚNP w ostatnich konfliktach zbrojnych³.

Następnym etapem jest określenie rodzaju działań (rys. 3), które będą prowadzone przez przeciwnika powietrznego w kolejnych fazach operacji powietrznej. Bezpośredni wpływ na osłonę przeciwlotniczą oddziały będą miały: rozpoznanie powietrzne, obezwładnianie systemów obrony powietrznej, izolacja lotnicza i bezpośrednie wsparcie lotnicze.

Realizacja zadań przez przeciwnika powietrznego będzie wynikać z posiadanego stopnia kontroli powietrznej, tj. panowania, przewagi lub korzystnej sytuacji w powietrzu. Kolejnym etapem jest procentowe ujęcie wysiłku lotnictwa w poszczególnych dniach operacji (rys. 4).

Istotnym elementem jest ustalenie działań, jakie mogą wykonywać poszczególne typy statków powietrznych. Biorąc pod uwagę potencjał, którym dysponuje przeciwnik oraz jego możliwości bojowe, określamy, do jakich zadań dana platforma może być przeznaczona. Wykorzystując te informacje, ustalamy, z jakiego rodzaju zagrożeniem możemy się spotkać. Przykładowo:

- działalność rozpoznawcza (ASR) – Su-22 MR,
- obezwładnienie OP przeciwnika (SEAD) – F-16,
- bezpośrednie wsparcie lotnicze (CAS) – Su-25, Mi-24D,
- izolacja lotnicza (AI) – Su-22 M4,
- transport powietrzny (AAR) – Mi-8.

Dokładna ocena przedstawionych elementów daje ogólny obraz możliwego do wystąpienia zagrożenia

ze strony ŚNP oraz pozwala przejść do oceny przeciwnika powietrznego metodą pojemnościową.

METODA POJEMNOŚCIOWA

Polega na ustaleniu liczby środków napadu powietrznego, które przeciwnik może użyć na kierunku naszego działania, i określeniu, ile z nich może być wykorzystanych do wykonania uderzenia na osłaniane obiekty w danym etapie walki. Zasadniczo ocena ta to wyliczenia matematyczne, a jej efektem jest określenie prawdopodobnego modelu działania tych środków.

Po analizie wykonanej metodą normatywną wyznaczaliśmy tylko te ŚNP, które pośrednio lub bezpośrednio mogą oddziaływać na obiekty osłony, oraz nasze środki OPL. Zasadniczo na elementy ugrupowania bojowego oddziaływać mogą środki wykonujące zadania w ramach izolacji lotniczej, bezpośredniego wsparcia lotniczego oraz działalności rozpoznawczej. Należy przy tym pamiętać, że liczba statków powietrznych będzie uzależniona od rodzaju prowadzonych działań. Inaczej to będzie wyglądało w działaniach ofensywnych, inaczej w defensywnych. Duże znaczenie będzie miało miejsce oddziaływanie w ugrupowaniu bojowym przełożonego. Jego umieszczenie w pierwszym rzucie, odwodzie czy też na pozycji przedniej zasadniczo zmienia możliwości wystąpienia konkretnego zagrożenia powietrznego.

Kolejnym etapem, o ile nie zostało to określone w dokumentach rozkazodawczych, jest analiza rozmieszczenia lotnisk, lądowisk śmigłowców, bezzałogowych statków powietrznych oraz rejonów stanowisk startowych środków obrony powietrznej przeciwnika. Należy również dokonać analizy typów ŚNP na lotniskach bazowania oraz ich możliwości i stopnia gotowości bojowej. Jej efektem powinno być określenie prawdopodobnego czasu dolotu ŚNP z rejonu bazowania do granicy rejonu działania, ewentualnego wykorzystania lotnisk podskokowych (DOL), możliwej strefy wykrycia przez stacje radiolokacyjne oraz ich taktycznego promienia działania na różnych wysokościach. Następnym etapem jest ustalenie liczby samolotów obliczeniowych, gdyż każdy rodzaj statków powietrznych ma inny współczynnik jakościowy (rys. 5). Do wyliczeń tych korzystamy ze wzoru:

$$N_e = L_{\text{ŚNP}} \times K_k \quad (1)$$

gdzie:

- N_e – liczba samolotów obliczeniowych,
- K_k – współczynnik jakości sprzętu,
- $L_{\text{ŚNP}}$ – liczba środków napadu powietrznego.

Określając liczbę samolotów obliczeniowych, można również posłużyć się programem komputerowym *Prognoza strat zadanych*. Istotne jest też ustalenie

³ A. Radomyski, K. Dobija: *Podręcznik...*, op.cit., s. 399.



WALDEMAR MLYNARCIK / COMBAT CAMERA DORSZ

MOŻLIWOŚCI WYKONANIA ZADAŃ PRZEZ ODDZIAŁY I PODODDZIAŁY BĘDĄ ZALEŻEĆ OD ZAPEWNIENIA SKUTECZNEJ OSŁONY PRZED UDERZENIAMI Z POWIETRZA SAMOLOTÓW, ŚMIGŁOWCÓW BOJOWYCH, PLATFORM BEZZAŁOGOWYCH, DZIAŁAJĄCYCH NA MAŁYCH I BARDZO MAŁYCH WYSOKOŚCIACH POD OSŁONĄ ZAKŁÓCEŃ RADIOELEKTRONICZNYCH.

liczby samolotowylotów, czyli możliwych oddziaływań samolotów obliczeniowych na dobę walki. Ich liczbę określamy korzystając ze wzoru:

$$N_s = N_e \times K_u \times K_n \times K_w \times K_s \quad (2)$$

gdzie:

N_s – liczba samolotów mogących oddziaływać w określonym rejonie,

N_e – liczba samolotów obliczeniowych,

K_u – współczynnik uwzględniający ukompletowanie pododdziałów przeciwnika,

K_n – współczynnik uwzględniający możliwości natarzenia działań,

K_w – współczynnik uwzględniający stopień wyszkolenia załóg,

K_s – współczynnik uwzględniający stan sprawności technicznej samolotów.

Do kalkulacji przyjmuje się normy przedstawione w tabeli 1.

Przewidziano w nich ponadto prawdopodobne straty w granicach 5% na każdy wylot bojowy. Straty w samolotach w walkach powietrznych i na ziemi

podczas prowadzonych działań nie powinny przekroczyć 10% na dobę.

Kolejnym etapem jest określenie kierunków dolotu dla poszczególnych rodzajów środków napadu powietrznego ze szczególnym uwzględnieniem ukształtowania terenu, którego właściwości maskujące uniemożliwiają statkom powietrznym ich przedwczesne wykrycie i ogień naziemnych systemów przeciwlotniczych. Nieodzwonne jest również, aby ocena korytarzy podejścia była prowadzona z uwzględnieniem panujących warunków meteorologicznych. Ekstremalna temperatura, duża wilgotność, zachmurzenie oraz wysokość podstawy chmur mogą znacznie ograniczyć działanie statków powietrznych i powodować chociażby wykonywanie lotów na dużej wysokości.

Ponadto, dokonując oceny, powinno się uwzględnić: rodzaj zagrożenia powietrznego, profile ataku środków napadu powietrznego oraz możliwe środki rażenia.

METODA OBIEKTOWA

Jej zastosowanie jest przydatne, gdy dysponuje się informacjami o obiektach wyznaczonych do osłony.

TABELA 2. ZESTAWIENIE LICZBY ŚNP POTRZEBNYCH DO OBEZWŁADNIANIA LUB ZNISZCZENIA WYBRANYCH OBIEKTÓW NAZIEMNYCH – PRZYKŁAD

Obiekt		Środki walki Su-22/Su-24/Su-25			
		Bomby		Kierowane pociski rakietowe	
		obezwładnić	zniszczyć	obezwładnić	zniszczyć
W działaniach obronnych					
1	Batalion piechoty zmotoryzowanej	12	38	6	16
2	Batalion czołgów	24	45	12	24
3	Dywizjon artylerii	12	18	6	9
4	SD BZ	2–3	6–9	1	3–4
5	SD DZ	8	20–24	4	10–12
6	bplot (art. – rak.)	4	16	2	8
1 x bz		– 40 x BWP-1	– 1 x eskadra Mi-24 (każdy 8 x PPK Szturm)		
1 x bcz		– 40 x T-72	– 1 x eskadra Mi-24 (każdy 8 x PPK Szturm)		
1 x bppanc		– 9 x 9P133 Malutka	– 2 x klucz Mi-24 (każdy 8 x PPK Szturm)		

Opracowanie własne na podstawie: A. Radomyski, K. Dobija: *Podręcznik przeciwnika. AON, Warszawa, s. 437.*

Polega ona na prognozowaniu zagrożenia powietrznego na podstawie ustalonego niezbędnego potencjału ŚNP do zniszczenia, obezwładnienia lub zdeorganizowania działania osłanianych przez siły OPL obiektów. Realizuje się ją w trzech następujących po sobie etapach:

- wybór obiektów, które powinny zostać zniszczone lub obezwładnione, aby przeciwnik naziemny mógł zrealizować swoje zadanie (tab. 2);
- dobór sił i środków do jego wykonania;
- określenie najbardziej prawdopodobnych sposobów uderzeń, które umożliwią przeciwnikowi osiągnięcie zakładanego celu przy jak najmniejszych stratach.

Biorąc pod uwagę przedstawioną analizę oraz potencjał ŚNP, którym aktualnie dysponuje przeciwnik, możemy odpowiedzieć na takie pytania, jak:

- czy jego środki napadu powietrznego są w stanie zniszczyć, obezwładnić lub zdeorganizować wybrane obiekty;
- czy przeciwnik powietrzny może w pełni lub jeśli nie, to w jakim stopniu osiągnąć założony cel.

Ostatecznym rezultatem oceny przeciwnika powietrznego z wykorzystaniem metody obiektowej jest porównanie potencjałów środków napadu powietrznego z potencjałem osłanianych obiektów, co wskaże, w jakim stopniu należy realizować przedsięwzięcia związane z zapewnieniem osłony przez systemy obrony przeciwniczej⁴. Do opracowywania tych danych można się posłużyć tabelami możliwości ogniowych

śmigłowców i samolotów lub programem komputerowym *Prognoza strat zadanych*.

BYĆ NA BIEŻĄCO

Doskonalenie środków walki, a także sposobów działania ŚNP przeciwnika zwiększa jego możliwości w zakresie skutecznego niszczenia i obezwładniania wybranych elementów ugrupowania bojowego oddziału. Możliwości wykonania zadań przez oddziały i pododdziały będą zależały od zapewnienia skutecznej osłony przed uderzeniami z powietrza samolotów, śmigłowców bojowych, platform bezałogowych, działających na małych i bardzo małych wysokościach pod osłoną zakłóceń radioelektronicznych. Aby podjąć skuteczną walkę ze ŚNP, pododdziały i oddziały muszą posiadać wiele informacji o działaniach przeciwnika powietrznego oraz zdobywać je, przetwarzać i przekazywać do wykorzystania.

Przedstawione sposoby oceny przeciwnika powietrznego umożliwiają sprecyzowanie wniosków dotyczących prognozowania działań ŚNP na potrzebę wypracowania decyzji. Na ich podstawie z każdej metody oceny przeciwnika powietrznego można określić wymagania, jakim muszą sprostać pododdziały przeciwnicze, by podjąć skuteczną walkę ze ŚNP.

Osiągnięcie sukcesu wymaga współdziałania osób funkcyjnych na stanowisku dowodzenia, by postawione elementom ugrupowania bojowego zadania były realne i zapewniały ich osiągnięcie. ■

⁴ K. Dobija: *Współczesne militarne...*, op.cit., s. 97.

Redakcja „Przeglądu Sił Zbrojnych” wspólnie z Wydziałem Wojskowym Akademii Sztuki Wojennej zorganizowała w roku akademickim 2017/2018 konkurs na najlepszą pracę roczną dla studentów podyplomowych studiów operacyjno-taktycznych. Zakwalifikowano do niego 16 prac.

SZANOWNI CZYTELNICY!

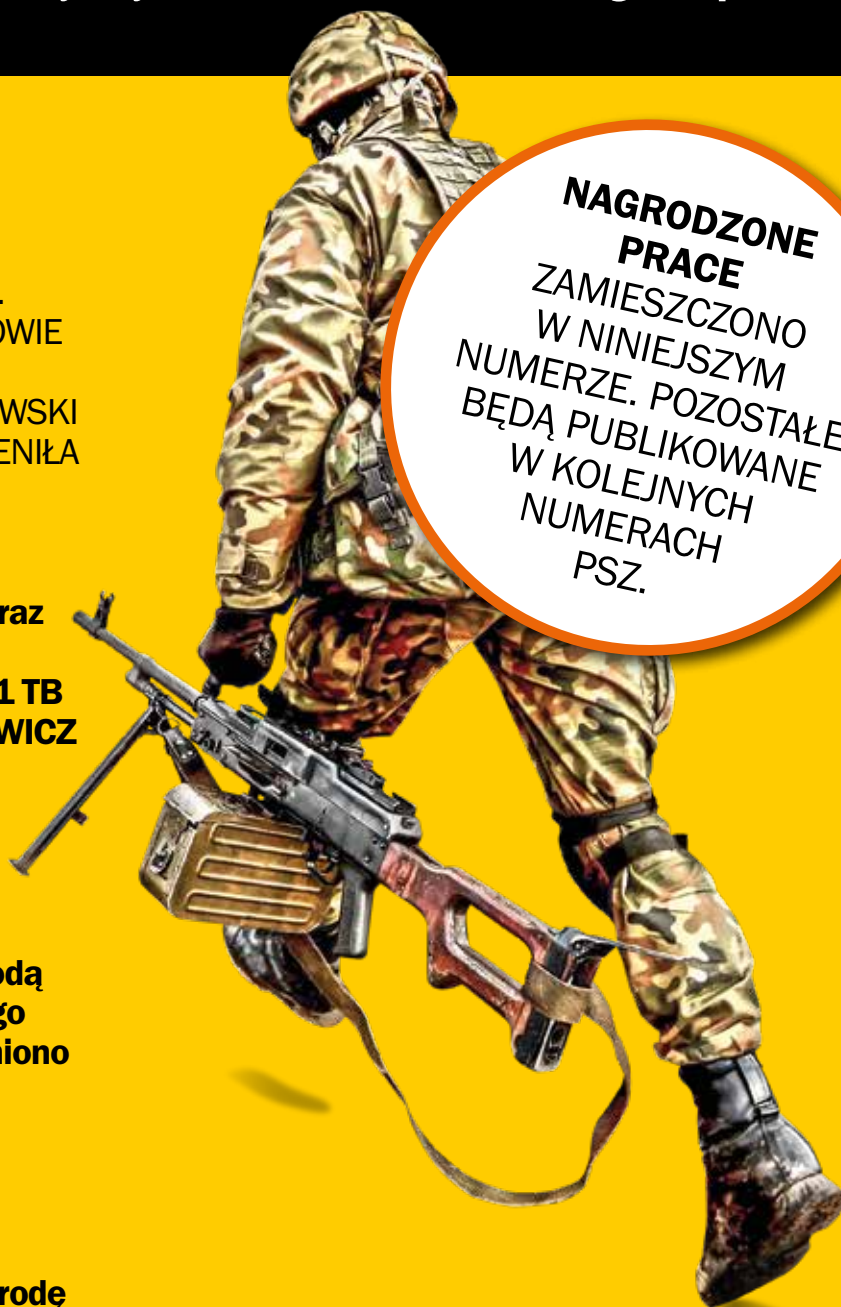
KOMISJA W SKŁADZIE:
PRZEWODNICZĄCY płk dr hab.
LESZEK ELAK ORAZ CZŁONKOWIE
płk dr hab. PRZEMYSŁAW
PAŹDZIOREK i dr JAN BRZozowski
(PRZEDSTAWICIEL WIW-u) OCENIŁA
25 CZERWCA 2018 ROKU
KONKURSOWE PRACE.

1. **PIERWSZE MIEJSCE** zajął oraz nagrodę w postaci dysku zewnętrznego o pojemności 1 TB otrzymał mjr Andrzej JURKIEWICZ za artykuł zatytułowany „Uwarunkowania osłony przeciwlotniczej dywizjonu artylerii samobieżnej Krab”.

2. **DRUGIM MIEJSCEM** i nagrodą w postaci dysku zewnętrznego o pojemności 500 GB wyróżniono mjr. Dominika KASPERKA za artykuł pt. „Dywizjon artylerii samobieżnej pułku artylerii w systemie rażenia ZT”.

3. **TRZECIE MIEJSCE** oraz nagrodę w postaci pendrive’a o pojemności 126 GB przyznano mjr. Mariuszowi Danielowi BARDYDZE za artykuł „Ocena zagrożenia powietrznego w oddziale ogólnowojskowym”.

**NAGRODZONE
PRACE
ZAMIESZCZONO
W NINIEJSZYM
NUMERZE. POZOSTAŁE
BĘDĄ PUBLIKOWANE
W KOLEJNYCH
NUMERACH
PSZ.**



Konkurs umożliwia oficerom doskonalenie umiejętności wypowiedzania się na tematy dotyczące sztuki operacyjnej i taktyki. Jest również okazją do przedstawienia poglądów na interesujące ich tematy. Dlatego też kierownictwo Wydziału Wojskowego, zwłaszcza dyrektor Instytutu Sztuki Operacyjnej i Taktyki płk dr hab. Przemysław Paździorek, zaproponowało, by konkurs powtórzyć w roku akademickim 2018/2019. Inicjatywa spotkała się z przychylnością dyrektora Wojskowego Instytutu Wydawniczego. Życzymy powodzenia.

Dalekie rozpoznanie a działania specjalne

ZDOBYCIE W ODPOWIEDNIM CZASIE NIEZBĘDNYCH INFORMACJI POMOCNYCH DOWÓDCY W PODEJMOWANIU DECYZJI UMOŻLIWIA MU PRZEJĘCIE INICJATYWY I NARZUCENIE SWEJ WOLI PRZECIWNIKOWI.



Autor jest starszym wykładowcą w Zakładzie Działań Wojsk Specjalnych i Aeromobilnych Instytutu Sztuki Operacyjnej i Taktyki Wydziału Wojskowego Akademii Sztuki Wojennej.

ppłk dypl. **Marek Gryga**

Wymagania sieciocentrycznego pola walki wymusiły wiele zmian w prowadzeniu działalności rozpoznawczej. Potrzeba jej reorganizacji i integracji w celu osiągnięcia zdolności ISTAR (Intelligence, Surveillance, Target Acquisition and Reconnaissance – rozpoznanie, obserwacja, wskazywanie obiektów uderzeń i rozpoznanie pola walki), definiowanej jako *operacyjna działalność rozpoznawcza, która integruje i synchronizuje planowanie oraz użycie potencjału roz-*

poznawczego z procesem informacyjnym, czyli gromadzeniem i przetwarzaniem danych, faktów i informacji oraz rozpowszechnianiem wiadomości rozpoznawczych¹, spowodowała konieczność zwiększenia sprawności systemu rozpoznania. Wraz z nią pojawiło się pojęcie dalekiego rozpoznania rozumianego jako integralna część rozpoznania ogólnowojskowego w ramach systemu rozpoznania wojsk lądowych (WLąd). Ustalono przy tym, że dalekie rozpoznanie będzie pro-

¹ Doktryna rozpoznania wojskowe. D/2. SGWP, Warszawa 2013, s. 34–35.



Żołnierze przewidziani do wykonywania zadań dalekiego rozpoznania muszą w wielu przypadkach charakteryzować się takimi cechami, jak żołnierze wojsk specjalnych, np.: dużą odpornością psychofizyczną, pomysłowością, inicjatywą czy determinacją w realizacji powierzonych im zadań.

wadzone w strefie działań bezpośrednich w głębi ugrupowania przeciwnika na większym dystansie niż rozpoznawanie patrolowe. W rezultacie tych zmian między innymi w dwóch pułkach rozpoznawczych WLąd utworzono kompanie dalekiego rozpoznania. Przekształceniu wojsk specjalnych w samodzielny rodzaj sił zbrojnych (2007)² towarzyszyła również ewolucja pojęcia działań (operacji) specjalnych. Nastąpiło bowiem wyłączenie ich z obszaru rozpoznania wojskowego oraz ujęcie w dokumencie doktrynalnym, jakim był *DD/3.5 Operacje specjalne*, jako osobnego rodzaju działań bojowych prowadzonych przez *specjalnie do tego celu wyznaczone, zorganizowane, wyszkolone i wyposażone siły, wykorzystujące taktykę, techniki*

zaspokajaniu potrzeb informacyjnych szczebla operacyjnego oraz strategicznego. Stąd też ich celem będzie pozyskanie informacji zwłaszcza na temat obiektów i działań przeciwnika mających wpływ na sytuację operacyjną oraz strategiczną, a mniej na wymiar taktyczny prowadzonej walki. Nie oznacza to jednak, że pododdziały wojsk specjalnych nie mogą zdobywać informacji na potrzeby pozostałych komponentów sił zbrojnych (np. lądowego, powietrznego czy morskiego). Oczywiście będą to czynić, gdyż od powodzenia działań pozostałych komponentów będzie zależeć często sukces całej operacji. W swojej działalności rozpoznawczej elementy WS będą jednak skupiać główny wysiłek na grupach obiektów (celów), których nie bę-

ZARÓWNO PROWADZENIE DALEKIEGO SPECJALNE WYMAGAJĄ WYKONYWANIA

*operacyjne oraz zasady użycia wykraczające poza standardy przyjęte w wojskach konwencjonalnych*³. Z racji specyfiki prowadzenia zarówno dalekiego rozpoznania, jak i działań (operacji) specjalnych warto więc pokusić się o wskazanie ich podobieństw oraz różnic między nimi.

RÓŻNICE

Zarówno elementy prowadzące dalekie rozpoznawanie, jak i wyznaczone z wojsk specjalnych (WS) i umieszczone w ugrupowaniu przeciwnika zajmują się działalnością rozpoznawczą ukierunkowaną na zaspokojenie potrzeb informacyjnych przełożonych. Mogą stosować podobne sposoby zdobywania informacji, takie na przykład jak: obserwacja, patrolowanie, namierzanie czy podsłuchiwanie. Zatem różnice będą wynikać z potrzeb informacyjnych odbiorcy. W przypadku pododdziałów dalekiego rozpoznania będą nimi dowódca komponentu lądowego (szczebel taktyczny) oraz podlegli mu dowódcy związków taktycznych, zainteresowani przede wszystkim informacjami mogącymi wpłynąć na prowadzone przez nich działania. Oczywiście część informacji będzie pozyskiwana zgodnie z potrzebami szczebla operacyjnego. Niemniej należy zdawać sobie sprawę, że zdobywanie przez te elementy wiadomości, w tym o obiektach zainteresowania, będzie miało na celu przede wszystkim potwierdzenie lub weryfikację prognozy zagrożeń opracowanej przez sztabowe komórki rozpoznawcze dowództwa komponentu lądowego z ukierunkowaniem na lądowy i powietrzny wymiar działań.

Inaczej jest w przypadku elementów wojsk specjalnych. Ich uwaga bowiem będzie skupiona głównie na

dą miały możliwości rozpoznać organiczne siły rozpoznania pozostałych komponentów oraz które będą decydowały o szczególnie istotnych zdolnościach strony przeciwnej w wymiarze operacyjnym bądź strategicznym (np. w odniesieniu do obrony przeciwrakietowej i przeciwlotniczej bądź systemów walki radioelektronicznej szczebla operacyjnego lub strategicznego). Przedstawione różnice wynikają między innymi z roli, jaką przypisuje się wojskom specjalnym oraz pododdziałom dalekiego rozpoznania podczas prowadzenia działań. Te pierwsze są bowiem uważane za narzędzie realizujące zadania o znaczeniu strategicznym i operacyjnym. Te drugie natomiast, stanowiąc integralną część struktury rozpoznania wojsk lądowych, są ukierunkowane na zdobywanie informacji przede wszystkim na ich potrzeby. Kolejną różnicą jest przestrzeganie zasady ekonomii sił w wykorzystaniu potencjału rozpoznania. Wymusza to konieczność podziału zadań oraz zsynchronizowania wysiłków poszczególnych podmiotów, w tym WS i WLąd. Trzecią są inne zdolności operacyjne oraz odmienny system szkolenia, czwartą zaś zdolność przetrwania w ugrupowaniu przeciwnika.

Zarówno prowadzenie dalekiego rozpoznania, jak i działania specjalne wymagają wykonywania zadań w nieprzyjawnym środowisku. Dlatego też żołnierze pododdziałów dalekiego rozpoznania oraz wojsk specjalnych muszą przejść proces weryfikacji pod kątem wymaganych cech psychofizycznych oraz specjalistyczne szkolenie wynikające z przyjętej taktyki oraz środowiska działań. Jednak i w tym przypadku występują istotne różnice. Pododdziały dalekiego rozpoznania są predysponowane do prowadzenia działań w śro-

² Na mocy Ustawy z dnia 24 maja 2007 r. o zmianie ustawy o powszechnym obowiązku obrony Rzeczypospolitej Polskiej oraz o zmianie niektórych innych ustaw.

³ *Operacje specjalne. DD/3.5. DWSpec, Kraków 2011, s. 9, pkt 1000.*

dowisku lądowym. Wynika to przede wszystkim z faktu, że występują w strukturze Wład, a także z przewidywanych zadań, a w konsekwencji z programów szkolenia oraz wyposażenia. Mają one bowiem realizować zadania przede wszystkim bezpośrednio na korzyść dowódcy komponentu lądowego, będąc jednym z narzędzi służących do pozyskiwania informacji ze strefy działań bezpośrednich. Tę zaś należy rozumieć jako środowisko lądowe (wraz z wodami śródlądowymi), gdzie mają się przemieszczać drogą lądową (przenikanie do określonego rejonu działań lub pozostanie na terenie przewidzianym do czasowej utraty na rzecz przeciwnika) lub powietrzną (przerzut z wykorzystaniem organicznych środków będących w dyspo-

nalizacja – podział na jednostki lub pododdziały przeznaczone do prowadzenia działań w poszczególnych środowiskach, co wiąże się również ze stosownym ich wyposażeniem (np. w: pojazdy podwodne, pełnomorskie łodzie półsztywne, ze specjalnym ekwipunkiem statki powietrzne etc.).

ZADANIA

Duże różnice dotyczą czasu oraz sposobu i zakresu ich realizowania. W przypadku dalekiego rozpoznania będą wykonywane głównie w czasie wojny, gdyż wtedy będzie możliwe umieszczenie własnych elementów rozpoznawczych w ugrupowaniu przeciwnika. Natomiast podczas kryzysu prowadzenie dalekiego rozpo-

ROZPOZNANIA, JAK I DZIAŁANIA ZADAŃ W NIEPRZYJAZNYM ŚRODOWISKU

zycji komponentu lądowego bądź wydzielonych z komponentu powietrznego). Nie są zatem przeznaczone do prowadzenia działań w środowisku morskim i powietrznym. Natomiast WS mają zdolność do realizacji zadań w środowiskach lądowym, powietrznym i morskim. Wynika to z doktryny ich użycia⁴, w której wymienia się między innymi morskie i powietrzne operacje specjalne wraz z realizowanymi w ich ramach zadaniami. Konsekwencją tego jest posiadanie w wojskach specjalnych jednostek lub pododdziałów przeznaczonych do wykonywania zadań w środowisku morskim bądź pododdziałów lotniczych występujących w podporządkowaniu sił powietrznych. W przypadku operacji połączonej realizowanej w wymiarze narodowym lub sojuszniczym wszystkie siły i środki w postaci zespołów zadaniowych będą podporządkowane dowódcy komponentu wojsk specjalnych odpowiadającego za prowadzenie działań specjalnych na obszarze wskazanym przez dowódcę szczebla operacyjnego lub strategicznego. W celu przerwania pododdziałów WS w ugrupowanie przeciwnika przewidziano wykorzystanie środków powietrznych, lądowych (podobnie jak pododdziałów dalekiego rozpoznania) oraz morskich. Powoduje to różnice w dziedzinie szkolenia i wyposażenia.

W odniesieniu do żołnierzy pododdziałów dalekiego rozpoznania wyposażenie obejmuje przede wszystkim sprzęt wojskowy przeznaczony do realizacji zadań w środowisku lądowym, podczas gdy jednostki WS są przystosowane do prowadzenia działań we wszystkich wymienionych środowiskach. W przypadku jednak wojsk specjalnych należy zaznaczyć, że występuje spe-

cializacja – podział na jednostki lub pododdziały przeznaczone do prowadzenia działań w poszczególnych środowiskach, co wiąże się również ze stosownym ich wyposażeniem (np. w: pojazdy podwodne, pełnomorskie łodzie półsztywne, ze specjalnym ekwipunkiem statki powietrzne etc.).

znania będzie ograniczone zazwyczaj do działania na własnym terytorium z obawy przed możliwością eskalacji konfliktu. Zadania, które otrzymają pododdziały dalekiego rozpoznania, będą podejmowane w ramach działań Wład. Z kolei działania specjalne mogą być prowadzone we wszystkich stanach bezpieczeństwa państwa (tab.). W czasie pokoju, na przykład, jako wsparcie militarne (Military Assistance – MA)⁵ przyczyniają się do wzmocnienia współpracy państw sojuszników bądź zaprzyjaźnionych. W sytuacji kryzysu zadania mogą być realizowane bez rozgłosu w formie skrytych (covert operation)⁶ lub niejawnych (clandestine operation)⁷ działań prowadzonych na terytorium własnym lub przeciwnika przy akceptacji przez władze państwowe stopnia militarnego lub politycznego ryzyka. Na tym etapie działania specjalne mogą być podejmowane samodzielnie lub we współdziałaniu z układem pozamilitarnym (zwłaszcza ze służbami specjalnymi) w celu zapobieżenia przerodzeniu się kryzysu w wojnę. Natomiast po rozpoczęciu działań wojennych będą one prowadzone wspólnie z pozostałymi komponentami sił zbrojnych w ramach podjętej operacji. Działania specjalne wiążą się również z wykorzystaniem technik i procedur niestosowanych przez pozostałe komponenty sił zbrojnych, a mających często związek ze służbami specjalnymi.

Zadaniem elementów dalekiego rozpoznania będzie przede wszystkim dozorowanie prawdopodobnych kierunków podejścia zgrupowań przeciwnika, przy jednoczesnym unikaniu kontaktu z nimi. Mogą one rozmieszczać różnego rodzaju sensory (np. akustyczne), które umożliwiają wykrycie, obserwowanie oraz

⁴ Operacje specjalne. DD/3.5 (A). Podrozdz. III. Powietrzne i morskie operacje specjalne. CDiS SZ, Bydgoszcz 2016, s. 34–40.

⁵ Ibidem, s. 25.

⁶ Operacje specjalne. DD/3.5 (A). CDiS SZ, Bydgoszcz 2016, s. 14.

⁷ Ibidem, s. 14.

TABELA. ZESTAWIENIE CECH IDENTYFIKUJĄCYCH DZIAŁANIA SPECJALNE ORAZ DALEKIE ROZPOZNANIE

Wyszczególnienie	Wojska specjalne	Dalekie rozpoznanie
Przeznaczenie	realizacja zadań głównie o znaczeniu strategicznym i operacyjnym	realizacja zadań głównie o znaczeniu taktycznym i operacyjnym
Stan funkcjonowania państwa (P, K, W)	we wszystkich stanach funkcjonowania państwa	zasadniczo w czasie W (w czasie K z ograniczeniem do własnego terytorium)
Sposób realizacji zadań	samodzielnie, wspólnie z siłami pozostałych rodzajów sił zbrojnych (RSZ), wspólnie z układem pozamilitarnym	w ramach działań wojsk lądowych
Środowisko działania	lądowe, morskie, powietrzne	lądowe
Wyposażenie	specjalistyczne, często niewystępujące w pozostałych RSZ	zasadniczo standardowe dla wojsk lądowych oraz dodatkowo specjalistyczne związane z prowadzeniem działalności rozpoznawczej
Miejsce realizacji zadań	strefa działań głębokich, strefa działań bezpośrednich, tylna strefa działań	strefa działań bezpośrednich
Zasięg działania (liczony od FEBA*)	do kilkuset kilometrów (limitowany zasięgiem środków przerzutu oraz łączności)	zwykle 50–150 km od wojsk własnych
Sposoby przemieszczania do rejonu działania	drogą powietrzną (w tym z wykorzystaniem specjalistycznych statków powietrznych), drogą lądową, drogą morską (w tym z wykorzystaniem specjalistycznych organicznych środków transportowych), pozostawanie w rejonie planowanym do czasowej utraty	drogą lądową (sposób zasadniczy), drogą powietrzną (pod warunkiem wsparcia ze strony lotnictwa wojsk lądowych lub sił powietrznych), pozostawanie w rejonie planowanym do czasowej utraty
Rodzaje wykonywanych zadań	rozpoznanie specjalne, akcje bezpośrednie, wsparcie militarne; wsparcie działań: przeciwirebelianckich, przeciwpowstańczych, kontrterrorystycznych; akcje przeciwko proliferacji BMR; odbijanie zakładników, działalność komórek łącznikowych; działania niekonwencjonalne; w ramach morskich operacji specjalnych, m.in.: rozpoznanie obiektów hydrotechnicznych i morskich oraz linii brzegowej, ochrona obiektów morskich; w ramach powietrznych operacji specjalnych przerzut w ugrupowanie przeciwnika lub odzyskiwanie pododdziałów wojsk specjalnych z jego ugrupowania	prowadzenie rozpoznania głównie metodą dozoru, obserwacji i patrolowania; w wyjątkowych sytuacjach przeprowadzenie akcji bezpośrednich ze szczególnym naciskiem na wskazywanie celów systemom rażenia wojsk własnych (przede wszystkim wojsk lądowych)

* FEBA – linia styczności wojsk

Opracowanie własne.

monitorowanie działań przeciwnika. Ze względu na potrzeby ciągłego zaspokajania potrzeb informacyjnych przełożonego elementy te nie powinny prowadzić samodzielnie akcji bezpośrednich, co byłoby równoznaczne z narażeniem ich na wykrycie i zniszczenie. Będą mogły natomiast wskazywać obiekty systemom rażenia komponentu wojsk lądowych, o ile będą się one znajdowały w ich zasięgu, a w skład sił rozpoznania będą wchodzić odpowiednio wyszkoleni żołnierze dysponujący sprzętem umożliwiającym przekazywanie niezbędnych danych do wybranych środków ra-

nia. Elementy dalekiego rozpoznania będą jednak przede wszystkim prowadzić rozpoznanie wskazanych obiektów, określać ich lokalizację, jak też potwierdzać informacje i dane rozpoznawcze pozyskiwane przez inne rodzaje rozpoznania, a więc prowadzić rozpoznanie bardziej na potrzeby wsparcia decyzji aniżeli prowadzenia ognia.

Z kolei w ramach działań specjalnych przewiduje się realizację wielu zadań. Do zasadniczych zalicza się: rozpoznanie specjalne (Special Reconnaissance and Surveillance – SR)⁸, akcje bezpośrednie (Direct Ac-

⁸ Ibidem, s. 120.

tion – DA)⁹ i wsparcie militarne. Akcje bezpośrednie obejmują między innymi naprowadzanie systemów rażenia wojsk własnych (w tym i innych komponentów sił zbrojnych), co stanowi pewne podobieństwo do wskazywania celów, będące zadaniem elementów dalekiego rozpoznania. Jednakże zakres zadań wykonywanych w ramach DA przez wojska specjalne jest znacznie szerszy¹⁰. W procesie planowania ich użycia i przygotowania przewiduje się, co należy zrobić z elementem realizującym akcję bezpośrednią po jej zakończeniu (najczęściej planuje się jego ewakuację z wykorzystaniem będących w dyspozycji wojsk specjalnych środków przerzutu).

Wojska specjalne w ramach operacji sojuszniczych wspierają również wykonywanie zadań związanych z działaniami przeciwb rebelianckimi i przeciwpowstańczymi (Counter Insurgency – COIN), ze zwalczaniem terroryzmu (Counterterrorism – CT) i przeciwdziałaniem rozprzestrzenianiu się broni masowego rażenia oraz materiałów chemicznych, biologicznych, radiologicznych i jądrowych, a także z odbijaniem zakładników (Hostage Release Operations – HRO) i działaniem komórek łącznikowych. Do tego należy jeszcze dodać zadania podejmowane w ramach powietrznych i morskich operacji specjalnych (m.in. przerzut w ugrupowanie przeciwnika i odzyskiwanie własnych pododdziałów wojsk specjalnych z wykorzystaniem organicznych platform powietrznych lub morskich czy też odzyskiwanie bądź ochrona okrętów oraz morskich instalacji wydobywczych).

Z tego zestawienia wynika, że czas wykonywania zadań będzie dłuższy, a ich zakres znacznie szerszy od przypisywanych pododdziałom dalekiego rozpoznania. Wymusza to na podmiocie je realizującym (przeważnie wojskach specjalnych) określenie znacznie większych wymagań do spełnienia w odniesieniu do żołnierzy, ich szkolenia i wyposażenia. Stąd wynikają różnice w dziedzinie sprzętu i zasad jego wykorzystania. W pododdziałach dalekiego rozpoznania przeważa sprzęt przewidziany do zadań związanych *stricte* z pozyskiwaniem informacji, jednakże w znacznym stopniu zunifikowany ze sprzętem występującym w Wład. W wojskach specjalnych zaś jest on bardziej zróżnicowany, często niespotykany w innych rodzajach sił zbrojnych, a jego zakup wynika właśnie z zakresu i specyfiki realizowanych zadań oraz potrzeby kompatybilności pod względem sprzętu z sojuszniczymi wojskami specjalnymi. Z powodu różnorodności zadań żołnierz WS może być wyposażony na przykład w kilka rodzajów broni strzeleckiej. Należy jednak dodać, że postęp techniczny w dziedzinie sprzętu wojskowego (konstrukcje modułowe)

umożliwia ograniczenie jego typów wykorzystywanych w działaniach specjalnych z zachowaniem uniwersalności zastosowania.

PODOBIEŃSTWA

Pewne podobieństwa i różnice między dalekim rozpoznaniem oraz działaniami specjalnymi można też zauważyć w odniesieniu do miejsca ich prowadzenia. Zakłada się, że zadania związane z dalekim rozpoznaniem będą wykonywane w odległości od około 50–70 do 150 km od linii styczności wojsk (FEBA) w głąb ugrupowania przeciwnika, czyli w strefie działań bezpośrednich. Z kolei działania specjalne prowadzone w układzie narodowym w ramach połączonej operacji obronnej lub strategicznej operacji obronnej mogą być podejmowane we wszystkich strefach¹¹, to jest działań głębokich¹², działań bezpośrednich oraz w tylnej strefie działań¹³. Co więcej, w przypadku udziału w operacji sojuszniczej dowódca szczebla operacyjnego może przydzielić dowódcy komponentu wojsk specjalnych osobny obszar działań specjalnych (Joint Special Operations Area – JSOA). W układzie narodowym takie rozwiązanie jest również możliwe. Można przy tym przyjąć, że decyzja o przydzieleniu takiego obszaru wojskom specjalnym w strefie działań głębokich będzie podejmowana na szczeblu strategicznym, natomiast w pozostałych strefach odpowiednio przez dowódcę szczebla operacyjnego.

Między dalekim rozpoznaniem oraz działaniami specjalnymi i podmiotami je realizującymi występują pewne podobieństwa, ale jest również wiele różnic. Nie należy przy tym zapominać, że najlepszym dowodem potwierdzającym tę tezę jest fakt, że są one realizowane przez różne podmioty. Dalekie rozpoznanie jest bowiem obecne w naszych narodowych uwarunkowaniach, prowadzone głównie przez pododdziały do tego przeznaczone, które stanowią integralną część wojsk lądowych. Natomiast działania specjalne są realizowane przede wszystkim przez wojska specjalne.

Żołnierze przewidziani do wykonywania zadań dalekiego rozpoznania czy też do prowadzenia działań specjalnych w wielu przypadkach powinni charakteryzować się podobnymi cechami, np.: dużą odpornością psychofizyczną, pomysłowością, inicjatywą czy determinacją w realizacji powierzonych im zadań. Podobnie jest z ważnością wymienionych działań. Są one bowiem bardzo istotne dla podmiotów, na rzecz których są prowadzone. Stąd powinny się wzajemnie uzupełniać, przynosząc tym samym korzyść w postaci osiągnięcia efektu synergii z zachowaniem poszanowania dla odmienności. ■

⁹ Ibidem, s. 118.

¹⁰ W ramach akcji bezpośrednich realizowanych przez wojska specjalne wymienia się, poza precyzyjnym naprowadzaniem, także: rajdy, zasadzki i uderzenia, odzyskiwanie, precyzyjne niszczenie oraz abordaże w przypadku oporu.

¹¹ Operacje specjalne. DD/3.5 (A)..., op.cit., s. 67.

¹² Doktryna prowadzenia operacji połączonych, D/3B. Sygn. Szkol. 918/2015, CDiS SZ, s. 1–49.

¹³ Ibidem, s. 1–50.

Krótkofalowe systemy łączności radiowej

ZAPEWNIENIE SIECIOCENTRYCZNOŚCI NA POLU WALKI WYMAGA UŻYCIA EFEKTYWNYCH BEZPRZEWODOWYCH SYSTEMÓW TRANSMISJI DANYCH.



Autor jest szefem Wydziału Monitoringu w Centrum Wsparcia Systemów Dowodzenia DGRSZ.

kmr por. mgr inż. **Wiesław Jabłoński**

W latach dziewięćdziesiątych XX wieku wydawało się, że dalekosiężna łączność radiowa w paśmie krótkofalowym (KF; High Frequency – HF¹) zostanie całkowicie wyparta przez systemy łączności satelitarnej, zwłaszcza na szczeblu operacyjno-taktycznym w systemach łączności wojsk lądowych i marynarki wojennej oraz w radiokomunikacji morskiej. Dynamiczny rozwój systemów łączności troposferycznej również otwierał nowe perspektywy budowy bezprzewodowych systemów wymiany danych i głosu na potrzeby operacji lądowych. Biorąc pod uwagę fakt, że jonosferyczna propagacja fal radiowych HF zapewnia komunikację na bardzo dużą odległość z użyciem nadajników relatywnie małej mocy, możliwe jest zatem szybkie budowanie tanich bezprzewodowych systemów łączności w porównaniu na przykład z systemami satelitarnymi. Z tego właśnie powodu komunikacja radiowa w paśmie fal radiowych HF nadal jest wykorzystywana, mimo zwiększającej się konkurencji ze strony systemów satelitarnych i troposferycznych.

POTRZEBY

Z wojskowego punktu widzenia popularność systemów HF to rezultat względnie niskich kosztów urządzeń radiowych, dużej efektywności systemu

transmisji danych (np. koszt transmisji jednego bitu na odległość 1000 km jest znacznie mniejszy niż w przypadku innych systemów bezprzewodowych) oraz braku możliwości zapewnienia wymaganej dostępności łączy satelitarnych na obszarach, gdzie jest prowadzona operacja. Dodatkowo należy zauważyć, że systemy satelitarne są wrażliwe na uszkodzenie (np. w czasie wynoszenia satelity na orbitę przez rakietę nośną) oraz podatne na destrukcyjne oddziaływanie przeciwnika (z użyciem pocisków rakietowych przenoszonych przez myśliwce). Ponadto wyniesienie satelity na orbitę jest bardzo kosztowne (np. start rakiety Tytan II² z satelitą to koszt około 60 mln dolarów) i wymaga czasu, który ma kluczowe znaczenie dla powodzenia wielu operacji. Niestety, jakość transmisji danych cyfrowych w przypadku systemów HF jest bardzo zła. Bitowa stopa błędów (BER³) to wartość rzędu 10^{-1} do 10^{-5} . Dwoma podstawowymi czynnikami powodującymi to zjawisko są:

- przypadkowa zmienność charakterystyk propagacji fal radiowych z zakresu HF, która powoduje intensywne multiplikatywne zakłócenia transmitowanych sygnałów;
- obecność silnego, selektywnego, zmiennego w czasie addytywnego zakłócenia, którego źródłem

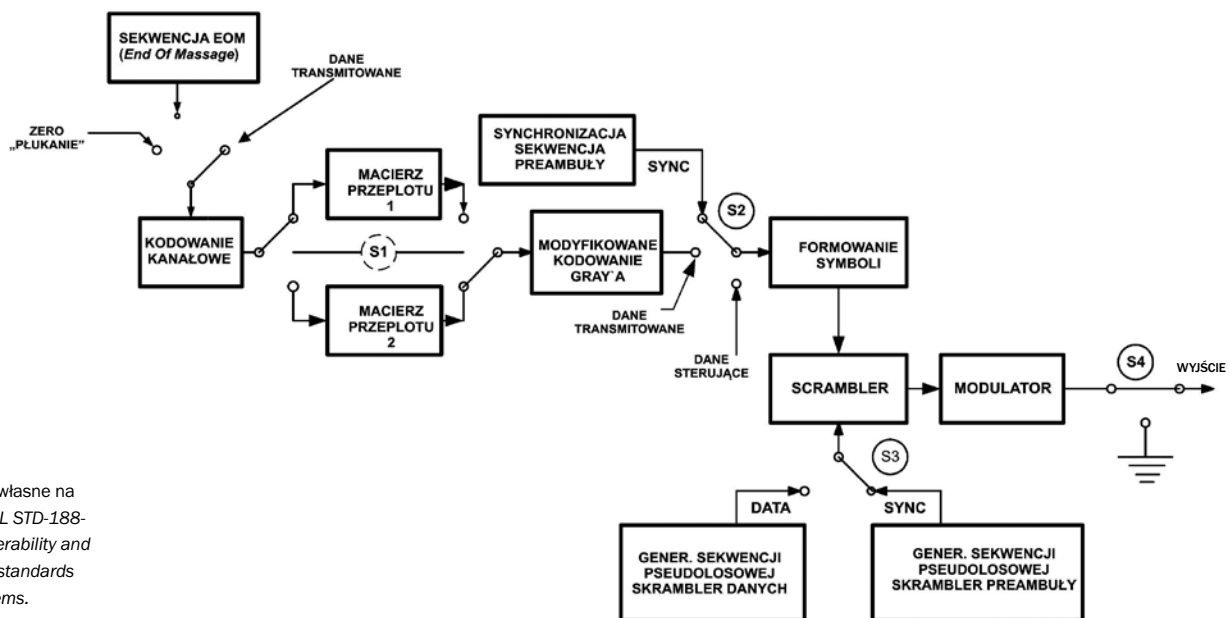
¹ HF – zakres częstotliwości radiowych z przedziału 3–30 MHz.

² Titan – rodzina amerykańskich transportowych rakiet kosmicznych jednokrotnego użytku. Większość tych rakiet jest rozwinięciem pocisku balistycznego ICBM Titan II. Był to dwustopniowy pocisk wykorzystywany przez USAF od połowy lat sześćdziesiątych do połowy lat osiemdziesiątych.

³ BER (Bit Error Rate) – elementowa, bitowa stopa błędów (pol. współczynnik błędnych bitów). W telekomunikacji oznacza współczynnik liczby błędnych bitów (elementów, znaków lub bloków) jako stosunek do całkowitej liczby otrzymanych bitów (elementów, znaków lub bloków) wysłanych podczas ustalonego interwału czasowego.

Z wojskowego punktu widzenia popularność systemów HF to rezultat względnie niskich kosztów urządzeń radiowych oraz dużej efektywności systemu transmisji danych.

RYS. 1. OGÓLNA KONCEPCJA BUDOWY CZĘŚCI NADAWCZEJ MODEMU RADIOWEGO



Opracowanie własne na podstawie: MIL STD-188-110B Interoperability and performance standards for data modems.

są często nawet oddalone nadajniki, a także przemysłowe interferencje.

W celu wyeliminowania negatywnego wpływu tych zjawisk na jakość transmisji danych w łączach HF w latach osiemdziesiątych XX wieku rozpoczęto w Stanach Zjednoczonych prace badawcze nad opracowaniem całkowicie cyfrowych systemów łączności radiowej HF. Dodatkowym czynnikiem mającym wpływ na prowadzone badania był fakt, że systemy radiokomunikacji HF mają ugruntowaną (niezastąpioną) pozycję w wojskowej i cywilnej radiokomunikacji. Dlatego też systemy te są i nadal będą integrowane ze współczesnymi cyfrowymi systemami C4I (Command, Control, Communications, Computers and Intelligence), którym zapewniają tanie i efektywne oraz bezpieczne bezprzewodowe łącza wymiany danych.

Ogólnie rzecz biorąc, zautomatyzowane systemy łączności radiowej HF mogą stanowić interesującą alternatywę i być uzupełnieniem komunikacji dla użytkowników międzynarodowej sieci informatycznej w następujących przypadkach:

- dla stacjonarnych użytkowników znajdujących się w dużej odległości od ośrodków miejskich (łączność poza horyzontem radiowym) – transmisja głosu i danych, zwłaszcza w rejonach, gdzie budowa infrastruktury sieci telefonii komórkowej GSM jest nieopłacalna;
- jako alternatywa dla komunikacji satelitarnej mobilnych użytkowników (łączność poza horyzontem radiowym) – transmisja głosu i danych wykorzystująca techniki ALE (Automatic Link Establishment);

- szybkiego awaryjnego połączenia z obszarem (sektorem) stacjonarnej sieci telekomunikacyjnej pozbawionym możliwości komunikacji z pozostałą częścią systemu (np. z powodu awarii kluczowego węzła tej sieci);

- jako szybka i tania alternatywa dla komunikacji z obszarami katastrof spowodowanych klęskami żywiołowymi albo z rejonami działań wojsk specjalnych (sił policyjnych lub straży pożarnej), z możliwością zapewnienia dużego zasięgu łączności oraz oferowania dostępu do Internetu (głównie poczta elektroniczna);

- jako szybka i tania komunikacja z agentami prowadzącymi operacje wywiadowcze na terenie innego państwa lub w rejonie przez nie kontrolowanym.

Systemy cyfrowej transmisji danych w paśmie HF z punktu widzenia działań taktyczno-operacyjnych prowadzonych na lądzie i morzu nadal zajmują szczególne miejsce w wojskowych systemach dowodzenia. Należy podkreślić, że realizacja koncepcji działań sieciocentrycznych w sposób wysoce mobilny nie jest możliwa bez wydajnego i niezawodnego systemu łączności radiowej HF. Dotyczy to w szczególności wymiany danych na odległość od 60 do 2 tys. km.

KONCEPCJA

Dokumentem mającym szczególne znaczenie dla procesu stosowania nowoczesnych systemów transmisji danych w łączach HF jest norma MIL STD-188-110B

Interoperability and performance standards for data modems, ponieważ w formie standardu zawiera praktyczne wyniki prowadzonych prac badawczych. Norma przedstawia koncepcję budowy części nadawczej nowoczesnego modemu radiowego HF (rys.1) oraz definiuje standardy transmisji danych w łączach HF z wykorzystaniem:

- jednej częstotliwości podnośnej i emisji radiowej SSB⁴,
- wielu częstotliwości podnośnych i emisji radiowych SSB,
- jednej częstotliwości podnośnej i emisji radiowej ISB⁵.

W sytuacji wykorzystania jednej częstotliwości podnośnej i emisji radiowej SSB definiowane są w normie tzw. modemy pierwszej (1G) i drugiej generacji (2G).

Modemy 1G zostały zdefiniowane już we wcześniejszej jej wersji (standard MIL STD-188-110A) i są określane mianem „Serial”.

Modemy te są przeznaczone do pracy w radiowym kanale HF z pojedynczą częstotliwością podnośną i z wykorzystaniem ośmiowartościowego kluczowania fazy (8PSK)⁶. Szybkość modulacji wynosi zawsze 2400 bodów⁷ (symboli na sekundę), niezależnie od przepływności informacyjnej. Modemy zapewniają transmisję danych z szybkością: 75, 150, 300, 600, 1200 i 2400 bps (bits per second – bitów na sekundę). W trybie pracy bez kodowania kanałowego modem może pracować z przepływnością 4800 bps. Nie jest on jednak zalecany, gdyż transmisja w kanale HF charakteryzującym się znacznymi zanikami jest mało efektywna. Standardową miarą oceny wpływu jakości kanału transmisyjnego na możliwość do osiągnięcia szybkość transmisji danych w telekomunikacji jest zależność uzyskanej jej wartości od SNR⁸ na wejściu odbiornika (części odbiorczej modemu). Na rysunku 2 przedstawiono wpływ SNR na możliwość do uzyskania szybkość transmisji danych według normy MIL STD-188-110B dla Medium Data Rate (BER transmisji 10^{-3}).

Format ramki wykorzystywanej przez modem 1G został przedstawiony na rysunku 3. Rozpoczyna się od preambuły początkowej synchronizacji długości 80 symboli, po którym następują na przemian bloki danych długości 20 lub 32 symboli oraz bloki sekwencji treningowych długości 20 lub 16 symboli. Każda ramka kończy się sekwencją EOM (End Of

Message – koniec wiadomości) długości 32 symboli. Dla szybkości transmisji: 150, 300, 600 i 1200 bps używane są bloki danych i sekwencji treningowej długości 20 symboli. Natomiast dla szybkości transmisji 2400 i 4800 bps są stosowane bloki danych długości 32 oraz sekwencje treningowe długości 16 symboli.

W modemach 1G podstawową modulacją częstotliwości podnośnej jest 8PSK. Polega ona na tym, że trzybitowe symbole (transmitowanych danych użytecznych) z wyjścia skramblera⁹ sterują fazą częstotliwości podnośnej (przebieg sinusoidalny o częstotliwości 1800 Hz). I tak symbol 0 (000) odpowiada fazie 0 stopni, symbol 1 (001) fazie 45 stopni, symbol 2 (010) fazie 90 stopni itd. Dopuszczalna odchyłka częstotliwości generatora przebiegu modulowanego od wartości nominalnej 1800 Hz powinna zawierać się w granicach ± 1 Hz.

Modemy 1G nie mają wbudowanych automatycznych mechanizmów negocjacji warunków połączenia i wymiany danych (m.in. szybkości transmisji danych, parametrów przepływu itp.) przed rozpoczęciem ich transmisji oraz w trakcie jej trwania. W konsekwencji parametry wymiany danych są konfigurowane bezpośrednio przed rozpoczęciem transmisji danych między uczestniczącymi w niej modemami. Ich zmiana jest możliwa dopiero po zakończeniu wymiany. Oznacza to, że modem nie oferuje mechanizmów automatycznej adaptacji parametrów transmisji danych do zmieniających się warunków propagacji sygnału w kanale transmisyjnym w trakcie transmisji.

Modemy 2G są przeznaczone do pracy w kanale radiowym HF z pojedynczą częstotliwością podnośną i zapewniają szybkość transmisji danych: 3200, 4800, 6400, 8000 i 9600 bps. W trybie bez kodowania kanałowego modem może pracować z przepływnością 12800 bps, nie jest on jednak zalecany. Ze względu na dostosowanie do transmitowania danych o większych przepływnościach informacyjnych modem wykorzystuje bardziej złożone techniki modulacji i dłuższe bloki danych niż modem 1G.

W modemie jest stosowany przepływ blokowy, który może być dostosowany do sześciu różnych długości od 0,12 do 8,64 s oraz jeden rodzaj kodowania spłotowego o sprawności 1/2 i stałej ograniczającej równą siedem (liczba komórek rejestru przesuwającego, z którego zbudowany jest koder). Kodowanie w powiązaniu z operacją punktowania umożliwia wytworzenie

⁴ SSB (Single Side Band) – rodzaj radiowej emisji, w czasie której jest emitowana tylko wstęga boczna bez fali nośnej.

⁵ ISB (Independent Side Band) – rodzaj radiowej emisji, w czasie której są emitowane dwie niezależne wstęgi boczne bez fali nośnej.

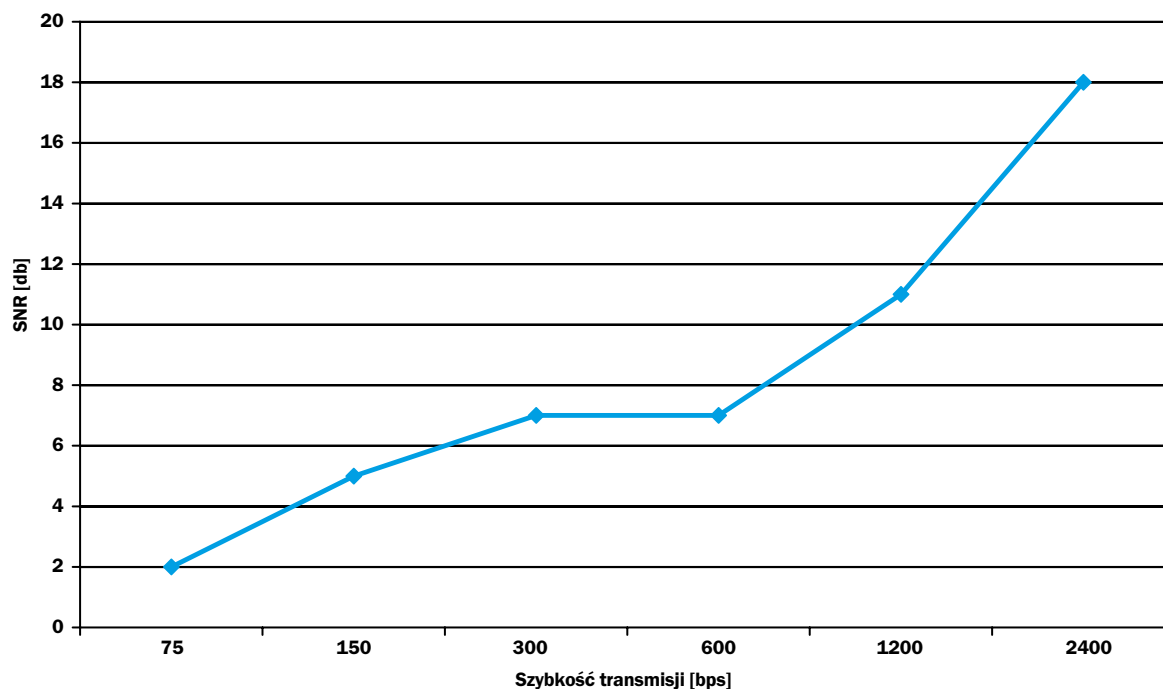
⁶ 8 PSK (Phase Shift Keying) – ośmiowartościowa forma modulacji PSK, w której faza może przyjmować jedną z ośmiu wartości przesuniętych względem siebie o 45°, reprezentując logiczne trzy bity: „000” lub „001” itd.

⁷ Bod (Baud) – miara określająca szybkość modulacji transmitowanego sygnału (liczbę zmian zmodulowanego sygnału na sekundę). Nazwa pochodzi od nazwiska: Émile Baudot, który był twórcą telegraficznego kodu Baudot.

⁸ SNR (signal-to-noise ratio) – stosunek sygnału (użytecznego) do szumu w wszelkich urządzeniach elektronicznych oraz w telekomunikacji analogowej i cyfrowej. Określa wartość (wyrażoną najczęściej w dB) mocy sygnału użytecznego w zadanym paśmie częstotliwościowym w stosunku do mocy szumów w tym samym paśmie częstotliwościowym.

⁹ Scrambler służy do randomizacji sekwencji bitowych. Dane wejściowe są poddawane mieszanii z ciągiem pseudolosowym.

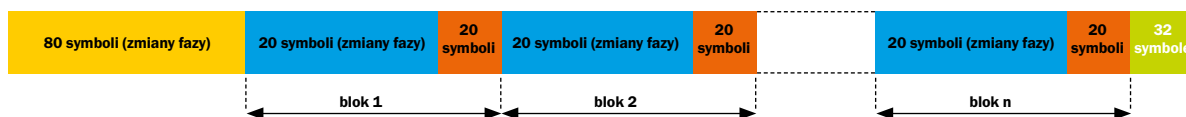
RYS. 2. WPŁYW SNR NA SZYBKOŚĆ TRANSMISJI DLA BER 10^{-5}



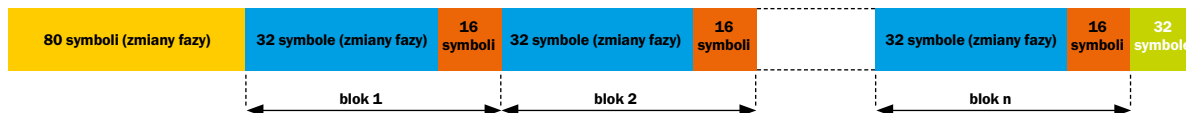
Opracowanie własne
na podstawie:
MIL STD-188-110B
Interoperability
and performance
standards for
data modems.

RYS. 3. FORMAT RAMKI WYKORZYSTYWANEJ PRZEZ MODEM 1G

Format ramki dla szybkości transmisji: 150, 300, 600 i 1200 bps



Format ramki dla szybkości transmisji: 2400 i 4800 bps



preambuła

blok danych

sekwencja treningowa

sekwencja EOM

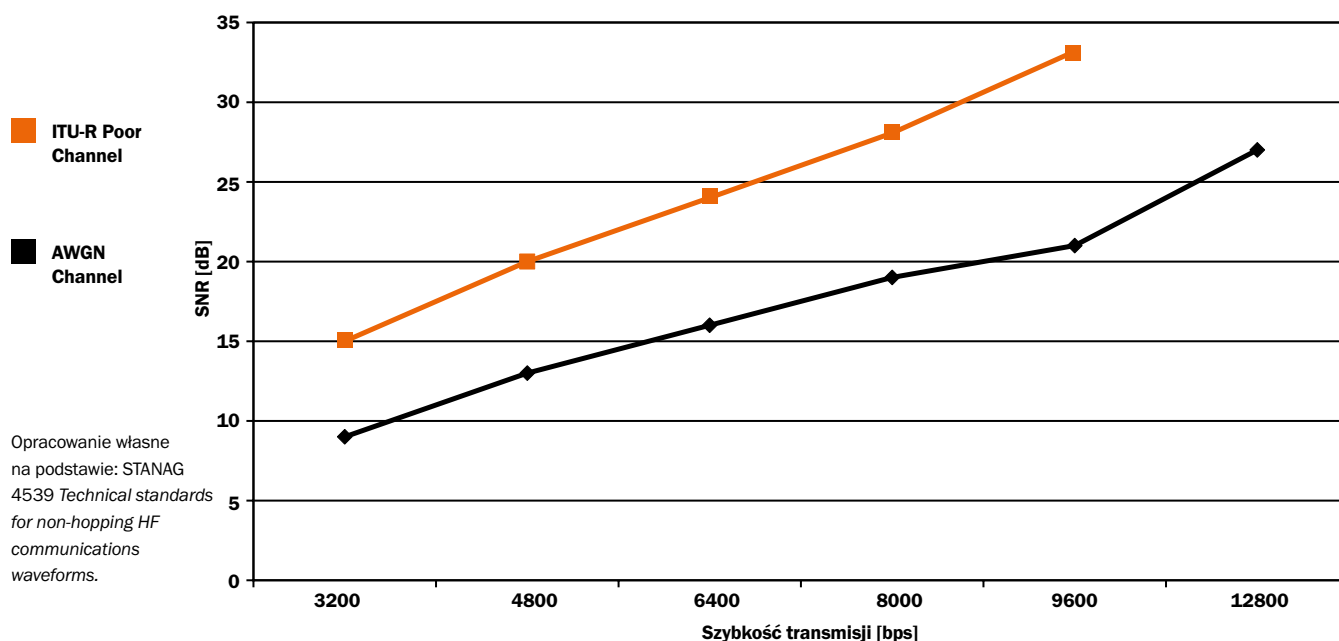
Opracowanie własne
na podstawie:
MIL STD-188-110B
Interoperability
and performance
standards for
data modems.

kodu blokowego o sprawności 3/4. Informacje o wybranej przepływności informacyjnej i parametrach przepływu są przesyłane do oddalonego modemu (odbierającego dane transmitowane) jako część preambuły początkowej, następnie okresowo potwierdzane w preambule powtarzalnej (reinserted). Rozwiązanie takie umożliwia realizację automatycznego procesu negocjowania parametrów transmisji danych przed ich wymianą przez uczestniczące w niej modemy oraz

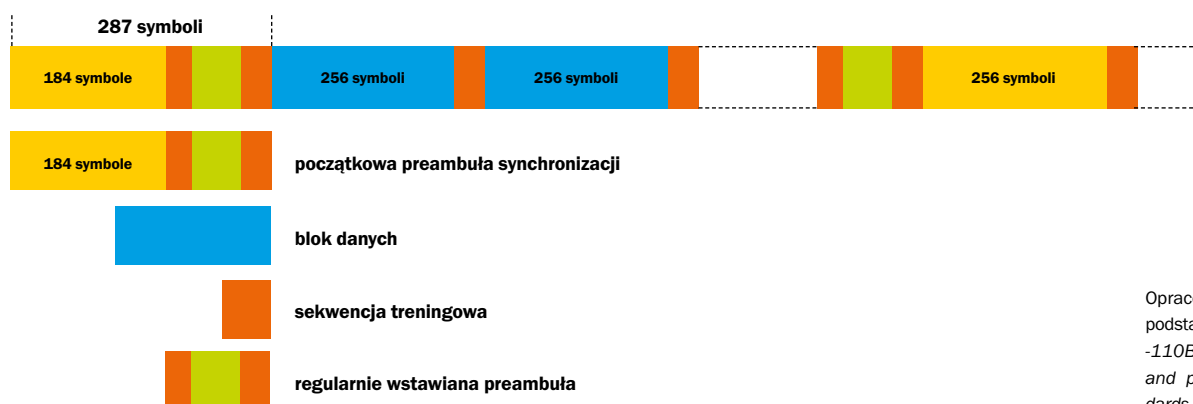
automatyczne i adaptacyjne definiowanie parametrów transmisji w zależności od rzeczywistych parametrów kanału transmisyjnego.

Na rysunku 4 przedstawiono wpływ SNR na możliwość uzyskania szybkości transmisji danych według MIL STD-188-110B dla *high data rate* (BER transmisji 10^{-5}) oraz przy założeniu modelu kanału transmisyjnego zgodnego z: ITU-R F.520-2 – *Use of high frequency ionospheric channel Simulator* i AWGN

RYS. 4. WPŁYW SNR NA SZYBKOŚĆ TRANSMISJI DLA BER 10^{-5}



RYS. 5. FORMAT RAMKI WYKORZYSTYWANEJ PRZEZ MODEM 2G



Opracowanie własne na podstawie: MIL STD-188-110B Interoperability and performance standards for data modems.

(Additive White Gaussian Noise – addytywny biały szum gaussowski).

Format ramki wykorzystywanej przez modem 2G został przedstawiony na rysunku 5. Rozpoczyna się ona od preambuły początkowej synchronizacji długości 287 symboli, po której następują 72 bloki danych długości 256 symboli, transmitowane między dwoma sekwencjami treningowymi („mini-probes”) długości 31 symboli (ramki danych). Każda 72. sekwencja

„mini-probe” jest zastępowana przez preambułę powtarzalną, określaną jako *reinserted*, której zadaniem jest ułatwienie właściwego odbioru danych (między innymi umożliwienie kompensacji przesunięcia Dopplera oraz zapewnienie synchronizacji).

W modemie 2G powinna być stosowana jedna szybkość modulacji dla wszystkich symboli transmisyjnych, wynosząca 2400 bodów (symboli/s). W przypadku generowania przez modem zegara

TABELA 1. MODULACJE UŻYWANE PRZEZ MODEMY 2G

Lp.	Przepływność informacyjna [bps]	Rodzaj modulacji
1	3200	QPSK
2	4800	8PSK
3	6400	16QAM
4	8000	32QAM
5	9600	64QAM
6	12800	64QAM

Opracowanie własne na podstawie: MIL STD-188-110B Interoperability and performance standards for data modems.

nadawczego szybkość ta powinna być utrzymywana z dokładnością nie mniejszą niż $\pm 0,24$ symboli/s (10 ppm¹⁰). Symbole transmisyjne powinny modulować przebieg sinusoidalny (lub parę takich przebiegów pozostających względem siebie w kwadraturze w razie modulacji QAM¹¹) o częstotliwości nominalnej 1800 Hz, generowanej z dokładnością do 10 ppm ($\pm 0,018$ Hz).

W odniesieniu do symboli wszystkich danych sterujących modem stosuje modulację 8PSK. Symbole te przed procesem modulacji nie podlegają operacji skramblingu. Rodzaj modulacji zastosowanej do transmisji symboli danych użytkownika zależy przede wszystkim od przepływności informacyjnej, co przedstawiono w tabeli 1.

STANDARDY TRANSMISJI DANYCH

Zostały zawarte w następujących dokumentach normatywnych:

- *STANAG 4285 Characteristics of 1200/2400/3600 bps single tone modulator/demodulators for HF radio*. Definiuje on standard transmisji danych przez modem radiowy, w którym używa się pojedynczej podnośnej w paśmie akustycznym o częstotliwości 1800 Hz. Jest ona modulowana zgodnie z zasadą modulacji 8 PSK oraz zapewnia maksymalną szybkość transmisji danych do 3600 bps.

Wprowadzony na potrzeby modemów 1G standard ten ma następujące cechy:

- modulacja 8 PSK częstotliwości podnośnej,
- optymalny dla transmisji typu broadcast¹²,
- duża odporność na zakłócenia kanału jonosferycznego,
- łatwa synchronizacja na danych (w środku transmisji),

- krótki nagłówek (tylko sekwencja synchronizacyjna bez możliwości automatycznego rozpoznawania prędkości i przepływu),
- odpowiednik: MIL-STD-188-110B (section 5.3.1.3.a).

Ustala następujące parametry transmisji danych:

- prędkość transmisji (kodowana): 75, 150, 300, 600, 1200, 2400 bps,
- prędkość transmisji (niekodowana): 1200, 2400, 3600 bps,

– pasmo: 3000 Hz,

– podnośna: 1800 Hz,

– przepływ: długi 4,8 s, krótki 0,6 s.

- *STANAG 4529 Characteristics of single tone modulators/demodulators for maritime HF radio links with 1240 Hz bandwidth*. Wywodzi się ze standardu ujętego w STANAG-u 4285, który został zaadaptowany na potrzeby optymalnego wykorzystania w systemach radiokomunikacji morskiej przez dostosowanie do użycia w kanałach zawężonych do 1240 Hz. Zawężenie to osiągnięto kosztem zmniejszenia wartości szybkości modulacji z 2400 do 1200 bodów. Oczywiście spowodowało to również zmniejszenie o połowę wartości przepływności użytkowych w stosunku do wyspecyfikowanych w STANAG-u 4285. Standard opisany w STANAG-u 4529 pozwala również na niezależne wybieranie częstotliwości podnośnych nadawczych (TX) i odbiorczych (RX) w zakresie częstotliwości 800–2400 Hz z krokiem 50 Hz.

Wprowadzony na potrzeby modemów 1G standard ten charakteryzuje się następującymi cechami:

- modulacja 8PSK częstotliwości podnośnej,
- optymalna dla transmisji typu broadcast,
- duża odporność na zakłócenia kanału jonosferycznego,
- łatwa synchronizacja na danych,
- krótki nagłówek,
- odpowiednik: MIL-STD-188-110B (section 5.3.1.3.k).

Podaje następujące parametry transmisji danych:

- prędkość transmisji (kodowana): 75, 150, 300, 600, 1200 bps,
- prędkość transmisji (niekodowana): 600, 1200, 1800 bps,

– pasmo: 1500 Hz,

– podnośna: zakres częstotliwości 800–2400 Hz z krokiem 50 Hz,

– przepływ: długi 4,8 s, krótki 0,6 s.

- *STANAG 4415 Characteristics of a robust, non-hopping, serial tone modulator/demodulator for severely degraded HF radio links*. Jest standardem dla komunikacji krótkofalowej w kanale o bardzo słabej jakości i przebiegającej w bardzo trudnych warunkach

¹⁰ ppm (parts per million) – liczba części na milion; 0,0001%.

¹¹ Modulacja QAM (Quadrature Amplitude Modulation) – kwadraturowa modulacja amplitudowo-fazowa służąca do przesyłania danych cyfrowych przez kanał radiowy, stosowana m.in. w transmisjach DVB. Modulacja QAM jest połączeniem modulacji amplitudy i modulacji fazy.

¹² Broadcast – rozświeczony (rozgłoszeniowy) tryb transmisji danych polegający na wysyłaniu przez jeden nadajnik (modem) danych, które powinny być odebrane przez wszystkie pozostałe odbiorniki (modemy) pracujące w danej sieci radiowej.

propagacyjnych. Standard umożliwia transmisję danych z prędkością 75 bps w przypadku małego współczynnika SNR, dużych przesunięć dopplerowskich i wielościeżkowości. STANAG ten jest kompatybilny z trybem MIL-STD-188-110B dla prędkości 75 bps.

Charakteryzuje się następującymi cechami:

- modulacja RAKE identyczna z modulacją „Serial” 75 bps oraz zwiększone wymagania odporności na zakłócenia,
- brak equalizera (korektora) kanału,
- duża odporność na zakłócenia,
- duża wydajność energetyczna (mała energia na jeden bit),
- odpowiednik: MIL-STD-188-110B (section 5.3.4 – opcja).

Standard ustala takie parametry transmisji danych, jak:

- prędkość transmisji (kodowana): 75 bps,
- pasmo: 3000 Hz,
- podnośna: 1800 Hz,
- przeplot: zerowy, długi, krótki.

• *STANAG 4539 Technical standards for non-hopping HF communications waveforms.* Definiuje sposoby transmisji dla prędkości od 75 do 12800 bps. Zakłada zgodność z normą MIL-STD-188-110B App. C w zakresie dużych, średnich i małych prędkości transmisji. Do pracy w zdegradowanym kanale z prędkością 75 bps jest wykorzystywany tryb zdefiniowany w STANAG-u 4415.

Standard opisany w STANAG-u 4539 charakteryzuje się tym, że przebiegi emitowane przez modem mogą być automatycznie zidentyfikowane przez modem odbierający, co pozwala dostosować prędkość odbierania oraz sposób demodulacji. Automatyczne dostosowywanie demodulacji do nadawanego sygnału umożliwia stosowanie trybu według STANAG-u 4539 w systemach realizujących dynamiczną adaptację modulacji do warunków transmisyjnych.

Sposób modulacji częstotliwości podnośnej zależy od szybkości transmisji w następujący sposób:

- 3200 bps - QPSK – jeden symbol reprezentuje 2 bity,
- 4800 bps - 8PSK – jeden symbol reprezentuje 3 bity,
- 6400 bps - 16QAM – jeden symbol reprezentuje 4 bity,
- 8000 bps - 32QAM – jeden symbol reprezentuje 5 bitów,
- 9600 bps - 64QAM – jeden symbol reprezentuje 6 bitów,
- 12800 bps - 64QAM – jeden symbol reprezentuje 6 bitów.

Standard ten wprowadzony na potrzeby modemów 2G ma następujące cechy:

- modulacja PSK i QAM,
- duża prędkość transmisji,
- automatyczne określenie prędkości transmisji i przeplotu dzięki rozbudowanemu nagłówkowi,
- mała odporność na zakłócenia,
- możliwość synchronizacji na danych,

– mało wydajny energetycznie, zwłaszcza w przypadku największych prędkości transmisji (QAM),

– automatyczne dostrojenie demodulatora modemu do prędkości i przeplotu odbieranej transmisji (w nagłówku ramki jest zawarta informacja o prędkości transmisji i przeplocie),

– praca equalizera według 6,75 ms estymaty kanału o częstotliwości zaników maksymalnie 1 Hz,

– korekcja błędów za pomocą kodu splotowego o stopniu 3/4 oraz przeplotu blokowego o sześciu czasach trwania (od 0,1 do 8,61 s),

– możliwość dostrajania do częstotliwości z prędkością do 3,5 Hz/s w zakresie od -75 do +75 Hz względem nośnej 1800 Hz,

– odpowiednik MIL-STD-188-110B.

Zapewnia on następujące parametry transmisji danych:

– *very robust* – prędkość transmisji (kodowana): 75 bps,

– *low to medium data rate* – prędkość transmisji (kodowana): 150, 300, 600, 1200, 2400 bps,

– *high data rate* – prędkość transmisji (kodowana): 3200, 4800, 6400, 8000, 9600 bps,

– *high data rate* – prędkość transmisji (niekodowana): 12800 bps,

– prędkość modulacji: 2400 bodów,

– pasmo: 3000 Hz,

– podnośna: 1800 Hz,

– przeplot: ultrakrótki, bardzo krótki, krótki, średni, długi, bardzo długi.

Na rysunku 6 przedstawiono wpływ SNR na możliwość uzyskania szybkości transmisji danych według STANAG-u 4539 dla *high data rate* (BER transmisji 10^{-4}) oraz przy założeniu modelu kanału transmisyjnego zgodnego z ITU-R F.520-2 oraz AWGN.

• *MIL STD-188-110A Interoperability and performance standards for data modems.*

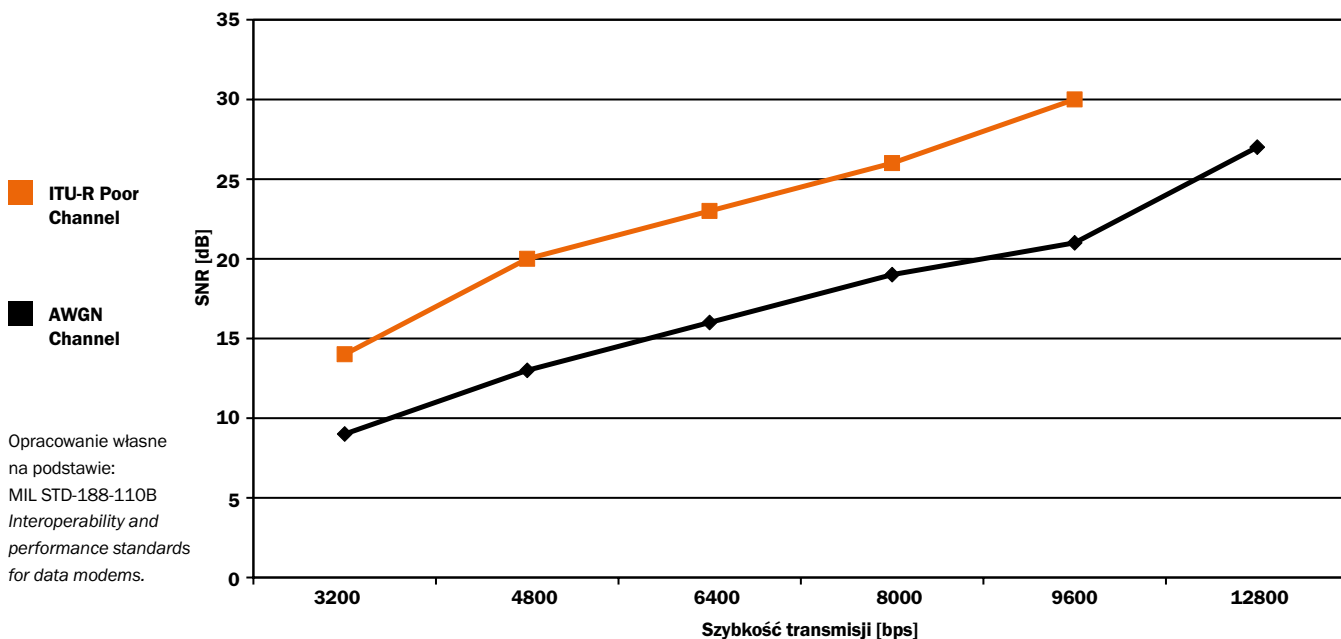
Opisuje systemy cyfrowej transmisji danych o szybkości transmisji od 75 do 2400 bps z wykorzystaniem kodowania splotowego oraz z szybkością transmisji 4800 bps bez kodowania. Standard ten jest oznaczany w modemach i sprzęcie radiowym jako „Serial”. Korzysta z modulacji PSK. Do sygnału wysyłanego przez modem są dodawane znane segmenty danych umożliwiające odbiornikowi adaptacyjne dostosowanie do własności kanału.

Standard ten wprowadzony na potrzeby modemów 1G ma następujące cechy:

- modulacja 8 PSK częstotliwości podnośnej,
- optymalny do transmisji typu broadcast,
- duża odporność na zakłócenia kanału jonosferycznego,
- łatwa synchronizacja na danych (w środku transmisji),
- krótki nagłówek (tylko sekwencja synchronizacyjna bez możliwości automatycznego rozpoznawania prędkości i przeplotu).

Jego odpowiednikiem jest MIL-STD-188-110B (Annex B, Section 2, 3 i 5).

RYS. 6. WPŁYW SNR NA SZYBKOŚĆ TRANSMISJI DLA BER 10^{-4}



Zapewnia on następujące parametry transmisji danych:

- *medium data rate* – prędkość transmisji (kodowana): 75, 150, 300, 600, 1200, 2400 bps,
- *medium data rate* – prędkość transmisji (niekodowana): 4800 bps,
- prędkość modulacji: 2400 bodów,
- pasmo: 3000 Hz,
- podnośna: 1800 Hz,
- przeplot: zerowy, krótki, długi.

• *MIL STD-188-110B Interoperability and performance standards for data modems.*

Zapewnia większą przepływność w porównaniu z MIL-STD-118-110A, z możliwością ich automatycznego wyboru (autobaud). W dodatku C (Appendix C) standaryzacja obejmuje pojedynczy kanał (SSB), natomiast w dodatku F (Appendix F) – kanał podwójny (ISB). Dla transmisji w kanale SSB są przeznaczone przepływności 3200, 4800, 6400, 8000 i 9600 bps z zastosowaniem kodowania splotowego oraz 12800 bps bez kodowania. W kanale ISB możliwe są przepływności 9600, 12800, 1600 i 19200 bps.

Standard MIL-STD-188-110B wykorzystuje modulację PSK i QAM oraz udostępnia prędkości transmisji większe niż 2400 bps. Przebiegi emitowane przez modem w trybie MIL-STD-188-110B umożliwiają ich identyfikację przez modem odbierający, co pozwala dostosować prędkość, sposób demodulacji oraz długość przeplotu.

Standard ten wprowadzony na potrzeby modemów 2G ma następujące cechy:

- modulacja PSK i QAM,
- duża prędkość transmisji,
- rozbudowany nagłówek pozwalający na automatyczne określenie prędkości transmisji i przeplotu,
- odporność na zakłócenia,
- możliwość synchronizacji na danych,
- mało wydajny energetycznie, zwłaszcza przy największej prędkości transmisji (QAM),
- automatyczne dostrojenie demodulatora modemu do prędkości i przeplotu odbieranej transmisji,
- praca equalizera według 6,75 ms estymaty kanału o częstotliwości zaników maksymalnie 1 Hz,
- korekcja błędów za pomocą kodu splotowego o stopniu 3/4 i przeplotu blokowego o sześciu czasach trwania (od 0,1 do 8,61 s),
- możliwość dostrajania do częstotliwości z prędkością do 3,5 Hz/s w zakresie od -75 do +75 Hz względem nośnej 1800 Hz.

Jest odpowiednikiem STANAG-u 4539 (Annex B, Section 4).

Zapewnia on określone parametry transmisji danych:

- *high data rate* – prędkość transmisji (kodowana): 3200, 4800, 6400, 8000, 9600 bps,
- *high data rate* – prędkość transmisji (niekodowana): 12800 bps,
- prędkość modulacji: 2400 bodów,
- pasmo: 3000 Hz,
- podnośna: 1800 Hz,
- przeplot: ultrakrótki, bardzo krótki, krótki, średni, długi, bardzo długi.

- *MIL-STD-188-110B App. F* definiuje możliwości pracy modemu z dwiema niezależnymi wstęgami bocznymi (ISB), co pozwala na bardzo dużą prędkość transmisji – do 19200 bps włącznie. W tym standardzie wykorzystuje się zasadę wielokanałowości w celu uzyskania większej przepustowości niż dla trybów jednokanałowych. Aby wykorzystać tryb ISB, modem współpracuje z radiostacją z dwoma niezależnymi wstęgami bocznymi (ISB) lub dwoma radiostacjami SSB. Moduluje niezależnie obie wstęgi boczne radiostacji ISB lub dwa kanały radiostacji SSB. Standard MIL-STD-188-110B App. F jest bardzo podobny do trybu MIL-STD-188-110B App. C pod względem sposobu modulacji częstotliwości podnośnych, z tą jednak różnicą, że umożliwia transmisję danych z podwójną prędkością dzięki wykorzystaniu dodatkowego kanału radiowego.

Standard ten zapewnia następujące parametry transmisji danych:

- ISB – prędkość transmisji (kodowana): 9600, 12800, 16000, 19200 bps,
- prędkość modulacji: 2400 bodów,
- pasmo: 2 x 3000 Hz,
- podnośna: 1800 Hz,
- przeplot: ultrakrótki, bardzo krótki, krótki, średni, długi, bardzo długi.

Nie ma odpowiednika.

- *Komercyjny standard lotniczy* (Comm. Airborn) opracowany pod kątem eksploatacji w zawężonych kanałach, dostępnych w pasmach lotniczych (2,4 kHz zamiast 3 kHz), z szybkością modulacji 1800 bodów zamiast powszechnie stosowanej w innych standardach szybkości 2400 bodów. Zapewnia możliwość automatycznego dostosowania szybkości transmisji w zakresie od 75 do 8000 bps (9600 bps bez kodowania kanałowego).

- *Komercyjny standard morski* (Comm. Maritime) opracowany dla transmisji danych z wykorzystaniem istniejących radiostacji morskich, działających w ekstremalnie wąskim paśmie. Zapewnia możliwość pracy z szybkością modulacji 1440 bodów oraz automatycznego wyboru szybkości transmisji w zakresie od 75 do 6400 bps (7680 bit/s bez kodowania).

MODEMY

W celu usprawnienia łączności radiowej HF mogą być używane następujące modemy:

- *PSK-1001AM*, przeznaczony do transmisji danych cyfrowych w radiowym kanale HF dla zapewnienia współpracy między różnymi rodzajami sił zbrojnych (lotnictwo, wojska lądowe, marynarka wojenna) oraz z armiami innych państw (fot. 1). Przeznaczony jest do eksploatacji w obiektach stacjonarnych systemu radiokomunikacyjnego (np. radiowe centrum nadawcze lub odbiorcze) oraz w mobil-

nych lądowych i morskich stacjach wyposażonych w radiostację HF.

Jest to modem radiowy spełniający wymagania zawarte w STANAG-ach 4285, 4529, 4539 i 4415 oraz MIL-STD-188-110A/B, dotyczące transmisji danych. Interferencje międzyznakowe powodowane zjawiskiem wielościeżkowości w transmisji HF są eliminowane przez zastosowanie equalizera kanału. Wydajność modemu zwiększono dzięki zastosowaniu kodowania splotowego FEC¹³ oraz dekodera Viterbiego dla wszystkich prędkości transmisji danych – od 75 do 19200 bps. Rodzaje modulacji, prędkość transmisji danych oraz pozostałe funkcje modemu są dostępne z klawiatury panelu czołowego lub przez interfejs zdalnego sterowania. Polecenia zdalnego sterowania są zgodne z wymaganiami zawartymi w STANAG-u 5066 aneks E. Modem ma wbudowane interfejsy zapewniające jego kompatybilność z radiostacjami HF (STANAG 4203), urządzeniami kryptograficznymi oraz terminalami zdalnego sterowania (rys. 7).

Modem ma możliwość regulacji częstotliwości znaku oraz przerwy z krokiem 1 Hz w celu modulowania FSK. Współpracuje z radiostacją HF przez układ dopasowania, który pozwala na regulację sygnału nadawczego i odbiorczego w zakresie od -20 do +6 dB. Modem jest wyposażony w złącze RJ45 zapewniające współpracę z siecią typu Ethernet. Może też być zdalnie sterowany z użyciem komputera wyposażonego w złącze: RS-232, RS-422 lub RS-423 oraz terminala znakowego komunikacji szeregowej zgodnego ze standardem ASCII. W tabeli 2 przedstawiono tryby pracy modemu PSK-1001AM, natomiast w tabeli 3 – dane techniczne urządzenia.

- *MDM-Q9604*, będący szybkim, czterokanałowym modelem HF przystosowanym do pracy w standardowym kanale 3 kHz w systemie radiowym SSB lub przez dwa takie kanały w systemie ISB (fot. 2). W pierwszym przypadku może pracować z maksymalną szybkością transmisji 9600 bps, w drugim – 19200 bps. Dodatkową jego cechą jest możliwość wykorzystywania trzech kanałów (pasmo 9 kHz) lub nawet czterech (pasmo 12 kHz), co umożliwia zwiększenie szybkości transmisji aż do 64 kbps. W tabeli 4 (s. 47) przedstawiono tryby pracy modemu MDM-Q9604, natomiast w tabeli 5 – jego dane techniczne (s. 46).

- *RM6*, wyposażony w funkcje automatycznego zestawiania połączenia (ALE) drugiej generacji (fot. 3). Transfer danych z szybkością do 9600 bps jest realizowany przez standardowy 3 kHz kanał SSB. Szybkość transmisji można zwiększyć do 19200 bps z wykorzystaniem dwóch kanałów ISB. Zastosowane procedury adaptacyjnej korekcji sygnału odbieranego przeciwdziałają efektom wielodrogowej propagacji fal radiowych w kanale HF. Korekcja błędów

¹³ FEC (Forward Error Correction) – korekcja błędów w odebranych ciągach.

TABELA 2. TRYBY PRACY MODEMU PSK-1001AM

Standard	Kodowanie i modulacja	Szybkość transmisji danych
MIL-STD-188-110B, Append. C	kodowanie, PSK/QAM bez kodowania, QAM	3200, 4800, 6400, 800, 9600 bps 12800 bps
MIL-STD-188-110B, Append. F	kodowanie, PSK/QAM	9600, 12800, 16000, 19200 bps
MIL-STD-188-110A Serial Tone	kodowanie, PSK bez kodowania, PSK	75, 150, 300, 600, 1200, 2400 bps 4800 bps
STANAG 4285	kodowanie, PSK bez kodowania, PSK	75, 150, 300, 600, 1200, 2400 bps 1200, 2400, 3600 bps
STANAG 4529	kodowanie, PSK bez kodowania, PSK	75, 150, 300, 600, 1200 bps 600, 1200, 1800 bps
STANAG 4415	sekwencja z rozpraszaniem widma	75 bps (NATO Robust Waveform)
Programowalne FSK	FSK	50, 75, 150, 300, 600 bps
STANAG 4539	kodowanie, QAM/PSK bez kodowania	9600, 8000, 6400, 4800, 3200, 2400, 1200, 600, 300, 150, 75 bps 12800 bps

Opracowanie własne na podstawie karty katalogowej modemu PSK-1001AM.

TABELA 3. DANE TECHNICZNE MODEMU PSK-1001AM

Interfejs danych	RS-232, RS-422, RS-423, RS-485
Interfejs radiowy do odbioru	symetryczny 600 Ω, od -20 do +6 dBm (poziom nominalny 0 dBm)
Interfejs radiowy do nadawania	symetryczny 600 Ω, poziom regulowany od -20 do +6 dBm
Interfejs zdalnego sterowania	- standard RS-232, RS-422, RS-485, - Ethernet, sterowanie z terminala zgodnego ze standardem ASCII
Zasilanie AC	230 V (+10%/ -14%), 50 Hz
Wymiary (wysokość x szerokość x głębokość)	4,4 x 21,4 x 30,1 cm
Masa	2 kg

Opracowanie własne na podstawie karty katalogowej modemu PSK-1001AM.

TABELA 5. DANE TECHNICZNE MODEMU MDM-Q9604

Interfejs danych	- szeregowy: EIA-232D, RS-422/423, MIL-STD-188-114; - Ethernet: 10/100 Base-T (IEEE 802.3U)
Interfejs radiowy do odbioru	symetryczny 600 Ω, od -40 do +10 dBm (poziom nominalny 0 dBm)
Interfejs radiowy do nadawania	symetryczny 600 Ω, poziom regulowany od -30 do +10 dBm
Interfejs zdalnego sterowania	niesymetryczny EIA-232D, symetryczny EIA-422, EIA-485
Zasilanie AC	85 do 256 V, 47 do 440 Hz, 50 W maks.
Zasilanie DC	19 do 30 V
Wymiary (wysokość x szerokość x głębokość)	4,4 x 40,6 x 40,5 cm
Masa	3,9 kg

Opracowanie własne na podstawie karty katalogowej modemu MDM-Q9604.



TABELA 4. TRYBY PRACY MODEMU MDM-Q9604

Standard	Kodowanie i modulacja	Szybkość transmisji danych
MIL-STD-188-110B, Append. C	kodowanie, PSK/QAM bez kodowania, QAM	3200, 4800, 6400, 800, 9600 bit/s 12800 bps
MIL-STD-188-110B, Append. F	kodowanie, PSK/QAM	9600, 12800, 16000, 19200 bps
STANAG 4285	kodowanie, PSK bez kodowania, PSK	75, 150, 300, 600, 1200, 2400 bps 1200, 2400, 3600 bps
MIL-STD-188-110A	kodowanie, PSK bez kodowania, PSK	75, 150, 300, 600, 1200, 2400 bps 4800 bps
STANAG 4529	kodowanie, PSK bez kodowania, PSK	75, 150, 300, 600, 1200 bps 600, 1200, 1800 bps
STANAG 4415	sekwencja z rozpraszaniem widma	75 bps (NATO Robust Waveform)
STANAG 4481	jednokanałowe FSK wielokanałowe FSK	75 bps 75 do 1200 bps (co 75 bps)
Programowalne FSK	FSK	50, 75, 150, 300, 600, 1200 bps
STANAG 4539	QAM/PSK	9600, 8000, 6400, 4800, 3200, 2400, 1200, 600, 300, 150, 75 bps
Comm. Airborn (kanał 2400 Hz)	QAM/PSK bez kodowania, QAM	8000, 6400, 4800, 3200, 2400, 1200, 600, 300, 150, 75 bps 7680 bps
VHDR (Very High Data Rate) 1 kanał	QAM/PSK	MIL-STD-188-110B, Appendix C plus 12800, 16000 bps
2 kanały	QAM/PSK	MIL-STD-188-110B, Appendix F plus 24000, 32000 bps
3 kanały	QAM/PSK	9,6; 14,4; 19,2; 24; 28,8; 38,4; 48 kbps
4 kanały	QAM/PSK	9,6; 14,4; 19,2; 24; 28,8; 38,4; 48 kbps
MIL-STD-188-110B, Append. B 39-Tone	QDPSK	75, 150, 300, 600, 1200, 2400 bit/s
MIL-STD-188-110B	QAM/PSK/QDPSK/FSK	zgodna z MIL-STD-188-110B, Append. B, C i F

Opracowanie własne na podstawie karty katalogowej modemu MDM-Q9604.

**TABELA 6.
TRYBY
PRACY
MODEMU
RM6**

Standard	Kodowanie i modulacja	Szybkość transmisji danych
MIL-STD-188-110B, Append. C	kodowanie, PSK/QAM bez kodowania, QAM	3200, 4800, 6400, 800, 9600 bps 12800 bps
MIL-STD-188-110B, Append. F	kodowanie, PSK/QAM	9600, 12800, 16000, 19200 bps
STANAG 4285	kodowanie, PSK bez kodowania, PSK	75, 150, 300, 600, 1200, 2400 bps 1200, 2400, 3600 bps
MIL-STD-188-110B, § 5.3	kodowanie, PSK bez kodowania, PSK	75, 150, 300, 600, 1200, 2400 bps 4800 bps
STANAG 4529	kodowanie, PSK bez kodowania, PSK	75, 150, 300, 600, 1200 bps 600, 1200, 1800 bps
STANAG 4415	sekwencja z rozpraszaniem widma	75 bps (NATO Robust Waveform)
STANAG 4481	kodowanie	300 bps
Programowalne FSK	FSK	50, 75, 150, 300, 600 bps
STANAG 4539	kodowanie, QAM/PSK bez kodowania	9600, 8000, 6400, 4800, 3200, 2400, 1200, 600, 300, 150, 75 bps 12800 bps

Opracowanie
własne
na podstawie
karty katalogowej
modemu RM6.

RYS. 7. PODSTAWOWE WYKORZYSTANIE MODEMU RADIOWEGO HF

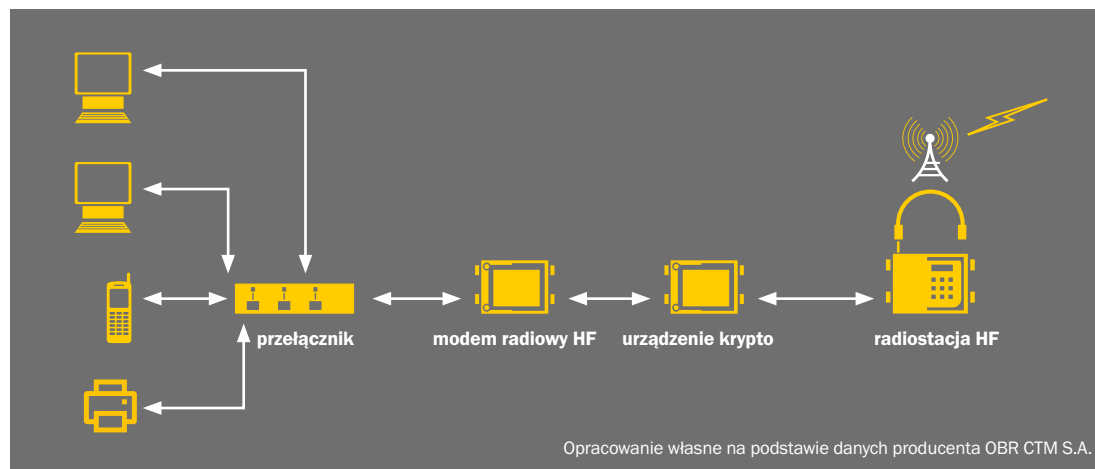


TABELA 7. DANE TECHNICZNE MODEMU RM6

Interfejs danych	• symetryczny EIA RS-422, niesymetryczny EIA RS-423/RS-232D (złącze DB 25); • synchroniczny: – zegar wewnętrzny lub zewnętrzny, 75 do 19200 bps, Full Duplex, – zegar wewnętrzny (generowany przez DCE), zewnętrzny (generowany przez DTE); • asynchroniczny: – 50 do 115200 bpd, Full Duplex, 5/6/7/8 bitów danych, 1 lub 2 bity stop, – CTS/RTS lub XON/XOFF
Interfejs radiowy do odbioru	symetryczny 600 Ω , od -40 do +10 dBm (poziom nominalny 0 dBm)
Interfejs radiowy do nadawania	symetryczny 600 Ω , poziom regulowany od -30 do +10 dBm
Interfejs zdalnego sterowania	• EIA-485, RS-232D (złącze DB 9): – polaryzacja wybierana, 50 do 19200 bps, 1 lub 2 bity stop, 8 bitów znaku; – sterowanie przepływem danych CTS/RTS lub XON/XOFF, protokół firmowy
Ethernet	Data&Control, 10/100 Base-T, złącze RJ 45, stos protokołów TCP/IP, protokół firmowy
Zasilanie AC	87 do 267 V, 47 do 440 Hz
Wymiary (wysokość x szerokość x głębokość)	4,1 x 21,765 x 22,34 cm
Masa	2,2 kg

Opracowanie własne na podstawie karty katalogowej modemu RM6.

(FEC) jest możliwa dzięki połączeniu kodowania spłotowego i miękko-decyzyjnego dekodowania Viterbiego. W tabeli 6 przedstawiono tryby pracy modemu RM6, natomiast w tabeli 7 – dane techniczne urządzenia.

- *RF-5710A-MD001*, najbardziej technicznie zaawansowany modem HF oferowany przez firmę Harris Corporation. Zastosowany korektor adaptacyjny skutecznie przeciwdziała efektom interferencji między-symbolowych spowodowanych propagacją wielo-

ścieżkową w kanale HF. Wysoką jakość transmisji danych gwarantuje zastosowanie spłotowego kodowania korekcyjnego (FEC) oraz miękko-decyzyjnego dekodowania Viterbiego dla całego zakresu szybkości transmisji – od 75 do 9600 bps. Rozwiązania konstrukcyjne modemu uwzględniają wymagania wynikające z nowych standardów NATO. Dotyczy to oprogramowania umożliwiającego aktualizację „upgrade” w warunkach polowych oraz gotowość do stosowania protokołu IP z wbudowanym interfejsem Ethernet dla

TABELA 8. TRYBY PRACY MODEMU RF-5710A-MD001

Standard	Kodowanie i modulacja	Szybkość transmisji danych
MIL-STD-188-110B, Append. C	kodowanie, PSK/QAM bez kodowania, QAM	3200, 4800, 6400, 800, 9600 bps 12800 bps
MIL-STD-188-110B, Append. F	kodowanie, PSK/QAM	9600, 12800, 16000, 19200 bps
MIL-STD-188-110B, Append. B	kodowanie, 39 Tone PSK	75, 150, 300, 600, 1200, 2400 bps
MIL-STD-188-110A Serial Tone	kodowanie, PSK bez kodowania, PSK	75, 150, 300, 600, 1200, 2400 bps 4800 bps
STANAG 4529	kodowanie, PSK bez kodowania, PSK	75, 150, 300, 600, 1200 bps 600, 1200, 1800 bps
STANAG 4415	sekwencja z rozpraszaniem widma	75 bps (NATO Robust Waveform)
STANAG 4481	kodowanie bez kodowania	300 bps 75 bps
Programowalne FSK	FSK	50, 75, 150, 300, 600 bps
STANAG 4539	kodowanie, QAM/PSK bez kodowania	9600, 8000, 6400, 4800, 3200, 2400, 1200, 600, 300, 150, 75 bps 12800 bps

TABELA 9. DANE TECHNICZNE MODEMU RF-5710A-MD001

Interfejs danych	• symetryczny EIA RS-422, niesymetryczny EIA RS-423/RS-232D, niesymetryczny MIL-STD-188-114; • synchroniczny: polaryzacja wybierana, wewnętrzny lub zewnętrzny zegar danych, 75 do 12800 bit/s; • asynchroniczny: polaryzacja wybierana, 50 do 19200 bit/s, 1 lub 2 bity stop
Interfejs radiowy do odbioru	symetryczny 600 Ω , od -40 do +10 dBm (poziom nominalny 0 dBm)
Interfejs radiowy do nadawania	symetryczny 600 Ω , poziom regulowany od -30 do +10 dBm
Interfejs zdalnego sterowania	• EIA-485, EIA RS-422 symetryczny, • EIA RS-423/RS-232D niesymetryczny, • format ASCII zgodny ze STANAG-iem 5066 Annex E, 50 do 115200 bps
GPS / Aux Port	• polaryzacja wybierana, 50 do 19200 bit/s, 1 lub 2 bity stop, 7/8 bitów znaku; • protokół NMEA lub firmowy (Aux)
Zasilanie AC	87 do 267 V, 47 do 440 Hz
Wymiary (wysokość x szerokość x głębokość)	4,5 x 21,3 x 30,5 cm
Masa	1,8 kg

Opracowanie własne na podstawie karty katalogowej modemu RF-5710A-MD001 (2).

przyszłych zastosowań sieciowych. Rozbudowany interfejs użytkownika złożony z przycisków oraz wyświetlacza LCD pozwala na wybranie typu modulacji, szybkości transmisji oraz innych parametrów. Wszystkie parametry mogą być konfigurowane również przez interfejs zdalnego sterowania. Modem jest wyposażony w interfejs zdalnego sterowania typu multi-drop, który umożliwia zaadresowanie wielu podłączonych modemów. Komendy zdalnego sterowania są zgodne z wymaganiami standardu STANAG 5066 Annex E.

Modem jest wyposażony w wiele interfejsów zapewniających kompatybilność z różnego rodzaju terminalami oraz sprzętem radiowym i kryptograficznym. Tryby jego pracy zostały przedstawione w tabeli 8, a w tabeli 9 – jego podstawowe dane techniczne.

- *IPDT-1050*, będący przykładem konstrukcji wykorzystującej nową technologię SDGP (Software Definable Communications Platform). Jest on przeznaczony do zastosowań komercyjnych. Implementuje większość standardów definiujących modem HF –

TABELA 10. DANE TECHNICZNE MODEMU IPDT-1050

Interfejs danych	szeregowy: asynchroniczny, 75 bit/s do 38,4 kbit/s, RS-232 (złącze DB 25); Ethernet: 10/100 Base-T
Interfejs radiowy do odbioru	symetryczny 600 Ω , od -30 do +5 dBm (poziom nominalny 0 dBm)
Interfejs radiowy do nadawania	symetryczny 600 Ω , poziom regulowany od -10 do +3 dBm
Interfejs zdalnego sterowania	opcjonalny, przez Ethernet lub interfejs szeregowy
Zasilanie AC	85 do 256 V, 47 do 440 Hz, 50 W maks.
Zasilanie DC	19 do 30 V
Wymiary (wysokość x szerokość x głębokość)	4,5 x 22,2 x 26,7 cm
Masa	3,6 kg

Opracowanie własne na podstawie karty katalogowej modemu IPDT-1050 (2).

TABELA 11. TRYBY PRACY MODEMU IPDT-1050

Standard	Kodowanie i modulacja	Szybkość transmisji danych
Szybka transmisja (standard firmowy)	QAM	3200–16000 bit/s, kodowanie (SSB) 9600–32000 bit/s, kodowanie (ISB)
MIL-STD-188-110B, Append. C	kodowanie, PSK/QAM bez kodowania, QAM	3200, 4800, 6400, 800, 9600 bps 12800 bps
MIL-STD-188-110B, Append. F	kodowanie, PSK/QAM	9600, 12800, 16000, 19200 bps
MIL-STD-188-110B, Append. B	kodowanie, 39 Tone PSK	75, 150, 300, 600, 1200, 2400 bps
MIL-STD-188-110A Serial Tone	kodowanie, PSK bez kodowania, PSK	75, 150, 300, 600, 1200, 2400 bps 4800 bps
STANAG 4529	kodowanie, PSK bez kodowania, PSK	75, 150, 300, 600, 1200 bps 600, 1200, 1800 bps
STANAG 4285	kodowanie, PSK bez kodowania, PSK	75, 150, 300, 600, 1200, 2400 bps 1200, 2400, 3600 bps
STANAG 4415	Walsh	75 bps (NATO Robust Waveform)
Programowalne FSK	FSK	50, 75, 150, 300, 600, 1200 bps
STANAG 4539	kodowanie, QAM/PSK bez kodowania	9600, 8000, 6400, 4800, 3200, 2400, 1200, 600, 300, 150, 75 bps 12800 bps
Comm. Airborne 1800	kodowanie, QAM/ PSK bez kodowania, Walsh	75, 150, 300, 600, 1200, 2400, 3600, 4800, 6400, 8000 bit/s 9600 bit/s
Comm. Maritime 1440	kodowanie, QAM/ PSK bez kodowania, Walsh	75, 150, 300, 600, 1200, 2400, 3600, 4800, 6400 bps 7680 bps

TABELA 12. TRYBY PRACY MODEMU RM8-WB

Standard	Pasma i modulacja	Szybkość transmisji danych
MIL-STD-188-110C	3 kHz, 32QAM	8000 bps
MIL-STD-188-110C	3 kHz, 16QAM	6400 bps
MIL-STD-188-110C	3 kHz, 8 PSK	4800 bps
MIL-STD-188-110C	3 kHz, Q PSK	3200 i 2400 bps
MIL-STD-188-110C	3 kHz, 8 PSK	1600, 1200, 600, 300, 150 bps
MIL-STD-188-110C	3 kHz, Walsh	75 bps

Opracowanie własne
na podstawie karty
katalogowej modemu
RM8-WB.

TABELA 13. DANE TECHNICZNE MODEMU RM8-WB

Interfejs danych	symetryczny RS-422, niesymetryczny RS-423/RS-232D (złącze DB 25F); zgodny z MIL-STD-188-114
Interfejs radiowy do odbioru	symetryczny 600 Ω , od -40 do +10 dBm (poziom nominalny 0 dBm)
Interfejs radiowy do nadawania	symetryczny 600 Ω , poziom regulowany od -30 do +10 dBm
Interfejs zdalnego sterowania	• RS-485, • symetryczny RS-422, • niesymetryczny RS-232D (złącze DE 9M); • protokół zgodny ze STANAG-iem 5066 Annex E
Ethernet	Data&Control, 10/100 Base-T, złącze RJ 45, stos protokołów TCP/IP, protokół firmowy
Zasilanie AC	90 do 264 V, od 47 do 440 Hz
Wymiary (wysokość x szerokość x głębokość)	4,1 x 21,2 x 22,56 cm
Masa	2,2 kg

Opracowanie własne na podstawie karty katalogowej modemu RM8-WB.

zarówno wojskowych, jak i cywilnych. Odpowiednikiem modemu IPDT-1050 w wersji wojskowej jest MDM-Q9604 firmy Rockwell Collins. W tabeli 10 przedstawiono jego podstawowe dane techniczne, a w tabeli 11 – tryby pracy.

• *RM8-WB*, programowo definiowany, implementujący rozwiązania szerokopasmowego modemu HF (WBHF) i UHF (fot. 4). Modemy te umożliwiają modulację częstotliwości podnośnej w paśmie od 3 do 24 kHz z krokiem zwiększania pasma co 3 kHz oraz szybkością transmisji danych od 75 do 120 bps. Modem UHF natomiast zapewnia szybkość transmisji danych od 1200 do 96 kbps w paśmie 25 kHz. Jest przeznaczony na potrzeby budowy łącz radiowych o dużej przepływności w celu wsparcia wymiany danych według protokołu IP, a także nowych usług, takich jak wideo, oraz budowy świadomości operacyjnej na potrzeby marynarki oraz strategicznego poziomu dowodzenia z wykorzystaniem systemów C2 (Command and Control). Modulacje częstotliwości podnośnej realizowane przez modem wspierają pracę na fali jonosferycznej z prędkością transmisji do 19200 bps w paśmie 6 kHz oraz na fali powierzchniowej i przyziemnej z prędkością transmisji do 64 kbps w paśmie 12 kHz, jak również z prędkością 128 kbps w paśmie 24 kHz. Modem jest przystosowany do współpracy z radiostacjami WBHF oraz z tradycyjnymi radiostacjami o szerokości pasma 3 kHz (SSB) i 6 kHz (ISB).

Dla fali powierzchniowej oraz przyziemnej modem zapewnia następującą szybkość transmisji z wykorzystaniem modulacji 256 QAM:

- do 120 kbps w paśmie 24 kHz,
- do 115,2 kbps w paśmie 21 kHz,
- do 90 kbps w paśmie 18 kHz,
- do 76,8 kbps w paśmie 15 kHz,
- do 64 kbps w paśmie 12 kHz,
- do 48 kbps w paśmie 9 kHz,
- do 32 kbps w paśmie 6 kHz,
- do 16 kbps w paśmie 3 kHz.

Dla fali jonosferycznej natomiast zapewnia szybkość transmisji z wykorzystaniem modulacji 64 QAM:

- do 19200 bps w paśmie 6 kHz,
- do 9600 kbps w paśmie 3 kHz.

W tabeli 12 przedstawiono tryby pracy modemu RM8-WB, natomiast w tabeli 13 – jego dane techniczne.

WŁAŚCIWIE WYKORZYSTAĆ

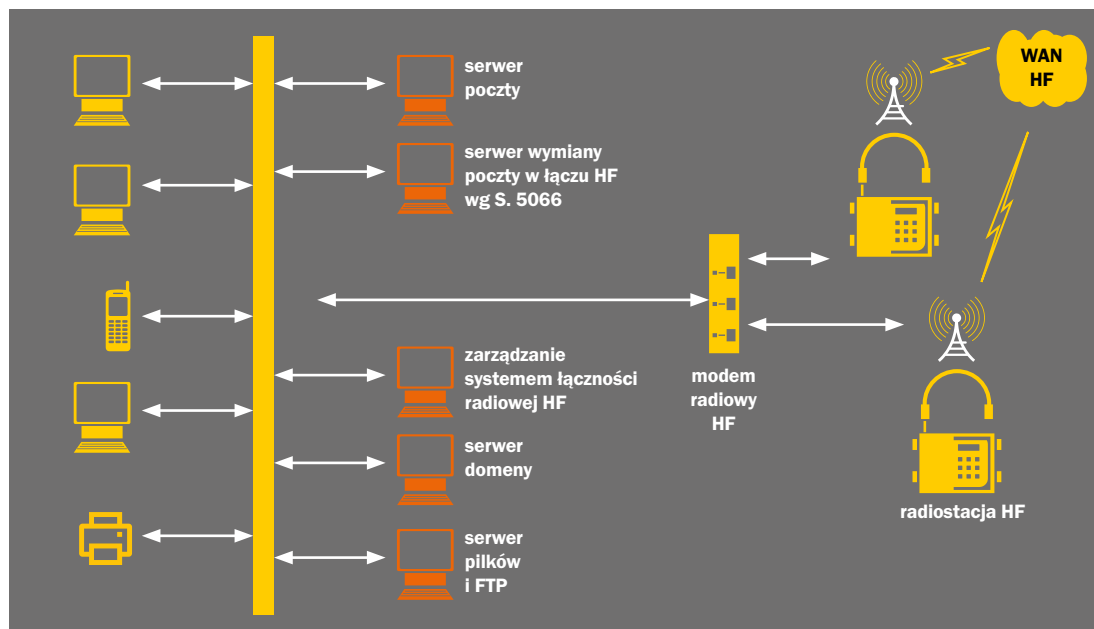
Zastosowanie najnowocześniejszych rozwiązań z dziedziny cyfrowego przetwarzania sygnałów, takich jak splotowe



kodowanie korekcyjne (FEC) oraz miękko decyzyjny dekodery Viterbiego w połączeniu z wyrafinowaną modulacją QAM o wartościach aż 64, pozwoliło na uzyskanie szybkości transmisji w kanale 3 kHz na poziomie 9600 bps. Możliwość zwiększenia szybkości transmisji przez wzrost szerokości dostępnego pasma (wykorzystanie np. 8 x 3 kHz) zapewnia transmisję na poziomie 120 kbps. Należy się spodziewać, że dalszy rozwój technik cyfrowego przetwarzania sygnałów oraz nowe i bardziej wyrafinowane metody modulacji

Fot. 4. Modem RM8

RYS. 8. WYKORZYSTANIE WSPÓŁCZESNEGO SYSTEMU ŁĄCZNOŚCI RADIOWEJ HF



Opracowanie własne
na podstawie:
MIL STD-188-110B
Interoperability and
performance standards
for data modems
STANAG 5066 Profile for
high frequency (HF) radio
data communications.

przyczynią się w niedalekiej przyszłości do osiągnięcia szybkości transmisji danych zaspokajającej wciąż wzrastające potrzeby systemów C4I. Rozwój w dziedzinie procesorów DSP¹⁴ oraz matryc FPGA¹⁵ pozwolił na implementację większości standardów transmisji danych w nowoczesnych *transceiverach* (nadajnik-odbiornik) radiostacji HF. W związku z tym, że sprzęt radiowy HF jest stosunkowo drogi, a czas jego eksploatacji może dochodzić do 20 lat, modemy radiowe są atrakcyjną cenowo możliwością unowocześniania systemów radiowych z końca XX wieku oraz osiągania najnowszych standardów transmisji danych bez konieczności wymiany całego sprzętu radiowego (rys. 8). Dodatkowo modemy radiowe HF sprawdzają się w eksploatacji systemów radiowych wykorzystujących stacjonarne centra (węzły) nadawcze oraz systemy odbiorczych, a także na pokładzie okrętów i statków, ponieważ zapewniają dużą elastyczność w optymalnym użyciu modemów i radiostacji HF o różnych wymaganych parametrach eksploatacyjnych i zaawansowaniu technicznym bez konieczności in-

westowania w większą liczbę droższych i bardziej rozwiniętych technicznie radiostacji HF (transceiverów). Dla zobrazowania, jeden modem MDM-Q9604 może współpracować z czterema radiostacjami pracującymi z emisjami SSB lub dwoma pracującymi z emisją ISB, więc konstrukcja tych radiostacji nie musi zawierać zaawansowanych układów cyfrowego przetwarzania sygnałów, ponieważ procesy te są realizowane przez współpracujący z nimi modem. Dodatkowo należy podkreślić fakt, że modem RM8-WB pozwala osiągnąć szybkość transmisji na poziomie 120 kbps, jest to zatem szybkość porównywalna z szybkością oferowaną przez system INMARSAT lub VSAT, lecz ma tę przewagę, że nie wymaga ponoszenia kosztów związanych z korzystaniem z systemów satelitarnych i nie użytkuje satelitów i infrastruktury stacjonarnej, która jest kontrolowana często przez komercyjnego operatora. W dobie zagrożeń w cyberprzestrzeni unikanie infrastruktury, której nie można nadzorować, staje się kluczowym aspektem bezpieczeństwa komunikacji. ■

¹⁴ Procesor sygnałowy, procesor DSP (Digital Signal Processor) – klasa specjalizowanych procesorów do cyfrowej obróbki sygnałów. Ich budowa charakteryzuje się: występowaniem osobnych obszarów pamięci przeznaczonych tylko dla programu oraz tylko dla danych (architektura harwardzka), możliwością równoczesnego pobierania instrukcji programu i danych, sprzętowym wykonywaniem prostych i zaawansowanych operacji występujących najczęściej przy przetwarzaniu sygnałów (np. filtracji FIR i IIR, transformaty Fouriera, korelacji wzajemnej) oraz potokowym przetwarzaniem instrukcji.

¹⁵ FPGA (field-programmable gate array) – bezpośrednio programowalna macierz bramek, rodzaj programowalnego układu logicznego. Dla projektanta ma funkcjonalność taką samą jak specjalizowany układ scalony, jednak może być wielokrotnie programowany bez demontażu po jego wytworzeniu i zainstalowaniu w urządzeniu docelowym.

Determinanty działania kontyngentów wojskowych

ANGAŻUJĄC SIĘ W OPERACJE PROWADZONE PRZEZ NATO I UE, W TYM W WALKĘ Z MIĘDZYNARODOWYM TERRORYZMEM, POTWIERDZAMY SWOJĄ POZYCJĘ WIARYGODNEGO CZŁONKA SPOŁECZNOŚCI MIĘDZYNARODOWEJ, AKTYWNIIE UCZESTNICZĄCEGO W UMACNIANIU BEZPIECZEŃSTWA MIĘDZYNARODOWEGO.

plk w st. spocz. dr inż. Stanisław Korzeniowski

Konflikty powojenne, szczególnie te z końca XX i początku XXI wieku, zdecydowanie mają podłoże religijne (chrześcijaństwo kontra islam). Jeśli powstawał konflikt o podłożu ekonomicznym, to w konsekwencji eskalacji działań przeradzał się we wspomnianą relację. Niekiedy odstępstwem od tej reguły były i są konflikty między państwami powstałymi po rozpadzie ZSRR. Można przyjąć, że geneza zdecydowanej większości konfliktów ma miejsce w relacji między państwami bogatymi i biednymi. Przyczyną może być również niechęć do zrozumienia złożonych relacji plemiennych w krajach muzułmańskich, co skutkuje tym, że poparcie przez kraje (sojusze) znacznie silniejszej i bogatszej ze stron konfliktu wcale nie prowadzi do jego rozwiązania, wręcz przeciwnie. Przykładem są państwa północnej Afryki, Bliskiego i Środkowego Wschodu. Można przyjąć tezę, że gdziekolwiek ludzie „bogatej północy” mieszkają się w wewnętrzne sprawy „biednego południa”, przynosi to opłakane skutki. Uogólniając, kto prowadzi politykę globalną, musi dysponować siłami zbrojnymi przystosowanymi do tego typu działań. Dzisiaj w pełnym wymiarze do takich działań przygotowane są USA i Rosja, a pretendują Francja i Wielka Brytania.

DYLEMATY POJĘCIOWE

Przejdźmy zatem do problematyki przedstawionej w tytule artykułu, dotyczącej ogólnej typologii za-

grożeń. Na początek kilka słów o działaniach polskich kontyngentów wojskowych (PKW) poza granicami, które mają charakter działań ekspedycyjnych. W *Słowniku języka polskiego* zdefiniowano ekspedycję jako *wyprawę zorganizowaną w określonym celu np. wojskowym; czy też grupę osób biorącą w niej udział*¹. Natomiast w *Leksykonie wiedzy wojskowej* ekspedycję wojskową traktuje się jako *wyprawę wojsk zwykle z innego państwa skierowaną dla opanowania terytorium państwa niezależnego bądź dla stłumienia powstania, ruchu oporu i rozprawienia się z jego uczestnikami oraz pomagającą im ludności cywilnej lub udzielania wsparcia jednej ze stron w prowadzeniu wojny domowej*².

Biorąc to wszystko jako punkt odniesienia, można przyjąć, że działania ekspedycyjne są zorganizowaną wyprawą określonej grupy osób w konkretnym celu. Brak definicji, a przynajmniej niemożność dotarcia do niej, zmusiła autora do opracowania własnej, opartej na posiadanej wiedzy oraz na doktrynie DD-3.4.4(A) *Działania przeciwb rebelianckie*. Przywołany dokument zawiera wiele istotnych treści zdefiniowanych w strukturach decyzyjnych NATO jako AJP-3.4.4(A) i dotyczy poziomu strategiczno-operacyjnego. Wydawałoby się, że do zapisów w nim zawartych można się łatwo odwołać i tym samym przedstawić definicję działań ekspedycyjnych, dokonując korekty niektórych zapisów w definicji działań przeciwb rebelianckich. Jednak jest to bardzo mylące,



Autor jest specjalistą w Centrum Szkolenia Żandarmerii Wojskowej.

¹ *Słownik języka polskiego*. Warszawa 1988, s. 524.

² *Leksykon wiedzy wojskowej*. MON, Warszawa 1979, s. 109.

Norweski F-16 biorący udział w natowskiej operacji „Unified Protector”.



WSZYSTKIE OPERACJE NATO ZAWSZE KRYZYSOWYCH, A ICH CHARAKTER JEST

gdyż prostego przełożenia nie ma. Ekspedycja, a zwalczanie rebelii, to zupełnie coś innego. Aby móc prowadzić działania przeciwb rebelianckie z zewnątrz (NATO), trzeba dostarczyć komponent zbrojny w rejon działań – to ekspedycja. Dlatego też można wyciągnąć wniosek, że występuje ona jako działanie pierwotne, działania przeciwb rebelianckie zaś są wtórne i następują po niej.

Wszystkie operacje NATO zawsze mają swój początek w sytuacjach kryzysowych, a ich charakter jest coraz bardziej złożony i są one prowadzone w ramach operacji reagowania kryzysowego³. Aby doszło w ogóle do tego typu działań, powinny być spełnione określone warunki, czyli:

- powstanie sytuacji kryzysowej;
- ocena potencjalnych skutków przez opinię międzynarodową;
- wystąpienie państwa gospodarza o pomoc (choć nie zawsze);
- podjęcie decyzji przez gremium międzynarodowe o operacji reagowania kryzysowego;

- przystąpienie do etapu planowania;
- realizacja planu działania;
- doprowadzenie do pożądanego efektu końcowego;
- przekazanie obszaru operacji;
- zakończenie operacji;
- powrót, czyli reekspedycja.

Po tym krótkim wywodzie, mimo istniejących dość znacznych trudności, postaram się w miarę czytelnie przedstawić definicję działań ekspedycyjnych. Podstawą próby ich zdefiniowania jest między innymi zapis we wszystkich dokumentach rangi państwowej traktujących o strategii bezpieczeństwa RP (po 2000 roku), w których stwierdza się, iż jednym z głównych kierunków działań strategicznych polityki państwa jest: *wspieranie i selektywny udział w działaniach społeczności międzynarodowej, realizowanych na podstawie norm prawa międzynarodowego, mających na celu zapobieganie powstaniu nowych źródeł zagrożeń, reagowaniu na zaistniałe kryzysy oraz przeciwdziałanie ich rozprzestrzenianiu się*⁴. Sądzę, że definicja mo-

³ Działania przeciwb rebelianckie. DD-3.4.4(A). MON, CDiSSZ, Szkol.952/2018. Bydgoszcz 2018, s. 13.

⁴ T. Aleksandrowicz: *Strategia bezpieczeństwa narodowego RP – uwagi*. WcN INM. Warszawa 2014, s. 3.



MAJĄ SWÓJ POCZĄTEK W SYTUACJACH CORAZ BARDZIEJ ZŁOŻONY

głaby przyjąć następującą treść: działania ekspedycyjne to ograniczone celem i zasięgiem działania militarne i niemilitarne, wykonywane na wezwanie przynajmniej jednej ze stron konfliktu, w celu udzielenia wsparcia do stłumienia rebelii, powstania, ruchu oporu oraz zaprowadzenia prawa i porządku zgodnie ze standardami międzynarodowymi na obszarze objętym działaniami kryzysowymi.

Dlatego też można zadać pytanie, czy prezentowany wywód nie pozostaje w sprzeczności z proponowaną definicją. Z pozoru tak, jednak, jeśli przyjrzymy się bliżej zapisom dokumentów doktrynalnych krajowych i sojuszniczych, wynika z nich, iż działania ekspedycyjne należy traktować szerzej. Można zatem przyjąć, że wszystkie działania kryzysowe rozpoczynają się od działań ekspedycyjnych.

RODZAJE ZAGROZEŃ

Pod pojęciem *zagrożenia* należy rozumieć zdarzenie wywołane przyczynami losowymi (naturalnymi) lub nielosowymi (celowymi), które wywiera nega-

tywny wpływ na funkcjonowanie danego systemu lub powoduje niekorzystne (niebezpieczne) zmiany w otoczeniu wewnętrznym lub zewnętrznym⁵. Nieodpowiednie zachowanie wobec zagrożeń (unikanie, nieakceptowanie, brak lub złe ich monitorowanie, brak reakcji na nie) staje się przyczyną sytuacji konfliktowych w państwie i w jego otoczeniu. Istnieje wręcz nieograniczona liczba zagrożeń, jednak dość łatwo można je sklasyfikować, przyjmując jako kryteria: źródła powstania (podmiotowe), rodzaj (wielkość i intensywność zagrożenia), czas usuwania skutków i następstw, przestrzenny zasięg oddziaływania, determinizm przyczyn czy częstotliwość ich występowania⁶.

Biorąc jako podstawę podziału pierwsze kryterium, wyróżniamy zagrożenia: *naturalne*, czyli takie, które nie zależą od człowieka (trzęsienia ziemi, huragany, mrozy, susze itp.); *techniczne*, związane z urządzeniami i infrastrukturą techniczną, którą człowiek wykorzystuje (awarie, katastrofy budowlane itp.); *społeczne*, odnoszące się do kultury, etyki,

⁵ K. Ficoń: *Inżynieria zarządzania kryzysowego – podejście systemowe*. Warszawa 2007.

⁶ E. Nowak: *Zarządzanie kryzysowe w sytuacjach zagrożeń niemilitarnych*. Warszawa 2007, s. 35–38.

MILITARNE
ZAANGAŻOWANIE
NASZEGO KRAJU
W AFGANISTANIE
BYŁO WYSIŁKIEM
JEDNORAZOWYM,
CHOCIAŻ
DŁUGOTRWAŁYM.
POLSKA
WŁĄCZYŁA SIĘ
W TE DZIAŁANIA
W OKREŚLONYCH
CELACH
POLITYCZNYCH,
KTÓRE
W ZNAČNYM
STOPNIU
OSIĄGNIĘTO.

religii i tożsamości narodowej społeczeństwa (niepokoje, przestępczość zorganizowana, terroryzm itp.); *polityczne*, związane z polityką państw, organizacji międzynarodowych i różnych grup politycznych (konflikty międzynarodowe, obalenie legalnych władz, masowe migracje itp.); *ekonomiczne*, dotyczące problematyki wymiany i podziału dóbr, poziomu produkcji i dobrobytu społeczeństwa (embarga handlowe, krachy finansowe itp.) oraz *ekologiczne*, odnoszące się do żywej przyrody i warunków życia człowieka w środowisku naturalnym (degradacja środowiska naturalnego, skażenie wód gruntowych).

Z kolei drugie kryterium pozwala wyróżnić: *zdarzenia* (incydenty), które charakteryzują się małą intensywnością oddziaływania i niskim poziomem szkodliwości (np. incydent na przejściu granicznym czy też nielegalne przekroczenie granicy przez zorganizowaną grupę); *katastrofy* ze średnią intensywnością i średnim poziomem szkodliwości (np. awarie techniczne i budowlane wywołane samoistnie lub celowo, tornada, huragany). Zagrożenia o dużej intensywności i wysokim poziomie szkodliwości nazywamy *kłóskami* (np. powodzie, krachy finansowe wywołane ogólnosiwiatowym trendem lub celowo przez zorganizowaną grupę bądź lub inne państwo), natomiast *kataklizmy* odznaczają się bardzo dużą intensywnością i powodują duże zmiany w środowisku człowieka, np. trzęsienia ziemi, tsunami, które mogą też być wywołane celową działalnością człowieka⁷.

Zgodnie z trzecim kryterium zagrożenia dzieli się na: *incydentalne* (krótkie, konkretne), które są bardzo przewidywalne i łatwe w zwalczaniu skutków (np. wypadki drogowe, burze z silnymi wiatrami); *krótkoterminowe*, których skutki są krótkotrwałe i szybko przemijają oraz w dużym stopniu są przewidywalne (np. intensywne opady atmosferyczne, sztormy); *średnioterminowe*, charakteryzujące się dłuższym czasem trwania i większymi trudnościami w eliminacji ich skutków (np. awarie i katastrofy budowlane, huragany); *długoterminowe*, których skutki wymagają stosunkowo długiego czasu neutralizacji i są trudne do przewidzenia, ponieważ są mało przewidywalne (np. krachy finansowe, trzęsienia ziemi); *permanentne* (bezterminowe), niepozwalające na dokładne określenie czasu ich trwania i zakończenia oraz skutków długoterminowych (np. wojny, epidemie). W wypadku obszaru i przestrzennego zasięgu skutki oraz oddziaływanie zagrożeń są proporcjonalne do wielkości terenu, na którym one występują. Kryterium to dzieli zagrożenia na: *lokalne*, czyli miejscowe i środowiskowe, *regionalne*, państwowe, międzynarodowe i globalne (światowe).

Ze względu na determinizm przyczyn zagrożenia dzieli się na: *celowe* (zależne), które są powodowa-

ne celowym i świadomym działaniem i oddziaływaniem człowieka na środowisko, społeczeństwo, infrastrukturę i politykę (przeważnie ataki terrorystyczne, sabotaże itp.); *losowe*, czyli zazwyczaj niezależne od człowieka lub w razie braku świadomości zaistnienia zagrożenia bądź wynikające z zaniedbania (np. katastrofy budowlane, pożary); *mieszane* (losowo-celowe), których źródła powstania wynikają zarówno z przypadku, jak i działalności człowieka (np. susza połączona z wyrzuconym, zapalonym papierosem powoduje pożar w lesie); *przyrodnicze*, czyli takie, na które człowiek praktycznie nie będzie miał wpływu i możliwości oddziaływania, a które zależą od czynników przyrodniczych, ekologicznych i kosmicznych (np. trzęsienia ziemi czy erupcje wulkanów).

Stosując kryterium częstotliwości, zagrożenia dzieli się na: *jednorazowe*, czyli takie, które są bardzo trudne do przewidzenia i prawie nigdy się nie powtarzają w ten sam sposób; są odmienne od innych i przeważnie potrzeba znacznych nakładów do usunięcia ich skutków (np. ataki terrorystyczne); *sporadyczne*, czyli takie, które występują rzadko, w trudnych do określenia odstępach czasowych, znany jest zasięg ich oddziaływania oraz skutki, ale są trudne do przewidzenia (np. awarie techniczne reaktorów elektrowni jądrowych czy też ataki terrorystyczne występujące w sposób zorganizowany); *zagrożenia powtarzające się*, które charakteryzują się powtarzalnością miejsca występowania i skutków, oraz pojawiają się dosyć często – ich obszar i zasięg są przeważnie znane (np. obszar państwa objętego wojną domową, jak również trzęsienia ziemi czy wypadki komunikacyjne); *cykliczne*, będące stosunkowo łatwe do przewidzenia, gdyż często się powtarzają i znane jest miejsce oraz obszar ich występowania, a także skutki (np. huragany i tajfuny).

Pojawienie się zagrożenia prowadzi z reguły do zaistnienia sytuacji konfliktowej, ponieważ jeżeli istnieje prawdopodobieństwo wystąpienia czegoś, to kiedyś na pewno do tego dojdzie (np. podczas zimy sople na dachu są zagrożeniem, nie muszą one spaść, lecz jest prawdopodobieństwo, że spadną na człowieka, co doprowadzi u niego do sytuacji kryzysowej). Sama sytuacja konfliktu obejmuje pewien odcinek czasu o bardzo płynnych i niewyraźnych granicach, ma różne natężenie oddziaływania czynników i efektów danego zagrożenia. Wywiera negatywny wpływ na system (np. państwo, organizacje), w którym występuje, oraz na jego otoczenie.

Kolejna grupa to zagrożenia *społeczne*. Mogą one doprowadzić do destabilizacji pracy rządu bądź nawet jego obalenia, zakłócenia porządku publicznego i ataków terrorystycznych. Do takich sytuacji należą demonstracje, manifestacje i ewentualne kontrmani-

⁷ K.W. Jędrak: *Charakterystyka zagrożeń sytuacji kryzysowych oraz ocena ryzyka ich wystąpienia*. Praca zaliczeniowa. Materiał niepublikowany w posiadaniu autora.

festacje, które wywołują duże emocje, np. religijne („walka o krzyż” czy parady równości) i kulturowe (np. demonstracje przeciwko budowie meczetu). Zagrożają one nie tylko porządkowi publicznemu, lecz również jedności narodowej, wprowadzając podział społeczeństwa.

Dzisiaj większość państw jest stabilna, wolna od zagrożeń *politycznych* takich, jak: naruszanie zobowiązań wynikających z *Karty Narodów Zjednoczonych* i traktatów międzynarodowych; niemożliwości rozwiązywania sporów wewnętrznych i zewnętrznych, powstałych na tle etnicznym; terytorialnych konfliktów oraz dążeń do suwerenności; agresywnych ruchów secesjonistycznych, kwestionujących terytorialną integralność państw oraz powodujących brak wzajemnego zaufania i współpracy sił politycznych w sytuacjach konfliktowych. Trudno jest jednak przewidzieć, które z wymienionych czynników mogą zagrozić bezpieczeństwu w przyszłości. Zależy to bowiem nie tylko od polityki wewnętrznej i zewnętrznej państwa, lecz również od sytuacji międzynarodowej i uwarunkowań geopolitycznych.

W związku z uzależnieniem zdecydowanej większości krajowych gospodarek od gospodarki światowej ekonomia i powiązane zagrożenia *ekonomiczne* mogą się stać przyczyną sytuacji kryzysowych, przeradzających się w sytuacje konfliktowe o podłożu ekonomicznym. Chęć dominacji gospodarczej na arenie międzynarodowej wiąże się z tym, że jednostronnie wywierane presje i blokady gospodarcze, służące osiągnięciu celów politycznych, powodują olbrzymie straty finansowe w gospodarkach innych państw. Prowadzi to w konsekwencji do pogłębienia nierówności między krajami, a w rezultacie staje się podłożem konfliktu. Zagrożenia ekonomiczne, np. krachy finansowe, embargo handlowe czy wzrost cen paliw, stają się przyczyną obniżenia standardów życia oraz wzrostu bezrobocia i stopy inflacji. Pociąga to za sobą duże nierówności posiadania i podziału dóbr w społeczeństwie i prowadzi do pogorszenia nastrojów, niepokojów, protestów lub nawet destabilizacji władzy.

NAJISTOTNIEJSZE ZAGROŻENIA

Zaprezentowane podziały są najprostsze i najbardziej obrazowe, ale wyłania się z nich inny podział zagrożeń – na *militarne* i *niemilitarne*. W tych ostatnich można wyróżnić te o charakterze ekonomicznym, ekologicznym i społecznym (znajdują

w nich swoje miejsce zagrożenia polityczne) oraz technologicznym⁸. Ogólnie zagrożenia militarne to takie, w których czynnie biorą udział siły zbrojne lub nieformalne grupy uzbrojone.

W zagrożeniach niemilitarnych siły zbrojne mogą uczestniczyć tylko jako środek do walki z nimi. Granica między nimi jest bardzo płynna, to znaczy, że mogą one przekształcać się nawzajem, np. kraj ościenny, wykorzystując niemilitarny kryzys ekonomiczny swojego sąsiada, zaatakuję go, a zagrożenie militarne może przejść w zagrożenie niemilitarne, np. krótki konflikt graniczny zmusi kraj do pełnej mobilizacji armii i gospodarki, powodując zagrożenie ekonomiczne dla kraju.

Ostatnie lata dowodzą, że mamy do czynienia z coraz większą liczbą coraz bardziej różnorodnych zagrożeń, dlatego też przedstawiona klasyfikacja nie wyczerpuje wszystkich możliwości ich pogrupowania. Nie jest bowiem możliwe scharakteryzowanie wszystkich zagrożeń, które można spotkać podczas sytuacji konfliktowych, i dokonanie analizy ryzyka ich wystąpienia. Dlatego prezentowane opracowanie zawęziłem do zagrożeń, które PKW najczęściej mogą spotkać w swoich działaniach. Biorąc to wszystko pod uwagę, przedstawię kilka charakterystycznych zagrożeń w obszarach *zagrożeń niemilitarnych i militarnych*, będących częścią składową zagrożeń systemu obronnego państwa⁹.

Militarne zaangażowanie naszego kraju w Afganistanie było wysiłkiem jednorazowym, chociaż długotrwałym. Polska włączyła się w te działania w określonych celach politycznych, które (nie wdając się w ilościowe i bardziej szczegółowe rozważania) w znacznym stopniu osiągnięto.

Analiza doświadczeń z udziału naszych kontyngentów w operacjach na poziomie polityczno-wojskowym wskazuje, że użycie tylko środków militarnych do osiągnięcia przyjętych celów operacji, w tym założonego jej stanu końcowego, jest niewystarczające¹⁰. Dlatego konieczne jest planowe i długotrwałe wykorzystanie innych środków oddziaływania (np. politycznych, dyplomatycznych, ekonomicznych czy społecznych), którymi dysponuje rząd RP. Działania te powinny uwzględniać również możliwość współdziałania z narodowymi organizacjami rządowymi i pozarządowymi oraz podmiotami gospodarczymi deklarującymi gotowość zaangażowania się na obszarze przyszłych operacji, stosownie do założeń koncepcji kompleksowego podejścia (Comprehensive Approach – CA¹¹) do

⁸ M. Wrzosek: *Zagrożenia militarne a bezpieczeństwo Europy*. „Kwartalnik Bellona” 2012 nr 4, s. 10.

⁹ I. Dziubek: *Strategia obronności Rzeczypospolitej Polskiej*. Warszawa 2019, s. 13.

¹⁰ *Doświadczenia z zaangażowania Polski w operacje wojskowe w Islamskiej Republice Afganistanu w latach 2002–2014*. CDISSZ, Bydgoszcz 2016, s. 23.

¹¹ Idea CA została zawarta m.in. w deklaracji końcowej szczytu NATO w Rydze (2006), gdzie uzgodniono, że kompleksowe podejście, angażujące wszystkich uczestników społeczności międzynarodowej, zarówno cywilnych, jak i wojskowych, jest niezbędne do sprostania wymogom operacji w Afganistanie i Kosowie. Podczas kolejnych szczytów w Bukareszcie (2008) oraz Lizbonie (2010) potwierdzono wolę Sojuszu do rozszerzenia współpracy z innymi partnerami oraz organizacjami międzynarodowymi i pozarządowymi.

rozwiązywania sytuacji kryzysowych. Mowa jest oczywiście o *zagrożeniach politycznych*.

NASZE PODEJŚCIE

Analiza wniosków, które płyną z udziału naszych sił zbrojnych w operacjach poza granicami kraju, jest bardzo pobieżna. Takie podejście skutkuje tym, iż cel operacji, definiowany na szczeblu organizacji międzynarodowej legitymizującej użycie wojsk do rozwiązania określonej sytuacji kryzysowej, zaciera cel, jaki powinniśmy stawiać kontyngentom wojskowym biorącym w niej udział. Występujące zagrożenia w rejonie prowadzonych działań nie są takie same, jednak w głównej swej treści są podobne, różnica generalnie odnosi się tylko do szczegółów. Zasadnicza luka w zakresie angażowania naszego kraju

jącej przepisy finansowanie na przykład udzielonych świadczeń zdrowotnych nie może być realizowane ani z budżetu MON, ani ze środków NFZ (środki na te świadczenia pochodzą głównie z fundacji i od sponsorów).

Kolejnym zagrożeniem, o którym warto powiedzieć, są *zagrożenia społeczne*, wynikające przede wszystkim z różnej świadomości kulturowej. Największym „poligonem” do zbierania doświadczeń były działania w Afganistanie i Iraku, a niejako przedślonkiem do nich stały się działania w państwach powstałych po rozpadzie Jugosławii. Suma zebranych doświadczeń pozwoliła wygenerować określone zagrożenia. Niektóre z tych spostrzeżeń to:

– mimo szkoleń w kraju przygotowujących kolejne zmiany PKW w dalszym ciągu wiedza o kulturze,

ZASADNICZA LUKA W ZAKRESIE ANGAŻOWANIA TO BRAK NARODOWEGO ORAZ KOMPLEKSOWEGO

w operacje poza granicami państwa to brak narodowego, kompleksowego podejścia do planowania udziału w nich, stosownie do zasad CA (mimo istniejącej strategii udziału Sił Zbrojnych RP w operacjach międzynarodowych). Jego implementacja byłaby uzależniona od zrealizowania wielu przedsięwzięć organizacyjno-legislacyjnych, z których najważniejsze to:

– opracowanie propozycji zmian legislacyjnych regulujących udział naszego kraju w operacjach reagowania kryzysowego poza granicami państwa;

– wypracowanie systemu szkolenia kierowniczej kadry administracji rządowej i przedstawicieli organizacji pozarządowych w dziedzinie planowania, koordynacji oraz oceny narodowego zaangażowania w operacjach reagowania kryzysowego poza granicami państwa;

– przyjęcie nowych zasad finansowania zaangażowania narodowych komponentów (wojskowych i cywilnych) w misje (operacje), w tym dotyczących tego, kto ma zarządzać funduszami w jej rejonie (operacji), czy tylko MSZ, MON, a może inne resorty, oraz w jakiej pozycji budżetu państwa powinny być zarezerwowane środki finansowe na ten cel;

– przyjęcie nowego podejścia państwa do roli kampanii informacyjnych w osiąganiu celów politycznych i wojskowych przez wydzielone narodowe komponenty (wojskowe i cywilne) w misjach (operacjach) poza granicami państwa;

– uwzględnienie kwestii rekompensat (naprawienia) szkód materialnych i niematerialnych, w tym szczególnie o charakterze zdrowotnym, wyrządzonej obywatelom innych państw podczas działań jednostek wojskowych poza granicami kraju w dokumencie normatywnym o randze co najmniej rozporządzenia Rady Ministrów; z uwagi na obowiąz-

religii, stosunkach społecznych panujących w kraju, gdzie będzie skierowany kontyngent, jest niewystarczająca. Prowadzi to do tego, iż powstają sytuacje skutkujące niechęcią lub wręcz wrogością miejscowej ludności w stosunku do jego członków;

– kraj ogarnięty konfliktem z reguły nie ma pełnej kontroli nad swoimi zasobami kulturowymi, geologicznymi itp., co niesie pokusę łatwego, niekontrolowanego dostępu do nich. Trudno jest jednoznacznie wskazać, ale być może zachowania takie są wynikiem zbyt powierzchownej znajomości prawa kraju, w którym jest prowadzona operacja, żeby nie powiedzieć, braku kultury prawnej w ogóle;

– każda operacja wiąże się z możliwością poniesienia strat osobowych, zarówno wśród ludności miejscowej, jak również strat własnych. Praktyka dowodzi, że postępowanie po zaistnieniu takiej sytuacji jest właściwe w stosunku do własnych żołnierzy, natomiast jeżeli chodzi o ludność miejscową, sposób działania należy dopracować już na etapie planowania operacji lub w jej początkowym okresie. Działania późniejsze niosą ze sobą niewspółmierne do zaistniałej sytuacji komplikacje, często kończące się lokalnym konfliktem;

– poniesione straty osobowe są również źródłem szerokiego negatywnego wydźwięku społecznego. Zbyt mało uwagi poświęca się na odpowiednią argumentację przy wyjaśnianiu społeczeństwu potrzeby udziału naszych sił zbrojnych w operacjach poza granicami państwa. Udział żołnierzy w PKW jest postrzegany przez nich, jak również i przez większość społeczeństwa, tylko przez pryzmat ekonomiczny.

Zagrożenia militarne wywodzą się z podsystemu militarnego złożonego z jednego komponentu sił zbrojnych, dlatego też te odnoszące się do tej materii będą typowe dla obszaru działań militarnych. Zatem

występują one zawsze wtedy, gdy cele polityki państwa są sprzeczne z celami polityki innych państw, a rozstrzygnięcie jest możliwe tylko metodami walki zbrojnej. Z kolei celem oddziaływania militarnego może być fizyczne zmuszenie władz danego kraju do oddania we władanie przeciwnika zasobów materialnych państwa, siły roboczej, jej intelektu oraz obszarów terytorium państwa.

Jak już zaznaczyłem, zagrożenia militarne wiążą się z użyciem sił zbrojnych. Sądzę, że można przyjąć następujący ich podział¹²: demonstracje siły, dywersje militarne, blokady militarne, szantaż militarny, incydenty graniczne, ograniczone użycie przemocy zbrojnej, zbrojne starcie graniczne, napaść zbrojna grup nieformalnych, konflikt militarny w strefie przygranicznej, konflikt lokalny czy między państwami.

mało uwagi, jednak ramy artykułu nie pozwalają na pogłębioną refleksję w tej materii. Sądzę, że materiał ten stanie się przyczynkiem do szerszej dyskusji nad złożonymi problemami w dziedzinie zagrożeń działań PKW.

Przedstawiona skala problemów, z którymi borykali się uczestnicy pierwszych zmian PKW w Iraku, na przykładzie osobistych doświadczeń płk. Stanisława Rasińskiego, ówczesnego zastępcy dowódcy 1 Brygady Zmechanizowanej Wielonarodowej Dywizji Centrum – Południe w Iraku (2004–2005)¹⁴, potwierdza złożoność opisywanej problematyki. Z racji szczupłości opracowania przytoczę tylko niektóre obszary, w których wystąpiły trudności w realizacji zadań, moim zdaniem najważniejsze. Dotyczą one: struktur organizacyjnych pododdziałów i ich wypo-

POLSKI W OPERACJE POZA GRANICAMI PAŃSTWA PODEJŚCIA DO PLANOWANIA UDZIAŁU W NICH

Kolejną klasyfikację, którą warto tu przytoczyć, to podział zagrożeń na zagrożenia polityczno-militarne. Terminem tym można objąć¹³:

- niekontrolowaną proliferację środków masowego rażenia i wykorzystanie ich przez terrorystów;
- istnienie rejonów politycznych napięć;
- nagłe powstanie konfliktów zbrojnych czy zamachów terrorystycznych;
- zmianę granic wpływów wielkich mocarstw oraz dokonywanie nowych podziałów;
- powstawanie nowych państw w wyniku podziału już istniejących od II wojny światowej;
- nadużywanie siły do rozwiązywania problemów spornych;
- dyskryminację w stosunkach międzynarodowych;
- ingerencje w sprawy wewnętrzne państw;
- nadużycia na bazie procesu obniżania potencjałów wojskowych;
- następstwa propagandowych manipulacji świadomością ludzi;
- eskalację istniejących konfliktów;
- przeniknięcie mafii do struktur władzy;
- agresywność międzynarodowego terroryzmu;
- czystki etniczne, deportacje obywateli;
- nieprzestrzeganie podstawowych praw i swobód człowieka.

Przedstawiona klasyfikacja może być w każdej chwili poszerzona i pogłębiona. Autor zdaje sobie sprawę z faktu, iż problematyce tej poświęcił zbyt

zaśnienia; struktur organizacyjnych dowództw i sztabów; organizacji i funkcjonowania bazy; organizacji i planowania zadań rutynowych (punkty kontrolne, patrole, eskorty); udziału w operacjach typu „cordon and search” wspólnie z pododdziałami Irackiego National Guard (ING) oraz Irackiej Police (IP).

REFLEKSJE

W ocenie Biura Bezpieczeństwa Narodowego na potrzeby uzyskania nowej jakości sił zbrojnych w części dotyczącej działań poza granicami państwa wpływają przede wszystkim następujące czynniki: po pierwsze – zmiana charakteru zaangażowania SZRP poza granicami kraju, po drugie – zmiany w sztuce wojennej (wynikające zarówno z charakteru współczesnych konfliktów zbrojnych, jak i postępu technicznego), po trzecie – rozszerzające się spektrum zagrożeń dla bezpieczeństwa (przy których zwalczaniu potencjalnie przewiduje się użycie sił zbrojnych) i, zdaniem autora, po czwarte – powszechna dążność do swobodnego samostanowienia państw, plemion, religii, skutkująca wszechobecnym terroryzmem¹⁵.

Sądzę, że nie będzie błędem, gdy postawię uważnemu Czytelnikowi dość nurtujące pytanie: czy Polska i jej siły zbrojne są w wystarczającym stopniu przygotowane do działań ekspedycyjnych? Odpowiedź na tak sformułowany problem pozostawię otwartą. Myślę, wręcz jestem przekonany, że Czytelnicy, jako znawcy przedmiotu, znają odpowiedź. ■

¹² R. Jakubczak: *Obrona narodowa w tworzeniu bezpieczeństwa III RP*. Warszawa 2003.

¹³ Ibidem.

¹⁴ S. Rasiński: *Misja stabilizacyjna w Republice Iraku – kontynuacja nowego wyzwania dla Wojsk Lądowych*. Warszawa 2004. Materiał niepublikowany w posiadaniu autora.

¹⁵ http://www.bbn.gov.pl/pl/wydarzenia/1116.Nowa-jakosc-Sil-Zbrojnych_RP.html/.

Ludność cywilna w konflikcie zbrojnym

JEŚLI ZWOLENNIK LUB SYMPATYK OKREŚLONEGO UGRUPOWANIA WALCZĄCEGO MILITARNIE Z RZĄDEM WEŹMIE UDZIAŁ W JAKIEJKOLWIEK AKCJI, POZBYWA SIĘ OCHRONY ZE STRONY MIĘDZYNARODOWEGO PRAWA KONFLIKTÓW ZBROJNYCH.



Autor jest starszym specjalistą w Centrum Szkolenia Sił Połączonych (JFTC).

kmr por. **Wiesław Goździewicz**

Stroną konfliktu międzynarodowego są: rządowe siły bezpieczeństwa reprezentujące państwową jego stronę, rozłamowe siły zbrojne (część sił zbrojnych państwa, która zwróciła się przeciwko rządowi – zbuntowała) oraz inne zorganizowane grupy zbrojne walczące w imieniu niepaństwowej strony konfliktu. Do określenia osób biorących udział w międzynarodowym konflikcie zbrojnym proponuje się używać terminu *bojownicy*, który – mimo że nie znajduje odzwierciedlenia w traktatach z zakresu międzynarodowego prawa humanitarnego konfliktów zbrojnych (MPHKZ) – jest na tyle uniwersalny, że może odnosić się zarówno do członków rządowych sił zbrojnych i sił rozłamowych, jak i zorganizowanych grup zbrojnych walczących przeciwko rządowi¹. Po jednej stronie są więc członkowie sił zbrojnych, do których w dalszym ciągu będą miały zastosowanie kryteria wynikające ze zwyczajowego MPHKG, a skodyfikowane w art. 4A III konwencji genewskiej i art. 43 pierwszego *Protokołu dodatkowego*. Drugą stronę konfliktu międzynarodowego mogą stanowić rozłamowe siły zbrojne albo inne zorganizowane grupy zbrojne, których status nie jest uregulowany w MPHKG, z wyjątkiem wymogów przewidzianych w art. 1 ust. 1 *Protokołu dodatkowego do konwencji genewskich* z 12 sierpnia 1949 roku, dotyczącego ochrony ofiar międzynarodowych konfliktów zbrojnych (drugi *Protokół dodatkowy*), tj. pozostawiania pod odpowiedzialnym dowództwem

i sprawowania takiej kontroli nad częścią terytorium państwa, która umożliwia prowadzenie ciągłych i spójnych operacji wojskowych oraz stosowanie drugiego *Protokołu dodatkowego*.

STATUS PRAWNY

W międzynarodowych konfliktach zbrojnych nie mają zastosowania postanowienia III konwencji genewskiej, w szczególności dotyczące statusu jeńcy wojennego. Strony tych konfliktów mogą jedynie wprowadzić w życie w drodze specjalnych układów wszystkie lub niektóre z pozostałych postanowień konwencji, co jednakże nie będzie miało wpływu na ich sytuację prawną. Konsekwencją postanowień III konwencji genewskiej jest również fakt, że schwytanym przez „rebeliantów” członkom sił bezpieczeństwa należących do państwowej strony konfliktu, mimo że korzystają oni z przywilejów kombatanta, nie będzie przysługiwał status jeńcy wojennego.

W świetle ustawodawstwa karnego w większości państw zbrojne wystąpienie przeciwko legitymizowanej władzy uznawane jest za ciężkie przestępstwo. Dlatego też uczestnicy walk po niepaństwowej stronie konfliktu międzynarodowego zazwyczaj będą traktowani jak przestępcy i w razie zatrzymania (schwymania) przez siły rządowe mogą zostać osądzeni zgodnie z prawem karnym państwa, na którego terytorium toczy się konflikt. Państwa-strony drugiego *Protokołu*

¹ M.N. Schmitt, Ch.H.B. Garraway, Y. Dinstein: *The Manual on the Law of Non-International Armed Conflict with commentary*. Martinus Nijhoff Publishers, Leiden–Boston 2006, s. 4–5.

dodatkowego zostały jednakże zobowiązane w art. 6 ust. 5 do podjęcia po zakończeniu działań zbrojnych kroków zmierzających do objęcia amnestią osób uczestniczących w konflikcie oraz pozbawionych wolności (internowanych lub uwięzionych) w związku z jego wybuchem.

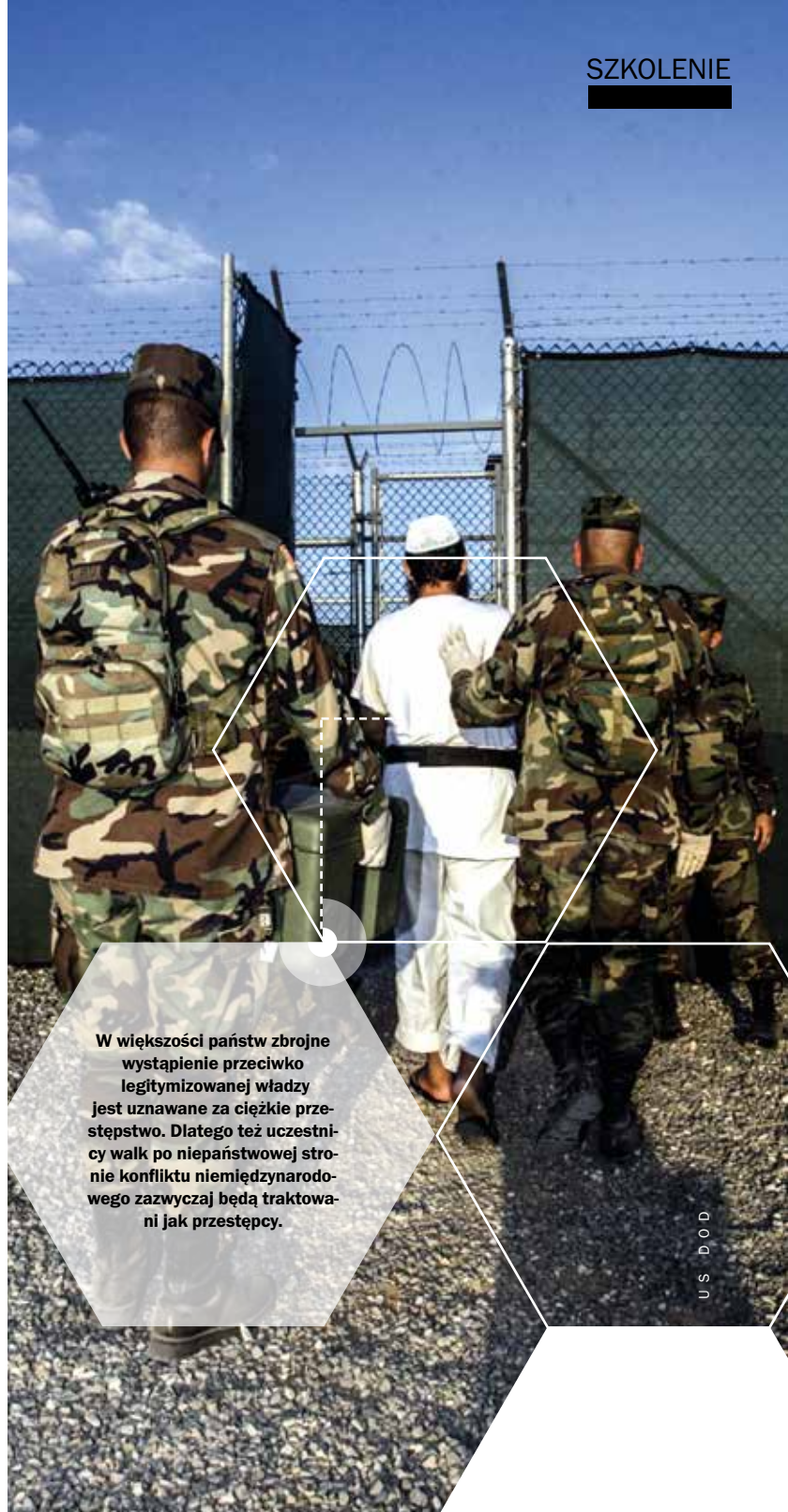
W odniesieniu do osób, które znalazły się we władzy przeciwnika (bez względu na to, czy zostały zatrzymane przez siły rządowe, czy niepaństwowego uczestnika konfliktu), zastosowanie będą miały minimalne standardy traktowania wynikające ze wspólnego art. 3 konwencji genewskich, powtórzone w art. 4 drugiego *Protokołu dodatkowego* i wyszczególnione w art. 5 tego dokumentu, jak również gwarancje procesowe zawarte w jego art. 6, będące *de facto* powtórzeniem zapisów art. 75 pierwszego *Protokołu dodatkowego*.

Artykuł 51 ust. 3 pierwszego *Protokołu dodatkowego* oraz art. 13 ust. 3 drugiego *Protokołu dodatkowego* stanowią, że osoby cywilne tracą ochronę przed bezpośrednim atakiem – jeżeli uczestniczą bezpośrednio w działaniach zbrojnych – przez czas uczestniczenia w nich. Ani protokoły dodatkowe, ani same konwencje genewskie z 1949 roku czy też zwyczaje międzynarodowe lub praktyka państw albo jurisprudencja nie definiują pojęcia *bezpośredni udział w działaniach zbrojnych* (Direct Participation in Hostilities – DPH)². Od sposobu jego zdefiniowania i interpretacji będzie zależać to, kiedy osoba cywilna przestaje korzystać z ochrony przyznanej postanowieniami MPPHKZ, a stanie się dozwolonym celem wojskowym, którego wyeliminowanie nie będzie stanowiło zbrodni wojennej polegającej na zabójstwie ludności cywilnej.

CZŁONKOSTWO W GRUPIE ZBROJNEJ

Równie istotne jest odróżnienie cywilów bezpośrednio uczestniczących w działaniach zbrojnych sporadycznie, w sposób niezorganizowany lub spontaniczny, a zatem – co za tym idzie – stanowiących dozwolony cel wojskowy wyłącznie w czasie, gdy faktycznie dopuszczają się DPH, od osób, które można uznać za członków zorganizowanych grup zbrojnych w rozumieniu art. 1 ust. 1 drugiego *Protokołu dodatkowego*, a które to stanowią dozwolony cel wojskowy z racji samego członkostwa w takiej grupie zbrojnej bez względu na to, czy w danym momencie dopuszczają się DPH *sensu stricto*. Członkowie sił zbrojnych nawet w konflikcie międzynarodowym korzystają z ochrony tylko wtedy, gdy są *hors de combat* (bezczynni), osoby cywilne zaś mogą stać się dozwolonym celem wojskowym wyłącznie podczas bezpośredniego udziału w działaniach zbrojnych, chyba że można im udowodnić członkostwo w zorganizowanej grupie zbrojnej.

W ujęciu Międzynarodowego Komitetu Czerwone-



W większości państw zbrojne wystąpienie przeciwko legitymizowanej władzy jest uznawane za ciężkie przestępstwo. Dlatego też uczestnicy walk po niepaństwowej stronie konfliktu międzynarodowego zazwyczaj będą traktowani jak przestępcy.

U S D O D

go Krzyża (MKCK)³ członkostwo w zorganizowanych grupach zbrojnych nie jest powiązane ze sformalizowaną czynnością „wstąpienia”. Trudno także mówić o formalnej integracji z daną grupą. Mamy tu

² Więcej na temat bezpośredniego udziału ludności cywilnej w działaniach zbrojnych zob. W. Goździewicz: *Bezpośredni udział ludności cywilnej w działaniach zbrojnych i jego skutki prawne*. W: *Ochrona ludności cywilnej podczas działań polskich sił zadaniowych w Afganistanie*, red. B. Janusz-Pawletta. AON, Warszawa 2013, s. 185–209.

³ N. Melzer: *Interpretive Guidance on the Notion of Direct Participation in Hostilities Under International Humanitarian Law*. International Committee of the Red Cross, Geneva 2009.

raczej do czynienia z przyjęciem określonej funkcji w takiej grupie, bez noszenia jakiegokolwiek munduru, stałych znaków rozpoznawczych (wyróżników przynależności) czy kart identyfikacyjnych. Różna jest również motywacja członków – począwszy od przymusowego „wcielenia”, przez służbę o charakterze najemnym, po członkostwo motywowane przynależnością etniczną, plemienną czy klanową. W związku z tym jedynym – zdaniem MKCK – kryterium determinującym członkostwo w zorganizowanej grupie zbrojnej jest stanowiąca podstawę funk-

cyjne niebojowe, takie jak: werbowanie, szkolenie, finansowanie i uprawianie propagandy, nawet jeśli są trwale z nią związane, w rozumieniu Międzynarodowego Komitetu Czerwonego Krzyża nie mogą być uznane za jej członków w ujęciu funkcjonalnym, a więc nie mogą być dozwolonym celem wojskowym. Dotyczy to – zdaniem MKCK – również osób nabywających, przemycających, wytwarzających lub przechowujących broń dla zorganizowanej grupy zbrojnej w sposób niezwiązany z konkretną operacją wojskową, jak również zbierających informacje wywiadowcze innej natury niż

OSOBA CYWILNA BIORĄCA BEZPOŚREDNI UDZIAŁ W OCHRONIE PRZED BEZPOŚREDNIM ATAKIEM

cjonalnego związku z nią tzw. ciągła funkcja bojowa (continuous combat function), której przyjęcie przez daną osobę w strukturach grupy ma stanowić obiektywny wyznacznik członkostwa.

Wspomniana ciągła funkcja bojowa musi się sprowadzać do bezpośredniego udziału w działaniach zbrojnych, aby mówić o członkostwie w ujęciu funkcjonalnym. Takie zdefiniowanie członkostwa ma na celu odróżnienie osób „zintegrowanych” ze zorganizowaną grupą zbrojną od tych cywilów, którzy dopuszczają się DPH w sposób sporadyczny, niezorganizowany lub spontaniczny, a także od osób, które w tej grupie zbrojnej sprawują funkcje „niebojowe” – administracyjne, polityczne czy logistyczne⁴.

Ciągła funkcja bojowa wymaga – w ujęciu MKCK – trwałej integracji ze zorganizowaną grupą zbrojną pełniącą rolę sił zbrojnych niepaństwowej strony konfliktu. Osobę, do której zadań należy przygotowywanie, prowadzenie albo dowodzenie aktami lub operacjami noszącymi znamiona DPH, uznaje się za pełniącą ciągłą funkcję bojową w takiej grupie. Zwerbowana, wyszkolona i wyposażona przez tę grupę w celu powtarzania i bezpośredniego udziału w działaniach zbrojnych może zostać uznana za jej członka, zanim popełni pierwszy akt o wrogim charakterze, o ile po okresie przeszkolenia nie opuści tej grupy i nie powróci do cywilnego życia, podobnie jak żołnierz rezerwy. W takim bowiem przypadku „rezerwista” zorganizowanej grupy zbrojnej pozostaje cywilem w rozumieniu międzynarodowego prawa humanitarnego konfliktów zbrojnych do czasu, aż zostanie wezwany do „czynnej służby”.

Osoby pełniące w zorganizowanej grupie zbrojnej

taktyczną⁵. W razie wątpliwości co do członkostwa danej osoby w takiej grupie powinno się stosować domniemanie statusu osoby cywilnej oraz ochronę przed bezpośrednim atakiem.

W odniesieniu do osób, którym nie można przypisać członkostwa w zorganizowanej grupie zbrojnej według opisanych kryteriów, Komitet zaleca, by były traktowane jak osoby cywilne chronione przed bezpośrednim atakiem dopóty, dopóki nie podejmą działań kwalifikowanych jako wyczerpujące znamiona DPH. Według wytycznych interpretacyjnych DPH będzie stanowić nie tylko konkretny akt spełniający znamiona bezpośredniego udziału w działaniach zbrojnych, lecz również czynności przygotowawcze zmierzające bezpośrednio do popełnienia tego aktu oraz przemieszczanie się do i z miejsca jego dokonania, jeżeli stanowi ono integralną część danego aktu lub operacji⁶.

Kryteria DPH w ujęciu Komitetu są następujące:

– stopień szkodliwości – określone działanie musi wiązać się z prawdopodobieństwem negatywnego wpływu na operacje wojskowe lub możliwości militarne strony konfliktu albo spowodowania śmierci bądź rannienia osób czy też zniszczenia obiektów. Nie wystarczy tutaj samo działanie na korzyść „swojej” strony konfliktu. Konieczne jest wywołanie bądź prawdopodobieństwo wywołania negatywnego skutku dla zbrojnych działań przeciwnika⁷;

– bezpośredni związek przyczynowy między określonym działaniem a szkodą, która prawdopodobnie powstanie w wyniku tego działania lub konkretnej i skoordynowanej operacji wojskowej, obejmującej jako integralną część dane działanie. Dla przykładu transport broni lub innego sprzętu wojskowego może być

⁴ Ibidem, s. 33.

⁵ Ibidem, s. 34–35. W odniesieniu do tzw. taktycznego zwiadu (wywiadu) zbieranie informacji wywiadowczych bezpośrednio w rejonie działań i w czasie ich prowadzenia oraz realizowanie zadań rozpoznania taktycznego w rejonie operacji zostały uznane w wytycznych interpretacyjnych za DPH. Dotyczy to również przekazywania przez osoby cywilne informacji o aktualnej pozycji kolumny wojsk rządowych w celu ułatwienia siłom rebeliantom przeprowadzenia ataku na tę kolumnę.

⁶ Ibidem, s. 65.

⁷ Ibidem, s. 47.

uznany za bezpośrednio związany z wyrządzeniem szkody w ujęciu wojskowym (a więc stanowić DPH) wyłącznie w sytuacji, gdy stanowi integralną część konkretnej operacji wojskowej zaplanowanej w celu wyrządzenia szkody o odpowiednim rozmiarze (o wystarczającym stopniu szkodliwości). Podobnie szkolenie czy rekrutowanie bojowników zorganizowanej grupy zbrojnej, mimo że ma podstawowe znaczenie dla jej zdolności militarnych, nie będzie wypełniało znamion bezpośredniego związku przyczynowego, o ile nie będzie prowadzone w celu

niebezpieczeństwem wojskowym oraz pominięcie w kryteriach DPH aktów niewyrządzających bezpośredniej szkody przeciwnikowi, natomiast przynoszących korzyści wojskowe własnym siłom (np. ewakuacja zestrzelonych załóg wojskowych statków powietrznych)¹⁰.

SKUTKI

Osoba cywilna biorąca bezpośredni udział w działaniach zbrojnych traci ochronę przed bezpośrednim atakiem przez cały czas udziału w nich. Cywil, który spełnia kryteria członkostwa w zorganizowanej grupie

W DZIAŁANIACH ZBROJNYCH TRACI PRZEZ CAŁY CZAS UDZIAŁU W NICH

przygotowania uprzednio zaplanowanej konkretnej operacji wojskowej lub wrogiego aktu. W takim bowiem przypadku szkolenie czy werbunek będą mogły zostać uznane za integralną część operacji, a związek przyczynowy z nią będzie bezpośredni⁸;

– powiązanie ze stroną walczącą – dane działanie musi zmierzać do wsparcia jednej ze stron konfliktu w celu wyrządzenia szkody drugiej stronie (prowadzone w celu uzyskania określonej korzyści militarnej). Nie będzie zatem spełniała przesłanek DPH zorganizowana samoobrona ludności cywilnej przed szabrowaniem lub innymi zabronionymi przez MPHKZ aktami przemocy wobec niej, dokonywanymi przez członków zorganizowanych grup zbrojnych lub wojsk rządowych, nawet jeżeli w ramach takiej samoobrony dojdzie do dokonania przez cywilów wrogich aktów wobec strony konfliktu, wyczerpujących pozostałe dwa znamiona (stopień szkodliwości i bezpośredni związek przyczynowy). Podobnie napad z bronią w ręku na bank dokonany przez przedstawicieli jednej z walczących stron, jeżeli nie będzie częścią operacji wojskowej, lecz jego celem będzie osiągnięcie osobistych korzyści przez napastników, a zatem nie będzie chodziło o dostarczenie środków do prowadzenia działań zbrojnych przez walczącą stronę⁹.

Sposób sformułowania kryteriów przynależności do zorganizowanej grupy zbrojnej i kryteriów DPH w wytycznych interpretacyjnych budzi wiele kontrowersji, ponieważ nie znajduje oparcia w praktyce państw i nie jest umocowany w traktatach z dziedziny międzynarodowego prawa humanitarnego konfliktów zbrojnych. Najważniejsze zarzuty dotyczą zaburzenia równowagi między ochroną ludności cywilnej a ko-

zbrojnej, traci wspomnianą ochronę przez cały czas przynależności do tej grupy. Uznanie danej osoby za dopuszczającą się DPH lub będącą członkiem zorganizowanej grupy zbrojnej wywołuje z militarne punktu widzenia dwa skutki. Po pierwsze dana osoba może stać się celem bezpośredniego ataku. Po drugie, jeżeli nie stanie się celem ataku *per se*, to jej śmierć w wyniku operacji wojskowej wymierzonej przeciwko dozwolonemu celowi wojskowemu nie będzie uwzględniana w ocenie proporcjonalności dokonywanej metodą CDE (Collateral Damage Estimation).

Jeśli w trakcie przygotowań do ataku lub jego planowania zostanie stwierdzona obecność osób cywilnych w miejscu planowanego uderzenia, obowiązkiem dowódcy będzie zastosowanie środków ostrożności zmierzających do uniknięcia, a przynajmniej zminimalizowania ryzyka spowodowania niezamierzonych strat wśród cywilów. Będzie to miało decydujące znaczenie podczas doboru środków i metod przeprowadzenia ataku (np. precyzyjna operacja pododdziałów specjalnych zamiast bombardowania lotniczego). Jeżeli jednak z informacji wywiadowczych będzie wynikać, że osoby przebywające w rejonie celu są członkami zorganizowanej grupy zbrojnej lub dopuszczają się DPH (np. pełniąc służbę wartowniczą na posterunkach wokół obiektu ataku), wówczas nie będzie potrzeby stosowania środków ostrożności i nie dość, że śmierć tych osób nie będzie stanowiła niezamierzonych strat branych pod uwagę w ocenie proporcjonalności, to jeszcze osoby te same staną się dozwolonymi celami wojskowymi i ich wyeliminowanie będzie dopuszczalne. ■

⁸ Ibidem, s. 53. Przykładem szkolenia czy też werbunku na potrzeby konkretnej operacji może być wybieranie spośród bojowników ochotników do przeprowadzenia samobójczego ataku bombowego na konkretny obiekt oraz przeszkolenie ich na przykład z topografii tego obiektu i sposobu jego infiltracji.

⁹ Ibidem, s. 62–63.

¹⁰ Zob. np. M. Schmitt: *The Interpretive Guidance on the Notion of Direct Participation in Hostilities: A Critical Analysis*. „Harvard National Security Journal” 2010 vol. 1; K. Watkin: *Opportunity Lost: Organized Armed Groups and the ICRC „Direct Participation in Hostilities” Interpretive Guidance*. New York University School of Law. „Journal of International Law and Politics” 2010 vol. 42, no. 3.

Autonomous Weapon Systems in International Humanitarian Law

THE LEVEL OF AUTOMATION BUILT INTO THE UNMANNED SYSTEMS HAS REACHED THE LEVEL OF SOPHISTICATION AT WHICH THEY ARE CAPABLE OF PERFORMING MANY TASKS 'AUTONOMOUSLY' AND WITH NO NECESSITY FOR DIRECT HUMAN SUPERVISION.

Lieutenant Colonel **André Haider**



The author is a Subject Matter Expert for Unmanned Aircraft Systems at the Joint Air Power Competence Centre Combat Air Branch.

The number of unmanned systems in military inventories has grown rapidly and is still increasing. Highly automated air defence systems such as Skyshield or Phalanx are capable of firing at incoming targets automatically, within seconds of detection of a target, assuming this mode of operation has been activated. However, international law does not currently address the potential legal issues which may arise from the use of these highly automated weapon systems.

THE HISTORY OF AUTOMATION

Ideas of intelligent and self-acting machines can be found throughout human history. Centuries-old tales of flying magic carpets can be considered the first vision of an autonomous flying vehicle. Even Leonardo da Vinci drew sketches of a programmable mechanism designed to control a spring-propelled cart. These ideas have persisted throughout history, with periodic attempts to achieve some limited set of 'autonomous' functionality using the technology of the time.

The first gyroscopic autopilot was invented only nine years after the Wright brothers made their first flight in 1903. By the time of World War II, torpedoes

were able to home in on their targets using sonar and the pioneering German ballistic missile V2 navigated itself deep into the British island. With the advent of digital computers and control electronics, 'artificially intelligent' systems were developed that could plan and execute relatively complex operations with little or no human interaction. In the early 1960s, nuclear-equipped ballistic missiles were some of the first so-called autonomous vehicles to be guided by digital computers.

Within our modern society, infrastructure and economy are permeated with automated systems, e.g., traffic flow management systems, manufacturing robots, driverless harvesters, navigation systems, or even robot vacuum cleaners and lawnmowers. Military systems include waypoint navigation for unmanned aircraft (flying by mouse click), Ground Moving Target Indication (GMTI) and auto-tracking, face recognition software, guided weapons and much more.

A POTENTIAL AUTONOMOUS UNMANNED AIRCRAFT SYSTEM

Basically, everything necessary to build a fully automated weapon system has already been developed.

The respective technologies merely have to be brought together. For example, a future unmanned aircraft may be comprised of the following components:

System Health and Self-Diagnosis System. This assembly could monitor the UAS's status and trigger corrective actions if it detected something outside of its range of pre-defined values. Such structures as engine status indicators are well established in many of today's motorized vehicles. In a military aircraft, it may trigger an Automatic Air-to-Air Refuelling (A3R) procedure, as tested with the X-47B, or initiate an emergency landing on a nearby airfield, as with the Global Hawk.

Autopilot. The autopilot would enable the aircraft to not only navigate to its pre-planned mission area but also calculate the route on its own, taking all available data into account, e.g., meteorological information or intelligence about adversary threats. This data could be updated in real time during flight or gathered by on-board sensors, enabling the autopilot to immediately adapt to new conditions. Some of today's unmanned aircraft are already flown by waypoint navigation or automatically launched and recovered, leaving the respective trajectory calculations and control of the aircraft's surfaces completely with the autopilot.

Autonomous Air Combat Software. In combat, the aircraft would defend itself or engage adversary targets on its own. Its artificial intelligence (AI) could predict possible adversary actions almost instantaneously and initiate appropriate manoeuvres accordingly, giving it superiority over any manned aircraft and making it capable of surviving even the most hostile environments. Recent research has already provided artificially intelligent software for pilot training in air-to-air combat simulations, where the pilots could not score a single kill once the software had been sufficiently trained.

Sensor Suite with Target Identification. The sensor suite would provide the autopilot and the combat software module with comprehensive situational awareness, enabling them to identify enemy vehicles and their trajectories and compute combat manoeuvres accordingly. Sophisticated sensor suites providing this level of awareness can already be found in modern aircraft, e.g., the F-35.

Self-guided Weaponry. A mission-tailored set of lethal payloads would enable the unmanned aircraft to conduct combat operations and engage targets as identified and assigned by the aforementioned software modules. The current stage of self-guided weapons technology would be sufficient to achieve this capability.

As outlined above, all of the technology necessary to build a fully automated UAS has already been developed and is readily available on the market. Therefore, the question is no longer if such systems can or should be built. The real question is, when these systems come into service, what missions will be

assigned to them and what implications will arise from that development?

THE PROBLEM WITH AUTONOMY IN WEAPON SYSTEMS

In the civil arena, the use of highly automated robotic systems is already quite common, as can be seen in the manufacturing sector. But what is commonly accepted in the civilian community may be a significant challenge when applied to military weapon systems. A fully automated or 'autonomous' manufacturing robot, which does not make decisions about the life or death of human beings, will most likely not raise the same legal questions, if any, that a military weapon system would.

Any application of military force in armed conflict is usually governed by international humanitarian law (IHL), which itself derives from and reflects the ethically acceptable means and customs of war. However, IHL has been altered and amended over time, taking both the development of human ethics and weaponry into account. For example, IHL has been modified to condemn the use of certain types of weapons and methods of warfare.

The proliferation of unmanned systems and especially the increasing automation in this domain have already generated a lot of discussion about their use. The deployment of autonomous systems may entail a paradigm shift and a major qualitative change in the conduct of hostilities. It may also raise a range of fundamental legal and ethical issues to be considered before such systems are developed or deployed.

AUTONOMOUS WEAPON SYSTEMS IN INTERNATIONAL HUMANITARIAN LAW

International humanitarian law (IHL), as yet, provides no dedicated principles with respect to autonomous weapons. Because of this, some argue that autonomous weapons are to be considered illegal and should be banned for military applications. However, it is a general principle of law that prohibitions have to be clearly stated or otherwise they do not apply. Conclusively, the aforementioned argument for banning these particular weapons is inappropriate. Nevertheless, IHL states that if a specific issue is not covered by a dedicated arrangement, then general principles of established customs, such as the principle of humanity and public conscience, apply. This so-called Martens Clause first appeared in the preamble to the 1899 Hague Convention, stating:

'Until a more complete code of the laws of war is issued, the High Contracting Parties think it right to declare that in cases not included in the Regulations adopted by them, populations and belligerents remain under the protection and empire of the principles of international law, as they result from the usages established between civilized nations, from the laws of humanity and the requirements of the public conscience'.

INTERNATIONAL
HUMANITARIAN
LAW, AS YET,
PROVIDES
NO DEDICATED
PRINCIPLES
WITH RESPECT
TO AUTONOMOUS
WEAPONS.



An autonomous weapon will have to undergo extensive testing and will have to prove that it can reliably distinguish combatants from civilians.

NORTHROP GRUMMAN CORPORATION

Consequently, there is no loophole in international law regarding the use of autonomous weapons. New technologies have to be judged against established principles before labelling them illegal in principle. Therefore, an autonomous weapon system which meets the requirements of the principles of international humanitarian law may be perfectly legal.

THE PRINCIPLES OF INTERNATIONAL HUMANITARIAN LAW

During armed conflict, IHL principles of distinction, proportionality and precaution apply. It also implies the obligation for states to review their weapons to confirm they are in line with these principles. In general, IHL does not impose a prohibition on any specific weapon. In fact, it accepts any weapon, means or method of warfare unless it violates international law and it puts responsibility on the states to determine if its use is prohibited. Therefore, autonomous systems cannot be classified as unlawful as such. Like any other weapon, means or method of warfare, they have to be reviewed with respect to the rules and principles codified in international law.

Prohibited Weapons. First and foremost, any weapon has to meet the requirements of the Geneva Conventions which state that: 'It is prohibited to employ weapons, projectiles and material and methods of warfare of a nature to cause superfluous injury or unnecessary suffering... [and]... are intended, or may be expected, to cause widespread, long-term and severe damage to the natural environment'. Some examples of internationally agreed prohibitions on weapons include fragmentation projectiles, the fragments of which cannot be traced by X-rays, and incendiary weapons' use in inhabited areas.

The Principle of Distinction. Protecting civilians from the effects of war is one of the primary principles

of IHL and has been agreed state practice dating back centuries. In 1977, this principle was formally codified as follows: '[...] the Parties to the conflict shall at all times distinguish between the civilian population and combatants and between civilian objects and military objectives and accordingly shall direct their operations only against military objectives'. However, applying this principle turned out to be more and more complex as the methods of warfare have evolved. Today's conflicts are no longer fought between two armies confronting each other on a dedicated battlefield. Participants in a contemporary armed conflict may not wear uniforms or any distinctive emblem at all, making them almost indistinguishable from the civilian population. For this reason, the distinction between civilians and combatants can no longer be exercised only by visual means. The person's behaviour and actions on the battlefield have become a highly important distinctive factor as well. Therefore, an autonomous weapon must be capable of recognizing and analysing a person's behaviour and determining if he or she takes part in the hostilities. However, whether a person is directly participating in hostilities or not is not always that clear. An autonomous weapon will have to undergo extensive testing and will have to prove that it can reliably distinguish combatants from civilians. However, even humans are not without error and it has to be further assessed how much, if any, probability of error would be acceptable.

The Principle of Proportionality. The use of military force should always be proportionate to the anticipated military advantage. This principle has evolved alongside the technological capabilities of the time. For example, carpet bombing of cities inhabited by civilians was a common military practice in World War II, but it would be considered completely disproportionate today. Modern guided ammunition is capable of hitting targets with the so-called surgical precision and advanced software used in preparation of the attack can calculate the weapon's blast and fragmentation radius and anticipated collateral damage. Especially for the latter, it can be argued that autonomous weapons could potentially apply military force more proportionately than humans. This is because they are capable of calculating highly complex weapon effects in an instant and therefore reducing the probability, type and severity of collateral damage. However, adhering to the principle of proportionality is completely dependent on reliably identifying and distinguishing every person and object in the respective target area. And this, ultimately, refers back to the application of the principle of distinction.

The Principle of Precaution. The obligation of states to take all feasible precautions to avoid, and in any event to minimize incidental loss of civilian life, injury to civilians and damage to civilian objects inherently requires respect for the aforementioned principles of distinction and proportionality. Additionally, the principle of precaution has to be respected during the initial development of a weapon itself. Any type of weapon has to demonstrate if it can reliably stay within the limits of

an acceptable failure rate, as no current technology is perfectly free of errors. For example, the United States Congress defined the acceptable failure rate for their cluster munitions as less than one percent. Recent general aviation accident rates in the United States are only a fraction compared to that, but even nuclear power plants cannot guarantee 100 percent reliability. It is doubtful that any type of future technology would ever accomplish an error level of zero, which is also true for any autonomous weapon. This again raises the question how much, if any, probability of error would be acceptable and 'how good is good enough?' Weapon development and experimentation must therefore provide sufficient evidence to reasonably predict an autonomous weapon's behaviour and effects on the battlefield.

RESPONSIBILITY QUESTIONS

The higher the degree of automation and the lower the level of human interaction, the more the question arises as to who is actually responsible for actions conducted by an autonomous weapon. This question is most relevant if lethal capabilities cause civilian harm, be it incidentally or intentionally. Who will be held liable for a criminal act if IHL has been violated? Is it the military commander, the system operator, or even the programmer of the software?

The Military Commander. Military commanders have the responsibility to prevent, and, where necessary, to take disciplinary or judicial action, if they are aware that subordinates or other persons under their control are going to commit or have committed a breach of IHL. Military commanders are, of course, also responsible for unlawful orders given to their subordinates. This responsibility does not change when authorizing the use of an autonomous weapon. If a commander was aware in advance of the potential for unlawful actions by an autonomous weapon, and still wilfully deployed it, he would likely be held liable. In contrast, if weapon experimentation and testing provided sufficient evidence that the autonomous weapon can be trusted to respect IHL, a commander would likely not be accountable.

The System Operator. Depending on the level of human interaction, if still required, the individual responsibility of the system's operator may vary. For example, at the current stage of aviation technology, pilots already rely on a high degree of automation and there is usually sufficient evidence that these automated functions are reliable and can be trusted. If an accident can be solely attributed to a malfunction of a trusted automated system and the aircrew cannot affect the error chain, the pilot would not be liable. If the automated system indicated a problem before take-off and the pilot disregarded it, or if he incorrectly responded to the error during flight, he would be responsible. The same principle can be applied to the use of autonomous weapons. However, some already fielded autonomous systems such as Phalanx or Sea Horse can operate in a mode where the human operator has only a short

timeframe to stop the system from automatically releasing its weapons if a potential threat has been detected. Attributing liability to the operator is doubtful if the timeframe between alert and weapon release is not sufficient to manually verify if the detected threat is real and if engagement of the computed target would be lawful under IHL.

The Programmer. Software has a key role in many of today's automated systems. Hence, the programmer may be predominantly attributed responsibility for an autonomous weapon's behaviour and actions. However, modern software applications show clearly that the more complex the program, the higher the potential of software 'bugs'. For example, the software for the F-35 fighter jet comprises roughly 24 million lines of source code, whereas the most recent Microsoft Windows operating system contains approximately 50–60 million, forcing the company to regularly release bug fixes and security updates. Such large software undertakings (and this would be especially true for any autonomous system) are typically developed and modified by a large team of programmers and each individual has only limited understanding of the software in its entirety. Furthermore, it is doubtful if the individual programmer could predict in detail any potential interaction between his portion of the source code and the rest of the software. Thus, holding an individual person liable for software weaknesses is probably not feasible unless intentionally erroneous programming may be evidenced.

CONCLUSIONS

International law does not explicitly address manually operated, automated or even autonomous weapons. Conclusively, there is no legal difference between these weapons. Regardless of the presence or absence of direct human control, any weapon and its use in an armed conflict has to comply with the principles and rules of IHL. Therefore, autonomous weapons cannot simply be labelled unlawful or illegal. In fact, they may be perfectly legal if they are capable of adhering to the principles and rules of IHL.

The principles of international humanitarian law are predominantly the ones of distinction, proportionality and precaution. None of them can be looked at in isolation as they are all interwoven and require each other to protect civilians and civilian objects during the conduct of hostilities. The technical requirements for an autonomous weapon system to adhere to these principles are extremely high, especially if it is intended to operate in a complex environment. However, considering the current speed of technological advances in computer and sensor technology it appears likely that these requirements may be fulfilled in the not so distant future.

Nevertheless, not even the most sophisticated computer system can be expected to be perfectly flawless. Consequently, potential erroneous system behaviour has to be an integral part of the review process, and, most importantly, the acceptable probability of error needs to be defined. ■

Logistyczne zabezpieczenie kontyngentów

ZGRUPOWANIA ZADANIOWE NIE MOGĄ FUNKCJONOWAĆ W CZASIE PROWADZENIA DZIAŁAŃ BEZ ICH ZASILANIA W NIEZBĘDNE ZASOBY I USŁUGI POZWALAJĄCE UTRZYMAĆ IM OKREŚLONY POZIOM ZDOLNOŚCI BOJOWEJ.

ppłk Andrzej Cholewa



Autor jest komendantem 17 Wojskowego Oddziału Gospodarczego.

O ile w warunkach prowadzenia działań na terenie kraju dostawy zaopatrzenia do poszczególnych oddziałów sił zbrojnych funkcjonują w sprawdzonym i zintegrowanym systemie, o tyle każda decyzja o użyciu komponentu Sił Zbrojnych RP poza naszym terytorium niesie za sobą wyzwania nie tylko pod względem jego operacyjnego wykorzystania, lecz również, a w niektórych przypadkach szczególnie, trudnego zabezpieczenia jego funkcjonowania. Koncepcję wsparcia logistycznego polskiego kontyngentu wojskowego opracowuje się na szczeblu strategiczno-politycznym po ustaleniu poziomu zaangażowania naszych sił zbrojnych w operację poza granicami kraju i zidentyfikowaniu możliwych sposobów jego zaopatrywania. Narodowa koncepcja zasilania kontyngentów wojskowych musi się wpisywać w plan operacji z uwzględnieniem wszystkich jego ograniczeń i możliwości.

ZASPOKAJANIE POTRZEB

Polskie kontyngenty wojskowe zasilają się logistycznie w drodze wydzielania logistycznych zdolności narodowych, a także dzięki ich wsparciu przez kontraktowanie dostaw zasobów i usług w układzie międzynarodowym niezbędnych dla ich funkcyjono-

wania (rys. 1). System zabezpieczenia logistycznego realizuje się ujmując w strukturze kontyngentu pododdziału logistycznego – Narodowego Elementu Wsparcia Logistycznego (National Support Element – NSE) zdolności wynikające z jego potrzeb, struktury, zasadniczego sprzętu, rejonu odpowiedzialności i charakteru działań.

Narodowy Element Wsparcia Logistycznego ma za zadanie utrzymanie niezbędnych zapasów kontyngentu zgodnie z planem operacji, zapewnienie obsługi i napraw jego sprzętu, realizowanie zadań transportowych, zaspokojenie usług socjalno-bytowych oraz finansowych. W zależności od dostępnych lokalnych zasobów i usług w rejonie przyszłych działań strukturę NSE i posiadane zdolności dostosowuje się w taki sposób, by racjonalizować koszty (rys. 2). Struktura ta nie zależy od stanu osobowego kontyngentu, ponieważ jedynym jej wyznacznikiem są wykonywane zadania. W obecnym systemie zabezpieczenia logistycznego Sił Zbrojnych RP oddziałami gospodarczymi (OG) dla polskich kontyngentów wojskowych, a tym samym jednostkami wydzielającymi NSE, są jednostki mające zdolności do zaspokojenia wszystkich potrzeb kontyngentu. W wypadku kontyngentów jednorodnych¹ NSE wydzielają jednostki,

¹ Na przykład dla zespołów dyżurnych w ramach ochrony przestrzeni powietrznej państw bałtyckich PKW Orlik oddziałem gospodarczym są bazy lotnicze, dla kontyngentów wojsk specjalnych – jednostki WS formujące kontyngent, a dla okrętów w ramach zespołów NATO to komenda portu wojennego.

System dostaw narodowych najczęściej odnosi się do zapasów i usług, które nie są możliwe do pokrycia innymi środkami. Dotyczy to przede wszystkim dostaw zapasów umundurowania, części zapasowych do sprzętu wojskowego i środków bojowych, w tym amunicji. Dodatkowo pododdziały logistyczne kontyngentu przeprowadzają naprawy zasadniczego sprzętu. Tylko w poszczególnych przypadkach (kiedy jest on użyczony przez siły zbrojne innych państw, wojska koalicjanta użytkują ten sam typ sprzętu lub

w tym wypadku stroną porozumienia, a jedynie przystępuje do niego notą akcesyjną.

Po wstąpieniu do NATO i Unii Europejskiej przystąpiliśmy do międzynarodowych programów i inicjatyw zabezpieczenia logistycznego⁴. Pozwala to znacznie obniżyć koszty funkcjonowania wojsk poza granicami kraju, a przede wszystkim upraszcza strukturę zabezpieczenia logistycznego w rejonie prowadzonych działań. Umożliwia to dowództwu operacji sprawowanie lepszej kontroli nad potencjałem logistycz-

OPRACOWUJĄC PLAN FORMOWANIA KOLEJNYCH SZUKAĆ TAKICH ROZWIĄZAŃ, KTÓRE POZWOLĄ

jest on wynajmowany na rynku lokalnym) zdolności obsługowo-remontowe mogą być zmniejszone. W takiej sytuacji należy jednak bezwzględnie pamiętać, że wykonane usługi muszą być w pełni zgodne z przepisami narodowymi.

W wymienionych klasach zaopatrzenia potrzeby kontyngentu zaspokajają oddziały gospodarcze w kraju. Zapasy te są dostarczane transportem strategicznym.

LOGISTYKA MIĘDZYNARODOWA

Kolejnym sposobem pozyskiwania zasobów i usług na rzecz kontyngentu jest wykorzystanie funkcjonujących lub tworzonych na potrzeby przyszłej bądź prowadzonej operacji pokojowej rozwiązań międzynarodowych, dostępnych dzięki podpisaniu wielostronnych umów na udzielenie wsparcia. Międzynarodowe wsparcie logistyczne jest realizowane z wykorzystaniem państwa wiodącego w zakresie zabezpieczenia logistycznego (Logistic Lead Nation – LLN) lub, jeśli go nie ma, przez państwa wyspecjalizowane w poszczególnych zadaniach logistycznych (Role Specialized Nation – RSN). W obu przypadkach występują państwa zapewniające wsparcie i zabezpieczenie logistyczne kontyngentom innych krajów. Zasadnicza różnica polega na tym, że w wypadku LLN pełne spektrum międzynarodowego wsparcia logistycznego jest realizowane przez jedno państwo (np. USA w operacji ISAF), a w wypadku RSN jest kilka państw, które odpowiadają za różne dziedziny wsparcia, np. Francja jako RSN dla zaopatrzenia w paliwa, a RFN dla zabezpieczenia medycznego poziomu II w operacji KFOR. Taka współpraca jest usankcjonowana zawartym porozumieniem technicznym (Technical Arrangement – TA) lub podpisanymi umowami dwustronnymi³. Porozumienie techniczne między dowództwem operacji a państwem gospodarzem należy umiejscawiać osobno, ponieważ nasz kraj nie jest

nym oraz dekonfliktację sposobu pozyskiwania zasobów i usług na rynku lokalnym.

Możliwość zastosowania międzynarodowych rozwiązań zabezpieczenia logistycznego planuje się na etapie przygotowania operacji w procesie planowania operacyjnego na szczeblu dowództwa operacji (Operational Headquarters – OHQ). Po określeniu katalogu zdolności niezbędnych do zabezpieczenia logistycznego operacji międzynarodowej w procesie generacji sił identyfikuje się państwa, które dysponują niezbędnymi zdolnościami logistycznymi i są gotowe do ich wydzielenia.

Po wieloletnich doświadczeniach w utrzymaniu wojsk poza granicami kraju niektóre państwa NATO wyspecjalizowały się w zdolnościach, które dla innych krajów są towarem deficytowym. Polskie kontyngenty wojskowe niejednokrotnie były zabezpieczane przez siły zbrojne innych państw czy to pod względem zaopatrywania, czy to w świadczeniu usług socjalno-bytowych. Tak było na przykład w czasie operacji „Iracka wolność”, kiedy znaczną część usług socjalno-bytowych zapewniała strona amerykańska, a zabezpieczenie transportowe Wielonarodowej Dywizji Centrum-Południe realizował węgierski batalion transportowy. Podobnie jest z dostawami zasobów ogólnego przeznaczenia – państwem wyspecjalizowanym pod względem zaopatrywania w paliwa w Kosowie była Francja, która organizowała jego pozyskiwanie, magazynowanie i dystrybucję dla wszystkich kontyngentów biorących udział w operacji. Na podstawie doświadczeń z uczestnictwa naszych komponentów sił zbrojnych w operacjach NATO czy ONZ nasz kraj rozwija zdolności transportu strategicznego (Reception, Staging and Onward Movement – RSOM), których inne armie nie mają. Dlatego też często jesteśmy proszeni o ich zabezpieczenie w procesie generowania sił do kolejnych grup bojowych Unii Europejskiej czy Sił Odpowiedzi NATO.

³ Przykładowo umowa nabycia i usług wzajemnych (Acquisition and Cross Services Agreement – ACSA).

⁴ Na przykład *Partnerstwo na rzecz logistycznego wsparcia operacyjnego* (Operational Logistics Support Partnership – OLSP).

Specjalizacja związana z zabezpieczeniem logistycznym pozwala na zaangażowanie się w nie również państw, które nie dysponują wystarczającymi siłami do samodzielnego prowadzenia operacji pokojowych. Doskonałym przykładem specjalizacji logistycznej jest Luksemburg, który w odniesieniu do omawianego zagadnienia posiada jedno z większych na terenie Europy zdolności uzdatniania wody, co szczególnie w wypadku operacji na terenach o znacznym jej deficycie może decydować o sukcesie. W ta-

szych, a przy tym odpowiadających wymaganiom kontyngentu, rozwiązani.

W zależności od rejonu działania PKW na rynku lokalnym najczęściej poszukuje się możliwości pozyskania materiałów konstrukcyjnych i fortyfikacyjnych. Dzięki temu można uniknąć konieczności przewożenia ciężkich i dużych gabarytowo przedmiotów transportem strategicznym. Niektóre kontyngenty na rynku lokalnym pozyskują również wodę pitną (przy zachowaniu wymagań jakościowych), paliwo, części

KONTYNGENTÓW, POWINNO SIĘ NA ODCIĄŻENIE BRYGAD LOGISTYCZNYCH

kich warunkach zabezpieczenia logistycznego nie można realizować z wykorzystaniem zasobów państwa gospodarza lub kontraktując usługi na rynku lokalnym. Wykorzystanie przez kontyngenty ograniczonych na rynku lokalnym zasobów prowadzi nie tylko do drastycznego wzrostu cen, lecz wręcz do ograniczenia ich dostępności dla ludności lokalnej. Należy również pamiętać o zupełnie innych standardach obowiązujących w krajach Europy w porównaniu z rejonem, w którym są prowadzone działania. Dzienna norma wody dla żołnierza w odniesieniu do ludności lokalnej może stanowić normę dla całej rodziny lub nawet wioski. W skrajnych przypadkach drenaż zasobów z rynku lokalnego może doprowadzić nie tylko do negatywnego nastawienia ludności do żołnierzy biorących udział w działaniach, lecz również do ataków rabunkowych na kolumny i składy logistyczne. Inwestycja w nowoczesny sprzęt przy małych potrzebach osobowych związanych z realizacją tego zadania pozwoliła Luksemburgowi stać się ważnym elementem logistyki wielonarodowej.

Analizując to wszystko, można stwierdzić, że właściwe planowanie operacji z wykorzystaniem rozwiązań międzynarodowych pozwala na znaczną redukcję zaangażowania poszczególnych państw w zapewnieniu pełnego zakresu zabezpieczenia logistycznego wojsk. Współpraca armii różnych państw w dziedzinie logistyki nadal się rozwija i przynosi obustronne korzyści. Należy pamiętać, że liczebność kontyngentów w poszczególnych operacjach jest ograniczana decyzjami politycznymi i trzeba znaleźć rozsądne proporcje między wojskami operacyjnymi i jednostkami zabezpieczającymi. Międzynarodowe rozwiązania logistyczne poprawiają ten bilans na korzyść jednostek operacyjnych.

KONTRAKTOWANIE DOSTAW I USŁUG

Nie wszystkie zapasy muszą być transportowane z kraju. Znaczne koszty transportu i konieczność utrzymywania zdolności magazynowych w rejonie działań wymuszają konieczność znajdowania tań-

szamienne do sprzętu czy przedmioty codziennego użytku (materiały biurowe itp.).

Na rynku lokalnym pozyskuje się również wiele usług niezbędnych do funkcjonowania kontyngentu. Najczęściej obejmują one dostawy energii, utylizację odpadów, usługi tłumaczy, usługi transportowe, budowlane itd. Biorąc pod uwagę, że rozpoznanie rynku, szczególnie obcego kulturowo, jest czasochłonne, listy potencjalnych przedsiębiorstw ustala się z przedstawicielami władz lokalnych w ramach wsparcia przez państwo gospodarza. Trzeba pamiętać, że w interesie dowódcy operacji leży pozyskanie przychylności miejscowej ludności, dlatego też tworzenie nowych miejsc pracy i rozwój rynku lokalnego nie pozostają bez wpływu na działalność operacyjną. Zakupy na nim muszą być poddane daleko idącej analizie i uzgodnieniom między wszystkimi państwami biorącymi udział w operacji w celu uniknięcia walki o dostępne zasoby.

UWZGLĘDNIĆ REALIA

Zabezpieczenie logistyczne polskich kontyngentów wojskowych wymaga ogromnego wysiłku zarówno w kraju, jak i w rejonie prowadzonych działań. Należy pamiętać, że koszty ich utrzymania są oczywiście bezpośrednio związane z ich wielkością i realizowanymi przez nie zadaniami, jednak pod względem zabezpieczenia logistycznego wysiłek określa nie wielkość kontyngentu, lecz zakres zadań wykonywanych przez NSE. Planując formowanie kolejnych kontyngentów, powinno się szukać takich rozwiązań, które pozwolą na odciążenie brygad logistycznych. Trzeba też pamiętać, że zabezpieczenie kontyngentów nie jest ich jedynym zadaniem. Brygady logistyczne realizują wiele zadań na terenie kraju, łącznie z zabezpieczeniem sił koalicyjnych na nim przebywających. Sformowanie Narodowego Elementu Wsparcia Logistycznego umożliwia prowadzenie działań wyłącznie wtedy, jeśli wielkość środków materiałowych i usług jest właściwie zaplanowana, a dostępność do nich odpowiednio zorganizowana. ■

Wsparcie przez państwo gospodarza

JEDNĄ Z FUNDAMENTALNYCH ZASAD FUNKCJONOWANIA SOJUSZU PÓŁNOCNOATLANTYCKIEGO JEST ZOBOWIĄZANIE DO KOLEKTYWNEJ OBRONY.

ppłk Sławomir Walenczykowski



Autor jest zastępcą szefa Oddziału Interoperacyjności Logistycznej i HNS Inspektoratu Wsparcia Sił Zbrojnych.

Zgodnie z artykułem V *Traktatu Północnoatlantyckiego* atak na jedno z państw członkowskich jest jednoznaczny z atakiem na pozostałe. Najbardziej oczekiwaną formą pomocy dla kraju napadniętego jest skierowanie do udziału w sojuszniczej operacji obronnej wydzielonych elementów sił zbrojnych pozostałych państw członkowskich.

ISTOTA PROCESU

Jakkolwiek zabezpieczenie logistyczne sił kierowanych do udziału w sojuszniczej operacji obronnej leży w odpowiedzialności państw wysyłających, sojusznicze siły wzmocnienia będą oczekiwać szeroko rozumianego wsparcia od państw przyjmujących. Wsparcie to, definiowane jako wsparcie przez państwo gospodarza (Host Nation Support – HNS)¹, może obejmować: udostępnienie infrastruktury, transport, środki materiałowe i usługi, zabezpieczenie medyczne, łączność, obsługę prawną, ochronę wojsk oraz inne sfery, które są nierozdzielnie związane ze skuteczną realizacją postawionych zadań w trakcie prowadzenia operacji obronnej. Dlatego też planowanie HNS powinno być zintegrowane z planowaniem logistycznym operacji. Dzięki wsparciu przez państwo gospodarza możliwe jest skrócenie czasu niezbędnego do osiągnięcia przez siły sojusznicze gotowości do działań oraz zmniejszą się potrzeby związane z wydzieleniem komponentu logistycznego państwa wysyłającego niezbędnego do zabezpieczenia tych sił. W rezultacie ograniczy się koszty

związane z wysłaniem sił do operacji, co bez wątpienia wpłynie na gotowość państw członkowskich do udzielenia pomocy zbrojnej.

Wsparcie przez państwo gospodarza jest podstawową formą uzupełniania brakujących zdolności sił państw wysyłających. Powinno być zapewnione przez państwo gospodarza zgodnie z rzeczywistymi jego możliwościami oraz narodowymi priorytetami i wymogami. Elementem kluczowym w dziedzinie uzyskania i wykorzystania HNS jest współdziałanie między państwem gospodarzem, państwami wysyłającymi oraz właściwymi dowództwami NATO. Nie tylko eliminuje to niepotrzebne konkurowanie w pozyskiwaniu ograniczonych zasobów, lecz służy również optymalizacji wykorzystania wsparcia przez państwo gospodarza, które może być udzielone na rzecz prowadzonej operacji. Współdziałanie takie powinno uwzględniać potrzeby organizacji rządowych, pozarządowych i międzynarodowych, które mogą działać wspólnie lub niezależnie od NATO.

Oczywiście dla zaatakowanego państwa priorytetem będzie zabezpieczenie swoich własnych sił zbrojnych oraz ludności cywilnej. Zgodnie z zapisami doktrynalnymi nadwyżka potencjału może być użyta na potrzeby wsparcia wojsk sojuszniczych. Teoretycznie można sobie wyobrazić sytuację, że państwo gospodarz, ze względu na szczupłość swoich zasobów, nie będzie w stanie udzielić pomocy. Z praktycznego punktu widzenia może jednak to skutkować brakiem woli skierowania swoich kompo-

¹ Definiowane jako cywilna i wojskowa pomoc, świadczona w czasie pokoju, kryzysu i wojny przez państwo gospodarza dla sił sojuszniczych i organizacji NATO, które są rozmieszczone na jego terytorium lub są w trakcie przemieszczenia przez nie (MC 334/2).

**ĆWICZENIA MIĘDZYNARODOWE
REALIZOWANE NA TERYTORIUM RP
SĄ REALNYM SPOSOBEM
ZWERYFIKOWANIA PRZYJĘTYCH
ZAŁOŻEŃ SOJUSZU ORAZ
STOSOWANYCH ROZWIĄZAŃ
PRAKTYCZNYCH.**



mentów do operacji przez niektóre państwa, zrażone wyższymi kosztami, jakie muszą ponieść.

ELEMENTY SYSTEMU

Zadania stojące przed państwem gospodarzem niosą wyzwania nie tylko dla sił zbrojnych, lecz dla wszystkich struktur organizacyjnych państwa, gdyż to Rzeczpospolita Polska jest sygnatariuszem *Traktatu...* Dlatego też w naszym kraju od 2001 roku funkcjonuje narodowy system realizacji zadań wynikających z obowiązków państwa gospodarza na rzecz sił zbrojnych państw wysyłających, uczestniczących w operacji (ćwiczeniu) prowadzonej pod dowództwem NATO na naszym terytorium. Jego organizacja jest oparta na elementach systemu obronnego RP i obejmuje podsystemy: kierowania

poziomu realizacji zadań, jest to jednak trudniejsze, gdyż jako zadanie dodatkowe wymaga dzielenia obowiązków z innymi zadaniami.

PRAKTYCZNE DZIAŁANIE

Mając na uwadze różne podejście państw członkowskich do tej problematyki, nie możemy mówić o jednym standardowym rozwiązaniu odnoszącym się do systemu HNS. Pomimo istnienia spójnej i jednolitej doktryny, wiele państw wprowadza swoje rozwiązania oraz narodowe umocowanie elementów systemu. Co więcej, dużą rolę odgrywa ich położenie na kontynencie europejskim, gdyż w przeciwieństwie do państw granicznych, kraje mniej zagrożone nie przykładają dużego znaczenia do rozwijania zdolności w tej dziedzinie.

ZADANIA STOJĄCE PRZED PAŃSTWEM GOSPODARZEM LECZ DLA WSZYSTKICH STRUKTUR ORGANIZACYJNYCH

obronnością, militarny i pozamilitarny. W ramach przygotowań do wypełnienia tych zobowiązań w strukturach sił zbrojnych funkcjonuje system HNS, przygotowany do udzielenia wsparcia na rzecz sił sojuszniczych. Obejmuje on struktury zarówno etatowe, jak i nieetatowe.

Ważnym elementem tego systemu jest Inspektorat Wsparcia Sił Zbrojnych. Dzięki dostępnym zasobom, przez regionalne bazy logistyczne wraz z podporządkowanymi wojskowymi oddziałami gospodarczymi, warsztatami technicznymi, składami materiałowymi i wojskowymi komendami transportu, odgrywa istotną rolę zarówno podczas przygotowania, jak i realizacji zadań wsparcia przez państwo gospodarza.

Należy też podkreślić znaczenie podległego szefowi IWspSZ Szefostwa Transportu i Ruchu Wojsk – Centrum Kierowania Ruchem Wojsk. Każda operacja czy też ćwiczenie zaczyna się od przemieszczania sił i środków, a kończy powrotem do macierzystych garnizonów po zakończeniu ćwiczeń i osiągnięciu celów operacji. Dlatego też niezmiernie ważne jest właściwe zaplanowanie i skoordynowanie wszystkich przedsięwzięć związanych z ruchem wojsk na obszarze kraju.

System HNS Inspektoratu Wsparcia Sił Zbrojnych jest oparty na komórkach etatowych ulokowanych w Oddziale Interoperacyjności Logistycznej i HNS IWspSZ, wydziałach transportu i ruchu wojsk i HNS regionalnych baz logistycznych oraz od 2017 roku w wydzielonych wojskowych oddziałach gospodarczych (przy ośrodkach szkolenia poligonowego). W pozostałych wojskowych oddziałach gospodarczych oraz jednostkach i instytucjach podległych szefowi IWspSZ zorganizowano nieetatowe punkty kontaktowe HNS. Nie oznacza to niższego

Testowanie naszych rozwiązań narodowych pod kątem wypełniania zobowiązań związanych z realizacją zadań państwa gospodarza rozpoczęło się już w trakcie ćwiczeń „Strong Resolve 2002”, w których udział wzięło 12 tysięcy żołnierzy z 14 państw członkowskich NATO oraz uczestniczących w programie *Partnerstwo dla pokoju* (Partnership for Peace – PfP). Przez kolejne lata, w związku z przeorientowaniem NATO na prowadzenie operacji poza obszarem Sojuszu, to właśnie ćwiczenia międzynarodowe realizowane na terytorium RP pozostały jedynym realnym sposobem zweryfikowania przyjętych założeń oraz stosowanych rozwiązań praktycznych. Jednak mimo zmiany priorytetów NATO, tematyka HNS zawsze pozostawała z pewnością nie najważniejszą, lecz integralną częścią scenariuszy do większości ćwiczeń realizowanych w układzie narodowym. Nie jest to oczywiście rozwiązanie najlepsze, pozwalało jednak doskonalić procedury związane z planowaniem, przygotowaniem i realizacją wsparcia.

Pośrednio szansę taką dawały także nowe zadania związane z zabezpieczeniem funkcjonowania stałych instalacji sojuszniczych powstających na obszarze naszego kraju. Pierwsze doświadczenia zebrano w czasie prac nad utworzeniem Dowództwa Wielonarodowego Korpusu Północno-Wschodniego. Zostały one następnie wykorzystane w zabezpieczeniu Centrum Szkolenia Sił Połączonych, 3 Batalionu łączności NATO czy Centrum Eksperymentalnego Żandarmerii Wojskowej (MP COE). Udzielane wsparcie obejmowało między innymi wydzielenie i utrzymanie infrastruktury, zabezpieczenie transportowe, obsługę finansową, organizację ćwiczeń, szkoleń oraz konferencji. Zmiana ilościowa i jakościowa związana z realizacją zadań HNS nastąpiła wraz ze

zmianą sytuacji geopolitycznej² i wynikającymi z tego faktu decyzjami podjętymi w czasie szczytu NATO w walijskim Newport (4–5 września 2014 roku). Zgodnie z jego postanowieniami zwiększyła się obecność wojsk Sojuszu na tzw. wschodniej flance NATO. Przyjęła ona formę rotacyjnej obecności kontyngentów wojsk lądowych, sił powietrznych i marynarki wojennej stacjonujących na terytorium RP w wybranych ośrodkach szkolenia poligonowego. Kontyngenty te, wydzielane przez siły zbrojne USA, Wielkiej Brytanii, RFN, Kanady i Francji, realizowały wspólne szkolenia z jednostkami Sił Zbrojnych RP.

Oprócz stałej, rotacyjnej obecności zwiększyła się liczba ćwiczeń sojuszniczych oraz narodowych z udziałem coraz większych komponentów państw

Mimo że ćwiczenia odbywały się jednocześnie w kilku lokalizacjach, potrzeby pododdziałów sojuszniczych były zaspokajane przez właściwe terytorialnie wojskowe oddziały gospodarcze, a całość koordynowały komórki HNS Inspektoratu Wsparcia Sił Zbrojnych oraz regionalnych baz logistycznych.

Przyjęte i przetestowane rozwiązania znalazły zastosowanie podczas największego wyzwania, jakie przyniósł kolejny rok. Ćwiczenia „Anakonda '16”, ze względu na zaangażowane siły i środki oraz liczbę lokalizacji, stały się ważnym i wymagającym testem dla systemu HNS sił zbrojnych, w tym także dla jednostek podporządkowanych Inspektoratowi Wsparcia Sił Zbrojnych. Ze względu na zaangażowane siły i środki było to największe przedsięwzięcie szkoleniowe od ćwiczeń „Strong Resolve 2002”,

NIOSĄ WYZWANIA NIE TYLKO DLA SIŁ ZBROJNYCH, PAŃSTWA

członkowskich Sojuszu oraz państw członkowskich należących do programu *Partnerstwo dla pokoju*.

Inspektorat Wsparcia Sił Zbrojnych partycypował w planowaniu, przygotowaniu oraz realnym zabezpieczeniu tych ćwiczeń. Szczególnym wyzwaniem było organizowanie ćwiczeń Połączonych Sił Zadaniowych Bardzo Wysokiej Gotowości (Very High Readiness Force – VJTF) „Noble Jump '15”, gdzie kluczowe było właściwe skoordynowanie i terminowe przyjęcie ćwiczących komponentów przybywających do Polski z kilku krajów. Wyzwanie było tym większe, że równocześnie zabezpieczano ćwiczenia wojsk łączności NATO „Steadfast Cobalt”, Dowództwa Wojsk Lądowych USA w Europie „Saber Strike” (z udziałem pododdziałów z USA, Polski, Niemiec i Danii), sił morskich NATO „Baltops” i ćwiczenia interoperacyjności CWIX. Poza przyjęciem wojsk na drogowych, morskich i lotniczych przejściach granicznych Inspektorat Wsparcia Sił Zbrojnych zaspokajał potrzeby wojsk na poligonach. Udzielane wsparcie obejmowało zakwaterowanie w obiektach stałych oraz w warunkach polowych, żywienie pododdziałów sojuszniczych, wydzielanie miejsc warsztatowych i magazynowych, w tym organizację polowego składu amunicji, zabezpieczenie w paliwa i transportowe oraz kontraktowanie usług sanitarnohigienicznych.

Realizowane przedsięwzięcia pokazały, że choć na przygotowanie zabezpieczenia przyjęcia wojsk (szczególnie przy przygotowaniu ćwiczenia certyfikującego „Noble Jump”) było bardzo mało czasu, jednostki Inspektoratu Wsparcia Sił Zbrojnych były w stanie zapewnić wsparcie na wysokim poziomie. Przedsięwzięcia te były też dobrym sprawdzianem dla terytorialnego systemu zabezpieczenia wojsk.

gdyż w tym samym czasie zaspokajało potrzeby ponad 25 tysięcy żołnierzy z 24 państw NATO i programu *Partnerstwo dla pokoju*.

Ćwiczenia „Anakonda '16” były skorelowane z innymi ćwiczeniami odbywającymi się na terytorium Polski oraz w basenie Morza Bałtyckiego: sił morskich „Baltops '16”, powietrznodesantowych „Swift Response '16”, Dowództwa Wojsk Lądowych USA „Saber Strike '16” oraz VJTF „Brilliant Jump '16”. Stawiało to podobne wyzwania, jak w roku poprzednim, szczególnie w aspekcie koordynacji przemieszczeń ćwiczących pododdziałów, jednak skala przedsięwzięć znacznie przekraczała zaangażowanie jednostek zabezpieczających. Dlatego też w celu właściwej synchronizacji przedsięwzięć związanych z zabezpieczeniem wszystkich ćwiczeń powołano międzynarodową Koalicyjną Grupę Zabezpieczenia Logistycznego (Coalition Logistic Support Group – CLSG). Skupiała ona specjalistów z zakresu HNS, logistyki, transportu i ruchu wojsk, łączności, ochrony wojsk, zabezpieczenia medycznego oraz finansów. Jej zadania obejmowały:

- koordynację wykorzystania źródeł zaopatrzenia państwa gospodarza i państw wysyłających;
- zgranie logistyki międzynarodowej z systemem dowodzenia państwa gospodarza;
- zharmonizowanie wzajemnych uzgodnień z systemem dowodzenia państwa gospodarza;
- zabezpieczenie przyjęcia, przemieszczenia i pobytu sił koalicyjnych (RSOM) na terytorium państwa gospodarza.

Ćwiczące pododdziały rozlokowano w dziewięciu ośrodkach szkolenia poligonowego (CSWL Drawsko Pomorskie, OSPWL Żagań, OSPWL Orzysz,

² Rosyjska aneksja Krymu, powstanie wspieranych przez Rosję autonomicznych republik w Donbasie.



Transport kolejowy pododdziałów armii USA w Polsce

OSPWL Nowa Dęba, 21 CPL Nadarzyce, CSAiU Toruń, CP SP Ustka, CSWL Biedrusko), w czterech bazach lotniczych (21 BLT Świdwin, 22 BLT Malbork, 33 BLT Powidz, 56 BL Inowrocław) oraz ośmiu jednostkach wojsk lądowych (12 BZ, 2 BZ, 1 BPanc, 12 BBSP, 3 bdm, 11 pa, 9 bdow, 5 bdow). Za wsparcie logistyczne wojsk w tych lokalizacjach odpowiadały grupy realnego zabezpieczenia, które wydzielano z personelu jednostek zabezpieczających, a ich działania były koordynowane przez CLSG.

Kolejne wyzwanie, jakie stanęło przed narodowym systemem HNS, przyniosły ustalenia szczytu NATO w Warszawie (8–9 lipiec 2016 roku). Wzmacniając tzw. wschodnią flankę NATO, Sojusz podjął decyzję o rozmieszczeniu czterech batalionowych grup bojowych w ramach programu wzmocnionej wysuniętej obecności (Enhanced Forward Presence – eFP):

- na Litwie (państwo wiodące³ – RFN),
- na Łotwie (państwo wiodące – Kanada),
- w Estonii (państwo wiodące – Wielka Brytania),
- w Polsce (państwo wiodące – USA).

Na terytorium Polski, oprócz żołnierzy amerykańskich w ramach batalionowej grupy bojowej, stacjo-

nuje personel z Wielkiej Brytanii i Rumunii, a od drugiej połowy 2017 roku również z Chorwacji.

Oprócz pododdziałów stacjonujących w Polsce w ramach programu eFP siły zbrojne USA zdecydowały o rozmieszczeniu na terytorium RP elementów Pancernej Brygadowej Grupy Bojowej (Armoured Brigade Combat Team) na potrzeby operacji „Atlantic Resolve”. Zadaniem Inspektoratu Wsparcia SZ jest zorganizowanie ich przybycia (oraz kolejnych rotacji), pobytu oraz szkolenia. Nie bez znaczenia jest również zaangażowanie w zabezpieczenie licznych ćwiczeń i przedsięwzięć szkoleniowych z udziałem wojsk sojuszniczych. Do największych z nich należały ćwiczenia „Bison Drawsko 2017” holenderskiej 43 BZ (z udziałem pododdziałów z Polski, USA, RFN, Kanady i Estonii) oraz ćwiczenia „Saber Strike '17”.

Narastające wraz ze zmianą sytuacji geopolitycznej zaangażowanie wojsk sojuszniczych w naszym regionie dowiodło, że duża waga, jaką przykładano do doskonalenia narodowego systemu HNS, właściwie przygotowała nasz kraj do wypełnienia obowiązków państwa gospodarza. Bez odpowiednio zorganizowanego systemu realizacji zadań oraz wy-

³ Państwo wiodące jest odpowiedzialne za sformowanie batalionowej grupy bojowej, której skład jest uzupełniany przez oddziały szczebla kompanii zadeklarowane przez inne państwa sojusznicze.

SKALA ZADAŃ

Biorąc pod uwagę fakt, że coraz częściej ćwiczenia, ze względu na ich skalę, są realizowane w wielu lokalizacjach, niezbędne jest wzmocnienie elementów wykonawczych o personel przygotowany do koordynacji przygotowania i realizacji zadań HNS. Podjęto działania, aby wzmocnić najbardziej zaangażowane wojskowe oddziały gospodarcze o etatowe komórki HNS (w pierwszej kolejności WOG zabezpieczające ośrodki szkolenia poligonowego). W dalszej kolejności zostaną wzmocnione wydziały transportu, ruchu wojsk i HNS w regionalnych bazach logistycznych dzięki rozdzieleniu funkcji transportu i ruchu wojsk oraz HNS.



RAFAŁ MNIEDŁO

szkolenego i zgranego personelu przyjęcie tak dużej liczby żołnierzy wojsk sojuszniczych byłoby znacznie utrudnione.

Zadania realizowane przez Inspektorat Wsparcia Sił Zbrojnych można podzielić na trzy zasadnicze grupy. Obejmują one zabezpieczenie: ćwiczeń z udziałem wojsk sojuszniczych, stałego pobytu wojsk sojuszniczych (eFP, ABCT) oraz stałych dowództw i instalacji sojuszniczych.

Należy przy tym pamiętać, że doświadczenia zebrane w trakcie realizacji przedsięwzięć służą naczelnemu celowi systemu HNS, jakim jest podtrzymanie zdolności do przyjęcia sojuszniczych sił wzmocnienia w sytuacji kryzysu i wojny.

BYĆ SKUTECZNIEJSZYM

Skala zadań, jakie stanęły przed Siłami Zbrojnymi RP w zakresie wsparcia przez państwo gospodarza, pokazała, że oprócz rozwiązań, które się sprawdziły, są jeszcze sfery, których usprawnienie może podnieść ich efektywność. Biorąc pod uwagę fakt, że coraz częściej ćwiczenia, ze względu na ich skalę, są realizowane w wielu lokalizacjach, niezbędne jest wzmocnienie elementów wykonawczych o personel przygotowany do koordynacji przygotowania i realizacji zadań HNS. Podjęto działania, aby wzmocnić najbardziej zaangażowane wojskowe oddziały go-

spodarcze o etatowe komórki HNS (w pierwszej kolejności WOG zabezpieczające ośrodki szkolenia poligonowego). W dalszej kolejności zostaną wzmocnione wydziały transportu, ruchu wojsk i HNS w regionalnych bazach logistycznych dzięki rozdzieleniu funkcji transportu i ruchu wojsk oraz HNS.

Biorąc pod uwagę doświadczenia z realizacji zadań HNS w ubiegłych latach, należy w dalszym ciągu doskonalić system i szukać optymalnych rozwiązań. Parafrazując zasadę „ćwicz tak, jak będziesz walczył” (train as you fight), należy odstępować od tworzenia pozaetatowych struktur do zabezpieczenia omawianych przedsięwzięć. Zamiast tego lepiej zastosować rozwiązania etatowe, w razie potrzeby wzmacniając struktury personelem łącznikowym z państw wysyłających. Nie można także zapominać o systemie szkolenia, aby zapewnić dopływ odpowiednio przygotowanych specjalistów. Należy też pamiętać, że wypełnianie zadań państwa gospodarza nie jest tylko zobowiązaniem Sił Zbrojnych RP. Co więcej, wraz z podwyższaniem gotowości obronnej państwa lub w czasie wojny możliwości świadczenia wsparcia przez podsystem militarny znacznie się zmniejszają. W takiej sytuacji główną rolę w wypełnianiu zadań państwa gospodarza będą odgrywać pozamilitarne ogniwa obronne. ■

Tłokowe silniki spalinowe

NAJISTOTNIEJSZĄ ICH ZALETĄ JEST NAJWIĘKSZA WŚRÓD SILNIKÓW CIEPLNYCH SPRAWNOŚĆ.



Autor jest p.o. szefem Służby Czołgowo-Samochodowej w 17 Wojskowym Oddziale Gospodarczym.

st. chor. sztab. mgr inż. **Dariusz Woźniak**

Zwarta budowa umożliwia dostosowanie ich do wykorzystania jako napędu różnych urządzeń. Ponadto łatwość uruchamiania, natychmiastowa gotowość do pracy, prosta obsługa oraz niezależność od obcych źródeł energii to zalety, które decydują o powszechności ich zastosowania. Dobór silnika pod względem rodzaju, charakterystycznych cech oraz mocy znamionowej zależy ściśle od typu samochodu oraz warunków jego eksploatacji. Na konstrukcję silnika w istotny sposób wpływa również sposób jego ustawienia oraz miejsce zabudowania w pojeździe w stosunku do napędowych kół jezdnych. To silnik jest głównym zespołem każdego pojazdu warunkującym jego eksploatację, przemieszczanie się i pracę w różnych warunkach drogowych, terenowych, klimatycznych itp. Powszechnie stosowane są tłokowe silniki spalinowe zasilane benzyną lub olejem napędowym. O ich znaczeniu w eksploatacji techniki wojskowej świadczy fakt, że każda wymiana silnika lub jego naprawa (planowa, bezplanowa)¹ podlegają określonym procedurom technicznym rozpatrywanym przez odpowiednie szczeble decyzyjne w systemie informacyjnym SI ARCUS².

SILNIK WYSOKOPRĘŻNY TYPU S-359

Ten typ silnika stanowi jednostkę napędową (fot. 1) najliczniejszej grupy samochodów polskiej konstrukcji i produkcji typu Star w wersjach ogólnego przeznaczenia (Star 200, Star 1142) oraz ciężarowo-terenowej średniej ładowności wysokiej mobilności (Star

266, Star 244), jak też w licznych wersjach specjalnych³. Dane dotyczące poszczególnych typów silników FSC Starachowice, w tym silnika S-359, zestawiono w tabeli 7 (s. 87).

SILNIK WYSOKOPRĘŻNY TYPU 4CTi 90

Czterosuwowy silnik tłokowy o zapłonie samoczynnym z wtryskiem pośrednim (fot. 2) został skonstruowany w Wytwórni Silników Wysokoprężnych Andoria w Andrychowie. Na początku lat osiemdziesiątych XX wieku po przejściu wszechstronnych badań został on skierowany do produkcji seryjnej. Stanowił podstawę kolejnych wersji rozwojowych o zwiększonych parametrach roboczych. Dodano kolejno turbosprężarkę i intercooler oraz zmieniono pompę wtryskową z sekcijnej typu Motorpal na rozdzielaczową typu Bosch. Ponadto zastosowano w nim układy recyrkulacji spalin, dzięki czemu spełnia normy czystości spalin EURO-3. Silniki z rodziny 4C90 stanowią jednostkę napędową samochodów eksploatowanych w wojsku ogólnego przeznaczenia małej ładowności (mikrobusy typu Lublin oraz samochody ciężarowo-osobowe wysokiej mobilności typu Tarpan)⁴ oraz wersji specjalnych (tab. 1).

SILNIK WYSOKOPRĘŻNY TYPU IVECO AIFO CURSOR 10 / CURSOR 8

Ten typ silnika firmy Iveco (fot. 3) stanowi jednostkę napędową samochodów ogólnego przeznaczenia dużej ładowności (Jelcz 662) oraz dużej ładowności

¹ Zabezpieczenie techniczne Sił Zbrojnych RP. Zasady funkcjonowania. DD/4.22.

² Decyzja nr 348 MON Ministra Obrony Narodowej z dnia 25 września 2015 r. w sprawie określenia funkcji gestorów i centralnych organów logistycznych sprzętu wojskowego w resorcie obrony narodowej (z późn. zm.).

³ Katalog norm eksploatacji Techniki Lądowej. DU-4.22.13.1.

⁴ D. Woźniak: Nowa generacja sprzętu samochodowego. „Przegląd Sił Zbrojnych” 2016 nr 4.



**DOBÓR SILNIKA POD
WZGLĘDEM RODZAJU,
CHARAKTERYSTYCZNYCH CECH
ORAZ MOCY ZNAMIONOWEJ
ZALEŻY ŚCIŚLE OD TYPU
SAMOCHODU ORAZ
WARUNKÓW JEGO
EKSPLOATACJI.**



Silnik S-359 na hamowni



Silnik 4CTi90 – widok od strony pompy wtryskowej



Fragment silnika typu Iveco Alfa Cursor 10

powiększonej mobilności (Jelcz 662 D). Pojazdy te wyposażone w systemy samozaładownicze typu multi-lift i halftrack służą do przewozu kontenerów (podwozie samochodu Jelcz 862), cystern na wodę (samochód typu CW-10) oraz cystern na paliwo (samochód typu CP-10). Silnik ten występuje również w wersji Cursor 8 jako między innymi jednostka napędowa ciągnika siodłowego Jelcz 642. W tabeli 2 przedstawiono podstawowe dane tego silnika.

SILNIK WYSOKOPRĘŻNY TYPU IVECO N40ENT (F4AE0481)

Pierwsza modernizacja samochodu ciężarowo-terenowego średniej ładowności wysokiej mobilności Star 266 M obejmowała między innymi wymianę silnika typu S-359 na silnik typu Man D 0824LFG01. Kolejne modernizacje do wersji Star 266 M2, rozpoczęte w roku 2011 i trwające nadal, są połączone z jego naprawami głównymi oraz wymianą silnika S-359 na typ Iveco N40ENT (tab. 3).

Modernizacja polegała przede wszystkim na:

- wprowadzeniu kabiny odchylanej do przodu, trzy- lub czteroosobowej w zależności od wersji, zastosowaniu klimatyzacji, nowej instalacji termiczno-akustycznej oraz nadmuchu ciepłego powietrza na szyby i ogrzewania;
- zabudowie silników wysokoprężnych czterosuwowych z wtryskiem bezpośrednim w systemie Common Rail typu Iveco N40ENT (F4AE0481) – fot. 4;
- usprawnieniu układu przeniesienia napędu, w tym na zabudowaniu synchronizowanej sześciobiegowej skrzyni biegów sterowanej manualnie;
- wprowadzeniu w układzie kierowniczym przekładni typu ZF 80-60 z wewnętrznym wspomaganie hydraulicznym;
- zastosowaniu w skrzyni ładunkowej demontowanego wyposażenia ażurowego;
- zmianie instalacji elektrycznej na jedнопроводową na prąd stały o napięciu 24 V oraz zastosowaniu dwóch akumulatorów o pojemności 90–120 Ah i napięciu 12V;
- usprawnieniu urządzeń sygnalizacyjnych i oświetleniowych;
- zmianie ramy, w tym zamontowaniu dwóch uchwyty do transportu pojazdu w przednim zderzaku oraz dwóch w części tylnej ramy, tzw. promowych.

SILNIK WYSOKOPRĘŻNY TYPU JAMZ 236/238

Ten typ silnika tłokowego w układzie V (fot. 5) jest jednostką napędową samochodów dużej ładowności powiększonej mobilności (typu Kraz 255 B, Kraz 257, Kraz 258, transporter gaśnicowy opancerzony typu MTLB oraz pojazdów do zasilania elektrowni polowych zabudowanych na przyczepach dwuosowych typu PES 100 oraz do zasilania sprzężarek typu UKS 400 umieszczonych na samocho-

TABELA 1. DANE TECHNICZNE SILNIKA 4CTi90 Z UKŁADEM PRZENIESIENIA MOCY

Wyszczególnienie	Dane
Silnik:	
- umiejscowienie	z przodu wzdłużnie
- producent	Wytwórnia Silników Wysokoprężnych Andoria SA Andrychów
- typ	4CT90-1BE
- cykl pracy	1-2-4-3
- liczba / układ cylindrów	4 / pionowy, rzędowy
- średnica cylindra [mm]	90
- skok tłoka [mm]	95
- objętość skokowa silnika [cm ³]	2417
- stopień sprężania	20,6:1
- maksymalna moc silnika [kW]	63,5
- obroty mocy maksymalnej [obr./min]	4100
- maksymalny moment obrotowy [Nm]	195
- obroty maksymalnego momentu obrotowego [obr./min]	2500
- obroty biegu jałowego [obr./min]	800
- kierunek obrotów	lewy
Rodzaj rozrządu	OHC, z górnym wałkiem napędzanym paskiem zębatym
Typ pompy wtryskowej	BOSCH VE 4/9 f 2050r
Typ turbosprężarki	GT 1749s
Pompa paliwowa	zintegrowana z pompą wtryskową
Typ filtra paliwa	z wkładem papierowym i odstojnikiem wody
Typ filtra powietrza	suchy z wymiennym wkładem
Typ regulatora obrotów	zintegrowany z pompą wtryskową
Układ chłodzenia	
- typ pompy	2.75.024 lub 11.26.012.0
- rodzaj	cieczowy, nadciśnieniowy z wymuszonym obiegiem i zbiornikiem odgazującym, sterowany termostatem
Sprzęgło	jednotarczowe suche ze sprężyną tarczową, sterowane mechanicznie
Skrzynia biegów	mechaniczna sterowana bezpośrednio
Napęd na koła	stały 4 x 2

TABELA 2. DANE TECHNICZNE SILNIKA IVECO AIFO CURSOR 10 Z UKŁADEM PRZENIESIENIA MOCY

Wyszczególnienie	Dane
Silnik:	
- umiejscowienie	centralnie, pionowo, nad osią przednią
- producent	Iveco Aifo
- typ	Cursor 10
- liczba / układ cylindrów	6 / rzędowy
- średnica cylindra [mm]	125
- skok tłoka [mm]	140
- objętość skokowa silnika [cm ³]	10 300
- stopień sprężania	16:1
- maksymalna moc silnika [kW]	316
- obroty mocy maksymalnej [obr./min]	2100
- maksymalny moment obrotowy [Nm]/ przy obrotach [obr./min]	1900/ 1050-1570
- obroty biegu jałowego [obr./min]	550
- kierunek obrotów	prawy
Rodzaj rozrządu	górnosaworowy
Typ pompy wtryskowej	Bosch PDE30, napędzana krzywką z wałka rozrządu, sterowana elektronicznie
Typ turbosprężarki	HOLSET
Pompa paliwowa	zębata
Typ filtra paliwa	pojedynczy
Typ filtra powietrza	suchy z wkładem papierowym
Typ regulatora obrotów	elektroniczny Bosch MS6
Układ chłodzenia:	
- typ pompy	odśrodkowa
- rodzaj	chłodzenie płynem, obieg wymuszony
Rodzaj sprzęgła	jednotarczowe, suche
Skrzynia biegów:	
- rodzaj	mechaniczna, synchronizowana, 16 przełożeń
- typ	ZF 16S221
Typ skrzyni rozdzielczej	VG2000
Napęd na koła	6 x 6

Opracowanie własne (2).

TABELA 3. DANE TECHNICZNE SILNIKA IVECO N40ENT (F4AE0481) Z UKŁADEM PRZENIESIENIA MOCY

Wyszczególnienie	Dane
Silnik: – umiejscowienie – producent – typ – cykl pracy – liczba / układ cylindrów – średnica cylindra [mm] – skok tłoka [mm] – objętość skokowa silnika [cm ³] – stopień sprężania – maksymalna moc silnika [kW] – obroty mocy maksymalnej [obr./min] – maksymalny moment obrotowy [Nm]/ przy obrotach [obr./min] – obroty biegu jałowego [obr./min] – kierunek obrotów	wzdłużnie z przodu Iveco Motors wysokoprzężny z wtryskiem bezpośrednim, Common Rail, F4AE0481 4-suwowy 4 / rzędowy 102 120 3900 17:1 125 2700 560 / 1200 750 patrząc od koła zamachowego CCW, przeciwny do ruchu wskazówek zegara
Rodzaj rozrządu	napęd przez koła zębate
Typ pompy wtryskowej	system Common Rail, pompa 4898921
Typ turbosprężarki	Iveco nr 504094261, West Gate
Pompa paliwowa	niskiego i wysokiego ciśnienia Bosch
Typ filtra paliwa	wstępny i główny, Iveco nr 2992241+2992662 (wkłady) z pompką ręczną 504057743
Typ filtra powietrza	suchy, Iveco nr 8030338, wkłady 8014410+8015450
Typ regulatora obrotów	elektryczny EDC Bosch
Układ chłodzenia – typ pompy – rodzaj	typu odśrodkowego, Iveco nr 504062854
Sprzęgło	ciągnione, Iveco nr 2996991
Skrzynia biegów	Eaton FS-5206B o przełożeniach 7,54–1,00
Napęd na koła	6 x 6

TABELA 4. DANE TECHNICZNE SILNIKA JAMZ 238 Z UKŁADEM PRZENIESIENIA MOCY

Wyszczególnienie	Dane
Silnik: – umiejscowienie – typ – cykl pracy – liczba / układ cylindrów – objętość skokowa silnika [cm ³] – stopień sprężania – maksymalna moc silnika [kW] – obroty mocy maksymalnej [obr./min] – maksymalny moment obrotowy [Nm]/ przy obrotach [obr./min]	z przodu wysokoprzężny Jamz 238 4-suwowy 8 / widlasty (90°) 14 860 16,5:1 176,5 2100 900 / 1500
Sprzęgło	dwutarczowe suche
Skrzynia biegów	5-stopniowa mechaniczna synchronizowana na biegach II–V
Napęd na koła	6 x 6

Opracowanie własne (2).

Silnik Iveco

Fragment
silnika
Jamz 238

ARCHIWUM AUTORA (2)

TABELA 5. DANE TECHNICZNE SILNIKA SW 680 Z UKŁADEM PRZENIESIENIA MOCY

Wyszczególnienie	Dane
Silnik: – umiejscowienie – typ – cykl pracy – liczba / układ cylindrów – objętość skokowa silnika [cm ³] – stopień sprężania – maksymalna moc silnika [kW] – obroty mocy maksymalnej [obr./min] – maksymalny moment obrotowy [Nm]/ przy obrotach [obr./min]	z przodu wysokopreśny Leyland SW 680/1 4-suwowy 6 /rzędowy 11 100 15,8:1 147 2200 758 / 200
Sprzęgło	jednotarczowe suche tarczowe
Skrzynia biegów	5-stopniowa mechaniczna synchronizowana
Koła napędzane	tylne

Opracowanie własne.

dach specjalnych typu ZiŁ 131, ZiŁ 157). Zasadnicza różnica między typami Jamz 236 i Jamz 238 dotyczy mocy oraz liczby cylindrów – jest ich odpowiednio sześć i osiem (tab. 4).

SILNIK WYSOKOPREŚNY TYPU SW 680

Jest to jednostka napędowa takich samochodów ogólnego przeznaczenia dużej ładowności, jak: Jelcz 315, 316, 317, 325 i 416, wywrotek Jelcz 3W 317, transportera gąsienicowego typu MTLB (po modernizacji przez polskie firmy), haubicy 2S1 Goździk na podwoziu gąsienicowym MTLB, wozu dowodzenia na podwoziu gąsienicowym MTLB typu Łowcza 10, żurawi samochodowych na podwoziu Jelcz 325, samochodów komunalnych i asenizacyjnych, autobusów oraz agregatów prądotwórczych typu PAD 36 i PAD 100. Silnik jest sześciocylindrowy w układzie rzędowym pionowym lub poziomym (wersja autobusowa). Średnica cylindra wynosi 127 mm, skok tłoka 146 mm, pojemność skokowa 11 100 cm³. Silnik ma rozrząd górnozaworowy oraz popychaczowy układ

rozrządu OHV z wałkiem umieszczonym w kadłubie. Kuty jednolity wał korbowy podparto na siedmiu ślizgowych łożyskach głównych. W silniku zastosowano wtrysk bezpośredni do toroidalnych komór spalania w denkach tłoków. Początkowo montowano tłoczkową pompę wtryskową oraz wtryskiwacze firmy CAV. Później wprowadzono aparaturę wtryskową produkowaną w kraju na licencji firmy Friedmann-Meyer.

Podstawowa wersja wolnossąca (bez turbodoładowania) SW 680/1 przy stopniu sprężania 15,8 osiągała moc 147 kW (200 KM) przy 2200 obr./min (fot. 6), a maksymalny moment obrotowy wynosił 743 Nm przy 1200 obr./min. Podstawowa wersja z turbodoładowaniem SW680/17 osiągała moc 240 KM (176,5 kW) – tab. 5.

SILNIK WYSOKOPREŚNY TYPU TECTOR F4AE3681

Ten typ silnika (fot. 7) stanowi jednostkę napędową samochodów ogólnego przeznaczenia średniej ładowności typu Iveco Eurocargo ML 160 oraz

Silnik
SW 680Fragment silnika
Tector F4AE3681

ARCHIWUM AUTORA (2)

TABELA 6. DANE TECHNICZNE SILNIKA TECTOR F4AE3681 Z UKŁADEM PRZENIESIENIA MOCY

Wyszczególnienie	Dane
Silnik:	
– umiejscowienie	poprzecznie z przodu
– producent	Iveco
– typ	Tector F4AE3681 D*P-diesel
– cykl pracy	czterosuwowy
– liczba / układ cylindrów	6 / rzędowy
– średnica cylindra [mm]	102
– skok tłoka [mm]	120
– objętość skokowa silnika [cm ³]	5880
– stopień sprężania	16,5
– maksymalna moc silnika [kW]	185
– obroty mocy maksymalnej [obr./min]	2700
– maksymalny moment obrotowy [Nm/ przy obrotach [obr./min]	850 / 1250–2100
– obroty biegu jałowego [obr./min]	800±50
– kierunek obrotów	prawy
Rodzaj rozrządu	łańcuchowy
Typ pompy wtryskowej	wysokiego ciśnienia Common Rail
Typ turbosprężarki	turbodoładowanie z zaworem upustowym oraz intercoolerem
Pompa paliwowa	Bosch
Typ filtra paliwa	Iveco, podgrzewany
Typ filtra powietrza	suchy z papierowym wkładem
Typ regulatora obrotów	Bosch, odśrodkowy
Układ chłodzenia	
– typ pompy	odśrodkowa
– rodzaj	zamknięty
Sprzęgło	suche, jednotarczowe
Skrzynia biegów	synchronizowana, 9-biegowa + bieg wsteczny typu ZF 9S-700
Napęd na koła	na tylną oś (4 x 2)

TABELA 7. DANE TECHNICZNE SILNIKÓW PRODUKCJI FSC STARACHOWICE

Typ silnika	S42	S472	S473	S474	S47	S53	S530A	S359
Typ samochodu (sprzętu)	Star 20, 21	Star 25	Star 25 Tropic	Star 25M1	Star 29, Star 660	Star 27	Star 28, Star 660D	Star 200, 244, 266, 744, 1142
Układ cylindrów	rzędowy	rzędowy	rzędowy	rzędowy	rzędowy	rzędowy	rzędowy	rzędowy
Liczba cylindrów	6	6	6	6	6	6	6	6
Średnica cylindra [mm]	92	90	90	95	95	100	105	110
Skok tłoka [mm]	105	110	110	110	110	120	120	120
Pojemność skokowa [cm ³]	4188	4196	4196	4680	4680	5650	6230	6840
Stopień sprężania	6,2	6,8	5,5	6,8	6,8	18 (ZS)	17,4 (ZS)	17 (ZS)
Moc maksymalna [KM]	85	95	87,5	105	105	100	100	150
Obroty maksymalne [obr./min]	2800	3000	3000	3000	3000	2600	2600	2800
Maksymalny moment obrotowy [Nm]	246	270	250	294	305	310	330	432
Obroty maksymalne momentu obrotowego [obr./min]	1700	1500	1500	1500	1650	1400	1600	1600
Zasilanie	gaźnik	gaźnik	gaźnik	gaźnik	gaźnik	wtrysk pośredni	wtrysk pośredni	wtrysk bezpośredni
Rodzaj rozrządu	OHV	OHV	OHV	OHV	OHV	OHV	OHV	OHV
Kolejność zapłonu	1-5-3-6-2-4	1-5-3-6-2-4	1-5-3-6-2-4	1-5-3-6-2-4	1-5-3-6-2-4	1-5-3-6-2-4	1-5-3-6-2-4	1-5-3-6-2-4
Masa silnika suchego [kg]	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	350	b.d.	440	510

Opracowanie własne (2).

przeciwlotniczych zestawów rakietowych, radarowych i radiolokacyjnych zabudowanych na podwoziach opancerzonych firmy Iveco Eurocargo (samochód Żubr P) typu Poprad i Soła. W tabeli 6 zestawiono jego podstawowe dane techniczne.

SILNIK NISKOPREŻNY TYPU S472/474/S47

Jest on przedstawicielem rodziny polskich silników niskopreżnych czterosuwowych. Pierwszym typem był silnik S42 produkowany przez nieistniejącą już Fabrykę Samochodów Ciężarowych Star w Starachowicach. Od tego typu silnika pochodzi cała rodzina silników pochodnych stosowanych głównie do napędu samochodów Star w wersjach ciężarowych, ciężarowo-terenowych i specjalnych. Samochody produkowane w tej fabryce były i są nadal powszechnie eksploatowane w siłach zbrojnych.

Bazowy silnik S42 został skonstruowany w zespole kierowanym przez inż. Jana Wernera i inż. Jerzego Jędrzejowskiego w Centralnym Biurze Badań i Konstrukcji Przemysłu Motoryzacyjnego w Łodzi.

Kolejne modyfikacje silnika miały na celu zwiększenie osiągnięć (szczególnie mocy) oraz zmniejszenie zużycia paliwa. W 1953 roku powstały (pod kierunkiem inż. Edwarda Lotha) modele typu S472 i S47 (fot. 8) o podwyższonych parametrach eksploatacyjnych, m.in. mocy. Poprawiono układ chłodzenia (skuteczność i równomierność) z wydajniejszą pompą cyrkulacyjną i termostatem, a także wprowadzono odpowietrzanie skrzyni korbowej, likwidując wycieki oleju silnikowego na zewnątrz. Kolejne ich modele były tak zaprojektowane, by uzyskać całkowitą unifikację w warunkach zabudowy silnika w pojeździe. Dane techniczne poszczególnych typów silników przedstawiono w tabeli 7.

Fragment
silnika S47

8.



Silnik Scania D1 12 56 A03 PE

CZĘSTOŚĆ WYKONYWANIA POSZCZEGÓLNYCH CZYNNOŚCI OBSŁUGOWYCH ZOSTAŁA OKREŚLONA W INSTRUKCJACH POJAZDÓW ORAZ W WOJSKOWYCH PRZEPISACH BRANŻOWYCH.

Silnik
zamontowany
w samochodzie
ZiŁ 131

10.



Archiwum autora (3)

SILNIK WYSOKOPRĘŻNY TYPU SCANIA D1 12 56 A03 PE

To jednostka rzędowa, sześciocyldrowa, z turbodoładowaniem i międzystopniową chłodnicą powietrza dolotowego, chłodzona cieczą, zabudowana w KTO Rosomak. Pojemność skokowa wynosi 11,7 dm³, stopień sprężania – 18:1, maksymalny moment obrotowy – 1970 Nm (fot. 9). Układ przeniesienia mocy stanowi automatyczna skrzynia biegów ZF 7HP 902S Ecomat z siedmioma biegami do przodu, jednym do tyłu. Napęd jest na wszystkie osie. Moc silnika to 360 kW/483 KM.

SILNIK NISKOPRĘŻNY TYPU ZIŁ 130/131

Ten typ (fot. 10) stanowi jednostkę napędową samochodów specjalnych, głównie służby uzbrojenia i elektroniki, typu ZiŁ 131 STZ, ZiŁ 131 MTO, ZiŁ 131 ZczZ, ZiŁ 131 MRTS, ZiŁ 131 UKS, ZiŁ 131 AKIPS, i częściowo samochodów specjalnych typu Ural 375. Dane techniczne silnika przedstawiono w tabeli 8.

SILNIK WYSOKOPRĘŻNY TYPU SW-400

Jest on produkowany w Wytwórni Silników Wysokoprężnych Andoria SA w Andrychowie na podstawie zawartej przez Polskę w roku 1966 umowy licencyjnej z angielską firmą British Leyland na silniki typu 0.400. Stanowi on napęd m.in.: autobusów Autosan H-6, H-9, H-10, samochodów Star 28, 29 (po adaptacjach), 200, 244 i 266 (zamiennie z silnikiem S 359).

Silnik ten był bazą do skonstruowania wersji zarówno czterocyldrowej typu SW-266 (wykorzystywanej jako silnik roboczy koparki samochodowej typu K-407 na podwoziu Star 266 oraz jednostki napędowej samochodu Star 742), jak i sześciocyldrowej do zasilania agregatów prądotwórczych typu PAD 36 na przyczepie lub na samochodzie Star 266.

Poprawę parametrów roboczych osiągnięto dzięki turbodoładowaniu o różnych charakterystykach doładowania oraz zastosowaniu w niektórych modelach dodatkowo intercoolera. Dane techniczne tego rodzaju silników przedstawiono w tabeli 9.

OBSŁUGIWANIA TECHNICZNE

• silników

Warunkiem poprawnej ich pracy jest ścisłe przestrzeganie zasad i przepisów obsługi oraz użytkowania, szczególnie zaś dbałość o:

- właściwą jakość i poziom oleju;
- odpowiednią ilość cieczy chłodzącej;
- szczelność połączeń oraz dokręcenie i zabezpieczenie wszystkich śrub mocujących;
- zachowanie określonych luzów zaworowych;
- właściwy naciąg paska klinowego napędu wentylatora (prądnicy, pompy wody, alternatora);
- konieczną regulację gaźnika (układu wtryskowego);
- czystość filtra powietrza oraz odстойników paliwa;
- czystość filtra oleju;
- odpowiedni stan powłok ochronnych oraz czystość powierzchni silnika i sprzętu;

TABELA 8. DANE TECHNICZNE SILNIKA ZiŁ

Wyszczególnienie	Dane
Silnik z układem przeniesienia mocy: – umiejscowienie – typ – cykl pracy – liczba / układ cylindrów – objętość skokowa silnika [cm ³] – stopień sprężania – maksymalna moc silnika [kW] – obroty mocy maksymalnej [obr./min] – maksymalny moment obrotowy [Nm]/ przy obrotach [obr./min]	z przodu gaźnikowy 4-suwowy 8 / widlasty (90°) 7000 6,5:1 132,4 3200 475 / 1800
Sprzęgło	dwutarczowe suche
Skrzynia biegów	5-stopniowa mechaniczna synchronizowana na biegach II–V
Napęd na koła	6 x 6

TABELA 9. DANE TECHNICZNE SILNIKÓW SW-400

Typ silnika	SW-266	4CT107	6CT107	6CT107	6CT107
Typ samochodu (sprzętu)	koparka K-407	Star 742 Autosan H6	Autosan H9	Autosan H9	Autosan H10-10
Układ cylindrów	rzędowy	rzędowy	rzędowy	rzędowy	rzędowy
Liczba cylindrów	4	4	6	6	6
Średnica cylindra [mm]	107,19	107,19	107,19	107,19	107,19
Skok tłoka [mm]	120,65	120,65	120,65	120,65	120,65
Pojemność skokowa [cm ³]	4360	4360	6540	6540	6540
Stopień sprężania	16	16,5	16,5	16,5	16,5
Moc maksymalna [KM]	80	105	138	150	170
Turbodoładowanie	brak	jest	jest	jest	jest
Intercooler	brak	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.
Obroty mocy maksymalnej [obr./min]	2400	2600	2600	2600	2600
Maksymalny moment obrotowy [Nm]	260	380	432	490	600
Obroty maksymalne momentu [obr./min]	1600	1400	1600	1600	1600
Jednostkowe zużycie paliwa	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	213 g/kWh
Zasilanie	wtrysk bezpośredni	wtrysk bezpośredni	wtrysk bezpośredni	wtrysk bezpośredni	wtrysk bezpośredni
Rodzaj rozrządu	OHV	OHV	OHV	OHV	OHV
Kolejność wtrysku	1-3-4-2	1-3-4-2	1-5-3-6-2-4	1-5-3-6-2-4	1-5-3-6-2-4
Masa silnika suchego [kg]	425	465	b.d.	b.d.	b.d.

Opracowanie własne (2).

- właściwy stan sprężarki i układu pneumatycznego;

- należyty stan instalacji elektrycznej silnika.

Częstość wykonywania czynności obsługowych została określona w instrukcjach pojazdów oraz w wojskowych przepisach branżowych. Podstawowe objawy niesprawności silnika to wzrost zużycia paliwa i oleju, spadek mocy, nietypowe hałasy (szmery), trudny rozruch silnika i nadmierne dymienie. Przyczyny tych zjawisk mogą być różne. Część z nich można usunąć metodą regulacji, inne – w drodze prostych zabiegów obsługowo-naprawczych. Natomiast w razie poważnych uszkodzeń silnik należy skierować do naprawy.

Obsługa techniczna *kadłuba, głowicy i miski olejowej silnika* sprowadza się do utrzymywania powierzchni zewnętrznych w czystości, do przestrzegania szczelności połączeń, sprawdzania elementów mocujących oraz usuwania osadów węglowych z cylindrów. *Układ korbowy*, mieszczący się wewnątrz silnika, nie wymaga żadnej obsługi bieżącej. W celu usunięcia jakiegokolwiek jego niesprawności konieczna jest naprawa połączona z rozmontowaniem silnika. Objawy usterek układu korbowodowego to: zmniejszenie mocy silnika, stuki wewnątrz niego, nadmierne zużycie oleju połączone z dymieniem silnika, spadek ciśnienia oleju. W sytuacji wystąpienia któregoś z tych objawów należy przerwać eksploatację pojazdu i przystąpić do ustalenia przyczyny niesprawności. Podstawową czynnością obsługową w odniesieniu do *układu rozrządu* zarówno górnozaworowego, jak i dolnozaworowego jest regulacja luzów zaworowych.

Układ chłodzenia chroni silnik przed przegrzaniem – utrzymuje w odpowiednim zakresie temperaturę roboczą silnika, umożliwiającą między innymi jego długotrwałą i właściwą eksploatację. Obsługa techniczna układu chłodzenia w silnikach chłodzonych cieczą obejmuje:

- sprawdzenie i uzupełnienie ilości cieczy chłodzącej,

- skontrolowanie szczelności układu chłodzenia,

- ocenę i regulację napięcia paska napędu wentylatora,

- sprawdzenie działania termostatu,

- kontrolę stopnia zanieczyszczenia powierzchni wewnętrznych układu chłodzenia oraz usuwanie osadów.

Do obsługi układu chłodzenia powietrzem (bepośredniego), np. w silnikach 9T28 samochodu Tatra, zalicza się utrzymywanie zewnętrznych powierzchni chłodzących w czystości oraz kontrolę i regulację napięcia paska napędu wentylatora (wentylatorów).

Obsługa *układu olejenia* obejmuje sprawdzenie i uzupełnienie ilości oleju w misce olejowej, okresową wymianę oleju, wymianę lub obsługę filtrów, kontrolę ciśnienia oleju w czasie jazdy w systemie standardowym lub przez diagnostykę pokładową, tzw. OBD⁵.

Od pracy podzespołów układu zasilania zależy jakość wytwarzanej mieszanki paliwowej, co istotnie

wpływa na moc silnika, ekonomiczność jego pracy oraz emisję zanieczyszczeń do atmosfery. Niewielkie nawet odstępstwa od zalecanego stanu regulacji elementów w układzie zasilania, zwłaszcza gaźnika, sprawiają, że w układzie tym często należy szukać przyczyn niesprawności silnika. W układzie zasilania *silników gaźnikowych* obsługi wymagają: zbiornik paliwa i przewody, pompa zasilająca, gaźnik oraz filtr powietrza.

Natomiast w układach zasilania *silników z zapłonem samoczynnym* obsługa obejmuje następujące zespoły: zbiornik paliwa i przewody, filtry paliwa (najczęściej jest to wymiana, sporadycznie mycie i czyszczenie), pompę zasilającą, pompę wtryskową (okresowe czyszczenie, wymiana oleju w regulatorze) oraz wtryskiwacze (okresowe oczyszczenie i regulacja ciśnienia wtrysku).

• *instalacji elektrycznej*

Współczesne pojazdy samochodowe są wyposażone w wiele urządzeń zasilanych energią elektryczną. Muszą więc mieć odpowiednio rozbudowaną instalację elektryczną lub w nowszych samochodach – elektroniczną. Stan techniczny pojazdu w znacznym stopniu zależy od staranności obsługi tej instalacji. Jej niesprawność może wywołać pożar, poważne uszkodzenie innych zespołów (np. na skutek dezinformacji kierowcy spowodowanej wadliwym działaniem wskaźników) lub unieruchomienie pojazdu. Warunkiem zachowania pełnej sprawności technicznej instalacji jest wykonywanie zabiegów obsługi technicznej zgodnie z wymaganiami producenta. Obsługa instalacji elektrycznej polega przede wszystkim na:

- utrzymywaniu we właściwym stanie przewodów, izolacji, końcówek i złączy;

- obsłudze akumulatorów rozruchowych bądź pokładowych zgodnie z instrukcją;

- kontroli i regulacji kąta wyprzedzenia zapłonu;

- sprawdzeniu i regulacji pracy przerywacza;

- kontroli świec zapłonowych;

- ocenie ustawienia reflektorów oraz działania lamp;

- kontroli pracy urządzeń sygnalizacyjnych i wskaźników;

- przestrzeganiu czystości oraz warunków konserwacji elementów instalacji elektrycznej;

- natychmiastowemu usuwaniu wszystkich zauważonych niesprawności.

Wykrywanie usterek w instalacji elektrycznej ułatwiają wielofunkcyjne testery uniwersalne, analogowe lub cyfrowe. W zależności od potrzeb tester może pracować jako woltomierz, amperomierz lub omomierz, umożliwiając sprawdzenie ciągłości obwodu, pomiar rezystancji w obwodach prądowych, testowanie diod oraz pomiar pojemności kondensatora.

• *układu zapłonowego silnika gaźnikowego*

Charakteryzując związane z tym działania, należy rozróżnić obsługę układu tradycyjnego (z mechanicznym przerywaczem) oraz obsługę elektronicznego układu zapłonowego wraz ze składowymi systemami dia-

⁵ D. Woźniak: *Diagnostyka pokładowa sprzętu wojskowego*. „Przegląd Sił Zbrojnych” 2017 nr 2.

gnostyki pokładowej OBD. Do czynności obsługowych związanych z tradycyjnym obwodem zapłonowym należy zaliczyć: smarowanie aparatu zapłonowego (jeżeli czynność taką przewiduje instrukcja obsługi), oczyszczenie elementów układu z pyłu i kurzu oraz ich suszenie po umyciu samochodu. Ponadto okresowo dokonuje się pełnej obsługi aparatu zapłonowego. Czyści się wtedy poszczególne jego części, określa ewentualne uszkodzenia elementów i wymienia je na nowe. Reguluje się także odstęp styków przerywacza (a w rozdzielaczach bezstykowych – odległość między wirnikiem a czujnikiem bezstykowym) i kąt wyprzedzenia zapłonu oraz sprawdza się świece zapłonowe, kondensator i cewkę.

• *układów oświetlenia i sygnalizacji*

Do istotnych niesprawności obwodów oświetlenia i sygnalizacji należą: zerwanie lub zwarcie przewodów, luz połączeń na zaciskach i złączach, przepalenie żarówek, rozregulowanie ustawienia reflektorów, niesprawność elektrycznych czujników temperatury oraz poziomu paliwa i ciśnienia oleju, a także usterki sygnału akustycznego. Obsługa tych obwodów ogranicza się do systematycznego sprawdzania stanu żarówek, usuwania uszkodzeń izolacji, sprawdzania działania poszczególnych wskaźników i sygnałów oraz okresowej regulacji ustawienia reflektorów i cyklicznego smarowania mechanizmu wycieraczek – zgodnie z instrukcją obsługi. Wszystkie uszkodzone elementy wymienia się na nowe.

• *sprężarek, turbosprężarek i osprzętu pneumatycznego*

W zasadzie w każdym silniku gaźnikowym czy wysokopiętnym jest sprężarka i osprzęt pneumatyczny. Sprężarka podaje przez poszczególne zawory i przewody powietrze pod założoną wartością ciśnienia w celu na przykład wspomagania układu hamulcowego, układu kierowniczego czy innych urządzeń specjalnych pojazdu (przykładowo CPK) oraz doszczelniania silnika i innych podzespołów podczas brodenia i pokonywania przeszkód wodnych. Główne czynności obsługowo-kontrolne to: właściwy naciąg pasków klinowych, okresowe oczyszczanie zaworów, odpowiednia regulacja zaworów bezpieczeństwa, kontrola szczelności oraz okresowe odwadnianie zbiorników.

DIAGNOSTYKA TECHNICZNA SILNIKÓW

Zadaniem kompleksowej oceny stanu technicznego silnika jest ustalenie stopnia jego przydatności do dalszej pracy oraz określenie zakresu niezbędnych przedsięwzięć kontrolnych, regulacyjnych i naprawczych, by zapewnić utrzymanie silnika w stanie sprawności technicznej (zdadności). Jest ona dokonywana na podstawie wyników: oględzin zewnętrznych silnika i jego zespołów; kontroli jego działania (tzw. próba pracy); pomiarów parametrów diagnostycznych. Procesy niszczące (błędy, wady, starzenie, zużycie) towarzyszące pracy każdego silnika i uzewnętrzniające się z różną intensywnością w czasie jego eksploatacji są podstawą opracowanych systemów obsługiwań technicznych. Wszel-

kim uszkodzeniom należy zapobiegać w procesie eksploatacji. Najczęściej występujące usterki silnika dotyczą: układu wtryskowego, wtryskiwaczy, pomp wtryskowych, układu zasilania paliwem, regulatorów prędkości obrotowej, układu smarowania, mechanizmu rozrządu czy też układu chłodzenia. Do badań i oceny stanu technicznego wykorzystuje się tzw. diagnostykę przyrządową, bezprzyrządową (głównie metody organoleptyczne), wskazy, np. graficzne (określony kolor), oraz kody w formie napisów literowych i cyfrowych różnych systemów OBD.

KOSZT-EFEKT

W Siłach Zbrojnych RP nadal są eksploatowane pojazdy i urządzenia z silnikami różnych producentów, zróżnicowane pod względem przeznaczenia, konstrukcji i typu oraz – co bardzo istotne – rozwiązań technicznych, czyli od prostych typowo mechanicznych, modernizowanych na przykład w ramach napraw głównych, do najnowszych, nasyconych elektroniką. Wymaga to od gestorów, a najczęściej od służby czołgowo-samochodowej, podejmowania wielu praktycznych działań, by utrzymać właściwą sprawność techniczną sprzętu przekładającą się bezpośrednio na gotowość mobilizacyjną i bojową sił zbrojnych. Na podstawie wniosków praktycznych związanych z eksploatacją silników spalinowych można zauważyć, że w przypadku nieznajomości zasad działania silnika spalinowego i jego rozwiązań konstrukcyjnych, nienależytego wykonywania obsługi, m.in. odnośnie do jej zakresu czy czasu eksploatacji, trzeba się liczyć z możliwością unieruchomienia pojazdu i koniecznością poniesienia dużych kosztów w razie wymiany silnika na nowy. Najczęściej stwierdzanymi podczas eksploatacji silników spalinowych różnych konstrukcji i z różnych lat produkcji usterekami są:

- wycieki płynów eksploatacyjnych z przewodów, uszczelnień, układów i spod filtrów;
- problemy z uruchomieniem i zapowietrzaniem się układu zasilania, zalew świec zapłonowych;
- wskazania sygnalizujące nieprawidłową pracę oraz podające zaniżone parametry czy też niewłaściwe działanie lampek kontrolnych (w starszych konstrukcjach);
- rozładowanie akumulatorów kwasowych;
- przegrzanie (wypalenie) uszczeliek podgłowicowych;
- inne usterki o charakterze wynikowym.

Oczywiście występują także mankamenty wynikające ze znacznego wieku eksploatowanych pojazdów, np. przestarzałość konstrukcji, niewystarczająca moc.

Przedstawiony zarys informacji dotyczący eksploatacji silników spalinowych potwierdza tezę, że silnik jest głównym zespołem maszyny czy innego sprzętu wojskowego, a znajomość zasad jego działania oraz realizacji obsługi według określonych cykli warunkuje sprawność techniczną całego pojazdu. Ze względu na wysokie koszty zakupu nowych silników opłaca się kierować je do napraw głównych lub modernizacji. ■

Nadbrzeżne przeciwokrętowe systemy rakietowe

ZAGROŻENIE OD STRONY MORZA GENERUJE POTRZEBĘ POSIADANIA W STRUKTURACH MARYNARKI WOJENNEJ TAKICH ŚRODKÓW WALKI, KTÓRE BYŁBY W STANIE ZNIECHĘCIĆ POTENCJALNEGO PRZECIWNIKA DO ATAKU Z TEGO KIERUNKU.

kmr dypl. inż. rez. **Stanisław Koryzma**



Jako państwo morskie musimy, oprócz rozwoju gospodarki morskiej, myśleć i realizować przedsięwzięcia zmierzające do obrony naszego kraju od tej strony. Charakterystyka linii brzegowej i wód przybrzeżnych oraz terenu przyległego do morza wraz z jego infrastrukturą generują określone wymagania, jakim muszą sprostać systemy walki przeznaczone do jego obrony. Wstępne analizy oceny sytuacji dotyczącej obrony wybrzeża morskiego bezspornie wykazywały brak modułu (np. rakietowego), który mógłby przeciwdziałać zagrożeniom ze strony sił

morskich (okrętów) przeciwnika na całym obszarze Morza Bałtyckiego.

POCZĄTKI

Pierwszym przeciwokrętowym systemem rakietowym ląd – woda, w który wyposażono nasze siły zbrojne w latach sześćdziesiątych XX wieku, był system S-2 Sopka. Znalazł się on w strukturach 9 Dywizjonu Artylerii Nadbrzeżnej Marynarki Wojennej w ramach modernizacji sił okrętowych i obrony wybrzeża. W jego skład wchodziły dwie wyrzutnie ra-



NAVAL STRIKE MISSILE

Norweski poddźwiękowy
przeciwokrętowy pocisk
manewrujący znajduje się
w wyposażeniu
Marynarki Wojennej RP.



KONSBERG

kietowe oraz stacje radiolokacyjne typu Mys, Burun oraz S-1M. Rakiety, którymi dysponował Dywizjon, mogły zwalczać obiekty nawodne znajdujące się w odległości do 90 km od brzegu. Wyglądem rakiet przypominała samolot-pocisk z napędem odrzutowym. Do startu wykorzystywała silnik startowy na paliwo stałe (odrzucały po starcie), a w trakcie lotu – silnik marszowy. Rakietę wykonywała lot na wysokości około 400 m nad poziomem morza. Łącznie zakupiono 16 takich rakiet.

W bateriach przeprowadzono kilka ćwiczebnych startów, ostatnie w latach siedemdziesiątych ubiegłego wieku. Jednak już w chwili wejścia systemu do uzbrojenia marynarki wojennej wydawał się on być przestarzały. Cechowała go bardzo mała odporność na zakłócenia radioelektroniczne oraz zbyt długi czas osiągnięcia gotowości bojowej. Dlatego też podjęto decyzję o rozformowaniu Dywizjonu. Został on skadrowany i służył jako pododdział zabezpieczenia logistycznego dla rakiet okrętowych typu P-15. Co prawda w latach osiemdziesiątych planowano zakup w ZSRR rakietowego systemu obrony wybrzeża Rubież, jednak w następstwie kryzysu politycznego i ekonomicznego plany te nie zostały zrealizowane. 9 Dywizjon Artylerii Nadbrzeżnej został ostatecznie rozformowany w 1988 roku. Nadal bez odpowiedzi pozostawały pytania: czy i kiedy polska marynarka wojenna będzie dysponowała realnymi siłami mogącymi wzmocnić obronę wybrzeża oraz czy kiedykolwiek będzie mogła skutecznie przeciwstawić się siłom morskim (okrętom) potencjalnego przeciwnika na całym obszarze Morza Bałtyckiego?

OCENA POTENCJALNYCH NIEBEZPIECZEŃSTW

Analizując zagrożenia, które mogłyby zaistnieć z kierunku północnego i północno-wschodniego akwenu Morza Bałtyckiego, w pierwszej kolejności należało wziąć pod uwagę zagrożenie ze strony naszych największych sąsiadów: Rosji i RFN. Istotne było i jest zgrupowanie w obwodzie kaliningradzkim, gdzie znajdują się okręty uderzeniowe Floty Bałtyckiej, jednostki lotnictwa taktycznego oraz jednostki rakietowe. Rozpatrywano również stan stosunków polsko-niemieckich w obszarze Morza Bałtyckiego, które mogłyby w przyszłości wpłynąć na naruszenie *status quo* w rejonie Zatoki Pomorskiej (podejście i reda zespołu portowego Szczecin–Świnoujście) oraz przebieg rurociągu Nord Stream i możliwość eksploatacji zasobów naturalnych Morza Bałtyckiego. W wypadku innego sąsiada – Danii – źródłem konfliktu interesów mógłby się stać na przykład rejon sporny na granicy wyłącznych stref ekonomicznych obu państw, położony w pobliżu wyspy Bornholm. Określono, że istotnym zagrożeniem dla naszego kraju byłoby zniszczenie, obezwładnienie lub pozbawienie zdolności funkcjonalnych najbardziej żywotnych dla państwa obiektów wojskowych i cywilnych położonych na wybrzeżu i w granicach wyłącznej strefy ekonomicznej.

Stwierdzono, że z kierunku północnego i północno-wschodniego może nam zagrozić potencjalny przeciwnik, który będzie dysponował: bezwzględną przewagą w powietrzu oraz w potencjale sił okrętowych i lotniczych. Będzie miał także możliwość prowadzenia rozpoznania i przeciwdziałania elektronicznego na całym obszarze Morza Bałtyckiego i terytorium naszego kraju, wysadzenia desantów w dowolnym rejonie naszego wybrzeża; rozpoczęcia działań z rejonów bazowania lub rejonów ćwiczeń; prowadzenia działań ofensywnych w każdych warunkach atmosferycznych i o każdej porze doby; zablokowania wejścia sił morskich innych państw na akwen Morza Bałtyckiego oraz całkowitej blokady wybrzeża od strony morza.

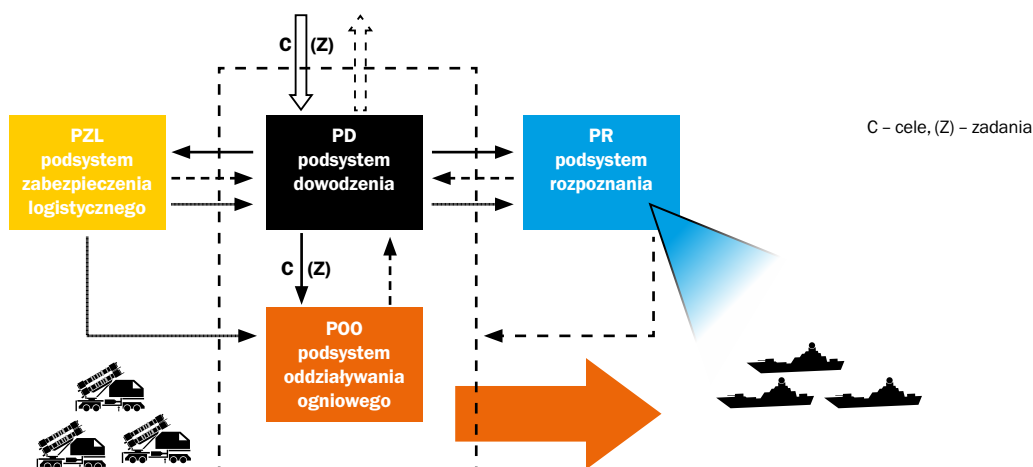
Na podstawie zaprezentowanych ocen można dojść do wniosku, że w przyszłości może zaistnieć sytuacja bezpośredniego zagrożenia wybrzeża naszego kraju i konieczność organizowania obrony na zagrożonych kierunkach (odcinkach).

GENEROWANIE POTRZEB

W pierwszych latach XXI wieku Dowództwo Marynarki Wojennej (DMW) w ramach modernizacji sił okrętowych i brzegowych opracowało *Wymagania operacyjne dla Nadbrzeżnego Dywizjonu Rakietowego MW* (ndR MW). Powstały one na podstawie *Decyzji Ministra Obrony Narodowej z dnia 7 lutego 2007 roku w sprawie wprowadzenia do użytku „Wytucznych do przeprowadzenia Przeglądu Potrzeb Operacyjnych” oraz Koncepcji brzegowych mobilnych systemów wyrzutni rakiet przeciwokrętowych*. Potrzeba utworzenia nadbrzeżnych dywizjonów rakietowych marynarki wojennej wynikała z posiadanych przez nią w tym czasie ograniczonych możliwości, odnoszących się do skutecznego przeciwdziałania siłom nawodnym i lądowym potencjalnego przeciwnika oraz z konieczności zapewnienia bezpieczeństwa żeglugi w czasie kryzysu i wojny.

W latach 2005–2006 przeprowadzono wiele analiz dotyczących funkcjonowania podobnych przeciwokrętowych systemów rakietowych w innych państwach w rejonie Morza Bałtyckiego i nie tylko. Pod uwagę wzięto systemy rakietowe użytkowane między innymi w Szwecji, Finlandii, Chorwacji i Francji. W Szwecji planowano w 1986 roku utworzenie czterech baterii brzegowych wyposażonych w rakiety RBS15K, jednak w praktyce ukompletowano jedną, która osiągnęła gotowość operacyjną w 1995 roku (sprzęt dla niej dostarczono w 1993 roku). Bateria nie funkcjonowała jednak długo, pięć lat później bowiem została wycofana ze służby i zakonserwowana. W Finlandii rolę nośników systemów rakietowych odgrywały podwozia samochodów typu Sisu, wykorzystywano natomiast pociski RBS15SF-2. W Chorwacji eksploatowano rakietę RBS15 odpalane z przewoźniczych instalacji brzegowych. We Francji użytkowano baterie brzegowe z pociskami Exocet w wersji MM 40 Bloc 2. Składały się one z trzech pojazdów-

RYS. 1. WEWNĘTRZNY SYSTEM FUNKCJONALNY NADBRZEŻNEGO DYWIZJONU RAKIETOWEGO MW



Opracowanie własne.

-wyrzutni, posterunku dowodzenia i wskazywania celów oraz pojazdu technicznego z sześcioma zapasowymi Exocetami.

Z pobieżnych analiz można było wnosić, że nadbrzeżne baterie rakietowe miały być rozmieszczane zwykle w odległości około 30–40 km od wybrzeża, a poszczególne ich elementy w odstępach około kilometra od siebie. Szczegółowa analiza funkcjonowania nadbrzeżnych jednostek rakietowych w innych państwach rejonu Morza Bałtyckiego pozwoliła Dowództwu Marynarki Wojennej zwiększyć zaangażowanie w przyspieszenie procesu pozyskiwania takiej jednostki dla polskiej marynarki wojennej.

W lipcu 2006 roku minister obrony narodowej polecił zainicjować działania planistyczne mające na celu ujęcie w *Planie modernizacji technicznej SZ RP na lata 2007–2012* przedsięwzięcia związanego z pozyskaniem mobilnego lądowego zestawu rakietowego marynarki wojennej, jako jednego z jej priorytetowych programów zbrojeniowych. Do pełnienia funkcji gestorskich mobilnego lądowego zestawu rakietowego RBS15 Mk3 MW został wyznaczony szef obrony przeciwlotniczej marynarki wojennej.

Za bazę wyjściową sformowania nadbrzeżnego dywizjonu rakiet przeciwokrętowych przyjęto, że celem jego powstania będzie zniwelowanie do minimum istniejącej luki w systemie obronnym północnej granicy państwa, a tym samym zapewnienie dogodnych warunków do realizacji zadań dla własnych sił morskich oraz przez ważne obiekty wojskowe i przemysłowe rozmieszczone na naszym wybrzeżu. Przeznaczeniem nadbrzeżnego dywizjonu rakietowego MW miało być

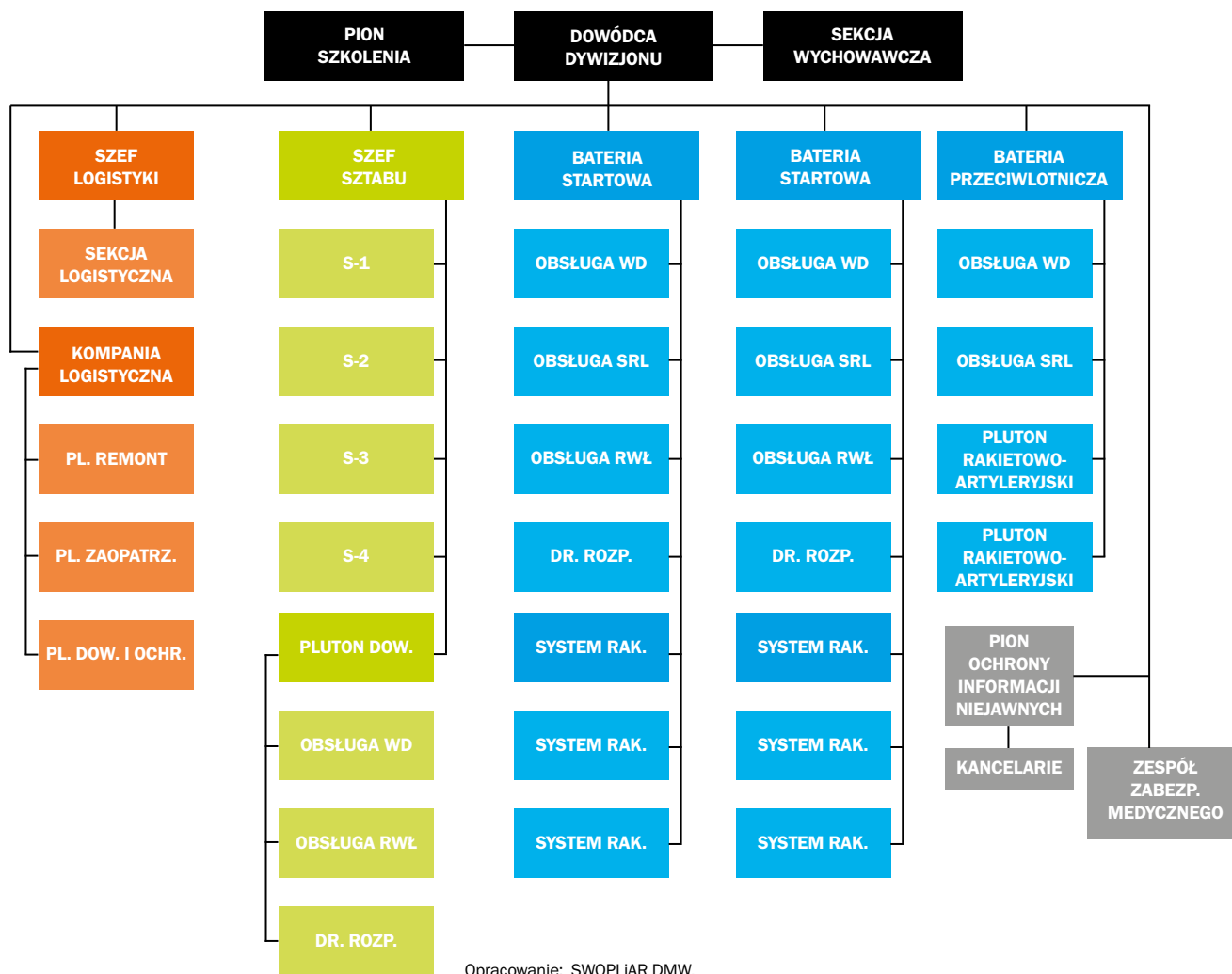
zwalczanie (niszczenie, obezwładnianie) nawodnych sił okrętowych potencjalnego przeciwnika, osłona głównych baz morskich (punktów bazowania, punktów manewrowego bazowania) marynarki wojennej, rejonów dogodnych do lądowania desantu morskiego oraz ważnych obiektów wojskowych i przemysłowych rozmieszczonych na wybrzeżu.

Szczegółowe jego zadania określono jako:

- osłonę głównych baz morskich (punktów bazowania oraz manewrowego bazowania) marynarki wojennej oraz ważnych obiektów wojskowych i przemysłowych rozmieszczonych na wybrzeżu przed uderzeniami nawodnych sił okrętowych przeciwnika;
- osłonę i wsparcie własnych sił okrętowych prowadzących działania w strefie rażenia ndR MW;
- osłonę rejonów załadowania, formowania i przejścia własnych sił okrętowych;
- osłonę przybrzeżnych linii komunikacyjnych oraz wykonywanie uderzeń na zgrupowania nawodnych sił okrętowych przeciwnika;
- osłonę morskiego skrzydła obrony wojsk lądowych przed uderzeniami nawodnych sił okrętowych przeciwnika;
- niszczenie (obezwładnianie) desantów morskich przeciwnika we współdziałaniu z siłami okrętowymi marynarki wojennej i wojskami lądowymi;
- wykonywanie uderzeń rakietowych (w ramach operacji obronnej) na rejon bazowania nawodnych sił okrętowych i obiekty lądowe przeciwnika.

Przeciwstawienie się współczesnym zagrożeniom ze strony okrętowych sił potencjalnego przeciwnika wymaga od nadbrzeżnej przeciwokrętowej jednostki

RYS. 2. WSTĘPNY PROJEKT STRUKTURY ORGANIZACYJNEJ NDR MW



rakietowej dobrze zorganizowanego, wewnętrznie spójnego i sprawnie funkcjonującego systemu (będącego jednocześnie częścią systemu obronnego Sił Zbrojnych RP). Skuteczne reagowanie na zagrożenia ze strony potencjalnego przeciwnika morskiego stwarza konieczność posiadania bardzo nowoczesnych podsystemów: rozpoznania, dowodzenia, rażenia (oddziaływania ogniowego) i zabezpieczenia, składających się na system jednostki rakietowej i jej strukturę funkcjonalną (rys. 1).

TRUD TWORZENIA

W grudniu 2006 roku opracowano wstępny projekt struktury organizacyjnej Nadbrzeżnego Dywizjonu Rakietowego MW, nazwanego żądłem polskie-

go wybrzeża (rys. 2), a w pierwszej dekadzie lipca 2007 roku minister obrony narodowej zatwierdził wniosek odnoszący się do uruchomienia procedury przetargowej.

W lutym 2008 roku dowódca MW rozkazał w terminie do 31 grudnia 2008 roku sformować Grupę Organizacyjno-Przygotowawczą Nadbrzeżnego Dywizjonu Rakietowego MW. Natomiast w lipcu 2008 roku, zgodnie z wykazem zmian do etatu Dowództwa Marynarki Wojennej, szefostwo OPL DMW zostało przeformowane w nową komórkę organizacyjną, tj. Szefostwo Wojsk Obrony Przeciwlotniczej i Artylerii rakietowej DMW (SWOPLiAR DMW) z dodatkowym etatem specjalisty morskiej artylerii rakietowej. W sierpniu 2008 roku komisja przetargowa do dalsze-

go postępowania wybrała ofertę norweskiej firmy Kongsberg, która proponowała dostawę kompletnego systemu z poddźwiękowymi przeciwokrętowymi pociskami manewrującymi (Naval Strike Missile – NSM) wraz z pakietem szkoleniowym. Umowę na dostawę uzbrojenia i sprzętu wojskowego (UiSW) dla Nadbrzeżnego Dywizjonu Rakietowego MW między Departamentem Zaopatrywania Sił Zbrojnych a firmą Kongsberg Defence & Aerospace podpisano w grudniu.

Przygotowując się do przyjęcia uzbrojenia dla Nadbrzeżnego Dywizjonu Rakietowego MW, do czasu faktycznego sformowania jednostki zrealizowano wiele istotnych przedsięwzięć o charakterze infrastrukturalnym, szkoleniowym oraz związanych z zapewnieniem zdolności pozyskiwania i wymiany informacji o sytuacji nawodnej i powietrznej w akwenie Morza Bałtyckiego z zewnętrznych źródeł rozpoznawczych, np. Stanowisko Dowodzenia NATO – samolot E-3 AWACS (do tej pory była to tylko teoria).

W marcu 2010 roku minister obrony narodowej wydał decyzję w sprawie ustalenia dyrektorów programów operacyjnych oraz kierowników projektów zawartych w programach operacyjnych. Wyzaczył w niej w punkcie *Modernizacja Marynarki Wojennej* na dyrektora programu – dowódcę marynarki wojennej – wiceadmirała Andrzeja Karwę, a po 10 kwietnia 2010 roku – adm. floty Tomasza Matheę. Kierownikiem projektu Nadbrzeżny Dywizjon Rakietowy MW został szef obrony przeciwlotniczej marynarki wojennej – kmdr dypl. Stanisław Koryzma. W czerwcu 2010 roku minister obrony narodowej nakazał: w terminie do 31 grudnia 2010 roku przeformować Grupę Organizacyjno-Przygotowawczą Nadbrzeżnego Dywizjonu Rakietowego w Gdyni w Nadbrzeżny Dywizjon Rakietowy Marynarki Wojennej w Siemirowicach i podporządkować Dowódcy 3 Flotylli Okrętów.

Rodzającą się do życia jednostka, pod dowództwem kmdr. por. Cezarego Drewniaka, dysponująca skromną obsadą etatową, opracowała niezbędną dokumentację do prawidłowego jej funkcjonowania. Spodziewając się różnego poziomu wiedzy specjalistycznej żołnierzy pozyskiwanych w ramach nowego etatu Dywizjonu, już w lutym 2011 roku w szefostwie WOPLiAR DMW opracowano *Koncepcję rozmieszczenia i przeprowadzenia szkolenia przygotowawczego żołnierzy Nadbrzeżnego Dywizjonu Rakietowego MW*. Do końca 2011 roku na bazie Centrum Szkolenia Marynarki Wojennej (CSMW), 9 Dywizjonu Przeciwlotniczego oraz Centralnego Poligonu Sił Powietrznych (CPSP) zorganizowano niezbędne kursy przygotowawcze odnoszące się do: działalności szkoleniowo-metodycznej, wiedzy morskiej (ogólnej), działań sił okrętowych (okręty rakietowe, fregaty), zautomatyzowanych systemów rozpoznania i dowodzenia, systemów łączności (obsługa RWŁC-10KF), rozpoznania i walki elektro-

nicznej, zabezpieczenia logistycznego, geografii wojskowej oraz kursu doskonalący z języka angielskiego (poziom 1+, 2+ i słownictwo techniczne).

W czerwcu 2011 roku na poligonie morskim w Point Mugu w Kalifornii (Naval Air Warfare Center Weapons Division) przeprowadzono komisyjne strzelania rakietami NSM dla polskiej marynarki wojennej i Królewskiej Marynarki Norwegii. Strzelanie do celu lądowego, zgodnie z wytycznymi strony polskiej, potwierdziło wszystkie założone parametry rakiety, potwierdziło jej zwrotność (dokonała zwrotu w zaplanowanych punktach), skuteczność trafienia (trafiła w cel z bardzo dużą dokładnością) i zasięg (zgodny z ustaleniami dokonanymi z wykonawcą systemu i obsługą poligonu – USA). Strzelanie do celu nawodnego przeprowadzone przez Królewską Marynarkę Norwegii potwierdziło wszystkie założone parametry rakiety, zwłaszcza prawidłowe zadziałanie głowicy bojowej po uderzeniu w cel oraz funkcjonowanie jej układu samonaprowadzającego.

Wyniki strzelań rakietowych dały komisji podstawę do stwierdzenia, że pociski rakietowe NSM spełniają postawione im wymagania taktyczno-techniczne. Ponadto w ramach jej prac rozważono możliwość wykonania bojowych zadań ogniowych (strzelań rakietowych) przez Nadbrzeżny Dywizjon Rakietowy MW z wykorzystaniem elementów systemu telemetrycznego. Zabezpieczenie specjalistyczne strzelań zapewniała obsada poligonu Andøya Test Center AS w Norwegii. Mają one stanowić końcowy etap cyklu szkoleniowego obsługi ndR MW wraz z możliwością oceny stopnia ich przygotowania do wykonania realnych zadań bojowych (pierwsze strzelania rakietowe ndR MW wykonał 21 i 31 maja 2016 roku – Andøya w Norwegii).

Od maja do września 2011 roku na okrętach 3 Flotylli Okrętów odbywały się równoległe zaplanowane szkolenia morskie (wytypowanych funkcyjnych ndR MW), podczas których specjaliści okrętowi przekazywali niezbędną wiedzę związaną z funkcjonowaniem morskich systemów rakietowych.

Od 16 kwietnia do 31 października 2012 roku na terenie CSMW i CPSP rozpoczął się cykl szkoleń kursowych dotyczący eksploatacji i bojowego wykorzystania systemu ndR MW. Ustalono również wszystkie przedsięwzięcia niezbędne w zakresie dokonania sprawdzeń systemowych oraz sprzętowych na poszczególnych szczeblach: dywizjonu, baterii startowej i zespołu ogniowego.

ELEMENTY FUNKCJONALNE

Obecnie Nadbrzeżny Dywizjon Rakietowy MW, funkcjonujący w ramach Morskiej Jednostki Rakietowej, stanowi prawidłowo skonfigurowany i sprawnie działający system, a poszczególne jego podsystemy realizują swoje zadania z zachowaniem wzajemnych relacji wykazujących optymalną spójność systemową.

Podsystem rozpoznania – dysponuje organicznymi stacjami radiolokacyjnymi zintegrowanymi z syste-

mami identyfikacyjnymi „swój-obcy” standardu Mk XIIA, mającymi niezależny kanał rozpoznania i śledzenia nawodnego. Informacje z rozpoznania (tzn. poszukiwania, wykrycia, śledzenia i identyfikacji obiektów) przesyłane są automatycznie w czasie rzeczywistym. Podsystem rozpoznania Dywizjonu jest kompatybilny z współdziałającymi podsystemami rozpoznania sił okrętowych marynarki wojennej i Sił Zbrojnych RP w zakresie pozyskiwania, przetwarzania i wymiany informacji o sytuacji nawodnej, powietrznej i lądowej.

Podsystem dowodzenia – stanowią go wozy dowodzenia dowódców baterii i dywizjonu, które są identyczne konstrukcyjnie. Każdy z nich umożliwia obsługę pracy przy niezależnych konsolach oraz posiada przynajmniej dwa terminale wynośne. Sprzęt będący w wyposażeniu zapewnia sprawny przebieg procesu kierowania i dowodzenia podległymi siłami oraz zamienność funkcji podczas realizacji zadań. Stopień automatyzacji (w tym wyposażenia) umożliwia w sytuacjach szczególnych (zniszczenia, obezwładnienia jednego z elementów) wykonywanie zadań bojowych z poziomu wszystkich szczebli dowodzenia dywizjonu. Podsystem pozwala na współpracę z wydzielonymi okrętowymi siłami marynarki wojennej oraz elementami systemów dowodzenia współdziałających z Dywizjonem zgrupowań wojsk lądowych, sił powietrznych i jednostek koalicyjnych (protokoły komunikacyjne). Wszystkie elementy ndr MW osadzone są na pojazdach ciężarowych wysokiej mobilności: trzyosiowych Jelczach P662D.43 6x6 oraz czteroosiowych Jelczach P882D.43 8x8. z systemami pozycjonowania satelitarnego GPS.

Węzły łączności dysponują między innymi nowoczesnymi radioliniami Transbit R-450C, Transbit R-450A, które współpracują z routerem oraz radiostacjami VHF/HF CTM RKP-8100. Łączność satelitarna jest utrzymywana dzięki terminalom opracowanym przez WZŁ-1 z wykorzystaniem technologii firmy AvL Technologies, przy czym jednym z elementów jest automatycznie podnoszona antena ulokowana w przedniej części kontenera. System jest zdolny do komunikacji z zastosowaniem systemów Link 11A, Link 11B, a w przyszłości również Link 16. Kluczowe jest, że element dowodzenia nadbrzeżnym systemem rakietowym jest zdolny zarówno do otrzymywania, jak i wymiany danych w czasie rzeczywistym, a także do późniejszego ich wykorzystania do przeprowadzania selektywnych uderzeń na cele morskie i lądowe.

Podsystem rażenia (oddziaływania ogniowego) – stanowią go wozy kierowania walką współdziałające z pojazdami-wyrzutniami rakietowymi. Wyposażone w stanowiska operatorskie oraz systemy łączności z radioliniami R-450A zapewniają warunki do planowania i kontroli wykonania misji przez rakiety NSM. Pojazdy – wyrzutnie rakietowe – zintegrowane z czterema kontenerami rakietowymi NSM – mają możliwość samodzielnego odpalania pocisków, po

uprzednim ręcznym wprowadzeniu koordynat celu przez operatora wyrzutni. Warto wspomnieć, że jedną z wyrzutni rakietowych przetransportowano do Kalifornii (USA) na pokładzie samolotu C-130 celem wykonania strzelań rakietowych.

Przeciwokrętowa rakiet nowej generacji (Naval Strike Missile – NSM) powstała w kooperacji z firmami francuskimi, niemieckimi i amerykańskimi. Ma masę około 400 kg i niemal 4 m długości. Przenosi 125-kg głowicę bojową na odległość około 200 km, lecąc z prędkością Ma równą 0,9. Przystosowano ją do wystrzeliwania z platform lądowych, morskich i powietrznych, a jej istotną cechą są właściwości *stealth* oraz możliwość bardzo precyzyjnego wyboru punktu trafienia. Jeśli ma się utworzoną bazę obrazów termowizyjnych różnych obiektów morskich, można precyzyjnie wyznaczyć miejsce, w które ma trafić.

Podsystem zabezpieczenia logistycznego – dysponuje specjalistycznymi pojazdami transportowymi (rakietowozami) do przewozu kontenerów z raketami w wyznaczone rejon oraz ruchomymi warsztatami remontowo-naprawczymi wyposażonymi w specjalistyczne oprzyrządowanie.

ZWIĘKSZANIE MOŻLIWOŚCI

Reasumując, 27 czerwca 2013 roku polską marynarkę wojenną wyposażono w nowoczesny przeciwokrętowy system rakietowy, tj. Nadbrzeżny Dywizjon Rakietowy Marynarki Wojennej. W tym samym roku minister obrony narodowej zapowiedział, że w ramach wzmocnienia potencjału odstraszania zostanie zakupiony drugi dywizjon rakiet przeciwokrętowych NSM o identycznej konfiguracji. Na podstawie *Decyzji nr Z-25/Org/P1 Ministra Obrony Narodowej z dnia 28 kwietnia 2014 roku w dniu 31 grudnia 2014 roku rozformowano Nadbrzeżny Dywizjon Rakietowy Marynarki Wojennej*, a na jego bazie sformowano Morską Jednostkę Rakietową Marynarki Wojennej (MJR MW). Jednocześnie w grudniu 2014 roku podpisano umowę na dostawę zapowiedzianego wcześniej dywizjonu z terminem realizacji w 2018 roku. Bardzo ważnym elementem podpisanego kontraktu było zagwarantowanie utworzenia w Wojskowych Zakładach Elektronicznych S.A. w Zielonce Centrum Serwisowania Rakiet NSM. Docelowo osiągnie ono takie zdolności obsługowo-naprawcze, które zagwarantują realizację serwisowania, naprawy i sprawdzania kierowanych pocisków rakietowych NSM. Na obecnym etapie w Morskiej Jednostce Rakietowej kończy się przyjmowanie wyposażenia i konfiguracja systemowa drugiego dywizjonu rakiet NSM.

Jednak przy tak ogromnym nagromadzeniu potencjału bojowego rakiet przeciwokrętowych ważne wydaje się stwierdzenie, że musi on być wzmocniony elementami silnej obrony przeciwlotniczej, zarówno w rejonie dyslokacji, jak i w rejonach działań jednostki. ■

Rozwój sił morskich Federacji Rosyjskiej

ZASADNICZYM CELEM DZIAŁANIA SIŁ MORSKICH JEST OBRONA SUWERENNOŚCI I INTEGRALNOŚCI TERYTORIALNEJ ORAZ ŻYWOTNYCH INTERESÓW PAŃSTWA NA MORZU.

ppłk dr **Marek Depczyński**

Dokumentem określającym potencjalne kierunki rozwoju rosyjskich sił morskich (SM) jest znowelizowana w lipcu 2017 roku *Strategia działalności morskiej Federacji Rosyjskiej do 2030 roku*¹, w której rozdziale I określono zasadnicze instrumenty reagowania. Ich skład ilościowo-jakościowy zdefiniowano adekwatnie do zdiagnozowanych oraz prognozowanych zagrożeń na poszczególnych morskich i oceanicznych kierunkach regionalnych².

Znowelizowana strategia obejmuje ocenę globalnej sytuacji geopolitycznej. Podkreślono w niej rozwijającą się konkurencję w dziedzinie eksploracji zasobów naturalnych, w tym złóż węglowodorów na Bliskim Wschodzie, w Arktyce i basenie Morza Kaspijskiego oraz dążenie do przejęcia kontroli nad strategicznymi liniami komunikacji morskiej. Wskazując na złożoną sytuację bezpieczeństwa w Syrii, Iraku i Afganistanie oraz na konflikty na Bliskim Wschodzie, a także w państwach Afryki i Azji, zaakcentowano wzrost pirackiej aktywności w Zatoce Gwinejskiej, na Oceanie

Indyjskim i Pacyfiku. W prognozie do 2030 roku potwierdzono utrzymujący się brak stabilności politycznej, militarnej i ekonomicznej, pogłębianej globalną konkurencją morskich ośrodków siły oraz zwiększającą się aktywnością terroryzmu międzynarodowego.

ISTOTNY DOKUMENT

Definiując zagrożenia, wskazano dążenia USA oraz ich sojuszników do osiągnięcia dominacji na morzu z obszarem Arktyki włącznie. Ponadto do kategorii zagrożeń zaliczono roszczenia terytorialne (morza i przylegające lądy), tym samym ograniczanie dostępu do zasobów naturalnych mórz oraz wykorzystania ważnych szlaków komunikacyjnych. Dodatkowo wachlarz zagrożeń uzupełniły: proliferacja broni masowego rażenia i technologii rakietowej, terroryzm międzynarodowy, piractwo oraz przemyt broni, narkotyków i materiałów niebezpiecznych. Zasadnicze zagrożenia militarne powiązane z zaostrzeniem sytuacji polityczno-militarnej oraz pojawianiem się punktów zapalnych – kolej-



Autor jest adiunktem w Zakładzie Rozpoznania Wojskowego i Walki Radioelektronicznej Instytutu Działań Informacyjnych Wydziału Wojskowego ASzWoj.

¹ Dekretem nr 327 z 20 lipca 2017 roku prezydent Władimir Putin zatwierdził *Podstawy polityki Federacji Rosyjskiej w działalności morskiej do 2030 roku*. Jednocześnie utracił moc dokument zatwierdzony dekretem Pr-1459 z 29 maja 2012 roku.

² Atlantyczny kierunek regionalny, na którym uwzględniono wzrastającą aktywność sił morskich NATO oraz przybliżanie się elementów globalnej infrastruktury Sojuszu do granic FR. Obszary aktywności SM FR na tym kierunku to: Ocean Atlantyczny, Morze Bałtyckie, Czarne, Azowskie i Śródziemne. Na arktycznym kierunku regionalnym, przy wzrastającym znaczeniu północnej drogi morskiej, uwzględniono konieczność zapewnienia możliwości wyjścia komponentów SM na Atlantyk oraz Pacyfik, jak również ochrony zasobów naturalnych w rosyjskiej strefie ekonomicznej oraz szelfie kontynentalnym. Zadania w akwenach Morza Barentsa, Łaptiewów i Karskiego oraz w rejonach Archipelagu Franciszka Józefa, Nowej Ziemi i Nowosybirskiego realizuje Flota Północna. Na kierunku regionalnym Oceanu Spokojnego rosyjskie działania prowadzone na Morzu Japońskim, Ochockim i Beringa oraz na północno-zachodnim akwenie Pacyfiku z częścią północnej drogi morskiej muszą uwzględniać obecność Chin. Na kaspijskim kierunku regionalnym działania FR skupiają się na zasobach surowców energetycznych. Ocean Indyjski, stanowiąc odrębny kierunek regionalny, pozostaje jedną z podstaw współpracy Federacji z Indiami.



nych konfliktów zbrojnych, jak również ze stosowaniem (z naruszeniem międzynarodowego prawa) siły militarnej na morzu w regionach strategicznie ważnych dla interesów FR. Za bezpośrednie zagrożenie militarne uznano rozwijanie w akwenach przyległych do terytorium FR strategicznych, konwencjonalnych systemów precyzyjnego rażenia oraz obrony przeciw-rakietowej bazowania morskiego.

W kontekście zagrożeń bezpieczeństwa państwa w rozdziale III analizowanego dokumentu określono

cele i zadania oraz priorytetowe kierunki działalności morskiej, w tym zadania realizowane w ramach powstrzymywania ewentualnej agresji z kierunków oceanicznych i morskich. Zgodnie z zapisami rosyjskie siły morskie mają utrzymywać gotowość do zapobiegania konfliktom zbrojnym lub powstrzymywania ich oraz do obrony terytorium FR i jej sojuszników. Rozwijając potencjał morski (zdolność rażenia za pomocą broni konwencjonalnej i jądrowej), Rosja ma utrzymać pozycję jednego z liderów morskich i nie dopu-

W związku ze znaczącą redukcją i degradacją potencjału (około 70–80% stanu z 1990 roku) zadania floty sprowadzono do utrzymania około 50% potencjału jądrowego oraz wydzielonego komponentu sił konwencjonalnych zdolnych do reagowania w przyległych akwenach morskich. Na fotografii okręt podwodny „Alrosa” klasy Kilo.



ścić do osiągnięcia nadmiernej przewagi przez Stany Zjednoczone i inne państwa.

Podkreślając zdolność floty USA do realizacji zadań w ramach koncepcji globalnego uderzenia (Prompt Global Strike – PGS), w rozdziale IV strategii zdefiniowano zasadnicze funkcje rosyjskich SM, które w systemie obronnym państwa pełnią funkcję instrumentu strategicznego powstrzymywania. Demonstrując gotowość do użycia broni jądrowej oraz konwencjonalnych środków precyzyjnego rażenia, ro-

syjskie siły morskie mają stanowić czynnik zapobiegania PGS lub efektywnego powstrzymywania w warunkach eskalacji konfliktu zbrojnego.

W rozdziale V doprecyzowano zadania oraz priorytety w dziedzinie rozwoju rosyjskich sił morskich. Dążąc do zachowania pozycji światowego wicelidera, SM FR w czasie pokoju i kryzysu powinny utrzymywać zdolność do skrytego rozwinięcia potencjału morskiego. W ramach konfrontacji zbrojnej z zaawansowanym technologicznie przeciwnikiem powinny

TABELA 1. WYMAGANA MINIMALNA LICZBA OKRĘTÓW WYNIKAJĄCA Z KONCEPCJI ROZWOJU SIŁ MORSKICH

Klasa okrętu	do 1991 roku	po 2000 roku
Atomowy okręt podwodny z raketami balistycznymi (AOPRB)	58	12–13
Atomowy okręt podwodny torpedowy / z raketami manewrującymi (AOPT / AOPRM)	113	36–42
Okręty podwodne konwencjonalne	114	25–30
Razem	285	73–85
Lotniskowce	5	4–5
Krążowniki, niszczyciele, fregaty	259	78–105
Korwety, kutry itp.	około 500	60–70
Trałowce	około 250	44–60
Duże okręty desantowe (DOD)	81	uniwersalne 4–5 DOD x 12–16
Razem okręty nawodne	1090	198–256
Okręty razem	1375	271–341

Opracowanie własne na podstawie: W.P. Kuzin, W.I. Nikolskij: *Wojenno-Morskaj Flot SSSR 1945–1991. Istorija sozdanija poslewojennogo Wojenno-Morskogo flota SSSR i wo-zmożnyj obłuk flota Rosji*. Sankt Petresburg 1996, s. 586.

TABELA 2. WYMAGANA MINIMALNA LICZBA OKRĘTÓW OKREŚLONA W KONCEPCJI ROZWOJU SM

Klasa okrętu	Liczba okrętów w latach		
	1996	2005	2015
Atomowy okręt podwodny z raketami balistycznymi	3–4	4–5	10–12
Atomowy okręt podwodny torpedowy / z raketami manewrującymi	16–17	14–15	25–30
Lotniskowce	1–2	2–3	4
Krążowniki, niszczyciele, fregaty, korwety	30	50	80
Razem	50–53	76–78	119–124

Opracowanie własne na podstawie: W.P. Kuzin, W.I. Nikolskij: *Wojenno-Morskaj Flot SSSR 1945–1991. Istorija sozdanija poslewojennogo Wojenno-Morskogo flota SSSR i wo-zmożnyj obłuk flota Rosji*. Sankt Petresburg 1996, s. 586.

one utrzymywać zdolność do obrony przeciwno-
wej, powietrznej i przeciwrakietowej, a także do zwal-
czania okrętów podwodnych przeciwnika oraz prowa-
dzenia długotrwałych operacji na morzu. W perspek-
tywie średnio- i długoterminowej priorytetowo będą
traktowane komponent morski rosyjskich strategicz-
nych sił jądrowych (SSJ) oraz zdolności strategiczne-
go powstrzymywania komponentu konwencjonalne-
go. W odniesieniu do pożądanych zdolności pod-

kreślono potrzebę zapewnienia możliwości manewru
między morskimi teatrami działań wojennych
(MTDW)³ oraz realizacji rejsów subglacjalnych ato-
mowych okrętów podwodnych (AOP). W kwestii roz-
woju potencjału należy oczekiwać wzmocnienia kom-
ponentu Floty Czarnomorskiej (FCz), utrzymywania
obecności na Morzu Śródziemnym oraz strategicz-
nych liniach transportu morskiego, jak również budo-
wy jednolitego systemu monitorowania północnej

³ Teatr działań wojennych – obszar lądowy, morski, powietrzno-kosmiczny lub mieszany, stanowiący część teatru wojny (TW), na którym rozgrywa-
ją się bezpośrednio działania wojenne. Obejmuje przestrzeń niezbędną do przeprowadzenia operacji kilku grup armii lub frontów oraz rozmiesz-
czenia urządzeń tyłowych dla zabezpieczenia działań. Rozróżnia się TDW lądowy, morski i mieszany. Zwykle obejmuje część terytorium kontynen-
tu (z przybrzeżnymi wodami oceanów) z morzami wewnętrznymi i przestrzenią powietrzną nad nimi albo akwenem jednego oceanu, w granicach
których mogą być lub są prowadzone działania wojenne zmierzające do zrealizowania zadań strategicznych wojny lub jednego z jej etapów. TDW
zawiera kilka kierunków (rejonów strategicznych), jego granice określa organ kierownictwa polityczno-wojskowego. S.F. Achromiejew (red.):
Wojennyj enciklopedičeskij słowar, Moskwa 1986, s. 732, 863.

drogi morskiej. Do 2025 roku zasadniczym środkiem walki SM FR pozostaną raketowe systemy precyzyjnego rażenia dużego zasięgu. Po tym roku w ich uzbrojeniu mogą pojawić się hipersoniczne rakiety manewrujące, zrobotyzowane systemy walki oraz podwodne i nawodne aparaty bezzałogowe. W dalszych planach rozwoju ujęto budowę serii perspektywicznych lotniskowców oraz podwodnych i nawodnych platform bojowych.

Mimo nowelizacji zapisów strategii, jak dotąd nie wprowadzono zmian w obowiązującej od 26 lipca 2015 roku rosyjskiej doktrynie morskiej. Podobnie jak w przypadku strategii, główne akcenty działalności sił morskich rozłożono na Ocean Atlantycki oraz obszar Arktyki z północną drogą morską łącznie. Oprócz Atlantyku oraz Arktyki znowelizowana doktryna wskazuje dodatkowe cztery obszary pozostające w strefie zainteresowania, w tym: Ocean Spokojny, Ocean Indyjski, Morze Kaspijskie oraz Antarktydę. Zwrot w kierunku Atlantyku oraz wzrost aktywności rosyjskich SM na akwenach Atlantyku i Morza Śródziemnego uzasadniono procesem rozszerzania NATO i przybliżaniem jego infrastruktury militarnej do granic Federacji Rosyjskiej. Po aneksji Krymu druga zasadnicza kwestia ujęta w doktrynie to konieczność wzmocnienia rosyjskiej obecności militarnej na Morzu Czarnym. Ponadto, w kontekście złóż surowców energetycznych na obszarze Arktyki, nowa doktryna wskazuje potrzebę zagwarantowania strategicznej stabilności i bezpieczeństwa rosyjskim interesom w ramach rozwijanego potencjału Floty Północnej (FP). W odniesieniu do obszaru Pacyfiku doktryna podkreśla konieczność utrzymania poprawnych stosunków z Chinami oraz równoważenia chińskiego potencjału morskiego.

Zasadnicza przyczyna nowelizacji doktryny morskiej⁴ wynikała ze zmian sytuacji geopolitycznej oraz stopniowego wzmocnienia rosyjskiego potencjału morskiego. Przyjęcie znowelizowanej *Strategii działalności morskiej Federacji Rosyjskiej do 2030 roku* prawdopodobnie ma na celu między innymi zdynamizowanie procesu rozbudowy, jak również korektę kierunków rozwoju komponentów morskiego rodzaju sił zbrojnych. Z drugiej strony, mimo modyfikacji strategii oraz doktryny morskiej, kwestią sporną są wciąż aktualne problemy związane nie tyle z sytuacją ekonomiczną państwa, ile z rozbieżnością dwóch konkurencyjnych koncepcji rozwoju floty.

EWOLUCJA KONCEPCJI

W celu zdiagnozowania kwestii rozwoju rosyjskich sił morskich należy cofnąć się do pierwszej próby redefiniowania rosyjskiej strategii i doktryny morskiej po rozpadzie ZSRR. Ograniczając wpływ *lobby podwodnego*, od 1993 roku pod kierownictwem szefa Naukowo-Doświadczalnego Instytutu Budowy Okrętów

SM FR (Sankt Petersburg) kontradm. Igora G. Zacharowa⁵ rozpoczęto prace nad nową koncepcją rozwoju floty, w ramach której przewidziano znaczącą redukcję liczby posiadanych okrętów (tab.1).

Aby określić potrzeby, możliwości i zadania perspektywicznych sił morskich, zdefiniowano pięć morskich teatrów działań wojennych. W koncepcji podkreślono, że akweny trzech z nich (bałtycki, czarnomorski i kaspijski) są połączone drogami wodnymi żeglugi śródlądowej, co ułatwia przerzut sił i środków między poszczególnymi teatrami. Pozostałe dwa MTDW, w tym północny i dalekowschodni, stanowią akweny otwarte Oceanów Spokojnego i Arktycznego. Ze względu na specyfikę (sytuacja lodowa) oraz możliwość rozwinięcia sił okrętowych obszar północnego MTDW ograniczono do akwenu Morza Barentsa, Norweskiego, Białego, Karskiego i Łaptiewów. Północny morski teatr działań ma połączenie śródlądowe z bałtyckim, czarnomorskim i kaspijskim MTDW. Natomiast dalekowschodni z najsłabiej rozwiniętą infrastrukturą (dwa szlaki kolejowe oraz północna droga morską) pozostaje praktycznie odizolowany od pozostałych teatrów działań. Najlepiej rozwinięty ekonomicznie region na dalekowschodnim MTDW, czyli Kraj Przymorski, bezpośrednio sąsiaduje z Chinami oraz Japonią. Ze względu na jego geograficzne położenie rozwinięcie Floty Oceanu Spokojnego (FOS) uzasadniono w odniesieniu do akwenu Morza Ochockiego, natomiast bazowanie – na Kamczatce oraz w rejonie Władywostoku. Ze względu na geograficzne warunki obszary bałtyckiego, czarnomorskiego i kaspijskiego MTDW potraktowano jako zamknięte, jednakże ze względu na lokalizację oraz rozwój środków walki uznano je za strategicznie ważne.

Podane w koncepcji Zacharowa liczby okrętów oraz zakres i obszar realizowanych zadań określono z uwzględnieniem możliwości finansowych państwa oraz wymagań ustalonych w pierwszej rosyjskiej doktrynie wojennej⁶ (tab. 2). Zgodnie z zapisami ujętymi w *Podstawowych założeniach doktryny wojennej FR* w przypadku zagrożenia w skali lokalnej wydzielany komponent morski, utrzymując przewagę potencjału nad siłami morskimi agresorów, powinien mieć zdolność do prowadzenia działań w znaczącym oddaleniu od zasadniczych punktów bazowania. Ponadto charakter operacji połączonej potwierdza konieczność utrzymywania znacznego potencjału lotnictwa morskiego (LM) zdolnego do samodzielnego obezwładniania przeciwnika. Zasadnicze założenia doktryny podwazyły hegemonię komponentu podwodnego rosyjskich sił morskich. Poza tym z wymagań tych wynikała konieczność utrzymywania w ramach sił morskich 2–3 lotniskowcowych grup uderzeniowych (LGU) łącznie z około 150 samolotami bojowymi, które po operacyjnym rozwinięciu miały mieć zdol-

⁴ Pierwotna wersja *Doktryny morskiej do 2020 roku* zatwierdzona dekretem prezydenta z 27 lipca 2001 roku.

⁵ W składzie zespołu autorskiego kmdr W.P. Kuzin i kmdr W.I. Nikolskij.

⁶ *Podstawowe założenia doktryny wojennej FR*. „Wojennaja Mysl” listopad 1993, s. 9.

ność do powstrzymywania strategicznego około 85% państw nieposiadających wspólnej granicy z Rosją, włącznie z potencjalnymi agresorami spoza NATO.

W stosunku do tak zdefiniowanego przeciwnika prowadzenie efektywnych działań ekspedycyjnych wiązało się z potrzebą zaangażowania około 200–300 czołgów, ekwiwalentu ośmiu brygad piechoty morskiej lub 1–2 dywizji ogólnowojskowych⁷. Wymagania odnoszące się do przerzutu drogą morską oraz desantowania wskazanego potencjału piechoty morskiej lub wojsk lądowych powodowały konieczność posiadania 3–4 dużych okrętów desantowych, 6–8 okrętów desantowych – doków z pokładem śmigłowcowym (klasy Tarawa, Wasp, Mistral) oraz wykorzystania jednostek cywilnych, w tym klasy Ro-Ro. Zgodnie z przyjętą koncepcją rozwoju sił morskich do zapewnienia osłony i obrony pojedynczej LGU należało utrzymywać co najmniej 4–6 wielozadaniowych jednostek nawodnych klasy niszczycieli (fregata) oraz 1–2 wielozadaniowych atomowych okrętów podwodnych. W strefie wód przybrzeżnych wykonanie tego zadania wymaga posiadania co najmniej 4–5 zadaniowych grup okrętowych (po jednej na każdym MTDW) w składzie 3–8 niszczycieli (fregat i korwet), 1–2 dużych okrętów desantowych lub 6–8 dużych kutrów desantowych, 4–6 trałowców oraz 4–6 kutrów bojowych każda. W ocenie zespołu kontradm. I.G. Zacharowa zdefiniowany potencjał rozwinięty w akwenach przybrzeżnych łącznie z elementami bazowania brzegowego (zasięg 200–300 Mm) miał zapewnić osłonę terytorium Rosji przed uderzeniami powietrzno-kosmicznymi z kierunków morskich w warunkach konfliktu regionalnego oraz globalnego.

W odniesieniu do zadań związanych ze zwalczaniem żeglugi i paraliżowaniem oceanicznych linii komunikacyjnych, wykonywaniem uderzeń rakietowych na cele brzegowe oraz zwalczaniem atomowych okrętów podwodnych z rakietami balistycznymi przeciwnika wymaganą liczbę wielozadaniowych atomowych okrętów podwodnych (torpedowych) określono na poziomie 16–20 jednostek. Negując możliwość aktywnego zwalczania okrętów nawodnych przeciwnika, za główne zadanie AOPRM uznano obezwładnianie celów brzegowych. Charakterystyka wybranych akwenów MTDW przylegających do terytorium FR wyklucała lub ograniczała możliwość operacyjnego wykorzystania wielozadaniowych AOP. Dlatego też w odniesieniu do Floty Bałtyckiej (FB) oraz Czarnomorskiej (FCz) wskazano na potrzebę zwiększenia liczby konwencjonalnych okrętów podwodnych. W początkowym etapie prac nad koncepcją wymaganą liczbę

określono na poziomie 25–30 okrętów, jednakże po uwzględnieniu zmniejszonych potrzeb FB oraz braku uzasadnienia dla wykorzystania konwencjonalnych OP na akwenach oceanicznych, liczbę tę zmniejszono do 12–16 okrętów. W odniesieniu do obszaru odpowiedzialności FCz zasadnicze przeznaczenie konwencjonalnych OP oraz zadania wykonywane w ramach osłony sił nawodnych uzupełniono o blokowanie akwenu Morza Czarnego w rejonie cieśnin Bosfor i Dardanele. W przypadku zaś ograniczeń w wykorzystaniu konwencjonalnych OP podkreślono konieczność utrzymania panowania w powietrzu w rejonach odtwarzania ich zdolności bojowej.

Jednym z najtrudniejszych problemów do rozwiązania w procesie przygotowania koncepcji rozwoju sił morskich było określenie wymaganej liczby AOPRB, która gwarantowałaby utrzymanie zdolności morskiego komponentu SSJ do realizacji zadań w ramach powstrzymywania jądrowego. W przyjętych założeniach wskazano na konieczność utrzymywania ciągłych patroli w składzie co najmniej 1–2 AOPRB na dwóch zasadniczych MTDW. Tym samym minimalną liczbę wymaganych jednostek określono na poziomie 8–10 okrętów (po 4–5 w FOS i FP). Mimo rozbieżności w ocenie potrzeby utrzymywania AOPRB w składzie FOS o ich dalszym wykorzystaniu na Pacyfiku zdecydowały dostępność wymaganej infrastruktury brzegowej oraz charakterystyka akwenu Morza Ochockiego⁸. Do osłony własnych atomowych okrętów podwodnych z rakietami balistycznymi przewidziano zbliżoną liczbę atomowych okrętów torpedowych.

Wymagania ilościowo-jakościowe zawarte w opracowanej w połowie lat dziewięćdziesiątych XX wieku koncepcji rozwoju sił morskich znalazły potwierdzenie w zapisach przyjętej 4 marca 2000 roku *Strategii działalności morskiej FR do 2010 roku* oraz zatwierdzonej 27 lipca 2001 roku *Doktrynie morskiej do 2020 roku*. Wykazaną w koncepcji konieczność bazowania zasadniczej części okrętów nawodnych w ramach Floty Północnej (FP) i Floty Czarnomorskiej (FCz) motywowano w dokumentach doktrynalnych potrzebą posiadania sił mobilnych, których głównym zadaniem pozostaje osłona newralgicznych regionów przemysłowych państwa dyslokowanych w europejskiej części FR, a także sił utrzymujących zdolność do przerzutu na obszar Oceanu Spokojnego. Przyjęte założenia dotyczące programu bazowania zasadniczych sił floty uzasadniono wzrostem zagrożenia na południowej flance Rosji, skutkami procesu depopulacji regionu dalekowschodniego, wzrostem potencjału militarnego Chin oraz następstwami potencjalnej konfrontacji z Japonią⁹.

⁷ Naliczenia wykonane przed reorganizacją struktur SZ w latach 2008–2009.

⁸ Akwen w północno-zachodniej części Oceanu Spokojnego między Kamczatką, Kuryłami, Hokkaido oraz kontynentem azjatyckim, połączony z otwartym oceanem Cieśniną Kurylską, Tatarską oraz La Pérouse'a (morze wewnętrzne).

⁹ Wzrost znaczenia Floty Czarnomorskiej, nadany priorytet jej rozwoju ugruntowany przebiegiem konfliktu w Gruzji w 2008 roku. Brak perspektyw utrzymywania dużych jednostek pływających w regionie dalekowschodnim przy jednoczesnym wzroście zagrożenia dla bazy morskiej Władywostok. Spór o Wyspy Kurylskie z możliwością zaangażowania USA. Weryfikacja programu bazowania zasadniczych sił floty skutkowało pozostawieniem krążownika projektu 1144.2 „Piotr Wielki” w składzie Floty Północnej oraz odejściem od koncepcji jego przebazowania na Daleki Wschód.

Zarówno w strategii z 2000 roku, jak i w doktrynie morskiej z 2001 roku ujęto potrzebę utrzymania skutecznej floty oceanicznej, czyli zdolnej do zagwarantowania bezpieczeństwa rosyjskich interesów w przyległych akwenach morskich oraz oceanicznych. Realnie rzecz ujmując, w związku ze znaczącą redukcją i degradacją potencjału (około 70–80% stanu z 1990 roku), zadania floty sprowadzono do utrzymania około 50% potencjału jądrowego oraz wydzielonego komponentu sił konwencjonalnych zdolnych do reagowania w przyległych akwenach morskich¹⁰.

RZECZYWISTOŚĆ

Ograniczenia w finansowaniu sił zbrojnych doprowadziły do sytuacji, w której morski komponent sił konwencjonalnych, utrzymując zmniejszony potencjał przygotowany do reagowania w obszarach konfliktowych, utracił możliwość prowadzenia operacji w skali globalnej. Zgodnie z doktryną morską z 2001 roku SM FR powinny mieć zdolność do działania na pięciu zasadniczych akwenach, w tym: arktycznym, atlantyckim, kaspijskim, indyjskim oraz Oceanu Spokojnego. Ponadto, w ramach realizacji planów redukcji stanu osobowego oraz struktur organizacyjnych sił zbrojnych, Ministerstwo Obrony FR miało doprowadzić do rekonstrukcji morskiego komponentu strategicznych sił jądrowych. W pierwszej kolejności przewidziano reorganizację jednostek Floty Północnej wyposażonych w atomowe okręty podwodne. W odniesieniu do infrastruktury brzegowej w doktrynie podkreślono straty powodowane zmianą sytuacji geopolitycznej w Europie. W wyniku rozpadu ZSRR Rosja w akwenie Morza Bałtyckiego utraciła na rzecz niepodległych republik trzy bazy morskie (Tallin, Ryga, Lipawa) oraz dwa punkty manewrowego bazowania (Ventspils, Kłajpeda), co znacząco zmniejszyło możliwości bazowania sił okrętowych Floty Bałtyckiej. Istotną rolę zaczęły odgrywać obwody leningradzki i kaliniński, dysponujące ograniczoną i częściowo zdewastowaną infrastrukturą portowo-stoczniową. W podobnym stanie były główne bazy wszystkich komponentów sił morskich. Podział Floty Czarnomorskiej oraz perspektywa wygaśnięcia umowy dotyczącej bazy morskiej w Sewastopolu dodatkowo komplikowały sytuację w rejonie południowej flanki Rosji. W związku z tym zmodyfikowano program rozbudowy i modernizacji infrastruktury brzegowej. Dążąc do umocnienia obecności na akwenie Morza Czarnego, do 2012 roku zaplanowano rozwinięcie pierwszego punktu bazowania okrętów w Noworosyjsku. Kolejny miał powstać do 2017 roku. Program rozbudowy infrastruktury morskiej zakładał między innymi zwiększenie efektywności wykorzystania posiadanego zaplecza portowego, jak również budowę nowych portów. W kontekście przyjętej strategii oraz doktryny morskiej, mimo klarownie zdefiniowanych zdań, za-

skakujące wydawało się nierealizowanie planów, czy nawet nieprzystąpienie do budowy lotniskowców. Co więcej, sprzedaż w 2004 roku okrętu proj. 1143.4 „Admirał Floty ZSRR Gorszkow” wpłynęła na przekonanie o rezygnacji z tworzenia lotniskowcowych grup uderzeniowych.

Zatwierdzając w 2017 roku *Strategię działalności morskiej Federacji Rosyjskiej do 2030 roku*, podobnie jak w przypadku dokumentu z 2000 roku, wykazano, że jedynie silna flota zagwarantuje Federacji Rosyjskiej pozycję lidera w wielobiegunowym układzie geopolitycznym w XXI wieku. Ponadto podkreślono, że FR nie dopuści do osiągnięcia bezwzględnej przewagi USA oraz innych państw na morzu. Celem podejmowanych działań miało być umocnienie Rosji na drugim miejscu pod względem posiadanego potencjału sił morskich. Uwzględniając zapisy strategii, można stwierdzić, że mimo upływu czasu oraz zmian geopolitycznych określone w koncepcji Zacharowa zasadnicze zadania SM FR nie utraciły na aktualności. Należy tu wymienić:

- podjęcie kroków gwarantujących utrzymanie zdolności morskiego komponentu SSJ do realizacji zadań w ramach odstraszania i powstrzymywania jądrowego;
- w warunkach konfliktu regionalnego lub globalnego prowadzenie, we współdziałaniu z elementami bazowania brzegowego, działań osłonowych w akwenach przybrzeżnych (zasięg 200–300 Mm) na morskich kierunkach prawdopodobnych uderzeń powietrzno-kosmicznych przeciwnika;
- prowadzenie działań ekspedycyjnych, utrzymanie zdolności do projekcji potencjału oraz przejawianie aktywności w znacznym oddaleniu od zasadniczych punktów bazowania z wykorzystaniem dużych zespołów okrętów (trzon sił ekspedycyjnych).

W perspektywie roku 2030 o możliwości realizacji trzech zasadniczych zadań SM FR zadecydują potencjał utrzymywany w 2018 roku oraz zdolności budowanych obecnie jednostek. Aktualnie średnia wieku okrętów I, II i III generacji przekroczyła 25 lat. Wśród wszystkich jednostek okręty w wieku do 10 lat stanowią około 17%. W odniesieniu do jednostek o wyporności powyżej 2000 t współczynnik modernizacji zmniejszył się do 11%, co znacznie odbiega od ogłoszonego 53% współczynnika kompleksowej modernizacji SM FR. W perspektywie 2027 roku, w ramach realizacji kolejnego państwowego programu zbrojeniowego (PPZ) 2018–2027, w kategorii jednostek zasadniczych klas rosyjskie siły morskie mogą zostać zasilone:

- pięcioma AOPRB projektu 955A; w połowie 2018 roku w eksploatacji utrzymywano: K-535 „Jurij Dałgaruki”, K-550 „Aleksander Newski”, K-551 „Władimir Monomach”; do końca 2018 roku zaplanowano przekazanie czwartego AOPRB projektu 955A

¹⁰ The International Institute For Strategic Studies. „The Military Balance 2000–2001”, s. 111–112; „The Military Balance 1990–1991”, s. 31–43.



Krażownik rakietowy
projektu 1164 „Moskwa”

W 2027 ROKU ŚREDNIA WIEKU OKRĘTÓW ZASADNICZYCH KLAS PRZEKROCZY 27 LAT, A NOWE OKRĘTY BĘDĄ STANOWIĆ JEDYNIĘ OKOŁO 22–25% OGÓŁU JEDNOSTEK.

„Kniaź Władimir”; kolejne „Kniaź Oleg”, „Generalissimus Suworow”, „Imperator Aleksandr II” i „Kniaź Pożarski” planowane są do wprowadzenia do służby po 2022 roku. W PPZ 2027 ujęto budowę serii okrętów kolejnej generacji AOPRB projektu 955B;

– sześcioma AOPRM projektu 885M; w połowie 2018 roku w eksploatacji utrzymywano K-329 „Sewerodwińsk”, kolejny projektu 885M K-561 „Kazań” planowany jest do przekazania w 2019 roku; następne K-573 „Nowosybirsk”, K-571 „Krasnojarsk”, K-564 „Archangielsk”, „Perm” i „Uljanowsk” mają zostać wprowadzone do służby do 2027 roku;

– trzema konwencjonalnymi OP projektu 677 z rakietami manewrującymi Kalibr-Pł; od 2010 roku w ramach FP w eksploatacji utrzymywano B-585 „Sankt Petersburg”; B-586 „Kronsztad” zwodowano we wrześniu 2018 roku, w budowie pozostawał B-587 „Wielkie Łuki”;

– sześcioma–dziesięcioma konwencjonalnymi OP projektu 636.3; pierwszą serię sześciu jednostek przekazano w latach 2010–2016 w skład FCz; do końca 2019 roku zaplanowano wprowadzenie do FOS pierwszych dwóch OP „Wołchow” oraz „Pietropawłowski Kamczacki” drugiej serii;

– czterema fregatami projektu 2235.0M; prototypową jednostkę „Admirał Gorszkow” przekazano w lipcu 2018 roku, kolejne trzy: „Admirał Kasatonow”, „Admirał Gołowko” oraz „Admirał Isakow” planowane są do przekazania w latach 2019–2022; do 2027 roku należy liczyć się z możliwością budowy 3–5 okrętów;

– trzema fregatami projektu 1135.6; w latach 2010–2017 zbudowano trzy: „Admirał Grygorowicz”, „Admirał Esjen” oraz „Admirał Makarow”; w latach 2018–2021 należy liczyć się z możliwością przekazania okrętów: „Admirał Butakow”, „Admirał Istomin” oraz „Admirał Kornilow”;

– dwoma uniwersalnymi okrętami patrolowymi projektu 2335.0: „Iwan Papanin” oraz „Nikołaj Zubow”, planowanymi do przekazania w latach 2019–2021;

– ośmioma–trzynastoma korwetami projektu 2038.0; w latach 2001–2018 do sił morskich przekazano sześć jednostek projektu 2038.0: „Stereguszczij”, „Boiki”, „Stoiki”, „Soobrazitielnyj”, „Sowierszennyj” oraz „Gromkij”; kolejne cztery: „Retiwij”, „Strogij”, „Rezkij” i „Aldar Cydenzałow” planowane są do przekazania w latach 2018–2021; w perspekty-

wie co najmniej sześć–osiem korwet 2038.0 zaplanowano do wprowadzenia do FOS;

- dwoma korwetami projektu 2038.5: „Gremiaszczy”, „Powornyj”, „Spasobnyj”; pierwotnie planowaną serię czterech–pięciu jednostek zredukowano ze względu na sankcje (importowane z Niemiec siłownie okrętowe);

- trzema–czterema korwetami projektu 2038.6; pierwsza „Dzierżkij” planowana jest do przekazania w 2022 roku; do 2027 roku należy liczyć się z możliwością budowy i wprowadzenia do służby łącznie pięciu–osmiu jednostek projektu 2038.6;

- czterema–sześcioma okrętami desantowymi (OD) projektu 1171.1; pierwszy „Iwan Greń” przekazano w czerwcu 2018 roku, kolejny „Piotr Morgułow” planowany był do wprowadzenia do służby do końca 2018 roku; do 2027 roku trzeba liczyć się z możliwością budowy dodatkowych trzech–czterech okrętów; ponadto do 2027 roku należy oczekiwać budowy trzech–czterech uniwersalnych okrętów desantowych klasy Priboj (rosyjski odpowiednik francuskiego Mistrala).

Oprócz problemów rosyjskiego przemysłu stoczniewego trudną sytuację segmentu oceanicznego rosyjskich sił morskich komplikuje rezygnacja z możliwości modernizacji i dalszej eksploatacji prawie 30-letnich niszczycieli rakietowych projektu 956. W 2018 roku do Leningradzkiej Bazy Morskiej odholowano niszczyciel rakietowy „Bespakojny”, który jako okręt-muzeum udostępniono zwiedzającym u nabrzeży bazy Kronsztad. W rezultacie w 2027 roku średnia wieku okrętów zasadniczych klas przekroczy 27 lat, a nowe okręty będą stanowić jedynie około 22–25% ogółu jednostek. W segmencie nawodnych jednostek oceanicznych sytuacja może ulec poprawie w przypadku rozszerzenia programu pozyskania fregat projektu 2235.0M oraz pełnej realizacji programu budowy 12 niszczycieli rakietowych projektu 2356 typu Szkwał (projekt do 2022

roku)¹¹, co może być podstawą modernizacji floty oceanicznej w latach 2030–2035¹². Do tego czasu zadania w ramach floty oceanicznej mogą realizować objęte programem modernizacji i przebrojenia: dwa krążowniki rakietowe projektu 1144 („Piotr Wielki” i „Admirał Nachimow”), trzy krążowniki rakietowe projektu 1164 („Moskwa”, „Wiariag” i „Marszałek Ustinow”) oraz osiem zmodernizowanych fregat projektu 1155, których średnia wieku po 2035 roku przekroczy 48 lat. To wiek akceptowany jedynie w przypadku lotniskowca „Admirał Kuzniecowa”, który po remoncie i modernizacji (do 2021 roku) ma być eksploatowany przez kolejne 20 lat. Awizowany od 2011 roku zamiar budowy lotniskowców znalazł potwierdzenie w drugim etapie nowego PPZ 2018–2027. Prezentowana w 2015 roku makieta okrętu nawiązywała do radzieckiego lotniskowca projektu 1143.7 „Ulianowski”. Planowany termin zawarcia do 2025 roku kontraktu na jego budowę świadczy o możliwości pozyskania jednostki w latach 2032–2035 wraz z niszczycielami projektu 2356.

Zapisy *Strategii rozwoju rosyjskiego przemysłu stoczniewego do 2030 roku* (z 28 lipca 2018 roku), jak również realizowany PPZ 2018–2027, potwierdzając opóźnienia w rozwoju floty oceanicznej, wskazują na priorytetowe traktowanie zwiększania komponentu lekkich nawodnych sił uderzeniowych zdolnych do realizacji zadań w ramach strategicznego powstrzymywania. Segment nawodnych jednostek morskiej strefy działań (przeznaczonych do użycia w odległości około 500 km od baz morskich)¹³, przenoszących środki precyzyjnego rażenia o dużym zasięgu oraz przygotowanych do szybkiego rozwinięcia w wodach przybrzeżnych, obejmuje trzy zasadnicze typy małych okrętów rakietowych. W perspektywie kolejnych ośmiu–dziesięciu lat nowe jednostki, uzupełniając zdolności dwóch małych okrętów rakietowych projektu 1239¹⁴, zastąpią 12 małych okrętów rakietowych projektu 1234.1 (średnia wieku

¹¹ Nowy niszczyciel rakietowy projektu 2356.0 „Jewgienij Primakow” o napędzie atomowym (długość 200 m, szerokość 23 m, wyporność 17500 t), jako ekwiwalent krążownika, będzie wyposażony w: artylerię lufową kalibru 130 mm, 60 wyrzutni rakiet manewrujących 3K-14 Kalibr-NK, 128 wyrzutni rakiet zestawu S-500 oraz 24 wyrzutnie rakietotorped.

¹² Po 25 latach od rozpadu ZSRR nie rozpoczęto kompleksowej modernizacji segmentu nawodnych jednostek oceanicznych. Ponad 16 lat po rozpoczęciu unowocześniania sił okrętowych (21 grudnia 2001 roku przystąpiono do budowy pierwszej korwety projektu 2038.0) program budowy serii fregat projektu 2235.0M jest realizowany z zakłóceniami. Natomiast program jednostek projektu 2356 może zostać, podobnie jak w przypadku amerykańskich niszczycieli typu Zumwalt, zredukowany do krótkiej serii. Budowę nowych niszczycieli US Navy rozpoczęto w 2007 roku, przeznaczając na wykonanie dwóch jednostek 2,6 mld dolarów. Planowano budowę 32 okrętów o łącznej wartości około 40 mld dolarów. Ze względu na wzrost ceny jednostkowej program ograniczono do 24 jednostek, a w 2008 roku ich liczbę zredukowano do 3, każda o wartości 4,4 mld dolarów. Do 2017 roku przekazano wojskom niszczyciele rakietowe – DDG-1000 „Zumwalt” oraz DDG-1001 „Michel Monsur”. Trzecia jednostka USS DDG-1002 „Lyndon B. Johnson” jest budowana od 30 stycznia 2017 roku.

¹³ G. Roughead: *Naval Operations Concept 2010. Implementing The Maritime Strategy*. Washington DC, Pentagon 2010, s. 8. Jednostki morskiej strefy działań (green water) lub obrony rejonu wodnego: małe okręty rakietowe, ZOP, kutry rakietowe, trałowce, małe okręty desantowe, kutry desantowe, jednostki specjalne (rozpoznawcze, szkolne, dowodzenia itp.) oraz morskie i redowe jednostki pomocnicze (wsparcia i zabezpieczenia). Jednostki oceaniczne (blue water): AOPRB, AOPRM/T, konwencjonalne OP, lotniskowce, krążowniki, niszczyciele, fregaty, korwety o wyporności większej niż 2000 t oraz DOD (uniwersalne, okręty-doki), środki umożliwiające projekcję potencjału w oddaleniu od baz. Jednostki pływające przeznaczone do realizacji zadań na wodach śródlądowych (brown water).

¹⁴ W latach 1997–1999 na potrzeby Floty Czarnomorskiej do eksploatacji przekazano dwa małe okręty rakietowe „Bora” oraz „Samum”. Katastrony przenoszą osiem wyrzutni rakiet przeciwokrętowych P-120 Malachit o zasięgu 120 km oraz dwie wyrzutnie zestawu Osa-M z zapasem 20 rakiet.

około 30–31 lat)¹⁵ oraz 25–26 kutrów raketowych projektu 1241.1 (średnia wieku 28–30 lat)¹⁶.

W latach 2010–2018 na potrzeby Floty Kaspijskiej oraz Floty Czarnomorskiej i Bałtyckiej zbudowano serię sześciu małych okrętów raketowych projektu 2163.1 („Grad Swiażsk”, „Uglicz”, „Wielki Ustiug”, „Zielony Dol”, „Sierpuchow”, „Wysznyj Wołoczok”). Po udanym debiucie w październiku 2015 roku należy liczyć się z możliwością przekazania do służby w latach 2019–2023 kolejnych sześciu jednostek („Oriechowo Zujewo”, „Inguszetia”, „Graiworon”, „Grad”, „Narofominsk” i „Stawropol”). Mimo sankcji (niemiecka MTU Friedrichshafen przerwała dostawy jednostek napędowych, które zastąpiono rozwiązaniami produkcji krajowej) do 2027 roku siły morskie może zasilić kolejne cztery–sześć jednostek projektu 2163.1 klasy rzeka–morze.

W 2018 roku oczekiwano na przekazanie w skład Floty Bałtyckiej prototypowego małego okrętu raketowego „Uragan” oraz pierwszego seryjnego „Tajfun” projektu 2280.0 (Karakurt). W latach 2019–2022 Flocie Czarnomorskiej mają zostać przekazane „Sztorm”, „Ochock”, „Wichr”, „Cyklon” („Monsun”), „Passat” oraz „Briz”. Do 2020 roku natomiast Flota Północna może przejąć „Szkwał”, „Burzę”, „Tornado” oraz „Smercz”. Po 2022 roku zaś w skład Floty Oceanu Spokojnego może zostać włączonych sześć–siedem okrętów projektu 2280.0. Ponadto do 2027 roku do sił morskich może trafić łącznie 18–20 jednostek tego projektu.

W 2018 roku w skład Floty Czarnomorskiej planowano włączenie prototypowego, uniwersalnego okrętu patrolowego z raketami manewrującymi projektu 2216.0 „Wasilij Bykow”. Do 2021 roku na Morzu Czarnym i Śródziemnym zadania może realizować seria pięciu kolejnych jednostek („Dmitrij Rogaczow”, „Paweł Dzierżawin”, „Sergiej Kotow”, „Wiktor Wielikij” oraz „Nikołaj Sipiagin”). Natomiast do roku 2027 uniwersalne (modułowe) okręty patrolowe projektu 2216.0 mogą trafić do pozostałych flot oraz Floty Kaspijskiej.

Działania okrętów patrolowych tego projektu w strefie arktycznej mogą zabezpieczać jednostki projektu 2355.0. W kwietniu 2016 roku Stocznia Admiralska otrzymała kontrakt na budowę dwóch takich okrętów patrolowych, przeznaczonych do realizacji zadań w strefie arktycznej. Łączące zalety lodołamacza, holownika oraz platformy przenoszącej systemy uzbrojenia, jednostki mają zostać przekazane Flocie Północnej po 2020 roku. Oprócz śmigłowca pokłado-

wego KA-27 oraz dwóch kutrów na poduszce powietrznej projektu 2332.0 (lub kutrów typu Raptor) okręty będą uzbrajane w uniwersalny zestaw artyleryjski A-190 kalibru 100 mm oraz sześć–osiem wyrzutni rakiet zestawu Klab-K lub Kalibr-NK. Budowę prototypu „Iwan Papanin” rozpoczęto 19 kwietnia 2017 roku. Kolejna jednostka „Nikołaj Zubow” może zostać przekazana do eksploatacji w 2022 roku. Długości około 114 m i wyporności około 6800 t, wyklucza jednostki projektu 2355.0 z komponentu lekkich nawodnych sił uderzeniowych, jednakże bez ich udziału wykorzystanie uniwersalnych patrolowców projektu 2216.0 lub małych okrętów raketowych projektu 2280.0 w strefie arktycznej może być problematyczne.

Oceniając wartość bojową tworzonego komponentu lekkich nawodnych sił uderzeniowych (flota moskitów), należy podkreślić, że operujące na Morzu Bałtyckim okręty projektu 2163.1, 2280 i 2216 z raketami manewrującymi o zasięgu około 1500–2000 km mogą skutecznie bronić Zatoki Fińskiej. Utrzymują jednocześnie zdolność rażenia obiektów dyslokowanych na 90% obszaru Europy (Hiszpania i Portugalia poza zasięgiem) i Azji Mniejszej. Te same platformy operujące na zachodnim akwenie Morza Czarnego mogą razić obiekty znajdujące się na terytorium państw zachodniej Europy, Afryki Północnej, Bliskiego Wschodu oraz na akwenie Morza Śródziemnego (z Maltą włącznie)¹⁷. Kontrolowanie południowego obszaru Morza Kaspijskiego umożliwia rozmieszczenie okrętów raketowych zdolnych do oddziaływania na obiekty dyslokowane na terytoriach państw Azji Centralnej i Mniejszej. Po wyjściu z baz Floty Północnej rozmieszczone na Morzu Barentsa oraz Morzu Białym małe okręty raketowe będą miały zdolność zwalczania celów w Skandynawii, wschodniej i centralnej Europie oraz na części Wysp Brytyjskich. Modułowe jednostki projektu 2216 mogą zapewnić osłonę północnej drogi morskiej z wykorzystaniem infrastruktury brzegowej znajdującej się na wyspie Kotielnyj (Archipelag Nowosybirski). Po wyjściu z baz Floty Oceanu Spokojnego małe okręty raketowe mogą zwalczać cele na Morzu Japońskim oraz w Zatoce Wschodniokoreańskiej oraz na obszarze centralnej Mongolii, Kamczatki, na znacznej części Chin oraz wysp japońskich. Ponadto bezpośrednie sąsiedztwo bałtyckiego, kaspijskiego i czarnomorskiego MTDW oraz walory rakiet manewrujących 3K-14 z zestawów Kalibr-NK wskazują na możliwość ząbienia się stref oddziaływania po rozwinięciu morskiego komponentu sys-

¹⁵ W latach 1967–1992 zbudowano 47 jednostek projektu 1234 przenoszących sześć wyrzutni rakiet przeciwokrętowych P-120 Malachit. W 2018 roku w linii utrzymywano 12 okrętów, w tym cztery w FOS, cztery w FB oraz po dwie w FP i FCz.

¹⁶ Jednostki budowane od 1977 roku przenoszą dwie wyrzutnie rakiet przeciwokrętowych P-120 Malachit. W 2018 roku w linii utrzymywano 25 okrętów, w tym 11 w FOS, siedem w FCz, jedną w FP i sześć w FB.

¹⁷ Po operacyjnym rozwinięciu na Bałtyku w zasięgu 16 wyrzutni rakiet zestawów 3K-14 Kalibr-NK, posadowionych na dwóch małych okrętach raketowych projektu 2163.1, będą cele znajdujące się w rejonie Paryża. Operujące w rejonie Sewastopola i Morza Azowskiego platformy z zestawami 3K-14 Kalibr-NK mogą zwalczać cele dyslokowane w rejonie Oslo.

temów izolowania oraz ograniczania swobody działania na obszarze teatru działań wojennych.

ROZWAŻANIA

Uwzględniając fakt odraczania terminów uruchomienia nowych programów oraz opóźnienia w budowie okrętów I klasy, można stwierdzić, że proces modernizacji floty oceanicznej zostanie przyspieszony dopiero po 2025 roku. Do tego czasu alternatywnym rozwiązaniem w sytuacji ograniczonych możliwości rosyjskiego przemysłu stoczniowego może być budowa floty małych okrętów rakietowych przeznaczonych do realizacji zadań na wodach przybrzeżnych. Z drugiej strony nie można wykluczyć, że przyspieszenie realizacji programu budowy tych okrętów (projektu 2280.0) to reakcja na zablokowanie programu budowy fregat projektu 1135.6¹⁸, co może sugerować, że zastąpienie okrętów oceanicznych przez jednostki strefy przybrzeżnej to rozwiązanie doraźne wynikające z potrzeby chwili.

Ustępując pod względem zdolności większym platformom, małe okręty rakietowe o prostszej konstrukcji są znacznie tańsze, a proces ich produkcji jest krótszy niż budowa większych i bardziej zaawansowanych technologicznie jednostek oceanicznych. Prawdopodobnie zanim prototypowy niszczyciel Szkwał projektu 2356 wejdzie do służby, produkcja całej serii okrętów projektu 2280.0 zostanie zakończona (czas realizacji programu 8–9 lat). W rezultacie do 2025 roku przy minimalnych nakładach w maksymalnie skróconym czasie potencjał rosyjskich sił morskich może zostać wzmocniony flotą około 45–50 małych okrętów tworzących zgrupowania uderzeniowe służące projekcji potencjału w bezpośrednim sąsiedztwie Rosji.

Podsumowując, można stwierdzić, że akwen oceaniczny pozostaje nieosiągalny dla niewielkich okrętów projektu 2216.0, 2280.0 i 2263.1 oraz konwencjonalnych OP projektu 877, 636.3 i 677. Ich ograniczone zdolności umożliwiają działanie jedynie w niewielkiej odległości od baz morskich pod osłoną brzegowych elementów systemu obrony powietrznej¹⁹. Niewielkie okręty nawodne strefy morskiej w związku z ograniczoną autonomią działań oraz dzielnością morską, a także brakiem wystarczającej osłony przeciwoleńczej nie nadają się do realizacji zadań w strefie oceanicznej. Jednakże o atrakcyjności

rosyjskich lekkich nawodnych sił uderzeniowych (floty moskitów) decyduje współczynnik koszt-efekt, stosunkowo krótki czas ich budowy oraz zdolności. Szacunkowy koszt budowy amerykańskiego krążownika rakietowego typu Ticonderoga o wyporności około 9500 t z 26 wyrzutniami ракет Tomahawk określono na prawie 1 mld dolarów. To kwota wystarczająca na zakup około 30 jednostek projektu 2280.0 (każda z wyrzutnią ośmiu ракет Kalibr-NK), których salwa 240 ракет manewrujących może unicestwić lotniskowcową grupę uderzeniową. W 2015 roku, identyfikując tendencje miniaturyzacji i kurczenie się rosyjskich sił morskich, wskazano, że korweta z zestawem 3K-14 Kalibr-NK ma większe zdolności ogniowe niż fregata klasy Oliver Hazard Perry.

Zgodnie ze standardami NATO okręty strefy morskiej są przeznaczone do realizacji zadań w odległości nie większej niż 1500 Mm od brzegu (green water). Możliwość ich wykorzystania na większym dystansie determinuje konieczność utrzymywania baz morskich oraz punktów wsparcia materiałowo-technicznego dyslokowanych poza granicami FR²⁰. Bez infrastruktury brzegowej poza granicami Rosji okręty strefy morskiej ze środkami precyzyjnego rażenia dużego zasięgu, których budowę ujęto w PPZ 2018–2027, staną się kręgosłupem zależnej od baz rosyjskiej floty brzegowej. W przypadku ewentualnego niepowodzenia programu budowy serii niszczycieli projektu 2356 oraz rezygnacji z rozwijania programu fregat projektu 2235.0M zadania w ramach odstraszania i powstrzymywania konwencjonalnego oraz jądrowego mogą zostać przekazane okrętom strefy morskiej. Precyzyjne uderzenia na obiekty dyslokowane na obszarze Europy, Bliskiego Wschodu, Japonii, Korei Południowej, Chin oraz Azji mogą być realizowane z wykorzystaniem zestawów rakietowych 3K-14 Kalibr-NK z akwenów Morza Bałtyckiego, Czarnego, Barentsa, Kaspjskiego oraz Japońskiego i Ochockiego. Zadania odstraszania i powstrzymywania, podejmowane na poziomie strategicznym, pozostaną nadal zarezerwowane dla okrętów strategicznych sił podwodnych FP oraz FOS.

W razie konfliktu regionalnego lub globalnego prowadzenie działań osłonowych na morskich kierunkach prawdopodobnych uderzeń powietrzno-kosmicznych przeciwnika będzie możliwe z wykorzystaniem

ALTERNATYWNYM
ROZWIĄZANIEM
W SYTUACJI
OGRAŃCZONYCH
MOŻLIWOŚCI
ROSYJSKIEGO
PRZEMYSŁU
STOCZNIOWEGO
MOŻE BYĆ
BUDOWA FLOTY
MAŁYCH
OKRĘTÓW
RAKietOWYCH.

¹⁸ W rezultacie sankcji budowane w Nikołajewie (Ukraina) siłownie okrętowe dostarczono jedynie dla trzech pierwszych z serii sześciu fregat. Pozostałe mogą zostać wyposażone w siłownię produkowane w Rybińsku lub Sankt Petersburgu nie wcześniej niż w 2020 roku.

¹⁹ Okręty podwodne projektu 636.3, 877 i 677 mogą prowadzić autonomicznie skryte działania nie dłużej niż 45 dni. Zasięg pływania pod wodą z prędkością około 3 w. to około 400–650 Mm (zasięg pływania pod wodą OP proj. 877 z prędkością około 17 w. wynosi 17 Mm, czas wyczerpania baterii akumulatorów to około godziny). W trybie bojowym z włączonym systemem pracy silników wysokoprężnych w zanurzeniu zasięg pływania OP proj. 636.3 z prędkością 7 w. wzrasta do 7500 Mm (brak skrytości działania).

²⁰ Sił morskie FR, pretendując do statusu floty oceanicznej, wymagają utrzymywania baz morskich poza granicami kraju. Do wybuchu Arabskiej Wiosny Rosjanie utrzymywali punkty materiałowo-techniczne w Syrii, Algierii, Libii i Jemenie oraz mogli korzystać z infrastruktury bazy Kamaran w Wietnamie. W wyniku zmian geopolitycznych utracono możliwości zaopatrywania się w Libii i Jemenie. W październiku 2016 roku Ministerstwo Obrony FR podjęło decyzję o rozbudowie 720. Punktu Wsparcia Materiałowo-Technicznego (WM-T) w Tartus do rangi bazy morskiej. 29 października 2017 roku prezydent FR ratyfikował zawarte porozumienie z Syrią w sprawie bazowania w tym miejscu sił morskich FR. Możliwość prowadzenia działań przez korwety projektu 2038.0 „Boiki” i „Soobrazitielnyj” w odległości ponad 5500 Mm od macierzystej bazy potwierdzono w IV kwartale 2017 roku z wykorzystaniem tego punktu.

tylko tych platform, które dysponują lub będą dysponować wymaganymi zdolnościami. Przyjęcie do uzbrojenia zestawów rakietowych 3K22 Cyrkon z hipersoniczną rakieta manewrującą 3M22, podobnie jak w przypadku radzieckiej K-10²¹, może skutecznie zagrozić LGU US Navy, tym samym podważyć amerykańską dominację na morzu. Starsze wersje rosyjskich rakiet manewrujących P-800 Onyks (3M55, SS-N-26 Strobile) oraz P-700 Granit (3M45, SS-N-19 Shipwreck), stanowiąc realne zagrożenie dla LGU, powodują konieczność wzmocnienia jej systemu osłony²². Wykonanie kombinowanego uderzenia z morza i powietrza salwą: 10–15 pocisków starszego typu 3M55 Onyks, 5–6 rakiet manewrujących zestawu 3K22 Cyrkon, 5–6 rakiet 3K-14 Kalibr oraz 5–8 rakiet Ch-35 Uran (SS-N-25 Switchblade) może skutkować obezwładnieniem lotniskowcowej



„Admirał Kuzniecowa” może przenosić grupę lotniczą w składzie 28 samolotów oraz 24 śmigłowców pokładowych.

U S D O D

PRZYJĘCIE DO UZBROJENIA ZESTAWÓW RAKIETOWYCH LGU US NAVY, TYM SAMYM PODWAŻYĆ AMERYKAŃSKĄ

grupy uderzeniowej oraz zniszczeniem samego lotniskowca. W przypadku uderzenia kombinowanego zestawy 3K22 Cyrkon mogą być wykorzystane do obezwładnienia elementów systemów obrony powietrznej, ułatwiając pozostałym pociskom pokonanie systemu obrony LGU. Średni czas reakcji posadowionego na krążownikach Ticonderoga oraz niszczycielach Arleigh Burk systemu Aegis określono na około 8–10 s. Jest to czas, w którym hipersoniczna raketa manewrująca zestawu 3K22 (prędkość odpowiadająca liczbie Ma równe około 10) pokona 25–30 km, wyprzedzając system Aegis z rakietami RIM-174 Standard Missile 6 ERAM (SM-6 ERAM). W rezultacie zestawy 3K22 Cyrkon przenoszone przez platformy nawodne, podwodne i brzegowe mogą odsunąć LGU US Navy od brzegów FR na odległość wykluczającą możliwość skutecznego wykorzystania jej samolotów.

W perspektywie redukcji komponentu oceanicznego prowadzenie przez SM FR działań ekspedycyjnych, tym samym utrzymanie zdolności do projekcji

potencjału i prowadzenia działań dużymi zespołami okrętów w znacznym oddaleniu od zasadniczych punktów bazowania, których brakuje, staje się trudne, wręcz niewykonalne. W przypadku SM FR utrata zdolności projekcji siły nie sprowadza się jedynie do braku lotniskowców. Teoretycznie rosyjska LGU z „Admirałem Kuzniecowa” może mieć zdolność wykonania precyzyjnych uderzeń rakietowych na obiekty dyslokowane na głębokości 1500–2000 km, co potwierdzono w trakcie konfliktu w Syrii. Jednakże to, co istotne i decydujące o powodzeniu całej operacji, czyli wywalczenie i utrzymanie przewagi w powietrzu, pozostawałoby nieosiągalne. Konstrukcyjnie „Admirał Kuzniecowa” może przenosić grupę lotniczą w składzie 28 samolotów oraz 24 śmigłowców pokładowych²³, łącznie 52 statki powietrzne. Pierwotnie planowano utrzymywać na okręcie kombinowaną grupę lotniczą w składzie 12 x Su-33 i 16 x Jak-141, następnie 16 x MiG-29K, 4 x Jak-141, 18 x Ka-27PŁ oraz Ka-27PS, praktycznie 12 x Su-33 oraz 4 x Jak-141. Realizacja radzieckiego programu

²¹ R. Angielskij: *Swjerchzrukowaja „Kopczyszka”. Protiwokorabelnaja rakiet K-10*. „Krylia Rodiny” 1997, nr 12, s. 24–26. 12 sierpnia 1962 roku przyjęto w ZSRR do uzbrojenia lotnictwa morskiego przeciwokrętowe rakiety manewrujące K-10 (AS-2 Kipper) z ładunkiem jądrowym o mocy 10 Kt oraz nosicielem TU-16K-10. Zestawy rakietowe K-10 oraz TU-16K-10 pozostawały w uzbrojeniu 2 Dywizji Morskich Nosicieli Rakiet z FCz, 5 DMNR z FP, 25 i 142 DMNR z FOS i 57 DMNR z FB. W pierwszej połowie lat osiemdziesiątych ubiegłego wieku w lotnictwie morskim utrzymywano około 200 zestawów K-10 i TU-16K-10. Ostatnie zestawy obu typów wycofano z eksploatacji w 1994 roku. Pojawienie się nowego środka walki wpłynęło na równowagę sił na morzu. LGU US Navy zaczęło traktować jako duży wrażliwy cel, tym samym SM USA przestały być niezniszczalną siłą ofensywną. Nie angażując się w budowę własnych, kosztownych lotniskowców, w ramach asymetrycznej odpowiedzi ZSRR zastosował znacznie tańszy i równie efektywny środek rażenia.

²² B. Sziorokorad: *Ogniennyj mecz Rosijskiego flota*. Moskwa 2004, s. 268–274. W ramach osłony LGU jedynym efektywnym środkiem przechwyty pocisku 3M55 z zestawu P-800 Onyks, lecącego z prędkością odpowiadającą liczbie Ma równe 2,5, pozostaje rakietą SM-6. Jedna lotniskowcowa grupa uderzeniowa ma zdolność przechwyty 5–7 rakiet zestawu P-800. Zmasowane uderzenie salwą 40–50 rakiet P-800 może skutkować obezwładnieniem grupy.

²³ W.P. Zabłockij: *Tjazelij awianiesuszczij krejser Admirał Kuzniecowa*. „Morskaja Kollekcija” 2005, nr 7 (076), Modelist Konstruktor 2005, s. 9.

rozwoju samolotów VTOL (Vertical Take Off & Landing), w tym wycofanie ze względu na dużą awaryjność pierwszych Jak-38 oraz przerwany w 1992 roku projekt Jak-141, zarówno zakłóciła rozwój lotnictwa pokładowego, jak i miała wpływ na rozwiązania konstrukcyjne stosowane w radzieckich krążownikach lotniskowcowych. W perspektywie 2025 roku przestarzałe Su-33 może zastąpić grupa 36 lżejszych MiG-29K (po 2025 roku także Su-57, Jak-201 lub BSP), natomiast liczba śmigłowców zostanie zredukowana do 17. Mimo modernizacji parku samolotów pokładowych w grupie lotniczej „Admirała Kuzniecowa” nadal będzie brakować samolotów walki radioelektronicznej (WRE) i tankowania w powietrzu, samolotów transportowych oraz platform AWACS. Deficytowe zdolności w dziedzinie WRE mogłyby uzupełnić kolejne modyfikacje



W perspektywie 2025 roku przestarzałe Su-33 może zastąpić grupa 36 lżejszych MiG-29K (na zdjęciu).

3K22 CYRKON MOŻE SKUTECZNIE ZAGROZIĆ DOMINACJĘ NA MORZU

samolotów MiG-29K oraz perspektywicznych Su-57. Możliwe byłoby również uzupełnienie zdolności tankowania w powietrzu (podwieszane zbiorniki). Jednakże osiągnięcie tych zdolności wymaga finansowania oraz czasu.

JAKA PRZYSZŁOŚĆ?

Konkludując, mimo podejmowanych wysiłków FR traci znaczenie jako potęga morską, co znajduje potwierdzenie w redukcji potencjału rosyjskiej floty oceanicznej (która powoli nabiera cech floty obrony wybrzeża), jak również wzrastających zdolności konkurencyjnych sił morskich Chin²⁴. Zarówno car Aleksander III, grossadmiral Alferd von Tirpitz, jak i admirał Siergiej G. Gorszkow dysponowali wystarczającą ilością czasu na rozbudowę flot oceanicznych określanych jako druga siła morską na świecie. Jeśli po 2018 roku rosyjski aforyzm *powoli zaprzęgać, ale szybko jadać* nie sprawdzi się w odniesieniu do wydajności przemysłu stocznioowego FR, to prawdopodobnie po 2028 roku chińska flota zepchnie rosyjskie SM na trzecią pozycję na liście światowych potęg morskich. Z drugiej strony, uwzględniając doświadczenia A. Tirpitz oraz S.G. Gorszkowa, moż-

na stwierdzić, że ewolucja środków walki prowadzonej na morzu skutkuje przewartościowaniem ilościowo-jakościowym poszczególnych flot. Czas wielkich bitew morskich z udziałem pancerników już minął, a same pancerniki wraz z ostatnim USS „Missouri” (BB-63 spisany z listy 31 marca 1992 roku po 48 latach służby) zniknęły z mórz i oceanów. Dlatego też, w kontekście perspektywy rozwoju rosyjskich sił morskich, zasadne wydaje się poszukiwanie odpowiedzi na następujące pytania:

– Czy w perspektywie następnej dekady w rezultacie przełamania kolejnej bariery w rozwoju rakiet przeciwokrętowych oraz platform ich przenoszenia elementy lekkich sił uderzeniowych zdominują rosyjski potencjał morski?

– Czy rozwijany potencjał lekkich sił uderzeniowych zapewni utrzymanie zdolności projekcji siły oraz powstrzymywania ewentualnego adwersarza?

– Czy rozbudowa lekkich sił uderzeniowych oznacza początek zmięczenia lotniskowców, czy też nadal należy czekać na wodowanie pierwszego rosyjskiego atomowego lotniskowca projektu 2300.0 typu Sztorm oraz niszczycieli rakietowych projektu 2356.0 typu Jewgienij Primakow? ■

²⁴ W ciągu ostatniej dekady odnotowano znaczne przyspieszenie realizacji programu budowy jednostek przeznaczonych dla chińskich sił ekspedycyjnych (segment oceaniczny). Pierwszą bazę morską poza terytorium Chin uruchomiono w Dżibuti 1 sierpnia 2017 roku. W budowie pozostaje seria okrętów desantowych typu 868. Prototypowy „Donghaidao” klasy Mobile Landing Platform przekazano w 2015 roku (w 2013 roku w USA zbudowano dwie podobne jednostki klasyfikowane jako mobilne bazy sił ekspedycyjnych przeznaczone do zabezpieczenia dużych operacji desantowych prowadzonych w oddaleniu od baz morskich), a także uniwersalne okręty desantowe typu 071 Jinggangshan. Kompleksowe wsparcie logistyczne zapewniają jednostki typu 901 o wyporności około 50 tys. t. O zdolności do projekcji sił będą decydować lotniskowce, w tym utrzymywany w linii postradziecki „Liaonin”, zwodowany 26 kwietnia 2017 roku typu 001A Shandong (kopia projektu 1143.6) oraz budowana od 2016 roku jednostka o wyporności około 85 tys. t typu 002, termin przekazania – 2023 rok. Do 2028 roku chińska flota może przejąć cztery niszczyciele typu 055.

Wojska specjalne – kierunki ewolucji

(ARTYKUŁ DYSKUSYJNY)

BEZPIECZNE I SILNE PAŃSTWO TO RÓWNIEŻ DOBRZE
ZORGANIZOWANE I WYSZKOLONE SIŁY ZBROJNE, ODPOWIEDNIO
WKOMPONOWANE W SOJUSZNICZY SYSTEM OBRONNY.

płk w st. spocz. dr inż. **Wacław Bawej**



W *Strategii bezpieczeństwa narodowego RP* z roku 2007 do głównych zadań tego rodzaju sił zbrojnych zaliczono przeciwdziałanie zagrożeniom asymetrycznym oraz konieczność współpracy z innymi organami działającymi w systemie bezpieczeństwa państwa. Podkreślono również potrzebę wspierania ich rozwoju w celu osiągnięcia najefektywniejszego sposobu ich wykorzystania. Natomiast w *Strategii obronności* z 2009 roku zdefiniowano przestrzeń i czas prowadzenia operacji z udziałem wojsk specjalnych (WS) na terytorium własnego państwa oraz poza jego granicami w czasie pokoju, kryzysu i wojny. 9 kwietnia 2013 roku Rada Ministrów RP przyjęła *Strategię rozwoju systemu bezpieczeństwa narodowego RP* (SRsBNRP), która zastąpiła *Strategię obronności* z 2009 roku. Z jej zapisów wynika, że zasadniczą formą organizacji i działania systemu bezpieczeństwa narodowego jest system obronny państwa (SOP), utrzymywany w celu zapewnienia ochrony żywotnych interesów narodowych, w szczególności suwerenności i niepodległości narodu polskiego oraz jego prawa do integralności terytorialnej i nienaruszalności granic. SOP stanowi skoordynowany zbiór elementów kierowania i czynników wykonawczych, a także pełniących przez nie funkcji i realizowanych procesów oraz zachodzących między nimi relacji. Tworzą go wszystkie siły i środki przeznaczone do wykonywania za-

dań obronnych, odpowiednio do tych zadań zorganizowane, utrzymywane i przygotowywane¹.

ISTOTA FUNKCJONOWANIA

Podstawowym elementem systemu obronnego państwa są Siły Zbrojne Rzeczypospolitej Polskiej (SZRP). Unikatowe zdolności czynią z nich wielofunkcyjne narzędzie do podejmowania różnorodnych zadań, do których należą: zagwarantowanie obrony terytorium państwa i przeciwstawienie się agresji w ramach zobowiązań sojuszniczych, udział w stabilizowaniu sytuacji międzynarodowej oraz wspieranie bezpieczeństwa wewnętrznego i udzielanie pomocy społeczeństwu².

Wojska specjalne, których celem jest osłabianie potencjału politycznego, militarnego, ekonomicznego i moralnego przeciwnika w czasie pokoju, kryzysu i wojny, są nieodzownym i bardzo skutecznym komponentem sił zbrojnych. Muszą być innowacyjne ze względu na potrzebę przystosowania się do różnych sytuacji wynikających z nowych zagrożeń, zwłaszcza hybrydowych. Łatwiej jest im podejmować nowe wyzwania niż innym rodzajom sił zbrojnych. Nie oznacza to jednak, że w ramach WS nie powinno się wprowadzać specjalizacji. Moim zdaniem, niesłuszny jest pogląd, że każdy żołnierz (operator) powinien być zdolny do prowadzenia zróżnicowanych działań, unikając specjalizacji. Jeśli ma być prawdziwym profesjonal-

¹ Por. *Strategia obronności RP* z 2009 roku, s. 12.

² Ibidem, s. 18.

stą, musi być doskonale przygotowany do realizacji podstawowego zadania z pozostawieniem dużego marginesu swobody w celu uniwersalizacji jego dodatkowych umiejętności. Dlatego specjalizacji zadaniowej należy dokonywać już na etapie kształtowania struktur organizacyjno-funkcjonalnych WS, a nie dopiero podczas szkolenia personelu. Przygotowanie zarówno pod kątem wąskich specjalizacji, jak i w szerokim zakresie do realizacji niekiedy bardzo zróżnicowanych zadań jest błędem. Nieprawdą jest, że jednostki WS są doskonałe i wszechstronne, w dodatku skupiają to, co najlepsze z wojsk lądowych, sił powietrznych, marynarki wojennej i obrony terytorialnej oraz z cywilnych obszarów międzyagencyjnych. Jest to jeden z wielu mitów dotyczących tego rodzaju sił zbrojnych.

Na podstawie właściwie określonych prognozowanych zagrożeń i wynikających z nich przewidywanych zadań powinna być tworzona zróżnicowana struktura organizacyjno-funkcjonalna uwzględniająca, już na etapie jej powstawania, współdziałanie oraz wykorzystanie możliwości różnych rodzajów sił zbrojnych, a nie ich zastępowanie. W celu osiągnięcia największej skuteczności działań militarnych i efektu synergii WS nie mogą izolować się od innych rodzajów sił zbrojnych, zastępując się odrębnością, tajemnicą i elitarnością, co znacznie utrudni prowadzenie połączonych operacji specjalnych.

Zbliżonym, z racjonalnych względów, problemem jest użycie WS do prowadzenia działań w każdym dowolnym regionie geograficznym, często nawet niezgodnie z polską racją stanu, lecz wyłącznie dla zaspokojenia ambicji politycznych. Pochopne decyzje dotyczące wysyłania polskich kontyngentów wojskowych, wzmocnionych zwykle komponentem WS, w najbardziej nawet odległe obszary globu ziemskiego oprócz dużych kosztów z tym związanych i zmniejszania w tym czasie potencjału obronnego państwa generują dodatkowe potrzeby. Wynikają one z konieczności przeprowadzenia rozpoznania oraz zabezpieczenia logistycznego wojsk w tych niekiedy bardzo odległych regionach. W konsekwencji powoduje to uzależnienie działań od pomocy innych państw w dziedzinie transportu sił i środków, zaopatrzenia, wsparcia bojowego i medycznego, sieci łączności, procedur itp. Często wywołuje to również niepotrzebne reperkusje związane z pogorszeniem stosunków międzynarodowych, a nawet narażenie się na odwet w postaci, na przykład, ataków terrorystycznych na macierzyste państwo.

Z wyjątkiem uzasadnionych działań ratujących życie i zdrowie polskich obywateli przebywających za granicą, udział w operacjach specjalnych powinien być wcześniej określony i uzasadniony polską racją stanu, obronnością państwa oraz efektywnością kosztów. Działania pod tak zwaną publikę międzynarodową są nie tylko niebezpieczne, lecz i bardzo kosztow-

ne. Priorytetem powinny być względy obronne i ekonomiczne państwa, co przecież nie wyklucza rozsądnej solidarności międzynarodowej.

Stąd wypływa wniosek, że nasze zdolności militarne do prowadzenia działań daleko od krajowej bazy rozpoznawczej i logistycznej, uzależnione od pomocy państw trzecich, w sytuacji braku uzgodnionych bezpiecznych sieci łączności są niewystarczające, ograniczając zasięg działania do bliższych terytoriów, na przykład do państw europejskich.

ORGANY DOWODZENIA

Ponieważ nasz kraj przyjął na siebie obowiązki państwa ramowego w odniesieniu do sojusznicznych połączonych operacji specjalnych w Europie Środkowo-Wschodniej, zobowiązuje to nas do zwiększenia finansowania i rozwoju WS. Wpłynie to na wzrost ich potencjału i zdolności³, a także na utworzenie na szczeblu Ministerstwa Obrony Narodowej międzynarodowego wojskowo-cywilnego organu koordynującego organizowanie tych sił i dowodzenie nimi w kraju i poza jego granicami w czasie pokoju, kryzysu i wojny. Takim organem mogłoby być centrum koordynacji operacji specjalnych Europy Środkowo-Wschodniej (CKOSEŚW), porządkujące te prowadzone z udziałem: Czech, Estonii, Litwy, Łotwy, Polski, Rumunii, Słowacji i Węgier (G-8). Centrum podlegające bezpośrednio ministrowi obrony narodowej powinno harmonizować działania sił różnych resortów z państw Europy Środkowo-Wschodniej, podejmowane w ramach połączonych operacji specjalnych.

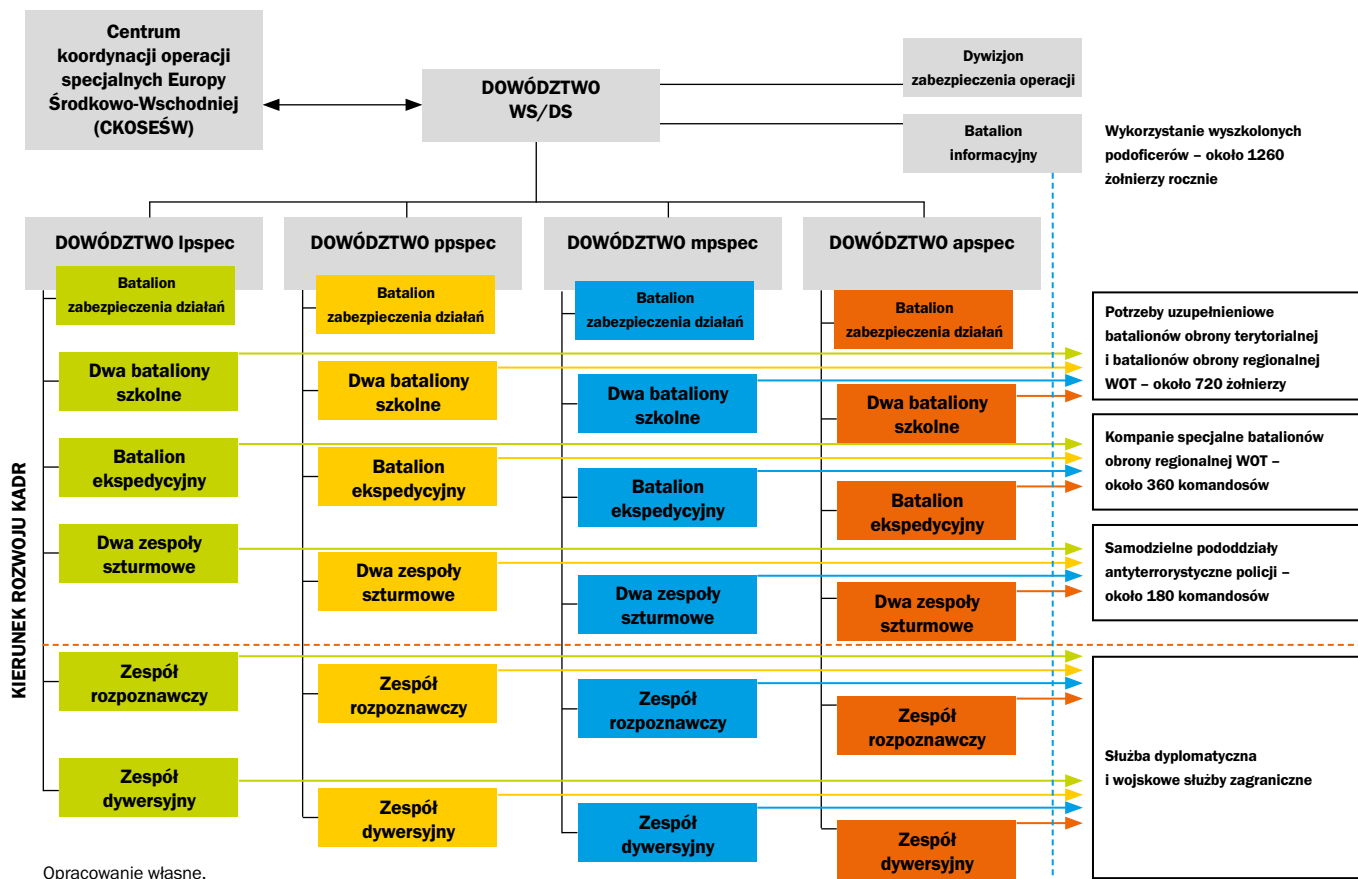
Podstawowym jego zadaniem powinno być uzgadnianie wspólnych działań prowadzonych w kraju oraz w połączonych operacjach specjalnych międzyresortowych sił specjalnych państw grupy G-8. W przypadku samodzielnych działań narodowych sił specjalnych centrum powinno czuwać nad ich bezpieczeństwem, eliminując zagrożenia ze strony sił specjalnych innych współpracujących państw oraz innych rodzajów sił zbrojnych. W pozyskiwaniu i weryfikacji informacji o przeciwniku i środowisku działań powinno współdziałać ze służbami dyplomatycznymi i siłami specjalnymi wojskowymi oraz elementami cywilnymi.

Nasz kraj jako państwo ramowe powinien wnieść do zintegrowanego potencjału sojusznicznych sił specjalnych największy potencjał bojowy. Ze względu na coraz większą liczbę zadań i ich zróżnicowanie konieczne jest sformowanie na przykład dywizji specjalnej (DS) o strukturze pułkowej (rys. 1, 2, 3), utrzymywanej w wysokiej gotowości bojowej i o zdolnościach umożliwiających udział w sojusznicznych operacjach specjalnych, czyli realizację planowych zadań obronnych, jak i wydzielanie znacznych sił narodowych do udziału w sojusznicznych połączonych operacjach specjalnych.

Zasadniczym obszarem zainteresowania i ewentualnie przewidywanego działania naszych wojsk spe-

³ Dokument NSTI – inicjatywa Polski, Stanów Zjednoczonych, Holandii i Norwegii dotycząca projektu zwiększania zdolności operacyjnych sił specjalnych Sojuszu Północnoatlantyckiego.

RYS. 1. PROPOZYCJA STRUKTURY ORGANIZACYJNO-FUNKCJONALNEJ WOJSK SPECJALNYCH/DYWIZJI SPECJALNEJ



cialnych powinien być środkowoeuropejski teatr działań wojennych (SETDW), zwłaszcza obszary lądowe, powietrzne i morskie terytoriów: Ukrainy, Białorusi, Litwy, Łotwy, Estonii i obwodu kaliningradzkiego Federacji Rosyjskiej.

W proponowanym wariantcie dywizja specjalna liczyłaby 5 tys. żołnierzy zawodowych. Jej struktura organizacyjna może być następująca:

- dowództwo (dyslokowane przy jednym z pułków),
- lądowy pułk specjalny (Ipspec),
- powietrzny pułk specjalny (ppspec),
- morski pułk specjalny (mpspec),
- administracyjny pułk specjalny (apspec),
- dywizjon zabezpieczenia operacji (dzabop),
- batalion informacyjny (binf).

W skład każdego pułku specjalnego wchodziłoby dowództwo liczące 16 żołnierzy oraz:

- dwa bataliony szkolne (bszk),
- batalion ekspedycyjny (beks),

- dwa zespoły szturmowe (zsz),
- zespół rozpoznawczy (zrozp),
- zespół dywersyjny (zdyw),
- batalion zabezpieczenia działań (bzabd).

Każdy batalion miałby jednakową strukturę cztero-zespołową. Każdy zespół (nazwa pochodzi od macierzystego batalionu, na przykład zespół ekspedycyjny), także o jednakowej strukturze, składałby się z trzech grup bojowych, każda w składzie trzech sekcji komandosów (operatorów).

DZIAŁANIA BOJOWE

Szkolenie poszczególnych pułków dywizji powinno być organizowane w ramach ćwiczeń komponentów poszczególnych rodzajów sił zbrojnych.

Działanie *pułków specjalnych* można podzielić na następujące etapy:

- przemieszczenie grup specjalnych w rejon operacyjnego przeznaczenia;

- ocena sytuacji w otoczeniu obiektów planowanych działań i ich dokładne rozpoznanie;
- sprecyzowanie zadań dla poszczególnych sekcji komandosów (operatorów) i organizowanie współdziałania;
- unieszkodliwienie, opanowanie lub zniszczenie obiektu;
- obrona opanowanego obiektu lub samodzielne przemieszczanie się w rejon kolejnego (nieplanowego) obiektu działań albo powrót na terytorium własnego (sojuszniczego) państwa i po odtworzeniu zdolności bojowej osiągnięcie gotowości do dalszego działania.

Pełną mobilność poszczególnym pułkom muszą zapewniać środki transportu znajdujące się w miejscach ich stałej dyslokacji. W początkowym okresie konfliktu zbrojnego, a nawet przed jego rozpoczęciem, zasadniczym sposobem wejścia zespołów szturmowych do działań na terytorium państwa przeciwnika powinien być ich przerzut w rejon operacyjnego przeznaczenia. Po przemieszczeniu się tam natychmiast przystępują do wykonywania wcześniej zaplanowanych zadań.

Po zajęciu planowych rejonów zespoły szturmowe we współdziałaniu ze znajdującymi się już wcześniej na terytorium przeciwnika zespołami dywersyjnymi oraz zespołami rozpoznawczymi unieszkodliwiają (opanowują, obezwładniają lub niszczą) obiekty przeciwnika. Dalsze działania, w zależności od sytuacji, mogą dotyczyć:

- udziału w operacji lądowej,
- prowadzenia okazjonalnych samodzielnych działań specjalnych na terytorium przeciwnika,
- doraźnie organizowanych narodowych lub sojusznicznych operacji specjalnych,
- działań nieregularnych.

Bataliony szkolne oraz *batalion ekspedycyjny* wszystkich pułków mogą być użyte do działań specjalnych na obszarze kraju, w tym w ramach systemu działań nieregularnych podejmowanych na obszarach opanowanych przez przeciwnika.

Dywizja specjalna powinna dysponować możliwościami prowadzenia dalekiego rozpoznania agenturalnego siłami czterech zespołów rozpoznawczych, z których każdy, liczący 50 komandosów, może prowadzić ciągle rozpoznawanie stanowisk dowodzenia, lotnisk, portów wojennych, zakładów zbrojeniowych, baz materiałowo-technicznych i stanowisk startowych wyrzutni rakietowych oraz określić rozmieszczenie najważniejszych instytucji i urzędów publicznych mających zasadnicze znaczenie dla obronności państwa. Osiem zespołów szturmowych przemieszczonych na terytorium przeciwnika po rozpoczęciu agresji jest w stanie zaatakować wybrane obiekty (łącznie 36). Po opanowaniu powinny być utrzymywane przynajmniej do czasu podejścia własnych sił, po czym przekazane właściwym organom. W razie braku możliwości ich utrzymania do czasu podejścia sił głównych niszczy się je (jeżeli mogą stanowić zagrożenie militarne) i przechodzi do działań nieregularnych, koordynowanych przez

dowództwo dywizji. Jeżeli jej dowódca z ważnych powodów nie wyda rozkazu do samodzielnego powrotu w ugrupowanie wojsk własnych, pododdziały specjalne pozostają na terytorium państwa przeciwnika do zakończenia działań wojennych. Prowadzą wówczas rozpoznawanie oraz dezorganizują działania jego wojsk.

Batalion ekspedycyjny każdego pułku, mający określoną specyfikę (lądowa, powietrzna, morska lub administracyjna), ma możliwość samodzielnego prowadzenia różnego rodzaju działań pod egidą UE, OBWE, NATO czy ONZ lub doraźnych akcji na wezwanie tych instytucji siłami zespołów ekspedycyjnych (50 komandosów).

Bataliony szkolne pułków, stanowiące siły rezerwowe, przewidywane są do wykonywania w razie potrzeby ewentualnych zadań doraźnych na obszarze własnego państwa.

Działania poszczególnych specjalistycznych pododdziałów o profilu zadaniowym koordynowałoby dowództwo danego pułku z uwzględnieniem specyfiki ich zadań i miejsca realizacji. Różnice między pułkami dotyczą obiektów oddziaływania według specyfiki wynikającej z prowadzenia działań specjalnych w różnych środowiskach: lądowym (taktyka zielona i czerwona), powietrznym (taktyka czarna i czerwona), morskim (taktyka niebieska i czerwona) i cywilnym (taktyka szara i czerwona). Wiąże się to zwłaszcza ze specjalistycznym wyposażeniem bojowym oraz środkami zabezpieczenia działań, głównie ze środkami transportu.

JAK UTWORZYĆ?

Do sformowania dowództwa dywizji specjalnej oraz dowództw poszczególnych pułków (jednostek wojskowych) powinny zostać wykorzystane zasoby osobowe Centrum Operacji Specjalnych – Dowództwa Komponentu Wojsk Specjalnych. Natomiast poszczególne pułki powinny być formowane na bazie:

- lądowy pułk specjalny – Jednostki Wojskowej Komandosów,
- administracyjny pułk specjalny – Jednostki Wojskowej GROM,
- powietrzny pułk specjalny – Jednostki Wojskowej Agat i Nil oraz 7 Eskadry Działów Specjalnych,
- morski pułk specjalny – Jednostki Wojskowej Formoza oraz Zespołu C Jednostki Wojskowej GROM.

Kandydaci do służby w poszczególnych profilowanych zadaniowo pododdziałach każdego pułku mogą być rekrutowani spośród starszych szeregowych terytorialnej służby wojskowej (TSW) lub Narodowych Sił Rezerwowych (NSR) po przynajmniej rocznym okresie jej pełnienia, a na stanowiska od dowódcy drużyny wzwyż – z grupy podoficerów zawodowych oraz oficerów pełniących służbę czynną w dotychczasowych (rozformowywanych) jednostkach wojsk specjalnych. W batalionach szkolnych i ekspedycyjnych oraz w zespołach szturmowych służba byłaby pełniona w sposób jawny w umundurowaniu. Natomiast w zespołach rozpoznawczych i dywersyjnych działających poza granicami kraju na obszarze państwa (państw) stanowiącego

potencjalne zagrożenie militarne – w sposób skryty. Po 25 latach służby w WS żołnierze poszczególnych pododdziałów byłoby przenoszonych na odpowiednie stanowiska w służbie zawodowej lub w rezerwie wojsk obrony terytorialnej (WOT).

Dowództwo dywizji specjalnej oraz dowództwa pułków w kwestiach kadrowych funkcjonowałyby na ogólnych zasadach obowiązujących w Siłach Zbrojnych RP. Dowódca wojsk specjalnych, podlegający bezpośrednio dowódcy sił reagowania SZRP, dowodziłby podległymi jednostkami (pułkami), współuczestnicząc w planowaniu ich użycia, zwłaszcza podczas samodzielnych i połączonych operacji specjalnych, oraz wykorzystania wydzielonych kontyngentów do udziału w operacjach specjalnych kierowanych przez centrum. Dowódca WS pełniłby funkcję zarówno dowódcy-decydenta (Force User) w ramach realizowania zadań polityczno-militarnych dotyczących obronności kraju, jak i dostarczyciela kontyngentów (Force Provider) na potrzeby różnych operacji reagowania kryzysowego, stabilizacyjnych, pokojowych itp. kierowanych przez centrum, z zastrzeżeniem priorytetu realizacji własnych (polskich) zadań obronnych.

Utworzone CKOSEŚW miałyby integrować i doskonalić działania planistyczno-koordynacyjne służb i wojsk specjalnych zarówno polskich, jak i sojuszników w celu efektywniejszego użycia posiadanych sił szkoleniowo-operacyjnych. Podporządkowanie centrum bezpośrednio ministrowi obrony narodowej umożliwiłoby współpracę między sojusznikami oraz między resortami, skróciłoby proces decyzyjny, jak również ograniczyłoby możliwość dostępu do informacji niejawnym osobom nieupoważnionym, a także pozwoliłoby uaktywnić proces szkolenia operacyjnego oraz specjalistycznego służb i sił specjalnych różnych resortów z udziałem sojuszników, realizowany w kraju i poza jego granicami.

Zróznicowany podział kompetencji i odpowiedzialności w systemie kierowania i dowodzenia między dowództwem WS/dowództwem DS (DWS/DDS) oraz CKOSEŚW, w zależności od rodzaju planowanych operacji, jest uzasadniony szczególnym charakterem działań specjalnych oraz rolą WS w systemie bezpieczeństwa narodowego wewnętrznego oraz zewnętrznego i międzynarodowego. CKOSEŚW powinno koordynować operacje specjalne w kraju i za granicą, prowadzone siłami narodowymi lub sojuszniczymi, w tym we współdziałaniu z innymi rodzajami sił zbrojnych oraz sił i służb innych resortów. Należy tu wymienić: operacje specjalne wspierające inne służby i siły specjalne podporządkowane cywilnym organom państwa; połączone operacje specjalne prowadzone we współdziałaniu z innymi rodzajami sił zbrojnych; sojusznicze operacje specjalne; operacje informacyjne itp.

Na potrzeby wymienionych operacji DWS/DDS wydzielałaby ze swojej struktury odpowiednio wyposażone i przygotowane kontyngenty. Natomiast samodzielne operacje specjalne byłyby związane z realizacją planowych zadań polityczno-militarnych przez DS jako priorytetowych dla obronności kraju, kierowane i dowodzone przez DWS/DDS.

W NATO intensywnie rozwijane są narodowe i sojusznicze siły specjalne. Duże znaczenie tego procesu wynika z ciągłego umiędzynaradawiania i tworzenia wielofunkcyjnego potencjału militarnego, wykorzystującego specyficzne zdolności poszczególnych państw, a jednocześnie tworzącego jednolite podstawy doktrynalne, szkoleniowe i techniczne umożliwiające standaryzację i zapewniające interoperacyjność. Nasz kraj musi współuczestniczyć w tym procesie, czerpiąc z doświadczeń innych państw w celu doskonalenia zarówno rozwiązań organizacyjnych i technicznych, jak i form oraz metod szkolenia i działania.

KIERUNKI ROZWOJU

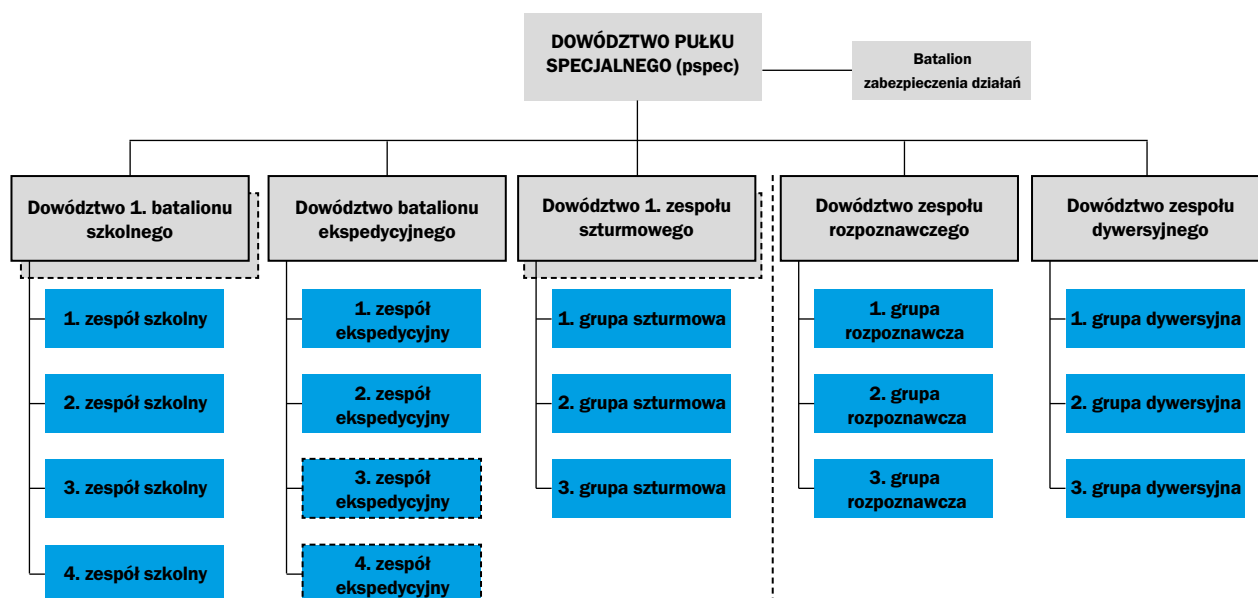
Prowadzenie działań przez elementy wojsk specjalnych w różnych środowiskach walki oraz realizacja zróżnicowanych zadań, często w ekstremalnych warunkach klimatycznych i wśród wrogo nastawionej lokalnej społeczności, wymaga zastosowania odpowiedniego wyposażenia, uzbrojenia i sprzętu. W zależności od charakteru zadań dokonuje się właściwego ich doboru, zapewniając skuteczność ich realizacji oraz możliwie największe bezpieczeństwo personelu. Pozyskiwanie dla wojsk specjalnych środków walki, opartych na nowych technologiach, powinno być ukierunkowane na podejście systemowe oraz osiąganie zdolności niezbędnych z punktu widzenia obronności państwa. Przy czym zdolność ta powinna odnosić się do wszystkich funkcjonalnych komponentów wykorzystywanego uzbrojenia i sprzętu wojskowego, do których zalicza się: doktrynę, przywództwo, organizację, personel, wyszkolenie, rozwój, interoperacyjność, infrastrukturę i zasoby materiałowe. Wprowadzanie doskonalszych środków walki bez nowych doktryn, właściwych struktur organizacyjno-funkcjonalnych, przygotowanej kadry instruktorskiej i efektywnego procesu szkolenia jest pozbawione sensu. Wszystkie elementy systemu muszą bowiem ze sobą współgrać⁴.

Rozwój WS według założeń *Programu rozwoju Sił Zbrojnych w latach 2013–2022* umożliwia zwiększenie liczby elementów bojowych, ich pełne usamodzielnienie oraz rozbudowę potencjału bojowego, a także osiągnięcie pożądanej efektywności współdziałania z elementami innych rodzajów sił zbrojnych na polu walki w czasie kryzysu i wojny oraz pokoju. Liczebność wojsk specjalnych powinna oscylować w granicach 3% stanu osobowego całych Sił Zbrojnych RP⁵. Elitarność

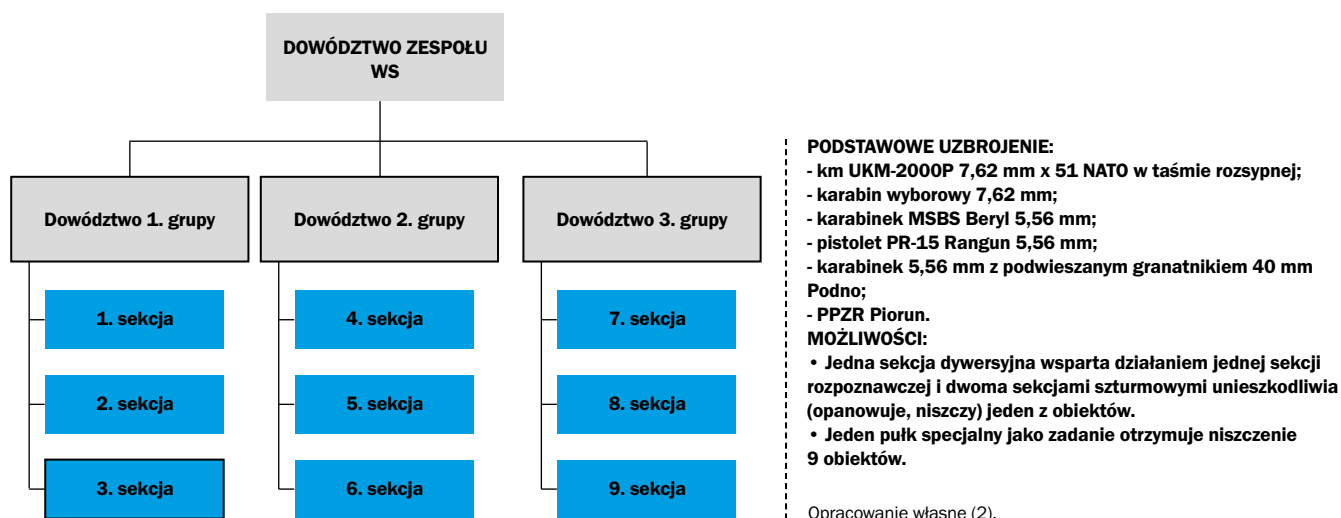
⁴ Por. *Wojska specjalne w systemie obronnym RP – aspekty organizacyjne, doktrynalne i modernizacyjne (materiały pokonferencyjne)*. AON, Warszawa 2013, s. 26–28.

⁵ Standardy światowe określają liczebność sił specjalnych w stosunku do sił konwencjonalnych na 2–5%. *Polityka Komitetu Wojskowego NATO w zakresie operacji specjalnych*. Bruksela 2011.

RYS. 2. PROPOZYCJA STRUKTURY ORGANIZACYJNO-FUNKCJONALNEJ PUŁKU SPECJALNEGO KOMANDOSÓW



RYS. 3. PROPOZYCJA STRUKTURY ORGANIZACYJNO-FUNKCJONALNEJ ZESPOŁU WOJSK SPECJALNYCH



Każda sekcja grupy ma jednakową strukturę pięcioosobową. W jej skład wchodzi: dowódca sekcji-radiooperator, zastępca dowódcy sekcji-strzelec km, strzelec-operator RGP – operator wyrzutni przeciwlotniczej, strzelec wyborowy-zwiadowca, saper-sanitariusz-kierowca (dodatkowa specjalność w apspec i lpspec).

znakomicie wyszkolonych i wyposażonych żołnierzy tych wojsk wynika ze zdolności prowadzenia przez nich niezwykle precyzyjnych i skutecznych działań w każdym miejscu i czasie. Efektywność tych działań jest określana ilorazem uzyskanych korzyści do poniesionych strat.

Zdolności WS należy budować z wykorzystaniem możliwości i zdolności innych rodzajów sił zbrojnych (rodzajów wojsk), zwłaszcza w dziedzinie: rozpoznania, łączności, transportu, wsparcia ogniowego i inżynieryjnego, zabezpieczenia logistycznego i pomocy medycznej, a także ochrony wojsk (Force Protection). Ich rozwijanie powinno obejmować przede wszystkim niepowtarzalne umiejętności będące domeną wyłącznie żołnierzy prowadzących działania hybrydowe. Zwiększanie potencjału bojowego WS dzięki rozbudowie zdolności możliwych do zapewnienia przez inne rodzaje wojsk wydaje się być nieefektywne, a obecność elementów wsparcia i zabezpieczenia podczas działań i bezpośrednich akcji specjalnych z pewnością nie zapewni ich skrytości. Natomiast korzystanie z różnych form wsparcia i zabezpieczenia tylko w uzasadnionych sytuacjach wpłynie na większą dyskreję. Przy tym działania innych rodzajów wojsk mogą maskować aktywność wojsk specjalnych oraz główny ich cel. Dotyczy to przede wszystkim planowych działań militarnych, zwłaszcza prowadzonych na terenie kontrolowanym przez przeciwnika. W sytuacji operacji kierowanych przez CKOSEŚW do wsparcia i zabezpieczenia należy użyć wyspecjalizowanych podmiotów cywilnych lub pochodzących bezpośrednio ze struktury wojsk wzmacnianych żołnierzami wojsk specjalnych. W *Planie rozwoju wojsk specjalnych w latach 2013–2022* nie przewiduje się tworzenia kolejnych nowych jednostek. Dlatego też środek ciężkości został przeniesiony na pozyskiwanie nowych umiejętności związanych z planowaniem i prowadzeniem operacji oraz na zwiększanie potencjału bojowego.

Biorąc pod uwagę umiejętność WS utrzymywania najwyższego stopnia gotowości do działań oraz adaptacji i realizacji zadań o najwyższych priorytetach i stopniu skomplikowania, należy obalić kolejny mit dotyczący tego rodzaju sił zbrojnych, że nie ilość wojsk, lecz ich jakość jest najważniejsza. Jakość WS to ich marka świadcząca o możliwościach poszczególnych komandosów, sekcji, grupy czy zespołu zdolnego wykonać zadanie w ściśle określonym czasie bez strat własnych lub z minimalnymi. Jednak do zrealizowania wielu skomplikowanych zadań, często w tym samym czasie, niezbędny jest znaczny potencjał ilościowy. Czyli rozwój WS powinien zmierzać do wzrostu tego potencjału przez tworzenie kolejnych struktur organizacyjno-funkcjonalnych z jednoczesną ich specjalizacją oraz towarzyszącym zwiększaniem zdolności personelu bojowego, a także wyzbywaniem się struktur realizujących zadania drugorzędne, zazwyczaj okresowo, które są możliwe do wykonania przez inne podmioty nienależące do struktur WS. Zadaniem CKOSEŚW będzie priorytetowe zaspokajanie ich potrzeb w razie konieczności. Innym bardzo ważnym



PIOTR RAMS

zadaniem centrum będzie szkolenie kadr oficerskich na stanowiska etatowe od stopnia majora wzwyż. Rozbudowa struktur organizacyjnych nie powinna umożliwiać automatycznego awansu na kolejne tworzone wyższe stanowiska bez uzupełnienia kwalifikacji ogólnych i specjalistycznych w ramach szkoleń organizowanych w kraju i za granicą.

Proponowane kierunki rozwoju WS powinny umożliwić utrzymanie wiodącej roli naszego kraju w prowadzeniu operacji specjalnych na obszarze Europy Środkowo-Wschodniej oraz pozostanie wojsk specjalnych polską specjalnością w ramach NATO. Sposób ich doskonalenia powinien być wskazówką, jak rozwijać sojusznicy potencjał innych państw w dziedzinie operacji specjalnych. CKOSEŚW – w sytuacji zachowania przez Polskę statusu państwa ramowego NATO w sferze operacji specjalnych – po osiągnięciu zdolności do kierowania sojusznickimi operacjami specjalnymi powinno przejąć zadania dotychczasowego Dowództwa Komponentu Operacji Specjalnych.

Opisane propozycje zmian mają służyć budowie potencjału WS zdolnych do prowadzenia narodowych połączonych operacji specjalnych w ramach strategicznej operacji obronnej lub wypełniania zobowiązań sojusznickich wynikających z artykułu 5 traktatu waszyngtońskiego. Inne doraźne działania, chociaż często nawet bardziej skomplikowane i trudne, powinny być traktowane drugorzędnie. Dzięki przebudowie organizacyjno-funkcjonalnej WS należy tworzyć stopniowo



NASZ KRAJ JAKO PAŃSTWO RAMOWE POWINIEN WNOSIĆ DO ZINTEGROWANYCH SOJUSZNICZYCH SIŁ SPECJALNYCH NAJWIEKSZY POTENCJAŁ BOJOWY.

strukturę modułowo-zadaniową rozbudowywaną w miarę potrzeb uwarunkowanych realnym zagrożeniem hipotetycznym konfliktem zbrojnym ze strony realnego, wcześniej zdefiniowanego przeciwnika.

ZAPEWNIĆ SKUTECZNOŚĆ

Planując rozwój WS, nie można stawiać znaku równości między, na przykład, ewakuacją polskich obywateli z terenów zagrożonych konfliktami, reagowaniem w sytuacji zagrożeń terrorystycznych, uwalnianiem zakładników lub jeńców, czy nawet zapobieganiem proliferacji broni masowego rażenia a obroną niepodległości naszego kraju i utrzymaniem integralności jego terytorium. Należałoby zatem przyjąć, że w procesie doskonalenia wojsk specjalnych powinno się uwzględnić:

- współczesne i przewidywane zagrożenia polityczno-militarne;
- stosowanie szerokiego spektrum rozwiązań niekonwencjonalnych, trudnych bądź niewykonalnych dla innych rodzajów sił zbrojnych i instytucji cywilnych podczas działań hybrydowych;
- ich rolę i miejsce, które powinny być definiowane pod kątem przewidywanych zadań, adekwatnych do prognozowanych zagrożeń polityczno-militarnych państwa i jego międzynarodowego środowiska;
- skrytość i precyzję działań, które wymagają od personelu doskonałego i wszechstronnego wyszkolenia oraz dużego doświadczenia i determinacji w działaniu;

– strukturę organizacyjno-funkcjonalną, która powinna umożliwiać ich innowacyjne i różnorodne użycie oraz szybkie i sprawne przystosowanie do nowych wyzwań;

– osiągnięcie najwyższego poziomu profesjonalizmu przez starannie wyważoną specjalizację zadaniową, umożliwiającą uzyskanie najlepszych skutków w działaniu z jednoczesnym wykorzystaniem efektu synergii we współdziałaniu z innymi rodzajami sił zbrojnych oraz instytucjami cywilnymi;

– planowanie operacji specjalnych, zwłaszcza sojusznicznych, na możliwie najwyższych szczeblach dowodzenia z dużym wyprzedzeniem czasowym i wielowariantowością współdziałania różnych sił oraz z wykorzystaniem różnych środków;

– etapy prowadzenia działań przez niewielkie pododdziały (zespoły, grupy, sekcje) pozostające w ciągłej gotowości do natychmiastowego wykonania postawionych zadań, których możliwości realizacji zależą już tylko od oceny sytuacji i inwencji dowódców.

Aby wymienione założenia wprowadzono w życie, potrzebny jest interoperacyjny ośrodek kierowania operacjami specjalnymi, w tym sojusznicznymi, współpracujący z dowództwami innych rodzajów sił zbrojnych prowadzących takie operacje. Zadaniem ośrodka powinna być koordynacja działań zgrupowań wojsk oraz zapewnienie im bezpieczeństwa z jednoczesnym umożliwieniem podjęcia pełnego spektrum zadań i optymalnym wykorzystaniem ich zdolności. ■

Transporter opancerzony Kajman

MODERNIZACJA BIAŁORUSKICH SIŁ ZBROJNYCH SKUTKUJE POJAWIANIEM SIĘ NOWYCH ŚRODKÓW WALKI, KTÓRE MOGĄ RÓWNIEŻ STAĆ SIĘ PRZEDMIOTEM EKSPORTOWYCH KONTRAKTÓW.

kpt. **Paweł Hanczaruk**



Autor jest oficerem
Sekcji S-2 w Sztabie
1 Podlaskiej Brygady
Obrony Terytorialnej.

Impulsem do jego powstania była wizyta prezydenta Białorusi w 2015 roku w 140 Zakładach Remontowych Wozów Bojowych w Borysowie i jego sugestia o potrzebie nowego kołowego transportera opancerzonego dla sił zbrojnych. Ciekawostką jest, że od chwili pojawienia się idei do stworzenia prototypu minęły cztery miesiące. Dwa lata później wóz wziął udział w paradzie z okazji Dnia Niepodległości Białorusi.

Podstawowymi założeniami przy opracowywaniu konstrukcji było przystosowanie jej do prowadzenia zadań rozpoznawczych oraz dywersyjnych. Za bazę Kajmana posłużył korpus samochodu opancerzonego BRDM-2, który poddano licznym przeróbkom. Przód kadłuba został wzmocniony i uzyskał klasę ochrony BR-5, co chroni go przed pociskami kalibru 7,62x54 mm i 7,62x54 mm B-32 (tab. 1). Pozostała część kadłuba ma klasę ochrony BR-4. Dodatkowo załogę transportera chroni antyodłamkowa mata z balistycznego materiału wewnątrz kadłuba. Przy projektowaniu starano się także zwrócić uwagę na odporność Kajmana na miny i improwizowane urządzenia wybuchowe, dlatego też w miejscu przeznaczonym dla żołnierzy dno wozu jest nachylone pod kątem 30°, co zmniejsza oddziaływanie fali uderzeniowej.

Kierowca uzyskał większe pole widzenia zza kierowcy pojazdu dzięki jednej większej przedniej szybie i dwóch bocznych o klasie ochrony 5a. Nad przednią szybą zamontowano nieduży daszek z dwoma reflektorami. W środkowej części kadłuba, po jego obu stronach, wstawiono drzwi oraz progi wraz z poręcza-

mi. Rozwiązanie to ma usprawnić opuszczanie przedziału desantowego transportera. Obok drzwi zamocowano kosze na elementy indywidualnego wyposażenia żołnierzy, nad którymi znajdują się miotacze granatów dymnych typu Tucza 902W.

Kolejna zmiana, w porównaniu z BRDM-2, to brak wieży. W tym miejscu znajduje się obrotowe dwuskrzydłowe stanowisko do montażu licznych rodzajów uzbrojenia. W ten sposób Kajman może być wyposażony w karabin maszynowy PK kalibru 7,62 mm, wielkokalibrowy karabin maszynowy NSW kalibru 12,7 mm, granatniki automatyczne AGS-17 albo zestaw łączności satelitarnej¹. Co więcej, możliwe jest zamontowanie zdalnie sterowanego modułu bojowego Adunok, który pozwala celownicemu na prowadzenie ognia z wnętrza pojazdu.

Korpus transportera został podzielony na trzy części. W przedniej znajduje się przedział kierowania z miejscem dla dowódcy pojazdu i kierowcy-mechanika. Kierowanie pojazdem ułatwia monitor, na którym kierowca ma możliwość obserwacji tyłu i przodu pojazdu przez zamontowane na korpusie kamery. Nad przedziałem kierowania rozmieszczone są dwa luki ewakuacyjne. W środkowej części wozu znajduje się przedział bojowy z czterema miejscami dla żołnierzy (jeden z nich wykonuje zadanie operatora-celowniczego broni pokładowej)², a w ostatniej – silnik.

W konstrukcji pojazdu zastosowano wiele sprawdzonych rozwiązań, między innymi skrzętne drążki, osie, mosty i reduktory z transportera BTR-60. Napęd wozu

¹ <https://bmpd.livejournal.com/1396806.html/>.

² <https://www.abw.by/novosti/incidents/197436/>.

TABELA 1. PARAMETRY WYBRANYCH KLAS OCHRONY

Klasa ochrony	Rodzaj amunicji	Uzbrojenie	Masa [g]	Prędkość pocisku [m/s]	Odległość oddanego strzału [m]
BR-4	5,45x39 mm (7N10)	5,45 mm AK74	3,5	895–15	10–0,1
	7,62 x 39 mm (57-N-231)	7,62 mm AKM	7,9	720–15	10–0,1
BR-5	7,62x54 mm (7X13)	7,62 mm SWD	9,4	830–15	10–0,1
	7,62x54 mm (7-B3-3)	7,62mm SWD	10,4	810–15	10–0,1
5a	7,62x39 mm	7,62 mm AKM	7,4	720–750	5–10



zapewnia wysokoprężny silnik D-245 (produkowany w Mińsku) ze wzmocnioną manualną skrzynią biegów o pięciu przełożeniach z elektronicznym wtryskiem paliwa (tab. 2).

Obecnie transportery przechodzą próby eksploatacyjne w 38 i 103 Gwardyjskiej Samodzielnej Brygadzie Mobilnej. Wybór jednostek nie jest przypadkowy, prawdopodobnie po pomyślnym przejściu prób w pierwszej kolejności trafią do kompanii rozpoznawczych tych oddziałów. Przeznaczeniem transportera będzie prowadzenie rozpoznania patrolowego oraz udział w ewentualnych operacjach stabilizacyjnych i pokojowych. Resort spraw wewnętrznych będzie go wykorzystywać do działań antyterrorystycznych.

PRZYSZŁOŚĆ

Transporter opancerzony Kajman to kolejny środek walki opracowany i wyprodukowany na Białorusi (według producenta w 90% produkt krajowy). Podczas rosyjsko-białoruskich ćwiczeń „Zapad 2017” zaprezentowano inny produkt – mobilny punkt dowodzenia regionalnym zgrupowaniem wojsk państwa sojuszniczego powstały na bazie białoruskiego pojazdu opancerzonego Volat V-1. Kierunek ten jest konsekwencją polityki prezydenta Białorusi nakazującego w większym stopniu korzystanie z rodzimych produktów. Zauważalne jest to, że Białoruś, podejmując działania nad nowymi środkami walki, nie zawsze korzysta z bogatej oferty wschodniego sąsiada, tylko albo sama podejmuje produkcję, albo korzysta z pomocy Chin. Przykładem jest białorusko-chiński wieloprowadnicowy system Polonez kalibru 301 mm oraz owoc bezpłatnej pomocy sprzętowej – samochód pancerny CS/VN3 (Smok). ■

TABELA 2. PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE TRANSPORTERA KAJMAN

Masa [t]	8,5 (z uzbrojeniem i załogą)
Załoga	6 żołnierzy
Maksymalna temperatura eksploatacji pojazdu [°C]	50
Długość [mm]	6000
Szerokość [mm]	2820
Wysokość [mm]	2070 (bez uzbrojenia)
Prześwit [mm]	490
Rozstaw kół [mm]	3100
Silnik	D-245.30E2
Spalanie	25 l/100 km
Moc silnika [KM]	170
Maksymalna prędkość [km/h]	116
Prędkość pływania [km/h]	8
Zasięg [km]	1000
Pojemność zbiorników [l]	260 (2x130)
Maksymalny kąt pokonywania wzniesień [°]	30
Maksymalny przechył boczny [°]	25
Udźwąg wyciągarki [t]	do 9
Środek łączności	radiostacja R-181-50TU
Zakres częstotliwości [MHz]	30–108
Liczba kanałów do pracy	100
Szybkość przekazywania danych [bit/s]	9600–19 200
Typy pracy radiostacji	G3E, A3E, F1W
Wymiary radiostacji [mm]	426x220x220
Masa radiostacji [kg]	40
Uzbrojenie	wersja – 12,7 mm NSW Utes jednostka ognia – 300
	wersja – 30 mm granatnik AGS-17 jednostka ognia – 174
	wersja – Adunok z 12,7 mm NSW Utes jednostka ognia – 200
	wersja – 7,62 mm km PK jednostka ognia – 2000
Miotacze granatów dymnych – Tucza 902W	6 szt.
Zasięg Tucza 902W [m]	300
Rubież zadymiania [m]	100

Opracowanie własne (2)

Rozwój techniki **i technologii nu**



rkowania

W HISTORII NASZEGO KRAJU NURKOWIE Z RÓŻNYCH RODZAJÓW SIŁ ZBROJNYCH BRALI CZYNNY UDZIAŁ W JEGO ODBUDOWIE. SKUTKI II WOJNY ŚWIATOWEJ USUWANE SĄ PRZEZ NICH DO DZISIAJ, CO SZCZEGÓLNIESTE JEST WIDOCZNE W PORTACH, KANAŁACH WODNYCH I W STREFIE BRZEGOWEJ.

kmdr rez. dr inż. **Stanisław Skrzyński**

Zadania nurków i pletwonurków znajdują swoje odbicie w ich specjalnościach, które zależą od możliwości sił i środków, jakimi dysponują. Przekłada się to na sposób ich wykorzystania zarówno w działaniach bojowych, jak i w zaspokojeniu potrzeb odnoszących się do codziennej działalności sił zbrojnych. Uogólniając, w działalności podwodnej możemy wyróżnić takie zadania, jak: rozpoznanie akwenów, torów wodnych, przepraw i obiektów hydrotechnicznych; realizacja zabezpieczenia inżynierskiego działań lądowych i morskich; realizacja oraz zabezpieczenie operacji ratowniczych i ewakuacyjnych stanu osobowego i techniki wojskowej; rozminowanie i oczyszczanie akwenów, torów wodnych i przepraw; działania specjalne, dywersyjne

i przeciwdywersyjne; budowa lub doraźny remont obiektów hydrotechnicznych oraz podwodny remont jednostek pływających.

PODSTAWY

Działalność podwodna zawiera w sobie trzy główne, wzajemnie przenikające się elementy. Pierwszy to *fizjologia podwodna i medycyna wysokich ciśnień*, które są decydujące w aspekcie wymagań techniczno-organizacyjnych technologii nurkowania oraz stosowanych metod pracy w środowisku wodnym. Medycyna określa maksymalną głębokość i czas wykonywania zadań bojowych, ustalając sposób dekompresji, rodzaj gazów oddechowych, formy udzielania pierwszej i doraźnej pomocy poszkodowanemu



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

nurkowi oraz rekompresji leczniczej. Fizjologia podwodna narzuca wymagania konstrukcyjne dla sprzętu oddechowego i wyposażenia nurków, medycyna podwodna zaś te, które odnoszą się do stanu kondycji psychofizycznej nurków.

Drugim elementem jest *technika nurkowa*. Składa się na nią sprzęt nurkowy (wyposażenie nurka) oraz urządzenia gwarantujące jego bezpieczną pracę i wykonywanie zadań. Techniczne zabezpieczenie działań nurków obejmuje nie tylko technikę nurkowania, lecz także całokształt posiadanych środków, które będą wykorzystane do wykonania danego zadania podwodnego. Podstawową jej funkcją jest spełnienie wymagań fizjologii człowieka pod wodą. Obejmuje ona: indywidualny sprzęt nurków, indywidualny i bazowy sprzęt specjalistyczny do wykonywania zadań oraz wyposażenie bazowe zapewniające przygotowanie nurków i sprzętu do zadania podwodnego oraz udzielania w razie potrzeby pomocy.

Organizacja nurkowania, trzeci element spinający, decyduje o tym, jak efektywnie i bezpiecznie wykorzystujemy poprzednie dwa czynniki. Do opracowania oraz przyjęcia techniki i technologii nurkowania konieczne jest posiadanie zespołu, który składałby się z kadry medycznej, w tym specjalistów medycyny i fizjologii podwodnej, kadry inżynierino-technicznej oraz specjalistów nurkowania i zadań podwodnych. Dobór techniki bazowej jest związany ze stopniem ryzyka zadania wykonywanego przez nurka oraz przyjętą organizacją nurkowania. Technika nurkowa wykorzystuje takie urządzenia, jak: komory dekompresyjne, sprężarki, filtry gazów, przetłaczarki, środki obserwacji wizualnej i parametrycznej, środki łączności oraz rozpoznania hydroakustycznego, przyrządy analizy gazów, środki sygnalizacji itp. Zabezpieczenie techniczne do wykonania zadania podwodnego obejmuje na przykład urządzenia do cięcia i spawania podwodnego, zestawy pirotechniczne i wybuchowe, środki transportu podwodnego i nawodnego nurków, podwodne narzędzia ręczne czy mechaniczne.

Organizacja działań podwodnych nurków łączy w sobie zabezpieczenie medyczne i techniczne pod kątem wykorzystania w działalności bojowej i szkoleniowej. Czynnikiami decydującymi o strukturze organizacji i działaniach są zadania związane z technologią nurkowania. Pod pojęciem *technologii nurkowania* rozumiemy wszystkie elementy potrzebne do realizacji sposobu nurkowania w przyjętej metodzie, tj. medycynę, technikę i organizację. W organizacji nurkowania lub podczas wykonywania zadania podwodnego, oprócz medycyny i techniki, musimy uwzględnić: organizację danego pododdziału, kwalifikacje osób ekipy nurkowej, przyjęte akty normatywne i procedury, ocenę stopnia ryzyka działania podwodnego z punktu widzenia jego realizacji i bezpieczeństwa wykonania. Ważnym elementem organizacji jest również umiejętność przestrzegania tzw. dobrej praktyki nurkowej, w tym stopnia dyscypliny

realizacyjnej oraz poszanowanie historii i tradycji nurkowania w danym kraju.

POCZĄTKI

Technika i technologie nurkowania do lat sześćdziesiątych ubiegłego wieku w marynarce wojennej i wojskach lądowych opierały się na radzieckich dostawach i medycynie podwodnej tego kraju. Działalność podwodną prowadzono wykorzystując do nurkowania powietrze. Nurkowie ówczesnego Oddziału Awaryjno-Ratowniczego Marynarki Wojennej wykonywali zadania do głębokości 60 m. Uważano wtedy, że jest to granica nurkowań operacyjnych, dla ratowniczych przyjęto maksymalną głębokość 80 m. W wojskach lądowych maksymalna głębokość wykonywanych zadań podwodnych z użyciem powietrza wynosiła 30 m – ze względu na zasilanie sprzętu nurka pompami ręcznymi typu ASU.

Podstawowym sprzętem do nurkowania był tzw. sprzęt ciężki UWS-50, zwany także klasycznym. Jego działanie polegało na wentylacji przestrzeni podhełmowej powietrzem ze zbiorników sprężonego powietrza zasilanych ze sprężarek lub ręcznych pomp obsługiwanych przez dwie osoby. Na małej głębokości wykorzystywano aparat tlenowy ISAM-48, używany przez wojska specjalne, nurków minerów i jako aparat ratowniczy załóg okrętów podwodnych. Podstawowymi sprężarkami nurkowymi były średnociśnieniowa WK-25 i wysokociśnieniowa z ciśnieniem roboczym ustawianym na 150 at, które w tym okresie stosowano (ciśnienia 200 at używano sporadycznie).

Bazami nurkowymi w marynarce wojennej były wydobyte i wyremontowane w 1950 roku dwa poławiacze torped. Były to kutry nurkowe, Nurek-1 i Nurek-2, które jako obiekty szkoleniowe wykorzystywano do 1964 roku. W połowie lat pięćdziesiątych do ratownictwa morskiego weszły tzw. średnie okręty ratownicze typu R-21. Były one przygotowane także do udzielenia pomocy załogom okrętów podwodnych w wentylacji przedziałów. Stację nurkową tych jednostek wyposażono w trzy zestawy sprzętu nurka klasycznego i komorę dekompresyjną z przedślonkiem typu RDK. Budowę i wdrożenie tych jednostek nadzorowali specjaliści z Oddziału Awaryjno-Ratowniczego Marynarki Wojennej w Stoczni Północnej w Gdańsku. Służba ratownicza Marynarki wojennej dysponowała trzema jednostkami. Te o numerach R-21 i R-23 bazowały w Gdyni, R-22 stacjonowała w Świnoujściu.

Podstawy rozwoju techniki i technologii nurkowej zbudowano dzięki wizjonerom i pasjonatom, którzy znajdowali się zarówno wśród kadry marynarki wojennej, jak i w placówkach cywilnych. Powstała polska specjalność techniczna, czyli nurkowe aparaty oddechowe, która znikła z odejściem bohaterów tych pionierskich czasów. W wyniku ciągłych zmian organizacyjnych specjaliści tej branży odchodzą, a proces ten pogłębia brak długotrwałych projektów badawczych. By nikogo nie pominąć i nie urazić, nie poda-

ję nazwisk wszystkich ludzi, którzy przyczynili się do rozwoju polskiej techniki i technologii nurkowej. Ograniczę się do trzech osób, które stworzyły podwaliny rozwoju techniki nurkowej i reprezentują trzy podstawowe elementy działalności podwodnej. Medycynę podwodną reprezentuje śp. kmr prof. dr hab. Tadeusz Doboszyński, długoletni kierownik Pracowni Podwodnej Fizjologii Katedry Medycyny Morskiej i Tropikalnej Wojskowej Akademii Medycznej, technikę podwodną – śp. kmr mgr inż. Medard Przyłipiak, założyciel i kierownik Sekcji Naukowo-Badawczej Szefostwa Ratownictwa Morskiego, od 1976 do 1986 roku założyciel i kierownik Zakładu Sprzętu Nurkowego i Technologii Prac Podwodnych. Organizację i kierowanie rozwojem reprezentuje zaś śp. kmr mgr inż. Edward Pyż, szef Ratownictwa Morskiego Marynarki Wojennej (1968–1976), który wprowadził do Wojska Polskiego okręty ratownicze typu Piast, bazę nurkową ORTOLAN-L, zestawy sprzętu dla płetwonurków minerów oraz przyczynił się do przygotowania kadry nurkowej do wykonywania nurkowań głębokich.

ZŁOTY OKRES

W latach sześćdziesiątych i siedemdziesiątych nastąpił gwałtowny rozwój techniki i technologii nurkowania z wykorzystaniem produktów rodzimego przemysłu i istniejących lub nowo organizowanych placówek naukowo-badawczych. W tym okresie powstały podwaliny bazy lądowej i nawodnej, które odpowiadały współczesnemu charakterowi wykonywania zadań podwodnych. Efekty tego rozwoju widoczne są do dzisiaj. Największym sukcesem było przygotowanie specjalistów nurkowych oraz kadry naukowo-badawczej zdolnej podjąć się rozwiązania najtrudniejszych problemów związanych z działalnością człowieka pod wodą.

W nurkowaniach z użyciem powietrza zabezpieczenie medyczne opierało się na wydanych w 1964 roku *Przepisach Służby Nurkowej Ministerstwa Obrony Narodowej*. Odnosiły się one do sprzętu klasycznego i ciężkiego sprzętu głębokowodnego wykorzystujących mieszanki helowo-tlenowe. Narzucały one stosowne zabezpieczenia techniczne i organizacyjne, które należało spełnić. Tabele powietrzne z pewnymi modyfikacjami są stosowane do dzisiaj.

Medycyną podwodną w tym czasie zajmował się Zakład Podwodnej Fizjologii Katedry Medycyny Morskiej Wojskowej Akademii Medycznej. Prace tej placówki były związane z wdrożeniem aparatów dla płetwonurków bojowych i płetwonurków minerów oraz aparatów o relatywnie długim czasie ochronnym dla zadań wykonywanych na średnich głębokościach. Były to prace pionierskie, nieodbiegające od światowego poziomu. Powstałe w zakładzie oryginalne tabele dekompresyjne dla aparatów o obiegu półzamkniętym z użyciem mieszanin azotowo-tlenowych (nitroksowych) o wysokiej zawartości tlenu uwzględniały czynniki fizjologiczne aktualne do dzisiaj. Pracowni-

cy Zakładu WAM brali bezpośredni udział w badaniach i rozwoju technologii nurkowania z wykorzystaniem aparatów APW-3 i APW-6. Ze strony technicznej i organizacyjnej zadania te wykonywała sekcja badawcza powstałego w 1964 roku Szefostwa Ratownictwa Morskiego Sztabu Marynarki Wojennej. W tym okresie w Wojsku Polskim specjalności nurkowe dzielono na dwie grupy: nurków klasycznych, używających sprzęt ciężki, i płetwonurków, wykorzystujących sprzęt lekki.

Nurkowie ratownictwa morskiego marynarki wojennej i nurkowie wojsk inżynierskich byli wyposażeni w sprzęt UWS-50 i UWS-50M (fot. 1).

Powstały na początku lat sześćdziesiątych Centralny Zakład Legalizacji Sprzętu Ratowniczego Marynarki Wojennej uzupełniał posiadany sprzęt produktami przemysłu krajowego i dokonywał jego atestacji. Płetwonurków wszystkich specjalności już od końca lat sześćdziesiątych wyposażano w powietrzne aparaty oddechowe polskiej produkcji. Dysponowali oni także lekkim sprzętem z aparatem oddechowym Mors (automat dwustopniowy o stopniach skupionych, wersja podstawowa to dwie butle objętości 8 dm³ o ciśnieniu 150 at). W siłach zbrojnych był on stosowany w dwóch wersjach: P-21 oraz P-31 (trzybutlowy) i użytkowany do końca lat siedemdziesiątych.

Aparaty PR-27 Kajman (z automatem oddechowym, jednostopniowym, wersja z butlami objętości 8 dm³ i ciśnieniu 150 at) zastępowały aparaty Mors od 1973 roku. Produkowano je do 1979 roku. Służyły do wykonywania zadań podwodnych prowadzonych na głębokości do 40 m.

Pierwsze konstrukcje aparatów o obiegu półzamkniętym wprowadzono do sił zbrojnych w latach sześćdziesiątych ubiegłego stulecia. Ze względu na zadania wykonywane przez płetwonurków bojowych i płetwonurków minerów należało wyposażać ich w aparaty o relatywnie długim czasie pracy na głębokościach średnich, zapewniające niskie szumy pracy i amagnetyczność. W tym okresie ścierały się dwa poglądy, które odnosiły się do oddechowego sprzętu nurkowego tego typu. Pierwszy zakładał, że nurek nie obsługuje aparatu pod wodą, aby mógł się skoncentrować na otrzymanym zadaniu. Drugi dotyczył aparatu do nurkowania bojowego mającego takie właściwości, jak: długi czas ochronnego działania i najkrótsza dekompresja. To rozwiązanie charakteryzowało się prostotą konstrukcji, ale wymagało aktywnej obsługi aparatu przez nurka. Gazami podstawowymi stosowanymi w tych aparatach było powietrze i tlen mieszane w worku oddechowym, co komplikowało dekompresję nurków. W latach 1967–1971 prowadzono prace badawcze i konstrukcyjne nad urządzeniem APW-3 (projekt Czajka), a w latach 1976–1979 nad APW-6 (projekt Kszyk). Produkowano je w Zakładach Sprzętu Ratunkowego i Lamp Górniczych „Faser” (ZSRiLG). Aparaty APW-6 wycofano w roku 1978 po dwuletnim użytkowaniu ze względu na niestabilność parametrów oraz niski komfort ich użycia. Nie



1.

Nurek klasyczny
z aparatem UWS-50

spełniały one także warunków amagnetyczności przy obniżonych szumach.

Płetwonurków wyposażano w skafandry o stałej objętości, nazywane popularnie foką (kryptonim pracy badawczej), produkowane w piastowskich Zakładach Przemysłu Gumowego „Stomil”. Stosowano je do wszystkich aparatów nurkowych i ratowniczych użytkowanych w siłach zbrojnych. Pierwszym typem skafandra był trzyczęściowy PW-1 (spodnie, bluza oraz kaptur połączone specyficznym uszczelnieniem). Kolejny to dwuczęściowy skafander PW-2 (kombinezon i kaptur). Następnym był jednoczęściowy skafander typu SP 69, nazywany krogulcem. Później wprowadzono do niego zmiany, np. adaptację do sprzętu oddechowego oraz ocieplenie, wodoszczelne zapięcie suwakowe typu zipper, mocniejszą gramaturę gumy. Produkowano go w dwóch kolorach: zielonym i pomarańczowym do końca lat dziewięćdziesiątych.

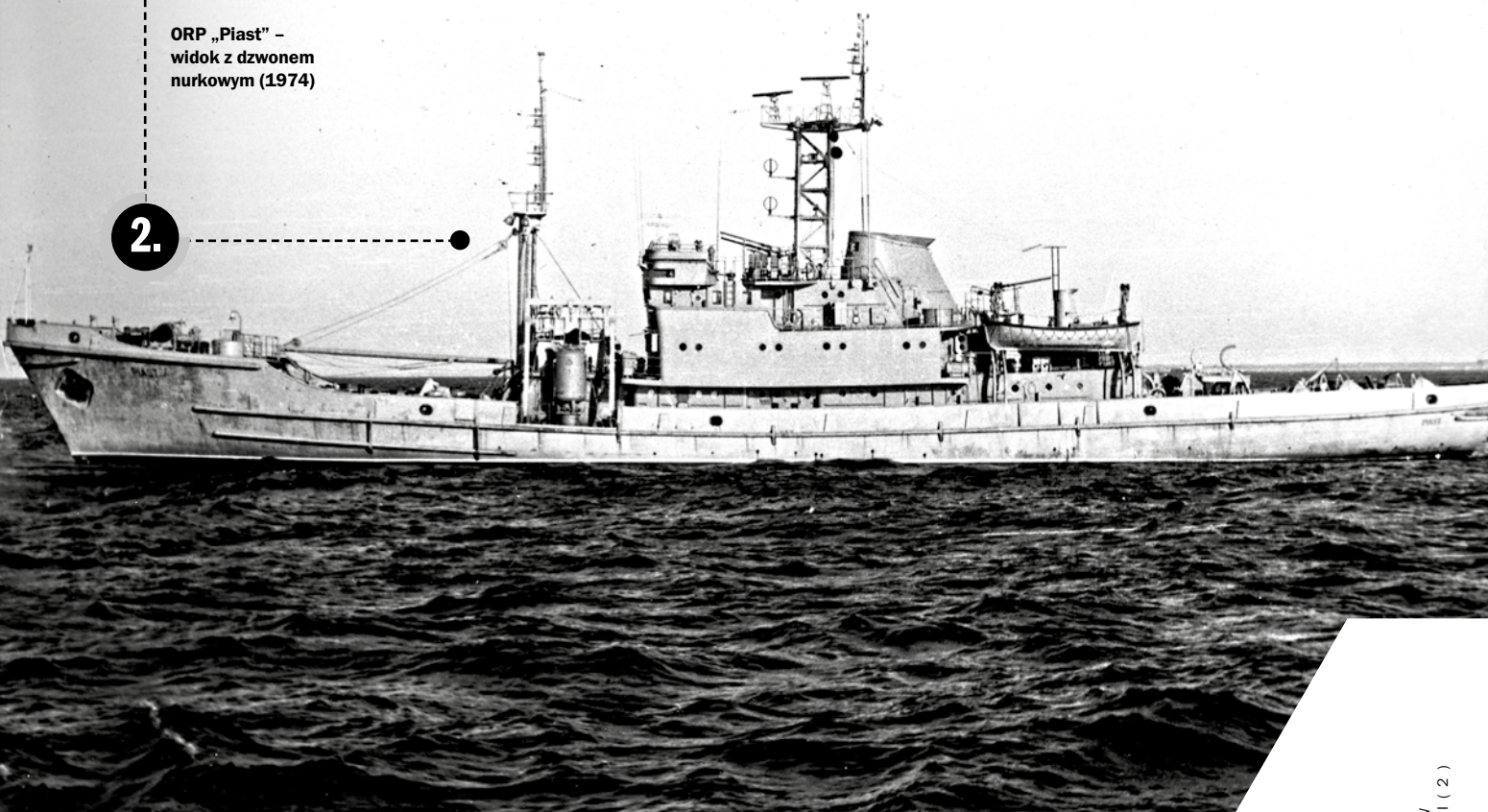
Wypożyczenie, takie jak: płetwy PP-72 i maski, rękawice, manszety, produkowano w Zakładach Przemysłu Gumowego „Stomil”. Guma tych wyrobów nie miała jednak odpowiednich cech ergonomicznych, czyli właściwej twardości, i nie można było jej profilować. Jednocześnie z produkcją i rozwojem sprzętu indywidualnego nurka placówki badawcze i zakłady produkujące go podejmowały prace badawczo-rozwo-

jowe nad urządzeniami i wyposażeniem nurków. Opracowano między innymi urządzenie do przewodowej łączności podwodnej Palma-72. Jego konstrukcja uwzględniała specyfikę Morza Bałtyckiego, które jest środowiskiem bardzo trudnym dla propagacji fal hydroakustycznych. Do wykrywania celów podwodnych oraz kontroli otoczenia w toni wodnej zaprojektowano w Zakładzie Hydroakustyki Politechniki Gdańskiej trzykanałowy hydrolokator Wodnik (szumonomierzanie i dwa kanały echolokacji: impulsowe oraz modulacji częstotliwościowej). Na początku lat osiemdziesiątych powstał dwukanałowy hydrolokator, zrealizowano przy tym z lokacji impulsowej oraz zmniejszono pasmo szumonomierzania. Aby wykryć lub określić miejsce położenia płetwonurka w toni wodnej, opracowano nadajnik Beacon umieszczany na jego ciele. Płetwonurek miał możliwość, aby go włączyć lub wyłączyć. Do monitorowania procesu szkolenia oraz wykrywania miejsca położenia płetwonurków opracowano w Zakładzie Hydroakustyki Politechniki Gdańskiej system Nektarnik, jednak z powodu braku środków prace nad nim przerwano.

Wynika z tego, że technika nurkowa powstawała dzięki wizjonerom, wspaniałym ludziom, pasjonatom, którzy pół wieku temu zbudowali bazę techniczną opartą na przemyśle krajowym i, co najważniejsze,

ORP „Piast” –
widok z dzwonem
nurkowym (1974)

2.



TECHNIKA NURKOWA POWSTAWAŁA DZIĘKI WIZJONEROM, WSPANIAŁYM LUDZIOM, PASJONATOM, KTÓRZY PÓŁ WIEKU TEMU ZBUDOWALI BAZĘ TECHNICZNĄ OPARTĄ NA PRZEMYSŁE KRAJOWYM.

STANISŁAW
SKRZYŃSKI (2)

przygotowali innych specjalistów do podjęcia zadań, aby podwodnej działalności w naszym kraju zapewnić przyszłość, w bliższej i dalszej perspektywie.

Główne wady, jakie można zaobserwować w tym okresie, to między innymi:

- niewprowadzenie nowych komór i dzwonów, które zapewniłyby dekompresję z użyciem tlenu. Podniosłoby to poziom bezpieczeństwa i efektywność nurkowania. Cały system nurkowania w tym okresie opierał się na wykorzystaniu powietrza, jako głównego czynnika oddechowego, co zawężało zadania podwodne do głębokości 60 m;

- mieszaniny oddechowe dla nurkowania głębokiego stosowano tylko w aparatach ratowniczych załóg okrętów podwodnych IDA-59, nie wykorzystywano ich w działaniach operacyjnych.

Lata osiemdziesiąte to okres stagnacji w rozwoju techniki nurkowej. Mimo tych trudności, powstały w tym czasie nowe, małe okręty ratownicze. Przemysł wydobywczy ropy naftowej na Bałtyku, działający w ramach Trójkonnego Przedsięwzięcia Poszukiwań i Wydobywania Gazu i Ropy Naftowej, korzystał z usług podwodnych specjalistów marynarki wojennej. Zapoczątkowało to zakupy niemieckiego sprzętu do nurkowania głębokiego. Lata dziewięćdziesiąte to ocenianie stanu naszej techniki nurkowej w stosunku

do krajów produkujących w tej dziedzinie z uwagi na zbliżające się wstąpienie do NATO. Kolejne to okres rozwoju techniki nurkowej wymuszony spełnieniem wymagań kompatybilności i interoperacyjności sprzętu, a także techniki nurkowej krajów członkowskich Sojuszu. Zrezygnowano w tym czasie ze sprzętu krajowych producentów, koncentrując się głównie na jego zakupach za granicą. Wprowadzono technikę nurkowania na małych i średnich głębokościach z użyciem mieszanin oddechowych. Ponadto w marynarce wojennej odtworzono kadry do nurkowania satutowanego, które w latach dziewięćdziesiątych realizowano na rzecz firmy Petrobaltic.

Rozwój techniki nurkowej w tym okresie odbywał się dzięki modernizacji bazy zabezpieczającej działania podwodne, wymianie sprzętu nurkowego oraz urządzeń do prowadzenia lub wsparcia działań podwodnych. Technologie nurkowania i zadań podwodnych, opracowywane przez krajowy potencjał naukowo-specjalistyczny, dostosowano do wymagań NATO.

ZABEZPIECZENIE ZADAŃ PODWODNYCH NA MORZU

Po wycofaniu z eksploatacji kutrów Nurek-1 i Nurek-2 marynarka wojenna zamówiła w Szczecińskiej Stoczni Remontowej „Gryfia” pięć kutrów nurkowych

W PLANACH
MARYNARKI
WOJENNEJ JEST
BUDOWA OKRETU
RATOWNICZEGO
Z PEŁNYM
ZABEZPIECZENIEM
RATOWANIA
ZAŁÓG OKRETU
PODWODNEGO,
W TYM
Z ZASTOSO-
WANIEM POJAZDU
RATOWNICZEGO
OPERUJĄCEGO
DO GŁĘBOKOŚCI
300 M.

typu R-33, które w latach 1962–1965 weszły do składu floty. Cztery kutry o numerach burtowych R-33, R-34, R-36 i R-37 wcielono do 41 Dywizjonu Okrętów Ratowniczych w Gdyni, kuter R-35 zaś wszedł w skład Grupy Ratowniczej 42 Dywizjonu Okrętów Pomocniczych w Świnoujściu. Jednostki wykorzystywano do zabezpieczenia zadań podwodnych marynarki wojennej, w tym ratowniczych okrętów podwodnych do głębokości maksymalnie dopuszczalnej w tym czasie z użyciem powietrza, to znaczy 60 m. Ponadto uczestniczyły one w szkoleniu nurków we flocie i w zorganizowanym w 1968 roku Ośrodku Nurków i Płetwonurków Wojska Polskiego. Od chwili powstania kutry były stale modernizowane, tak że w końcu lat siedemdziesiątych pełniły dyżury ratownicze już ze zwiększonym projektowym pobytem w morzu od ośmiu godzin do kilku dób.

W związku z niemożliwością ratowania załóg okrętów podwodnych na początku lat siedemdziesiątych przygotowano budowę dużego okrętu ratowniczego z zadaniem udzielania pomocy okrętom podwodnym do 120 m (w tym czasie uważano, że z tej głębokości można przeprowadzić skuteczną akcję ratowniczą z użyciem aparatów IDA-59). W 1972 roku w Stoczni Północnej w Gdańsku położono stępkę pod okręt projektu 570 typu Piast (fot. 2). W budowie węzła nurka tej jednostki brał udział Wydział Okrętowy Politechniki Gdańskiej, który wykonał projekt komory trójprzędziałowej i dzwonu nurkowego oraz układ opustowo-podnośny z napędem elektrycznym. Komorę, dzwon nurkowy i magazyny gazów oddechowych ze zbiornikami o ciśnieniu 200 at wykonała Stocznia Gdańska, która miała w tym okresie dużą praktykę w produkcji obiektów hiperbarycznych. Napęd elektryczny powstał w Zakładach Elmor z Gdańska. Instalacja gazowa, w tym dwie wysoko wydajne sprężarki EK-7,5 oraz filtry FWD-200, które sprowadzono z ZSRR, zasilają węzeł nurka oraz uzupełniały i napełniały magazyny powietrza o pojemności 4 tys. m³. Okręt dysponował, poza dzwonem nurkowym, trzema stanowiskami obsługi nurka.

Do służby ORP „Piast” wszedł w styczniu, a ORP „Lech” w listopadzie roku 1974. Do początku lat osiemdziesiątych ubiegłego wieku nie miały one nurkowego sprzętu do nurkowania głębokiego, jedynie sprzęt nurka UWS-50 był przystosowany do zastosowania w dzwonie nurkowym.

Ratownictwo morskie marynarki wojennej otrzymało w latach 1981–1982 dwa średnie okręty ratownicze projektu R-30 Gniewko R-11 i Bolko R-12. Węzeł nurka przystosowano do nurkowania powietrznego z użyciem sprzętu UWS-50M i nurkowym sprzętem niezależnym. Okręt wyposażano w zmodernizowaną komorę ORTOLAN, do której dołączono przedśionek również wykonany z modułu tej komory. Magazyn powietrza zapewniał jednoczesną pracę pary nurków na głębokości 60 m wraz z zapasem awaryjnym i realizacją rekompresji leczniczej. Do ładowania butli aparatów niezależnych zainstalo-

wano sprężarkę K-2-150. W instalacji nurka klasycznego UWS-50 m zastosowano automaty zasilające firmy Dräger. W końcu 1987 roku do służby wszedł trzeci okręt ORP „Semko”. Zamontowany na jego pokładzie węzeł nurka różnił się zasilaniem powietrza, zamiast sprężarek niskociśnieniowych użyto w nim sprężarki EK-7,5. W końcu lat osiemdziesiątych okręty ratownicze typu R-21, po przeszło trzydziestu latach, wycofano ze służby. Dwa przekazano instytucjom cywilnym, jeden z nich jest wykorzystywany do dzisiaj jako baza archeologów.

W latach 1991–1992 ratownictwo morskie otrzymało dwa średnie okręty ratownicze R-14 ORP „Zbyszko” i R-15 ORP „Maćko” zbudowane w stoczni w Uście. Węzeł nurka przystosowano w nich do nurkowania powietrznego z użyciem sprzętu UWS-50M do 50 m i nurkowym sprzętem niezależnym do głębokości 40 m. Okręty wyposażano w komorę dwuprzędziałową wykonaną w stoczni w Szczecinie oraz w urządzenia wyprodukowane dla kompleksów GWK-200. W zasilaniu nurków klasycznych zastosowano automaty zasilające produkcji niemieckiej firmy Dräger.

W latach 1999–2000 ORP „Piast” przeszedł modernizację. Jednostka otrzymała kotwiczowiska – po dwie kotwice na dziobie i rufie dla stabilnego ustawienia na miejscu pracy. Polepszone też jej manewrowość dzięki zamontowaniu sterów strumieniowych. Unowocześniono także węzeł nurka. W dzwonie i komorze dekompresyjnej zainstalowano układy i urządzenia pozwalające na zastosowanie sprzętu o obiegu otwartym (hełmy X-lite). Jednostka otrzymała ponadto pojazd typu ROV Achilles francuskiej firmy Comex, wspierający nurka podczas prac podwodnych i prace bez jego udziału. Na okręcie zainstalowano system hydrolokacyjny do poszukiwań pod wodą. Modernizacja ORP „Lech” w 2000 roku obejmowała zakres zbliżony do zakresu ORP „Piast” z wyjątkiem węzła nurka, czyli rozbudowę i wymianę elementów urządzeń i instalacji dzwonu nurkowego, komory, tablic sterownia i kierowania nurkowaniem głębokimi oraz magazynów gazów.

W połowie lat dziewięćdziesiątych wycofano z linii kutry nurkowe typu R-33. To posunięcie spowodowało brak zabezpieczenia szkolenia nurków na średniej głębokości w Ośrodku Szkolenia Nurków i Płetwonurków Wojska Polskiego. W pierwszej dekadzie XXI wieku ze służby w marynarce wojennej wycofano też stosunkowo młode okręty ratownicze typu Gniewko (projekt R-11) – pierwszy odszedł ORP „Bolko” (2005 rok), dwa lata później ORP „Gniewko”, a w 2009 roku na złom poszedł najmłodszy ORP „Semko”. W latach 2000–2002 jako jednostki obrony przeciwminowej do służby weszły modernizowane trałowce projektu 207M. Zainstalowano na nich bazę dla ekipy płetwonurków minerów, zabezpieczającą zastosowanie aparatów powietrznych i aparatów o obiegu półzamkniętym z użyciem nitroksu. Baza nurkowa jednostki dysponowała zmodernizowaną ko-

morą ORTOLAN z przedsiębierstwem i instalacją tlenową, stacją ładowania aparatów, magazynem gazów oraz wyposażeniem do zabezpieczania nurków z powierzchni wody. Okręty te wyposażono w zdalnie sterowane pojazdy ROV do niszczenia min, mają one też potencjał do działania w toni bez udziału nurków.

W latach 2014–2018 wykonano prace modernizacyjne węzła nurka na okrętach typu R-14. Ideą modernizacji modułu węzła nurkowego było zwiększenie głębokości operacyjnej nurków, co pozwalało na przejęcie części zadań ratowniczych okrętów typu Piast. Jednostki wyposażono w mobilny nurkowy dzwon typu mokrego holenderskiej firmy Hytech z kontenerem sterowania i zasilania pracą nurków w hełmach typu Superlite 37 i układu opustowo-podnośnego. Wykonane prace modernizacyjne pozwalają na prowadzenie prac podwodnych (nurkowych) do głębokości 80 m. Jej osiągnięcie w dzwonie typu mokrego przy wykonaniu zadań o czasie pobytu minimum 30 min jest bardzo ryzykowne bez dodatkowych urządzeń wymagających dużej mocy dla grzania skafandrów nurków (przez cały cykl nurkowy nurek przebywa w wodzie).

W 2017 roku podniesiono banderę na okręcie obrony przeciwminowej ORP „Kormoran”. Jednostka jest bazą nurkową dla zespołu płetwonurków minierów wybudowaną zgodnie z wymaganiami obrony przeciwminowej. Komorę dekompresyjną wykonano ze stali amagnetycznej z uwzględnieniem współczesnych norm ergonomiczności. Te same wymagania dotyczą instalacji gazów oddechowych oraz magazynów gazów i ich urządzeń zasilających. Urządzenia te są przystosowane do współczesnych aparatów nurkowych przeznaczonych dla płetwonurków minierów, np. Crabe.

ORP „Kormoran” jest wyposażony w bezzałogowe pojazdy sterowane z burty i autonomiczne, przeznaczone do wykrywania i zwalczania min morskich dla działań podwodnych bez udziału nurków. Ekipa nurków minierów jest na nim przewidziana, ale nie jest zaokrętowana.

W planach marynarki wojennej jest budowa okrętu ratowniczego z pełnym zabezpieczeniem ratowania załóg okrętu podwodnego, w tym z zastosowaniem pojazdu ratowniczego operującego do głębokości 300 m. Na jednostce planuje się wprowadzić technikę zabezpieczającą nurkowania saturowane oraz operacje ratownicze do głębokości operacyjnej pojazdu. Nurkowania saturowane to nowa jakość nurkowania. Wymaga ona stworzenia systemu szkolenia zabezpieczenia technicznego i logistycznego.

RUCHOME BAZY NURKOWE

Ekipy nurkowe wojsk lądowych i jednostek brzegowych marynarki wojennej były wyposażane w ruchome bazy nurkowe typu ORTOLAN. Bazę opracowano przy współpracy specjalistów Szefostwa Ratownictwa Morskiego Marynarki i kadry inżynierskiej Zakładów Remontowych Marynarki Wojennej. Jest to jedna

z najdłużej produkowanych w naszym kraju technika nurkowa (1968–1980). Baza składa się z trzech elementów: jednoprzędziowej komory dekompresyjnej dla dwóch nurków (ciśnienie robocze 100 m sł. H₂O i objętość 2,1 m³), sprężarki K-2-150 do ładowania aparatów i obsługi komory oraz magazynów, w tym magazynów gazów oddechowych (sześć butli 150 at o objętości 50 dm³).

Pierwsze trzy egzemplarze Ortolanów składały się z dwóch elementów: komory i sprężarki mocowanej na przyczepie i holowanej przez pojazd samochodowy. Od 1970 roku produkowano ORTOLAN-L. Jego komorę i magazyny gazów instalowano na samochodzie ciężarowym Star-266, holującym sprężarkę na przyczepie.

Głównym elementem modernizacyjnym ruchomej bazy nurkowej było przystosowanie komory do realizacji dekompresji tlenowej oraz wymiana sprężarek K-2-150 na sprężarki spełniające standardy państw zachodnich. W trakcie modernizacji, oprócz wykonania instalacji tlenowej, unowocześniono instalację powietrzną, zwiększając niezawodność jej działania. Zainstalowane inhalatory zabezpieczyły dekompresję tlenową i procedury lecznicze rekompresji z użyciem tlenu. Wyprodukowano 46 egzemplarzy Ortolanów-L. Urządzenie eksploatowano do 2013 roku.

Ruchomą bazę nurkową ORTOLAN zastąpiono ratowniczo-leczniczym kontenerowym zestawem hiperbarycznym (RLKZH). Jest on przeznaczony do leczenia chorób i urazów nurkowych oraz prowadzenia treningów ciśnieniowych załóg okrętów podwodnych i nurków MWRP. RLKZH pozwala na ratowanie metodą hiperbaryczną dziesięciu członków załogi okrętu podwodnego i dwóch osób wewnętrznej obsługi w wypadku lekkiej formy choroby ciśnieniowej. W ciężkich formach incydentu ciśnieniowego jest przeznaczony dla dwóch osób. Komorę zespołu umieszczono w kontenerze 20', zapewnia ona minimum 24 godz. autonomiczności. RLKZH, dzięki swoim rozwiązaniom technicznym, np. usytuowaniem komory dwuprzędziowej o objętości 11 m³ i średnicy 1,8 m z zapasem powietrza i tlenu dla obsady 12 osób przy masie w kontenerze 20' i dającej możliwości łatwego transportu, wzbudził zainteresowanie zagranicznych specjalistów. Ma on także możliwość rejestracji parametrów atmosfery komory i łatwość transferu osób pod ciśnieniem. Do 2018 roku wyprodukowano dla sił zbrojnych 18 egzemplarzy tego zestawu, sukcesywnie je przystosowując do aktualnych zmian wprowadzanych w urządzeniach i do nowych materiałów.

W 2007 roku opracowano przewoźny zespół zasilania powietrzem zapewniający bazie nurkowej powietrze bardzo wysokiej czystości i wydajności oraz możliwość ładowania aparatów nurkowych. Zespół zbudowany na bazie kontenera 10' jest łatwy w transporcie, np. w celu uzupełnienia gazów oddechowych w RLKZH. Opcjonalnie może być wyposażony w przetłaczarkę dla ładowania butli aparatów lub magazynów tlenu oraz mieszanin oddechowych. W 2001

roku dostarczono wojskom specjalnym kontener 20', w którym zainstalowano dwuprzdziałową komorę dekompresyjną dla czterech nurków wraz z magazynem gazów oraz przenośną sprężarką. Kontener odpowiada potrzebom szkoleniowym płetwonurków oraz nurków operacyjnych tego rodzaju sił zbrojnych.

Nie sposób nie wspomnieć o pojeździe podwodnym typu mokrego Błotniak, który był przeznaczony dla płetwonurków rozpoznania bojowego i dywersji w akwenach przeciwnika. Wykonano go w Wyższej Szkole Marynarki Wojennej w latach 1972–1977 (fot. 3). Napęd oryginalny z dyszą Corta i przeciwbieżnymi pędnikami (birotacyjny) opracowano w Wojskowej Akademii Technicznej. Sterowany przez płetwonurka, mógł dodatkowo holować po bokach jeszcze dwóch płetwonurków. Założona głębokość operacyjna 40 m przy zasięgu 20 Mm była osiągana w trudnych warunkach Zatoki Gdańskiej. W końcu lat siedemdziesiątych i na początku lat osiemdziesiątych wyprodukowano w Stoczni Marynarki Wojennej sześć sztuk tych pojazdów. Ich niedoskonałości, brak funduszy na usprawnienia oraz znaczne nakłady na szkolenia operatorów spowodowały, że pojazd wycofano. Jednak prawdziwą furorę wśród specjalistów Błotniak zrobił po roku 2014, gdy entuzjasta nurkowania, korzystając z pomocy byłego konstruktora, reaktywował pojazd. Jego możliwości są demonstrowane podczas pokazów historycznej techniki nurkowej oraz osiągnięć technicznych. Zagraniczni specjaliści nie podejrzewają, że pojazd ten powstał w naszym kraju.

NURKOWE APARATY POWIETRZNE

W latach osiemdziesiątych używano aparatów oddechowych Kajman (PR-27). Z końcem lat siedemdziesiątych zaprzestano ich produkcji. Zakład przestał się na produkcję magnetofonów, zaprzeczając w ten sposób ponad 20-letnie doświadczenie w wytwarzaniu nurkowych aparatów oddechowych. Zgodnie z planami wymiany sprzętu w połowie lat osiemdziesiątych w Szefostwie Ratownictwa Morskiego podjęto decyzję o badaniach i produkcji aparatu powietrznego dla sił zbrojnych w Fabryce Sprzętu Ratunkowego i Lamp Górniczych „FASER SA”. Prace badawcze i konstrukcyjne nad uniwersalnym aparatem nurkowym UAN-82, przeznaczonym do nurkowania na głębokości do 40 m, trwały od 1982 do 1986 roku. Aparat różnił się od poprzedników wyglądem, miał dwustopniowy automat o rozdzielonych stopniach; zawory butli o pojemności 8 dm³ i dźwignia rezerwy były umieszczone w dolnym położeniu. Wykonywano go w dwóch wariantach: z ustnikiem przeznaczonym do skafandra „mokrego” i do kaptura skafandra „suchego” typu SP lub PW.

Równolegle z wdrażaniem aparatu UAN-82 pracowano nad polepszeniem jego własności ergonomicznych. Dla sił zbrojnych opracowano w latach 1990–1995 powietrzny aparat nurkowy (APN-D). W porównaniu z nim UAN-82 miał mniejszą objętość butli (4 dm³), a co za tym idzie, mniejszą masę. Zawory bu-

tli i I stopień redukcji automatu oddechowego umieszczono w górnym położeniu. Aparat był szczególnie przydatny do szkolenia płetwonurków w Ośrodku Szkolenia Nurków i Płetwonurków Wojska Polskiego.

W 1987 roku marynarka wojenna ze względu na wysokie ceny aparatów o obiegu półzamkniętym prowadzonych z Zachodu rozpoczęła prace badawcze, które zmierzały do zorganizowania krajowego systemu nurkowania na średnich i dużych głębokościach. Ich efektem było opracowanie aparatów oddechowych APW-6M w ramach prac o kryptonimie „Bekasik” oraz aparatu GAN-87 w ramach prac o kryptonimie „Bączek” (fot. 4). Równolegle trwały prace nad konstrukcjami aparatów o biegu półzamkniętym, przeznaczonych dla płetwonurków minierów i nurków głębokowodnych. Na podstawie konstrukcji aparatu APW-6 powstała zmodernizowana konstrukcja aparatu nurkowego o półzamkniętym obiegu czynnika oddechowego z użyciem nitroksu APW-6M. Był to aparat przeznaczony do stosowania na małej i średniej głębokości, a jego niedogodnością było wykorzystywanie półzamkniętego obiegu oddechowego aparatów ze stałym dozowaniem. W 1988 roku model aparatu miał trzy dysze dla trzech typowych mieszanin nitroksowych o zawartości tlenu 32, 5,40 i 60%.

Aparat nurkowy GAN-87 służył do pracy na średnich i dużych głębokościach szelfu bałtyckiego. Takie jego zastosowanie wymagało opracowania nurkowań systemowych z użyciem dzwonu nurkowego i wieloprzdziałowej komory dekompresyjnej. Głównym problemem było określenie prawidłowych pod względem fizjologicznym składów mieszanin oddechowych oraz odpowiednich ich dawek, co pozwoliłoby nurkować z dekompresją „potokową”, to znaczy kolejne nurkowania następujące po sobie.

Wymagania taktyczno-techniczne opracowane w końcu lat osiemdziesiątych dla głębokowodnego aparatu nurkowego określiły maksymalną głębokość nurkowania na 120 m, a czas pobytu na maksymalnej głębokości na 30–60 min.

W 1990 roku ze względu na zmianę sposobu działania płetwonurków zmieniono wymagania techniczne odnoszące się do aparatów. Uproszczono ich konstrukcję i przyjęto jedną dyszę dla dwóch mieszanin. Aparat APW-6M z butlami napełnionymi mieszaniną nitroksową o zawartości 55% tlenu chronił bezdekompresyjne nurkowanie na głębokości do 20 m w czasie do 75 min. Przy stosowaniu mieszaniny nitroksowej o zawartości 45% tlenu maksymalna głębokość nurkowania wynosiła 30 m. Dla obu tych mieszanin opracowano proste zasady dekompresji, które upraszczały procedury nurkowania. W 1992 roku wyprodukowano partię próbną APW-6M. Spełniały one wymagania fizjologiczne, ale nie odpowiadały oczekiwanym wskaźnikom odnoszącym się do niezawodności i komfortu pracy. W 1996 roku na skutek braku funduszy oraz zainteresowania ze strony sił zbrojnych badania zakończono.

Wymagania taktyczno-techniczne, opracowane w końcu lat osiemdziesiątych dla głębokowodnego aparatu nurkowego, określiły maksymalną głębokość nurkowania na 120 m w czasie 30–60 min. Wprowadzenie nurkowania z zastosowaniem mieszanin trimiksowych wymagało rozwiązania wielu zagadnień technicznych i proceduralnych, takich jak: ustalenie właściwego pod względem fizjologicznym składu mieszanin oddechowych umożliwiających nurkowi wykonywanie ciężkiego wysiłku fizycznego, nie wywołującego negatywnie na bezpieczeństwo dekompresji, oraz ustalenie trybu bezpiecznej dekompresji w systemie dzwon–komora. Ponadto dla całego systemu nurkowego należało zaadaptować metody postępowania leczniczego w razie zaistnienia incydentu choroby ciśnieniowej.

Zasadę pracy aparatu GAN-87 oparto na stałym dozowaniu mieszanin oddechowych.

Jego konstrukcję przystosowano dla mieszaniny nitroksowej dla celów szkoleniowych i mieszanin trimiksowych dla operacyjnych. Pokrycie zakresu głębokości 50–120 m wymagało zastosowania czterech mieszanin dla czterech stref głębokości. Zakładało to rozbudowanie magazynów gazów, pozwalających na uzyskanie gotowości do wykonywania określonych zadań.

Gdy skończyły się środki finansowe na prace badawcze związane z aparatem GAN, wdrożono system nurkowania opracowany dla niego i zmodernizowano aparaty FGG-III przystosowując je do pracy z mieszaninami trimiksowymi. Wykorzystując aparaty nurkowe GAN-87 i FGG-III, wykonano ponad sto nurkowań doświadczalnych i w warunkach rzeczywistych. W ich trakcie prowadzono prace podwodne na rzecz Przedsiębiorstwa Poszukiwań i Eksploatacji Złóż Ropy i Gazu „Petrobaltic” oraz prace ratownicze na rzecz marynarki wojennej w strefie głębokości 70–100 m.

Dzisiaj pojęcie aparatu nurkowego o obiegu otwartym i sprzętu z użyciem powietrza lub mieszanin nie istnieje. Sprzęt nurkowy lub aparat jest kompletowany z elementów wielu firm i konfigurowany w zależności od przeznaczenia i wzajemnej kompatybilności. W siłach zbrojnych zastosowano wiele typów automatów oddechowych. Najpopularniejsze są urządzenia firmy Apex typu 40X i 50X oraz maski pełne Interspiro, pozwalające w sprzęcie lekkim nawiązać łączność głosową podczas wykonywania zadań podwodnych. Konfigurowanie aparatu do nurkowania nie dotyczy tylko technicznej strony, lecz także rodzaju czynnika oddechowego tlenu i nitro-

Prezentacja pojazdu Błotniak w asyście kierownika projektu kmr. Pleszewskiego i entuzjasty, który pojazd reaktywował (2009)



3.



4.

Aparat produkowany w ZSRILG „FASER” – APN-D.

su, co jest zawarte w przeznaczeniu poszczególnych elementów konfigurowanych. Siły zbrojne również stosują tę zasadę w zaopatrywaniu w sprzęt, tworząc typowy aparat oddechowy.

SKAFANDRY ORAZ WYPOSAŻENIE NURKÓW I PŁETWONURKÓW

Rewolucja w indywidualnym wyposażeniu pletwonurka zmieniła poglądy na jego wyposażenie i szkolenie, na przykład wprowadzono obciążniki zamiast pasów balastowych mocowane na rzepy do skafandra lub kamizelki, komputery nurkowe rejestrujące i prowadzące dekompresję czy podwojone automaty oddechowe. W sprzęt importowany wyposażano nurkowe jednostki wojsk specjalnych. Kupowano całe zestawy dostarczane z aparatem tlenowym lub stosującym mieszaniny nitroksowe, które pozwalają wykonywać wielogodzinne zadania w toni wodnej. Skafandry produkowane w naszym kraju zazwyczaj wykorzystują nurkowie i pletwonurkowie sił zbrojnych. Są to suche

skafandry piankowe firmy SANTI o zmiennej objętości. Ten asortyment uzupełnia się zakupami zagranicznymi, aby sprostać wymaganiom specyficznych zadań podwodnych i ratowniczych. Wyposażenie dodatkowe i sprzęt oddechowy nurka lub płetwonurka ukompletowano w zestawy NURPAK o numerach od 1 do 4 (maska nurkowa pełnotwarzowa z automatem oddechowym, maska nurkowa, zestawy butli, skafander, ocieplacz, rękawice, kamizelka, obciążniki, komputer nurkowy, fez, buty, rękawice, nóż, latarka zapasowe, mankiety, komplet naprawkowy itp.). Na przykład NURPAK 4 dysponuje wyposażeniem do pracy w hełmie Kirby Morgan 37. Całość mieści się w torbie i jest powierzona danemu nurkowi. Gdy wycofano

nurka oraz pozwalała zamontować kamerę TV i latarkę. Hełm jest połączony wiązką kablowo-wężową, w tym dwoma węzami zasilania i pomiaru głębokości (pneumo), oraz awaryjnie zasilany z zespołu butli, które nurek nosi na plecach. Takie rozwiązanie konstrukcyjne jest wykorzystywane do prac podwodnych od małych do bardzo dużych głębokości z użyciem mieszanin. Najpopularniejsze były hełmy typu Superlite 17 i 27 oraz maski pełne Helioks 18 i KMB firmy Kirby Morgan. Sprzęt ten wykorzystywano także do nurkowania głębokiego i saturowanego w pracach na polskim offshore i w Stoczni Szczecińskiej na początku lat dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku.

Od roku 1999 okręty ratownicze wyposażono

NA PRZEŁOMIE XX I XXI WIEKU SPRZĘT CIĘŻKI SPRZĘTEM, KTÓRY MIAŁ WBUDOWANE DWA ODDECHOWE: AUTOMAT ODDECHOWY I ZAWÓR

aparaty o obiegu półzamkniętym, okręty ratownicze od 1998 roku zaczęto wyposażać w hełmy nurkowe typu X-lite produkcji francuskiej firmy COMEX, pracujące w obiegu otwartym. Hełm był przystosowany do użycia powietrza i mieszanin trimiksowych. Był to sprzęt oddechowy z dwoma systemami zasilania, spełniający ówczesne wymagania światowe. Oprócz hełmów zakupiono pełne wyposażenie dla nurka oraz wyposażenie dzwonu nurkowego, tablice zasilania oraz sprzęt łączności.

Aparat nurkowy typu OXY-NG to urządzenie o zamkniętym obiegu tlenu. Maksymalny czas pobytu na dowolnej głębokości, zasady doboru profilu nurkowania oraz organizacja nurkowania zależą od przyjętej fizjologii stosowania tlenu (czas ochronnego działania do 4 godz. w strefie głębokości 3–5 m oraz bez częstej zmiany profilu nurkowania). OXY-NG spełnia wymagania NATO dotyczące amagnetyczności i skrytości działania. Może być noszony z przodu na piersiach lub z tyłu na plecach. Charakteryzuje się prostą, zwartą konstrukcją, wykonano go z dobrych jakościowo i wytrzymałych mechanicznie materiałów.

HEŁMY NURKOWE I MASKI PEŁNE DO PRAC PODWODNYCH

Na przełomie XX i XXI wieku klasyczny sprzęt ciężki na okrętach ratowniczych zastępowano sprzętem, który spełniał podstawowe wymagania dla profesjonalnego sprzętu oddechowego, tzn. miał wbudowane dwa systemy zasilania nurka w medium oddechowe: automat oddechowy i zawór wentylacji przestrzeni podhełmowej. Pełna maska umożliwiała łączność, a skorupa z kompozytów chroniła głowę

w hełmy X-lite i maski pełne Jupiter firmy COMEX o charakterystyce hełmów Superlite do nurkowania głębokiego z użyciem dzwonu nurkowego. Jednak ze względu na trudności związane z pozyskiwaniem tego sprzętu w 2007 roku go wycofano. Od roku 2008 siły zbrojne są wyposażane w hełmy Superlite 37 kolejnych generacji. Do zadań wykonywanych na małych i średnich głębokościach z użyciem powietrza ekipy nurkowe wojsk lądowych i marynarki wojennej dysponują sprzętem przewodowym. Jego podstawą jest pełna maska oraz małowagarytowe stanowisko nurkowania, pozwalające wyeliminować niedogodności sprzętu niezależnego. W roku 2007 wprowadzono powietrzny powierzchniowy zestaw zasilający DP-1 z maską pełną Divor – MK-II (maska Interspiro od lat osiemdziesiątych jest najpopularniejszym na świecie sprzętem oddechowym zarówno w sprzęcie niezależnym, jak i przewodowym).

W latach 2000–2007 użytkowano wiele konstrukcji aparatów o obiegu półzamkniętym przeznaczonych dla nurków minerów. Do celów szkoleniowych stosowano aparaty APW-6M i FGG-III wykorzystujące standardowe mieszaniny nitroksowe stosowane w NATO o zawartości 32,5 i 40% tlenu. Do współdziałania płetwonurków minerów w ramach ćwiczeń Sojuszu wybrano aparat firmy Dräger FGT I/D.

Przedstawione aparaty miały tę samą zasadę działania, opartą na stałym dawkowaniu. To pozwoliło na stosowanie tych samych tabel dekompresji. Aparaty używano do głębokości 40 m, co z punktu widzenia działań przeciwiwminowych było niezadawalające. W 2011 roku wytypowano aparat CRABE firmy Aqua Lung (Complete Range Autonomous Breathing

Equipment – pełnozakresowy autonomiczny sprzęt oddechowy), pracujący na zasadzie dozowania mieszanki w rytm oddechowy nurka. Urządzenie było specjalnie przygotowane do zadań nurków minerów, szczególnie do wykorzystania w obronie przeciwnikowej. Niedogodność w jego użytkowaniu wiązała się ze stosowaniem różnych mieszanin w zależności od głębokości, podobnie jak w aparatach ze stałym dawkowaniem mieszanki. Na maksymalnej głębokości do 25 m stosujemy nitroks typu B 60% O₂ 40% N₂, do 40 m – nitroks typu C 40% O₂ 60% N₂, a do 52 m – nitroks typu D 32,5% O₂ 67,5% N₂. Na maksymalnej głębokości 80 m używamy mieszanki trimiksovej 23% O₂ 36% N₂ 43% He. Takie rozwiązanie powodu-

rium fizykochemiczne, stanowiska magazynowania i przygotowania gazów oddechowych oraz zabezpieczenia energetycznego i logistycznego bazy badawczej Zakładu

Lata 1980–1990 to okres prosperity badawczej w działalności placówki. W latach 1983–1987 w ramach programu *Techniczne medyczne i prawne problemy długotrwałego przebywania człowieka pod wodą do głębokości 120 m* (zadanie 31) nastąpiła dalsza rozbudowa bazy badawczej związanej z zabezpieczeniem badań tabel dekompresji nurków saturowanych. Wprowadzono nową jakość pomiarów parametrów nurkowania i ich rejestracji, zmodernizowano systemy podtrzymania życia, inhalatory tlenowe

NA OKRĘTACH RATOWNICZYCH ZASTĘPOWANO SYSTEMY ZASILANIA NURKA W MEDIUM WENTYLACJI PRZESTRZENI PODHELMOWEJ

je, że aparat musi mieć komplety butli dla poszczególnych mieszanin, jeśli operujemy na akwenie o różnej głębokości. Ponadto każda z nich powinna mieć swoje oddzielne tabele dekompresji.

ZAPLECZE NAUKOWO-TECHNICZNE

W okresie powojennym problemami odnoszącymi się do nurkowania w siłach zbrojnych zajmował się Oddział Ratowniczy Marynarki Wojennej. W roku 1964 w wyniku jego reorganizacji utworzono Szefostwo Ratownictwa Morskiego (SRM), Dywizjon Okrętów Ratowniczych, Ośrodek Szkolenia Nurków i Płetwonurków Wojska Polskiego (OSNIPWP) oraz Centralny Zakład Legalizacji Sprzętu Ratowniczego (CZLSR). Powstał również Zakład Sprzętu Nurkowego i Technologii Prac Podwodnych Wydziału Mechanicznego Wyższej Szkoły Marynarki Wojennej. Jego głównym zadaniem było planowanie rozwoju, badań oraz wdrożenia nowej techniki nurkowo-ratowniczej, metod nurkowania oraz wyboru techniki dla zadań podwodnych. Powołanie Zakładu w strukturach WSMW pozwoliło na sprawniejsze prowadzenie badań podwodnych, a kadry umożliwiło rozwój naukowy, skracając również drogę do wykorzystania zaplecza naukowego uczelni.

Pierwsze cztery lata Zakładu to budowa bazy badawczej. Wykonano funkcjonujące do dzisiaj Laboratorium Komór Hiperbarycznych. Jego sercem jest system trzech komór, które zapewniają prowadzenie badań aparatów w symulacji warunków rzeczywistych oraz nurkowań saturowanych. W celu zaspokojenia wszystkich potrzeb badawczych przygotowano i wyposażono pracownie aparatów nurkowych, laborato-

i mieszaninowe z wydechem na zewnątrz komory, węzły sanitarne itp.

Drugim zadaniem o bardzo szerokim zakresie jest pełny cykl badawczy związany ze zleceniami przemysłu stoczniowego, dotyczący dostaw urządzeń podtrzymania życia dla produkowanych kompleksów nurków saturowanych GWK-200 (zabezpieczający prace do głębokości do 200 m). Dzięki nim pracownicy Zakładu zdobyli duże doświadczenie w całokształcie problemów związanych z tym typem nurkowania. W placówce po zakończeniu cyklu badawczego rozpoczęto produkcję: zewnętrznych układów podtrzymania życia, urządzeń automatycznego utrzymania parametrów atmosfery komór podczas nurkowań saturowanych, inhalatorów tlenowych, urządzeń awaryjnego podtrzymania życia, wybranych elementów sterowania nurkowaniem, tablic zasilających nurka oraz wyposażenia komór hiperbarycznych.

By dorównać światowemu poziomowi w technice i technologii nurkowania, rozpoczęto działania zmierzające do zniwelowania istniejącej dysproporcji. Czynniki, które wymuszały skok jakościowy w dziedzinie działań podwodnych, były nie tylko potrzeby sił zbrojnych, lecz także gospodarki narodowej. W tym okresie zgłaszała ona zapotrzebowanie na prace podwodne służące zabezpieczeniu:

- podwodnych prac inspekcyjnych i montażowych na bałtyckich polach naftowych przy platformach firmy Petrobaltic na głębokości do 100 m;

- produkcji Stoczni Szczecińskiej, w której powstawały kompleksy nurkowe wraz z technologią nurkowania saturowanego, oraz uruchomienia tych kompleksów u zleceńodawcy.

Badania
eksperymentalne
w komorze Kobuz
kompleksu
DGKN-120



5.

A M W

Lata 1990–2003 to działanie Zakładu w nowych warunkach ekonomiczno-społecznych. Brak długofalowych prac badawczych oraz konieczność samofinansowania zespołu spowodowały, że realizowano w nim głównie krótkoterminowe projekty badawcze i doświadczenia związane z modernizacją techniki nurkowo-ratowniczej MW i morskiego przemysłu wydobywczego oraz instytucji pożytku publicznego i górnictwa. Wykonano w związku z tym następujące zamierzenia:

- zbudowano stanowisko do badań aparatów nurkowych i automatów oddechowych w zakresie pomiarów oporów i energii oddechowej (sztuczne płuca pracujące do ciśnienia 100 m sł. H_2O);
- opracowano i zbadano aparaty nurkowe APW-6 m, GAN-83 i UAN-82 oraz wykonano badania 20 typów automatów oddechowych i oceniono je;
- opracowano technologię dotyczącą nurkowania głębokiego z użyciem trimiksu dla celów offshore (1990–1992 i 1998–2000);
- rozwijano technologię bojowego nurkowania tlenowego i nitroksowego.

Dzięki tym przedsięwzięciom pracownicy Zakładu zdobyli doświadczenie w całokształcie rozwiązywania problemów odnoszących się do nurkowania saturowanego i budowy nurkowych aparatów oddechowych, co dało możliwość przygotowania laboratorium Zakładu do ich certyfikowania. Dlatego też w roku 1999 wdrożono system jakości potwierdzony akredytacją Polskiego Centrum Akredytacji (Certyfikat nr L270/1/99). Podjęto również działania zmierzające do

zapewnienia interoperacyjności struktur i sprzętu. W technice nurkowej i technologii nurkowania współpraca polega na przyjęciu wypracowanych standardów i procedur. W pierwszej kolejności zaczęto od problemów zabezpieczenia działań nurków, uzyskania wysokiej jakości powietrza nurkowego, szybkiego dostępu do procedur rekompresji leczniczej oraz zapewnienia procesu łączności z nurkami. Problemy te rozwiązywano w Szefostwie Ratownictwa Morskiego MW (SRM) i Zakładzie Technologii Prac Podwodnych AMW (do 2005 ZSNiTPP). Współpraca specjalistów sił zbrojnych w ramach Nurkowej Grupy Roboczej (Underwater Diving Working Group – UDWG) jest platformą ustalania standardów i wymiany doświadczeń z wykonywania działań podwodnych. Na spotkaniach trwa ofensywa informacyjna propagująca produkcję sprzętu i urządzeń nurkowych stosowanych dla celów militarnych w krajach członkowskich NATO, czego wyniki możemy obserwować także w naszych siłach zbrojnych. Nurkowie sił zbrojnych dzięki działaniom administracyjnym i unijnym regulacjom zostali odcięci od współpracy z polskim przemysłem. Czasy, w których nurkowie głębokowodni i saturowani pracując szkolili się na polskim offshore, należą już do przeszłości. Wspomniane regulacje spowodowały przerwę pokoleniową w branży offshore, gdyż niewielu stać na bardzo drogie szkolenie na Zachodzie.

Współpraca sił zbrojnych w ramach NATO oraz wejście do Unii Europejskiej narzuciły nowe wymagania prawne i organizacyjne odnoszące się do prowadzenia projektów i tworzenia zespołów interdyscypli-

narnych do rozwiązania danego problemu naukowego. Wymusiło to również modernizację stanowisk badawczych Zakładu. Wykonano w tym celu następujące prace:

- odtworzono pracownię fizjologii podwodnej oceniające stan zdrowia i kondycję psychofizyczną nurków, w tym nurków testerów. Na stanowisku sprawdzane są możliwości wysiłkowe nurka (pułap tlenowy, pomiary parametrów wysiłkowych organizmu), przeprowadzane są badania parametrów morfologicznych, wentylacji płuc, rejestruje się także wyniki badań;

- zmodernizowano stanowisko badania skuteczności dekompresji z wykorzystaniem własnej metody badań;

- zbudowano stanowiska do badań aparatów i wyposażenia nurkowego w strefie głębokości od 0 do 300 m bez udziału nurków w warunkach odwzorowujących realne głębokości. Zapewnia ono realizację badań przed przystąpieniem do badań z udziałem nurków. Składa się z dwóch podstawowych elementów: sztucznych płuc i symulatora metabolicznego dla odtworzenia pracy nurka – od lekkiej do bardzo ciężkiej;

- zbudowano stanowisko do badań z nurkami w basenie wodnym doświadczalnego kompleksu nurkowego DGKN-120 (fot. 5). Możliwości badawcze pozwalają kontrolować wysiłek nurka, parametry aparatu nurkowego, ustalać parametry środowiska oraz rejestrować dane fizjologiczne nurka testera. Badania te można prowadzić na głębokości od 2 do 100 m z udziałem nurka testera oraz nurków zabezpieczających badania;

- zmodernizowano Laboratorium Komór Hiperbarycznych Zakładu w celu realizacji szkoleń nurków marynarki wojennej w technologii nurkowań saturowanych oraz szkolenia nurków w obsłudze nowych aparatów nurkowych.

Baza Zakładu w obecnym kształcie pozwala na kompleksowe badania aparatów nurkowych, rozwiązywanie problemów dotyczących dekompresji, ocenę kondycji psychofizycznej nurka, prowadzenie badań związanych z fizjologią i medycyną podwodną oraz oceną ergonomiczności sprzętu i wyposażenia nurkowego. Potencjał badawczy wykorzystuje się do oceny bieżącego przygotowania i możliwości wykonania zadań zarówno przez nurków marynarki wojennej, jak i nurków pracujących w gospodarce narodowej i instytucjach publicznych.

Dzisiaj kadra naukowa i jej potencjał badawczy są w naszym kraju rozproszone i, co za tym idzie, rozproszone są środki, które poszczególne instytucje pozyskują na badania. Powstanie centrum techniki i medycyny podwodnej pozwoliłoby na skupienie potencjału intelektualnego i badawczego oraz lepszą kontrolę wyników ich badań i wdrożeń. Centrum realizowałoby prace zarówno na potrzeby sił zbrojnych oraz innych instytucji badawczych, jak i gospodarki narodowej. Taki model już w naszym kraju istniał w latach osiemdziesiątych i okazał się skuteczny. Skupienie potencjałów badawczego i technicznego pozwoliłoby konkurować na

arenie międzynarodowej. Będzie to również pole do szkolenia i przygotowania kadr nurkowych nie tylko dla sił zbrojnych i gospodarki narodowej, lecz także stanie się ofertą do szkolenia nurkowego specjalistów z innych krajów. Centrum powinno zapewnić długofalową politykę kadrową, by uniknąć przerw pokoleniowych. Dodatkowym jego obowiązkiem byłaby informatyzacja zbierania danych z działalności nurków i płetwonurków sił zbrojnych oraz eksploatacji systemów nurkowych, obiektów hiperbarycznych i zużycia materiałowego. Pozwoliłoby to na racjonalną gospodarkę potencjałem zadań podwodnych.

TECHNOLOGIA NURKOWANIA GŁĘBOKIEGO

Początkowo krajowa baza techniczna prac podwodnych mogła zapewnić wykonanie prac krótkotrwałych (zgodnie z przepisami do 60 m, a praktycznie do 50 m). W kraju nie było sprzętu do prac głębinowych, choć marynarka wojenna dysponowała dzwonem nurkowym, który mógł być wykorzystany do głębokości 120 m. W latach osiemdziesiątych głębinowe prace podwodne dla ówczesnego Petrobalticu wykonywali nurkowie marynarki wojennej. Do budowy systemów instalacji podwodnych konieczne były systematyczne nurkowania w strefie głębokości 75–82 m. W 1982 roku Petrobaltic zakupił aparaty o obiegu półzamyknętym FGG-III dla nurkowań głębokich od niemieckiej firmy Dräger. Dostawa aparatów obejmowała również skafandry, łączność oraz częściowe wyposażenie dzwonu nurkowego i komór dekompresyjnych. W sprzęt nurkowy firmy Dräger wyposażono okręt ratowniczy ORP „Lech”. Przygotowanie technologii nurkowania i szkolenie nurków przeprowadziło Szefostwo Ratownictwa Morskiego Marynarki Wojennej z wykorzystaniem tabel US Navy do głębokości 92 m i mieszaniny helowo-tlenowej.

W czasie prac na rzecz Petrobalticu uzyskano cenne doświadczenia konieczne dla rozwoju nurkowań głębokich w marynarce wojennej. Opracowana technologia przewidywała pracę pary nurków bez konieczności operatora dzwonu nurkowego. Jako gazy oddechowe stosowano mieszaninę helioksovą (18% O₂; 82% He) do nurkowań roboczych oraz nitroksu (29% O₂; 71% N₂) do nurkowań treningowych. Aparaty FGG-III były aparatami przewodowymi zasilanymi przez węże z dozowników zamontowanych w dzwonie nurkowym. Główny zapas mieszaniny umieszczono na zewnątrz dzwonu nurkowego w postaci specjalnie zamontowanych czterech butli wysokiego ciśnienia. Dwa przedziały komory dekompresyjnej ORP „Lech” przystosowano do prowadzenia dekompresji tlenowej, pozwoliło to realizować tzw. dekompresję potokową (dawało możliwość realizacji dwóch nurkowań w stosunkowo małym odstępie czasu, co zwiększyło i tak małą efektywność nurkowań głębokich). Dekompresja wymagała dwóch czynników oddechowych: helioksu i tlenu. Pierwszą fazę dekompresji nurków realizowano w dzwonie mieszaniną helioksovą, następną w komo-

rze dekompresyjnej po przyłączeniu do niej dzwonu, stosując tlen. W komorze zastosowano inhalatory lotnicze KP-18 i inżektorowe usuwanie wydychanego tlenu przez nurków. Podwodne prace przy platformach wiertniczych w tych aparatach wykonywano bez groźnych incydentów dekompresyjnych.

W latach 2000–2002 w Akademii Marynarki Wojennej w ramach projektu celowego *Nurkowania głębokie dla potrzeb Ratownictwa Morskiego* opracowano technologię nurkowań głębokich zgodną z uwarunkowaniami technicznymi i organizacyjnymi Marynarki Wojennej RP. Była ona oparta na sprężeniu nurkowym o obiegu otwartym, w który wyposażono jednostki marynarki wojennej. Opracowanie jej było istotne ze względu na modernizację dwóch, jedynych w kraju nurkowych systemów głębokowodnych na okrętach ratowniczych marynarki wojennej typu Piast. Dzięki temu marynarka wojenna dysponowała jedynymi wśród członków NATO środkami i siłami do wykonywania zadań głębokowodnych w rejonie Bałtyku i Cieśnin Duńskich. Możliwości te są szczególnie ważne w razie wykonywania zadań związanych z ratowaniem okrętów podwodnych. Technologię oparto na doświadczeniach z użyciem mieszanin trimiksowych w aparatach półzamkniętych na głębokości 50–120 m. W dekompresji oprócz trimiksu roboczego na płytszych przystankach stosowano powietrze, a od 12 m – tlen. Celem pracy było uzupełnienie aktualnymi wynikami stanu wiedzy i wprowadzenie wniosków wynikłych z nurkowań operacyjnych okrętów ratowniczych. Zakres stosowania tabel obniżono do 100 m ze względu na aktualne możliwości techniki nurkowej.

W latach 2007–2008 w ramach projektu celowego pt. *Metodyka nurkowań saturowanych na potrzeby gospodarki narodowej* opracowano uzupełnienia dla technologii stosowanej na polskim szelfie. Na podstawie nurkowań wdrożeniowych wypracowano metodykę planowania i przygotowania nurkowań saturowanych, a co najważniejsze, także program przygotowania kadr do ich realizacji. Zorganizowano bazę do szkolenia nurków i kierowników w ramach struktur marynarki wojennej.

By zapewnić właściwy poziom bezpieczeństwa wykonywanych prac podwodnych w siłach zbrojnych, wydano wiele dokumentów. Do najważniejszych można zaliczyć:

- *Rozporządzenie Ministra Obrony Narodowej z dnia 13 lipca 2005 roku w sprawie wykonywania prac podwodnych w jednostkach organizacyjnych podległych lub nadzorowanych przez Ministra Obrony Narodowej;*
- *Rozporządzenie Ministra Obrony Narodowej z dnia 15 lipca 2005 roku w sprawie określenia kwalifikacji wojskowych osób uprawnionych do wykonywania prac podwodnych, które uzyskały uprawnienia w jednostkach organizacyjnych podległych lub nadzorowanych przez Ministra Obrony Narodowej;*
- *Rozporządzenie Ministra Obrony Narodowej*

z dnia 21 czerwca 2012 roku w sprawie bezpieczeństwa wykonywania prac podwodnych w jednostkach organizacyjnych podległych lub nadzorowanych przez Ministra Obrony Narodowej.

Na początku XXI wieku przygotowywano zgodnie z wymaganiami dokumentów NATO technologie nurkowań dla celów militarnych. Nurkowania bojowe w większości nurkowań na średnich i małych głębokościach nie mają odzwierciedlenia w nurkowaniach komercyjnych ani rekreacyjnych (stosuje się tlen oraz mieszaniny nitroksowe z wysoką zawartością tlenu). Natomiast w czasie nurkowania z użyciem powietrza, głębokowodnego (powyżej 50 m) oraz saturowanego w porównaniu z nurkowaniem komercyjnym występują różnice dotyczące zabezpieczenia medycznego i technicznego oraz czasu cyklu mobilizacji i gotowości ekipy nurkowej do pracy.

WYKORZYSTANIE TLENU

Na początku XXI wieku w jednostkach wojsk specjalnych wdrażano technologie nurkowań tlenowych oraz weryfikowano ich przydatność w działaniach bojowych, to znaczy skrytego podejścia i rozpoznania akwenów na małych głębokościach 3–6 m dla nurkowań długich oraz krótkich wycieczek do głębokości 10–12 m. Wypracowywano także normatywy taktyczne i eksploatacyjne dla aparatów o obiegu zamkniętym. Określano w nich czas ochronnego działania aparatu tlenowego, sprawdzanie krajowego sorbentu dla aparatów tlenowych oraz zweryfikowano instrukcję pt. *Technologia bojowych nurkowań tlenowych*, stosowaną również dla sprawdzenia aparatów dwusystemowych tlenowo-nitroksowych pod kątem zużycia tlenu. Na podstawie prac badawczych i doświadczenia oraz technologii w 2005 roku w Szefostwie Ratownictwa Morskiego opracowano *Tymczasową instrukcję nurkowań tlenowych z użyciem aparatów typu OXY-NG*, by w roku 2007 wydać *Tymczasową instrukcję nurkowania z wykorzystaniem tlenu jako czynnika oddechowego*, odnoszącą się do wszystkich typów aparatów tlenowych.

Z UŻYCIEM NITROKSU

W latach 1999–2003 w ZSNiTPP AWM zrealizowano projekt celowy pt. *Technologia bojowych nurkowań nitroksowych*. Metoda ta, stosowana przy wykorzystaniu aparatów nurkowych o półzamkniętym obiegu czynnika oddechowego, obejmowała wdrożenie aparatu nurkowego typu APW-6M jako wersji treningowej. Wyniki badań były potrzebne do wprowadzenia aparatu nurkowego z użyciem nitroksu o półzamkniętym obiegu czynnika oddechowego typu FGT/D i FGT/C (produkcji firmy Dräger) jako wersji bojowej aparatu nurkowego dla pletwonurków minierów.

W technologii opracowano programy szkolenia bojowych nurków nitroksowych oraz zabezpieczenie techniczne i eksploatacyjne związane ze stosowaniem tego aparatu. Celem wdrożenia technologii było osiągnięcie maksymalnej głębokości nurkowania

52 m przy 30-minutowym czasie pobytu na maksymalnej głębokości. Weryfikowano przydatność zastosowania krajowego sorbentu dwutlenku węgla oraz produkcji mieszaniny nitroksowej. Określono, co jest ważne z punktu widzenia działań bojowych, normatywy czasu i głębokości dekompresji zerowej dla mieszanin nitroksowych stosowanych w aparatach o stałym dozowaniu, jakimi były aparaty APW-6, modernizowane urządzenia FGG-III i aparaty FGT. Efektem pracy było powstanie tabel dekompresji dla standardowych mieszanin nitroksowych. W 2005 roku wprowadzono rozkazem dowódcy marynarki wojennej takie dokumenty, jak: *Instrukcja bezpieczeństwa nurkowania z użyciem aparatu typu FGT I/D i Tabele dekompresji aparatu nurkowego FGT I/D dla mieszaniny typu „C” i „D”*. Technologię bojowych nurkowań nitroksowych stosowano dla aparatów dwusystemowych dla nurków wojsk specjalnych, które testowano w marynarce wojennej.

Aparaty OXY MIX, DC-55, SIVA52, ACDC, pracujące jako aparaty z użyciem nitroksu, były badane w latach 2002–2005 w ZTPP AMW pod kątem oceny ich przydatności w siłach zbrojnych.

W 2008 roku w ZTPP AMW opracowano dla wojsk specjalnych technologię dla dwusystemowego aparatu Amphora firmy Aqua Lung o obiegu zamkniętym, stosującym tlen, i półzamkniętym, ze stałym dawkowaniem wykorzystującym nitroks 60% O₂, 40% N₂ lub 50% O₂, 50% N₂. Badania i szkolenia prowadzono w dwóch obszarach. Pierwszy odnosił się do opracowania i sprawdzenia metody nurkowań tlenowych typu przejścia na głębokości wysokiego ryzyka w początkowej i końcowej fazie nurkowania. Drugi z kolei dotyczył opracowania możliwości przejścia na głębokości stosowania nitroksu po początkowej fazie wykorzystania aparatu jako aparatu tlenowego. W technologii tej opracowano zalecenia do planowania zadań pletwonurków bojowych. W latach 2011–2018 w Zakładzie Technologii Prac Podwodnych AMW opracowywano technologię nurkowania aparatu CRABE dla pletwonurków minerów. Badania realizowano we współpracy ze specjalistami z francuskiej marynarki wojennej. Zasadę pracy aparatu o obiegu półzamkniętym CRABE oparto na dozowaniu mieszaniny zależnie od wysiłku (wentylacji płuc nurka). Celem projektu badawczego jest opracowanie tabel dekompresyjnych dla technologii nurkowania z wykorzystaniem nitroksu do głębokości 56 m i trimiksu nurkowego typu CRABE do 80 m. Drugim zadaniem było opracowanie tabel dekompresyjnych dla technologii nurkowania z wykorzystaniem nitroksu w strefie głębokości 40–60 m. Służy ona do nurkowań interwencyjnych wykonywanych przez pletwonurków minerów.

PRZYSZŁOŚĆ

Gospodarka morska, także dla naszego kraju, jest gałęzią strategiczną, o czym w ostatnich dziesięcioleciach zapomniano. Ochrona akwenów i dna morskiego naszej morskiej strefy ekonomicznej oraz we-

wnętrznych jezior i rzek nie może się odbyć bez potencjału prac i badań podwodnych. Siły zbrojne powinny utrzymywać i rozwijać potencjał działań podwodnych, w którym jedną z podstaw są możliwości realizacji prac i badań podwodnych.

Starałem się pokazać w telegraficznym skrócie z nastawieniem bardziej jakościowym, jak potencjał podwodny utrzymywały i rozwijały siły zbrojne naszego kraju. Od przeszło pół wieku w działaniach i pracach podwodnych przodują te kraje, w których prowadzi się badania i wdrożenia tzw. diverless technology, mające w przyszłości zastąpić pracę nurka. Proces ten odbywa się w dwóch kierunkach. Pierwszy to pojazdy podwodne sterowane z powierzchni, specjalizowane do typowych operacji podwodnych lub autonomiczne pojazdy podwodne obdarzone sztuczną inteligencją. Drugi kierunek to załogowe pojazdy podwodne do wykonywania określonych prac.

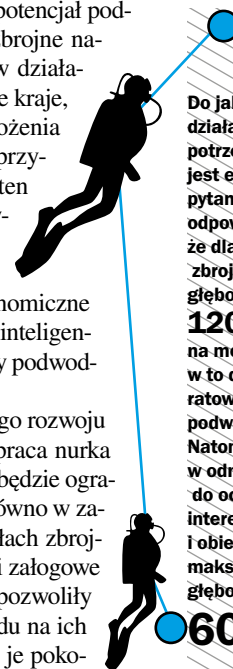
W obu przypadkach, mimo burzliwego rozwoju informatycznego i technologicznego, praca nurka jest nadal konieczna, chociaż z czasem będzie ograniczana do niezbędnego minimum. Zarówno w zastosowaniach komercyjnych, jak i w siłach zbrojnych, podwodne pojazdy bezzałogowe i załogowe pracujące na większych głębokościach pozwoliły zrezygnować z usług nurków ze względu na ich ograniczenia fizjologiczne. Tam, gdzie je pokonano, przeszkodą jest długi czas mobilizacji do pracy saturowanych systemów nurkowych oraz ich bardzo wysoki koszt utrzymania.

Do jakiej głębokości działanie nurków na potrzeby sił zbrojnych jest efektywne? Na to pytanie nie ma prostej odpowiedzi. Uważam, że dla naszych sił zbrojnych maksymalna głębokość to 120–150 m na morzu, włączając w to działania ratownicze okrętów podwodnych. Natomiast w odniesieniu do ochrony naszych interesów na morzu i obiektów podwodnych maksymalna głębokość to 60–80 m.

* * *

Artykuł ten powstał na podstawie własnych doświadczeń z prawie półwiecznej pracy zawodowej na rzecz sił zbrojnych i przedsiębiorstw gospodarki narodowej. Zamieszczone informacje weryfikowali ludzie, którzy na poszczególnych etapach mojej działalności zarówno współpracowali, jak i rywalizowali we wspólnej ekipie. Jestem tym szczęśliwcem, który od prawie półwieku jest obecny, czasami nawet „za aktywny”, w strukturach sił zbrojnych oraz gospodarki narodowej, realizujących zadania podwodne lub pracujących na rzecz ich bezpieczeństwa i rozwoju.

W ten sposób składam podziękowania wszystkim przyjaciołom i przeciwnikom za to, że nasz kraj nie był i nie jest „pustynią nurkową”, lecz kwitnącym ogrodem, choć niepozabawionym chwastów. Pragnę pokrzepić serca tych, którzy będą rozwijać tę piękną działalność podwodną z korzyścią dla naszych sił zbrojnych. ■



Do jakiej głębokości działanie nurków na potrzeby sił zbrojnych jest efektywne? Na to pytanie nie ma prostej odpowiedzi. Uważam, że dla naszych sił zbrojnych maksymalna głębokość to

120–150 m

na morzu, włączając w to działania ratownicze okrętów podwodnych.

Natomiast w odniesieniu do ochrony naszych interesów na morzu i obiektów podwodnych maksymalna głębokość to

60–80 m.

Nowe wyzwanie dla portów morskich

RYNEK PLATFORM BEZZAŁOGOWYCH ROZWIJA SIĘ W ZAWROTNYM TEMPIE, A FIRMY Z RÓŻNYCH BRANŻ ZNAJDUJĄ CORAZ TO NOWSZE ZASTOSOWANIA DLA TYCH MASZYN.



Autor jest specjalistą ds. zarządzania kryzysowego w Zarządzie Portu Morskiego Gdynia.

mgr **Mateusz Woźniak**

Bezzałogowe statki powietrzne, czyli *aparaty latające z napędem, bez załogi na pokładzie*¹, to jedno z najszybciej rozwijających się konstrukcji technologicznych ostatnich lat. Znalazły one praktyczne zastosowanie zarówno na rynku cywilnym, jak i w siłach zbrojnych państw całego świata. Platformy te wykonują różnorodne zadania, od obserwacyjno-rozpoznawczych po uderzenia na ważne obiekty w ugrupowaniu przeciwnika.

Trochę inaczej wygląda sytuacja w odniesieniu do cywilnych bezzałogowych statków powietrznych (BSP). Mowa tu o maszynach wielowirnikowych, wśród których wyróżnia się trzy kategorie. Podział ten opiera się na liczbie wirników, którymi dysponuje platforma. Na rynku można zatem znaleźć quadcoptery, hexacoptery i octocoptery. Pierwsze, czyli quadcoptery, są wyposażone w cztery wirniki, drugie – w sześć wirników, a octocoptery mają ich aż osiem. Im większa liczba wirników, tym lepsza sterowność, jednak przekłada się to też na większą ilość zużywanej energii.

Obecnie w naszym kraju PKP Cargo wykorzystuje BSP do ochrony pociągów stojących na bocznicach², a Urząd Morski w Słupsku do inspekcji plaż³. Najbliższe lata przyniosą nowe ich zastosowania, w planach jest między innymi wykorzystanie ich na potrzeby transportu medycznego (do przewozu krwi i organów) czy też do dostarczania przesyłek kurierskich. Jednak, jak uczy historia, to co z założenia ma się

przysłużyć ludzkości, może również zostać użyte przeciwko niej.

PIERWSZE KROKI

Powietrzne platformy bezzałogowe służą głównie do zadań obserwacyjnych, nagrywania filmów i robienia zdjęć z powietrza. Dlatego też są przystosowane do przenoszenia specjalnych kamer ważących od kilkunastu do kilkuset gramów. Istnieją jednak platformy, których udźwig jest znacznie większy. Nie są to BSP znacząco droższe od innych modeli. Maszynę o udźwigu 5 kg można nabyć w cenie od 7 do 11 tys. zł. Oczywiście nie jest to mała kwota, jednakże nie stanowi ona też istotnej bariery. Mając na uwadze możliwości przenoszenia ładunków o takiej wadze, należy rozważyć ich wykorzystanie jako nośnika materiałów niebezpiecznych. Dobrym przykładem jest atak na prezydenta Wenezueli Nicolasa Maduro. Przeprowadzono go z wykorzystaniem platform bezzałogowych wypełnionych materiałami wybuchowymi. Sytuacja miała miejsce na początku sierpnia 2018 roku. Wówczas do prezydenta przemawiającego w czasie parady wojskowej z okazji 81. rocznicy powstania Boliwariańskiej Gwardii Narodowej Wenezueli próbowały się zbliżyć dwa BSP, jak później się okazało, wypełnione materiałami wybuchowymi. Jeden z nich eksplodował daleko od obiektu ataku, drugi został zestrzelony zanim zbliżył się do loży zajmowanej przez prezydenta. Ważny

¹ J. Karpowicz, K. Kozłowicz: *Bezzałogowe statki powietrzne i miniaturowe aparaty latające*. AON, Warszawa 2003, s. 11.

² <https://www.bankier.pl/wiadomosc/PKP-Cargo-drony-patroluja-pociagi-spada-wartosc-kradziezy-wegla-3402251.html/>. 10.10.2018.

³ <https://gp24.pl/urzed-morski-ze-slupska-fotografuje-z-drona/ga/11504163/zd/21678805/>. 10.10.2018.



Zaatakowane mogą
zostać elementy
infrastruktury portowej –
nabrzeża, suwnice

czy też kapitanat,
odpowiedzialny za ruch
jednostek wychodzących
z portu i wchodzących
do niego.

B C T O

PORTY MOGĄ STANOWIĆ DOSKONAŁY CEL DLA TERRORYSTÓW

aspekt tego wydarzenia to fakt świadczący o tym, że można wykorzystać platformę bezzałogową do przeniesienia ładunku wybuchowego i zdetonowania go w rejonie celu.

Podobnie wykorzystuje się bezzałogowe statki powietrzne na Bliskim Wschodzie. Przykładem jest Syria, od 2011 roku pogrążona w wyjątkowo krwawej wojnie domowej. Stronami w konflikcie są siły rządowe oraz rebelianci przeciwstawiający się władzy. Ponadto obie strony walczą przeciwko tzw. Państwu Islamskiemu i każdą z nich wspierają silni sojusznicy. Oczywiście zarówno ugrupowania rebelianckie, jak i ISIS nie mają sił powietrznych, które pozwoliłyby na uzyskanie przewagi nad przeciwnikiem. Mimo to powszechną praktyką każdej ze stron jest wyposażanie dostępnych platform cywilnych w materiały wybuchowe, a nawet w środki przypominające miniaturowe bomby. Zdjęcia z regionów objętych działaniami zbrojnymi ukazują, iż taką „bombę” można wykonać z pocisku kalibru 40 mm używanego w granatnikach automatycznych. Wymaga ona pewnych modyfikacji, na przykład zastosowania lotek od badmintona. Tak przerobione pociski uzyskują większą precyzję przy zrzucie⁴. Oczywiście ich skuteczność może budzić wątpliwości, a sama konstrukcja wywoła śmiech wśród ekspertów, jednak taka bomba stanowi pewne zagrożenie. Warto również zauważyć, że BSP można wykorzystać do ataku bez jego uzbrajania; on sam może stanowić broń. Przeciętna waga platformy wynosi około 4–5 kg, a taka masa, połączona z odpowiednią prędkością w momencie uderzenia, może spowodować istotne szkody.

Ciekawym przykładem jest incydent, do którego doszło w październiku 2017 roku, kiedy to BSP zderzył się z samolotem pasażerskim. Niewielka maszyna

znajdowała się wtedy około trzech kilometrów od lotniska w Quebec (Kanada), kiedy to na wysokości 450 m zderzyła się z BSP. Osoby znajdujące się na pokładzie samolotu mogą mówić o dużym szczęściu. Mimo uderzenia nie doszło do większych uszkodzeń poszycia kadłuba. Pełną sprawność zachowały również wszystkie systemy pokładowe, dzięki czemu pilotom udało się bezpiecznie sprowadzić maszynę na ziemię⁵.

Przykłady z Wenezueli czy Bliskiego Wschodu wskazują na zupełnie nowy sposób wykorzystania platform bezzałogowych. BSP przenoszący materiały wybuchowe może być doskonałym środkiem do przeprowadzania zamachu na naprawdę dużą skalę. Zamachowiec za cel może obrać na przykład uczestników imprezy masowej, sportowej czy też koncertu. Co ważne, przeciętna platforma osiąga prędkość około 60 km/h, dzięki temu może dość szybko znaleźć się nad potencjalnym celem ataku. Jeśli osoby odpowiedzialne za bezpieczeństwo nie zareagują odpowiednio prędko, może dojść do tragedii skutkującej ogromną liczbą ofiar. Inną kwestią są środki, jakie mają one do dyspozycji, aby zneutralizować takie zagrożenia.

OCENA ZAGROŻENIA

Z analizy obejmującej możliwości platform bezzałogowych wynika, że mogą one stanowić zagrożenie jako środki do przenoszenia materiałów wybuchowych. Dlatego też należy przyjrzeć się potencjalnym celom ataku z wykorzystaniem tak uzbrojonego bezzałogowego statku powietrznego. Jak już wspomniano, terroryści za cel mogą obrać uczestników imprezy masowej, ale atrakcyjnym obiektem mogą być również podmioty gospodarcze, których zniszczenie staje się brzemiennie w skutkach. Do tej grupy zalicza się rafinerie, rurociągi

⁴ <https://www.newsmax.com/thewire/raqqa-battle-isis-drones/2017/06/15/id/796198/>. 11.10.2018.

⁵ <https://money.cnn.com/2017/10/16/technology/drone-passenger-plane-canada/index.html/>. 11.10.2018.

czy też elektrownie. Neutralizacja sytuacji niepożądanego w tego typu przedsiębiorstwach to zadanie niezwykle trudne z racji wykorzystywanych tam substancji. Doskonałym przykładem jest pożar jednego ze zbiorników z paliwem, do którego doszło w 2003 roku w gdańskiej rafinerii. W czasie gdy pracownicy pobierali próbki paliwa, doszło do niewyjaśnionego do dziś zapalenia się substancji. Akcja gaśnicza trwała blisko 11 godzin i wymagała zaangażowania zastępów straży pożarnej z kilku województw. Straty spowodowane pożarem wyniosły blisko 9 mln zł⁶.

Do grona zagrożonych obiektów można również zaliczyć porty morskie. Znaczenie ich dla gospodarki kraju jest kolosalne, a ich działalność wychodzi daleko poza granice państwa. *Porty zajmują także ważne miejsce w zintegrowanych morsko-lądowych łańcuchach transportowych, jak również w międzynarodowych łańcuchach dostaw. Mają również bardzo duży wpływ na efektywność integracji ekonomicznej i technicznej oraz technologicznej transportu morskiego z transportem lądowym*⁷. Dzisiaj porty to często setki prywatnych podmiotów, których związek z transportem morskim ogranicza się nieraz tylko do funkcjonowania na jego terenie. Jest to oczywiście niewielki procent całości, a o potencjale przeładunkowym portu stanowią terminale wyspecjalizowane w obrocie konkretnymi ładunkami. Niektóre z nich zajmują się kontenerami, inne drobnicą, a jeszcze inne surowcami energetycznymi. Jak już wspomniano, wszystkie terminale stanowią własność prywatną. Udział państwa w działalności portowej przez spółkę Skarbu Państwa. Przykładami są Zarząd Morskiego Portu Gdańsk i Zarząd Morskiego Portu Gdynia. Oba zarządy gospodarują posiadanymi terenami na rzecz innych podmiotów. Do zadań, z jakimi muszą się zmierzyć osoby kierujące takimi spółkami, należy również zapewnienie możliwie najwyższego poziomu bezpieczeństwa wszystkim podmiotom funkcjonującym na tym terenie.

Zdarzenia naruszające poprawne funkcjonowanie portów z całą pewnością mogą się przełożyć na daleko idące skutki. W związku z tym należy zadać pytanie, jakie incydenty mogą znacząco naruszyć bezpieczeństwo, a co za tym idzie, działalność portu. Oczywiście należy abstrahować od zagrożeń naturalnych, a skupić się tylko i wyłącznie na działaniach zamierzonych przez człowieka. Przykładem takiej działalności jest atak terrorystyczny. Port morski stanowi doskonały cel dla terrorystów. Z czego wynika taki stan rzeczy? Obiekty te zajmują ogromną powierzchnię, której ochrona wymaga dużych nakładów finansowych i obejmuje nowoczesne systemy monitoringu, kontroli napaadu w budynkach czy działalność Specjalistycznych Uzbrojonych Formacji Ochronnych (SUFO). Często kwestie bezpieczeństwa są marginalizowane, a przez to inwestycje w nowoczesne zabezpieczenia mają mniej-

sze znaczenie. Wyeliminowanie obszarów niebędących pod stałym dozorem ochrony i kamer monitoringu również nie są rzeczą prostą. Jednak, opierając się na historycznych doświadczeniach, należy zauważyć, że największe zagrożenia dla bezpieczeństwa stanowi człowiek, gdyż to on właśnie jest najsłabszym ogniwem łańcucha zabezpieczeń. Nieprzestrzeganie procedur, niedbalstwo lub czasem zwykła nieuwaga przekładają się na obniżenie poziomu bezpieczeństwa.

Warto również zwrócić uwagę na zrozumienie specyfiki pracy każdego z podmiotów funkcjonujących na terenie portu. Wynika to z wspomnianych już ładunków przeładowywanych przez konkretne terminale. Część z nich to materiały lub substancje niebezpieczne, których potencjalny zapłon lub eksplozja mogą przynieść ogromne straty. Przykładem są nawozy chemiczne. Oczywiście lista takich substancji jest znacznie dłuższa i nie ogranicza się tylko do tych produktów. Ponadto wchodzące do portu statki potrzebują zaopatrzenia w niezbędne paliwa płynne. Stanowiska oraz zbiorniki do przeładunków takich substancji to kolejne potencjalne cele na liście terrorystów. Omawiając temat paliw, warto wspomnieć, że dzisiejsze trendy wskazują na wykorzystanie statków napędzanych ciekłym gazem ziemnym (LNG). Wymusza to na portach przygotowanie odpowiedniej infrastruktury do tankowania takich jednostek. Port w Gdyni planuje budowę specjalnej barki, która będzie mogła obsługiwać takie jednostki cumujące przy nabrzeżach. Zniszczenie jej może być oplakane w skutkach zarówno dla portu, jak i całego miasta. Terrorysty mogą ponadto zaatakować elementy infrastruktury portowej – nabrzeża, suwnice czy też kaptanat odpowiedzialny za ruch jednostek wchodzących i wychodzących z portu. Trudno jest jednoznacznie oszacować potencjalne straty wynikające z eksplozji czy zapłonu substancji niebezpiecznej. Niemniej można się spodziewać blokady ruchu statków, katastrofy ekologicznej oraz zniszczenia infrastruktury portowej – wszystko to przełoży się na ogromne straty finansowe i zakłóci poprawne funkcjonowanie portu.

Jednak terrorysty mogą za swój cel obrać nie tylko funkcjonujące na terenie portu podmioty gospodarcze i ich ładunki. Statki stanowią obiekty idealne do przeprowadzania ataku. Skutki ich zniszczenia lub uszkodzenia będą identyczne z zaprezentowanymi wcześniej. O ile atak na statek i jego ładunek może przynieść ogromne szkody, o tyle jest szansa, aby uniknąć dużej liczby ofiar w ludziach. Wynika to z faktu, iż statki handlowe nie potrzebują licznej załogi, gdyż wiele systemów jest sterowanych komputerowo. Sytuacja wygląda inaczej w wypadku statków pasażerskich, jakie można spotkać w Gdańsku lub w Gdyni. Oba porty utrzymują stałe połączenia promowe ze swoimi odpowiednikami w Skandynawii. Prom Stena Spirit, który obsługuje połączenie Gdynia–Karlskrona, zabiera na pokład 1700 pasażerów oraz 460 samochodów. Jednak

⁶ <https://www.trojmiasto.pl/wiadomosci/Pozar-w-rafinerii-ugaszony-n7441.html/>. 12.10.2018.

⁷ A. Tubielewicz, M. Forkiewicz: *Porty morskie jako element infrastruktury krytycznej łańcucha dostaw*. „Logistyka” 2011 nr 2.

do portów Trójmiasta wpływają nie tylko promy kursujące na stałych trasach. Od maja do października gdyński port gości statki wycieczkowe. Jednostki, które mają blisko 300 m długości, zabierają na pokład aż 2 tys. pasażerów oraz 1,5 tys. osób odpowiedzialnych za obsługę gości. Jednak nie ma znaczenia, czy mówimy o promach pasażerskich, czy o statkach wycieczkowych, gdyż każda z tych jednostek stanowi ogromne skupisko ludzi, a zatem stanowi doskonały cel ataku. Przeprowadzenie zamachu na pokładzie takiego statku może się przełożyć na dużą liczbę ofiar, spowodowaną nie tylko użyciem materiałów wybuchowych, lecz także wybuchem paniki wśród pasażerów. Ponadto skuteczny atak na zacumowany statek wycieczkowy przełoży się na odwrócenie armatorów od portu, w którym do niego doszło. To z kolei oznacza spadek dochodów i utratę prestiżu.

Argumentacja ta wskazuje na fakt, że porty morskie to atrakcyjny cel dla terrorystów. Mnogość obiektów, obejmujących ładunki, statki, infrastrukturę portową oraz ludzi, w połączeniu z trudnym do ochrony obszarem, mogą stanowić o ich wyborze na przedmiot ataku. Pozostaje pytanie, jakich narzędzi użyć do przeprowadzenia zamachu. Przedostanie się na teren obiektu w celu podłożenia ładunków wybuchowych nie jest rzeczą prostą – pierwszą przeszkodę stanowią wysokie płoty, często z drutem kolczastym. Do tego zarówno ogrodzenie, jak i sam teren portu pozostają pod czujnym okiem kamer. Kluczowe elementy infrastruktury portowej są dodatkowo chronione innymi systemami zabezpieczeń. Dodajmy jeszcze patrole ruchome wraz z wartownikami należącymi do Specjalistycznych Uzbrojonych Formacji Ochronnych, którzy monitorują obecność osób niepożądanych. Zabezpieczenia te powodują, że dostęp ludzi z zewnątrz wcale nie jest tak oczywisty. Nawet jeśli systemy nie są najnowsze, to zapewniają chociaż minimalny poziom ochrony. W sytuacji, gdy potencjalny terrorysta niepostrzeżenie dostanie się na teren portu i za swój cel oberze statek, może zostać dostrzeżony przez załogę pełniącą wachtę. Dlatego też podłożenie ładunków wybuchowych na terenie portu może stanowić nie lada wyzwanie. W związku z tym należy rozważyć inne sposoby, które pozwolą na obejście zabezpieczeń. Jednym z nich może być podejście od strony morza, jednak i tu są przygotowane odpowiednie zabezpieczenia, a wejście do portu jest cały czas monitorowane. W tej sytuacji użycie BSP ma logiczne i praktyczne uzasadnienie. Niewielka, szybka i trudna do wykrycia platforma bezzałogowa może prędko i niepostrzeżenie wlecieć nad obszary portowe. Ponadto należy pamiętać, iż jej ładunek będzie stanowiło 5 kg materiałów wybuchowych, wówczas mamy do czynienia z potencjalną eksplozją, która może doprowadzić do uszkodzenia statku. Jeśli jednak terroryści wezmą na celownik statek wycieczkowy ze zgromadzonymi na pokładzie pasażerami, to może się okazać, iż skutki ataku będą poważniejsze. Omawiany scenariusz zakłada użycie tylko jednego BSP, ale na-

leży zadać pytanie, co stoi na przeszkodzie, aby użyć większą ich liczbę? Wówczas ilość materiałów wybuchowych może ulec zwielokrotnieniu, a skala ataku będzie proporcjonalnie większa. Odpowiedź na postawione pytanie brzmi: nic. Po pierwsze pracownicy SUFO, nawet jeśli dostrzegą lecącą platformę, to nie mają środków, aby ją unieszkodliwić. Drugim problemem jest wczesne wykrycie BSP, gdyż późne skutkuje mniejszymi szansami na jego neutralizację. Jedyną opcją, aby zapobiec tragedii, jest zlokalizowanie operatora, co też nie jest proste. Człowiek ten, będąc świadomy swoich poczynań, nie będzie stał blisko obiektu ataku, chyba że jego platforma będzie miała ograniczony zasięg i konieczna stanie się bliskość osoby sterującej. Należy jednak założyć, że atak będzie starannie przygotowany, a środki użyte do jego przeprowadzenia właściwe.

POCZĄTKI

Jak ukazuje przedstawiona argumentacja, porty mogą stanowić doskonały cel dla terrorystów, a różnorodność potencjalnych celów, duża skala zniszczeń przy użyciu niewielkiej ilości środków oraz brak stosownych zabezpieczeń powodują konieczność wdrożenia nowych rozwiązań związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa. Tych jest doprawdy sporo, gdyż równoległe do rynku platform bezzałogowych rozwinął się rynek systemów przeciwdziałających ich niekontrolowanemu zastosowaniu. Obecnie coraz więcej firm, w tym polskich, prezentuje nowe rozwiązania odnoszące się do bezpiecznej ich neutralizacji. W dużym skrócie, ich działanie polega na przejęciu kontroli nad BSP i bezpiecznym sprowadzeniu go na ziemię.

Niestety, w naszym kraju temat zagrożeń ze strony tych platform jest wciąż bagatelizowany nie tylko przez większość spółek Skarbu Państwa, lecz również przez podmioty prywatne, które powinny zapewnić sobie możliwie jak najwyższy poziom bezpieczeństwa. Warto jednak zauważyć, iż są wyjątki od tej tendencji. Jednym z nich jest Zarząd Morskiego Portu Gdynia, który od kilku miesięcy prowadzi projekt mający na celu wdrożenie systemu przeciwko BSP. Jednocześnie jest to jedna z pierwszych spółek Skarbu Państwa, która dostrzegła zagrożenie ze strony bezzałogowych statków powietrznych. Patrzenie dalekosiężne może zapewnić przewagę nad konkurencją z regionu Morza Bałtyckiego. Nie od dziś bowiem wiadomo, że nowe inwestycje są tworzone tam, gdzie jest bezpiecznie.

Podsumowując, należy stwierdzić, że powszechna dostępność, cena oraz parametry techniczne BSP sprawiają, iż w rękach terrorystów mogą one stanowić doskonałe narzędzie do przeprowadzenia ataku. Ponadto specyfika portów nie utrudnia realizacji takiego zamachu. Dlatego też niezwykle ważne jest, aby już rozpoczynając w nich pracę nad wdrażaniem odpowiednich systemów przeciwdziałających temu zagrożeniu. W te ślady powinny pójść również inne spółki Skarbu Państwa oraz podmioty prywatne, dla których bezzałogowe statki powietrzne mogą stanowić istotne zagrożenie. ■

W NASZYM KRAJU
TEMAT ZAGROŻEN
ZE STRONY BSP

JEST WCIĄŻ
BAGATELIZOWANY
NIE TYLKO PRZEZ
WIEKSZOŚĆ
SPÓŁEK SKARBU
PAŃSTWA,
LE CZ RÓWNIEŻ
PRZEZ PODMIOTY
PRYWATNE, KTÓRE
POWINNY
ZAPEWNIĆ SOBIE
MOŻLIWIE JAK
NAJWYŻSZY
POZIOM
BEZPIECZEŃSTWA.

Roboty lądowe na polu walki

ZNANE Z FILMÓW SCIENCE FICTION OBRAZY, GDY ZAAWANSOWANE TECHNICZNIE ROBOTY WSPIERAJĄ WALKĘ Z LUDŹMI LUB WRĘCZ Z NIMI WALCZĄ, MOGĄ JUŻ W NIEDALEKIEJ PRZYSZŁOŚCI STAĆ SIĘ REALNE.

dr inż. **Marek Dąbrowski**



Autor jest publicystą podejmującym tematykę militarną.

Zaawansowane technologicznie rozwiązania współcześnie eksploatowanych systemów walki sprawiają, że ich właściwe użycie wymaga odpowiednich umiejętności oraz ciągłego pogłębiania wiedzy przez obsługujących je żołnierzy. Możliwości tych systemów są duże i wciąż się zwiększają, ale to człowiek w zasadzie decyduje o tym, w jaki sposób je wykorzystać. To od niego zależy, czy to, co może maszyna lub urządzenie, będzie poprawnie i efektywnie wykorzystane. Odrzucając konstrukcyjne, fizyczne i technologiczne bariery wpływające na tę efektywność, możemy stwierdzić, że będzie ona w mniejszym

lub większym stopniu uzależniona od najsłabszego ogniwa systemu, którym niestety jest człowiek.

ISTOTNY ELEMENT

Nowoczesne systemy uzbrojenia, które są coraz bardziej skomplikowane pod względem konstrukcji i zasad eksploatacji, powodują, że człowiek traci powoli zdolności do ich skutecznego użycia. Jego słabość (powstanie błędu) może być spowodowana wieloma różnymi czynnikami wynikającymi z jego naturalnych ułomności bądź nabytych niesprawności. Stan psychofizyczny (słaba odporność psychiczna –



ROBOTY

Nie ulegają zmęczeniu, demoralizacji, strachowi, chorobie czy innym ludzkim słabościom. Operują 24 godziny na dobę.

PRZEGLĄD SIŁ ZBROJNYCH nr 1 / 2019

złe samopoczucie, lęk czy rozstrój nerwowy, obawa o bliskich itp.) wpływa na własne czy też zbiorowe osiągnięcia, na stosunki międzyludzkie lub odporność na trudne sytuacje. Tę sferę można w pewnych granicach monitorować, ale i tak nie będzie stuprocentowej pewności co do efektu końcowego. Odporność fizyczna (głównie narastające zmęczenie) to naturalny czynnik, który można regulować. Jednak wówczas przez pewien czas żołnierz nie będzie tak użyteczny, jak może tego wymagać aktualna sytuacja bojowa. Poza tym regeneracja również jest obciążona koniecznością zapewnienia odpowiednich warunków socjalno-bytowych, opieki medycznej oraz posiłków.

Istotny z punktu widzenia właściwego funkcjonowania żołnierza jest także czynnik związany z należytym jego przygotowaniem do wykonywania powierzonych mu zadań. Brak odpowiedniego wykształcenia to mniejsze możliwości lub kolejne błędy w działaniu. Błędy te potęguje również niskie morale. Przy tym samo szkolenie jest procesem kosztownym i nie zawsze przynosi oczekiwany wynik. Warto również pamiętać o konieczności wypłaty uposażenia żołnierzom, a po zakończonej służbie należnych emerytur lub niekiedy rent.

Współcześnie mamy do czynienia z negatywnymi zjawiskami związanymi z dążeniem do osiągnięcia pożądanego statusu i poziomu życia. Powoduje to, że częste są przypadki, gdy za cenę sukcesu dochodzi do świadomych (celowych) nieprawidłowości w działaniu, by osiągnąć korzyść kosztem innych. Przykładem niewłaściwy dobór żołnierzy na stanowiska (bez należytych predyspozycji), celowe łamanie przepisów i regul, a nawet zdrada. Jeżeli takie stany połączymy ze złym systemem motywacji zawodowej czy poziomem płac, spowoduje to kolejne zaburzenia mogące doprowadzić do niewłaściwych zachowań. Podsumowując, należy zauważyć, że wymienione czynniki i wiele innych powodują, że człowiek wydaje się najsłabszym elementem w systemie militarnym i dlatego maszyna może mieć nad nim istotną przewagę (przynajmniej w niektórych obszarach).

DLACZEGO ROBOTY?

W przeciwieństwie do ludzi nie ulegają zmęczeniu, demoralizacji, strachowi, chorobie (chyba że jako chorobę będziemy traktować każde uszkodzenie) czy innym ludzkim słabościom. Inaczej niż człowiek zawsze dążą do wykonania postawionych im zadań (co niekiedy może stać się sytuacją wręcz niepożądaną). Praktycznie operują 24 godziny na dobę. Tu można wyodrębnić pewną cechę wspólną z ich twórcami – zarówno roboty, jak i ludzie potrzebują energii, by poprawnie funkcjonować. Robotowi niezbędne jest paliwo, prąd czy innego rodzaju zasilanie, a człowiekowi – posiłek. Przy czym robot nie musi się regenerować (w zasadzie okresowe przeglądy nie mogą być do tego zaliczane), natomiast człowiek potrzebuje snu, a nawet dłuższego wypoczynku.

Robot współpracuje z każdym innym urządzeniem, automatem czy człowiekiem, ludzie już niekoniecznie (wynika to nie tylko z nabytych zdolności, lecz także wewnętrznych urazów czy wręcz wrogiego nastawienia do innych osób). Maszyna nie wymaga szkoleń (jedynie zaprogramowania), a inteligentne rozwiązania same z czasem uzyskują rozbudowaną wiedzę na podstawie doświadczenia nabytego w trakcie wykonywania powierzonych im zadań (uczenia się). Można również wyodrębnić pewne rodzaje rozwiązań, gdy robot wspiera bezpośrednio człowieka, redukując jego naturalne ułomności. Takim rozwiązaniem może być na przykład egzoskielet, czyli wspomagający ciało ludzkie robot przenoszony przez niego samego. Inny przykład to nanobiomarkery (np. w postaci płynnych układów scalonych) kontrolujące (diagnostykujące) ciało żołnierza i aplikujące szczepionki przeciwko powstającym zagrożeniom. Dostarczają one informację o stanie jego zdrowia i gotowości do wykonywania zadań. Jednak, co bardzo istotne, człowiek ma jedną zasadniczą przewagę nad każdą maszyną, a jest nią unikatowa cecha – inteligencja. Chodzi tu głównie o intuicję, kształtowaną na podstawie zdobytego doświadczenia, oraz zdolności do krytycznej oceny postępowania czy wyboru rozwiązania bez konieczności niekiedy żmudnego analizowania i porównywania wszystkich możliwych wariantów, co robią niektóre maszyny.

Przy czym nie należy zapominać, że maszyny są zdolne do dużo szybszej analizy przekazywanych im danych. Dotychczas czyniły to zazwyczaj na podstawie „zaszytych” w nich algorytmów postępowania. Najnowsze rozwiązania oraz kolejne prace zmierzają do uzyskania logiki pozwalającej na samoczynne dostosowywanie się do kolejnych wyzwań na podstawie nabytej już wiedzy i doświadczenia.

Jednak istnieje poważne zagrożenie ograniczeniem ich możliwości działania, wręcz „destrukcji”, w wyniku prowadzenia przez przeciwnika walki radioelektronicznej (WRE), której elementem jest cyberatak. Wymaga to zapewnienia robotom zdolności do pokonania tych form ataku przez zbudowanie skutecznego systemu zagłuszania i neutralizacji.

PRZEZNACZENIE

Roboty służące do wykonywania różnorodnych zadań na lądzie są określane jako Unmanned Ground Vehicle (UGV). Z kolei te o przeznaczeniu typowo militarnym określa się jako Unmanned Combat Ground Vehicle (UCGV). W naszym kraju roboty działające na lądzie często nazywa się bezzałogowymi platformami lądowymi (BPL). Można więc przyjąć, że uzbrojone ich wersje to bezzałogowe uzbrojone platformy lądowe (BUPL).

Używane obecnie w wielu armiach BPL (jak na razie rzadko BUPL) zwiększają możliwości bojowe wojsk, czyli realizacji specyficznych zadań na polu walki oraz innych, niezwiązanych bezpośrednio z działaniami bojowymi. Jak dotąd najczęściej (najbardziej widoczne) robotów lądowych stosują wojska in-

żynieryjne. Roboty wspierają żołnierzy w wykonywaniu zadań, pełniąc funkcję systemów inspekcyjno-rozpoznawczych, minersko-pirotechnicznych czy patrolowych. Wyposażono je w odpowiednie manipulatory lub chwytaki, które pozwalają na rozbrajanie ładunków wybuchowych, przesuwanie lub przenoszenie przedmiotów niebezpiecznych lub ich prześwietlanie. Oczywiście mają one zainstalowane systemy pozycjonowania (GPS, inercyjne lub nawigacji i sterowania wizyjnego), lokalizatory ultradźwiękowe, skanery rentgenowskie, różne czujniki, nożyce czy wyrzutniki pirotechniczne. Baza takich akcesoriów jest wciąż rozwijana i modyfikowana.

Jednak coraz więcej pojawia się robotów, które wspierają żołnierzy wszędzie tam, gdzie istnieje duże zagrożenie dla ich zdrowia lub życia. Dzięki nim żołnierz, przebywając w bezpiecznym miejscu, może uzyskać niezbędne informacje o przeciwniku, tak by na ich podstawie jak najefektywniej wykonać powierzone mu zadanie. Robot może przecież rozpoznać i sprawdzić zadany obszar (np. pod kątem obecności: przeciwnika, pułapek, min, niebezpiecznych substancji lub innego rodzaju zagrożeń) czy też dostarczać dane, a przez to zwiększać świadomość sytuacyjną walczących. Może również ich wspierać podczas zajmowania i przeszukiwania budynków, schronów, jaskiń, wawozów itp.

Przykłady te pokazują, jaki był pierwotnie główny cel wprowadzania ich do wyposażenia wojsk, czyli zwiększanie bezpieczeństwa żołnierzy oraz umożliwianie im prowadzenia działań w trudno dostępnym i specyficznym środowisku walki.

Obecnie coraz częściej myśli się o wykorzystaniu tych maszyn w roli systemów bezpośredniego wsparcia działań. Dookonałsze i efektywniejsze platformy mogą realizować również zadania transportu zaopatrzenia i sprzętu, pełnić funkcję dodatkowego źródła energii i stacji przekaźnikowej, poszukiwać rannych, uczestniczyć w ewakuacji medycznej itp. Uwaga skupiona jest również na wręcz bojowych zastosowaniach, takich jak zwalczanie wybranych celów za pomocą zamontowanego na nich uzbrojenia.

W tym miejscu trzeba też wspomnieć, jak ważną rolę odgrywają roboty w systemach wspomagających działania antykrizysowe (zwalczanie efektów gwałtownych zjawisk pogodowych, katastrof, powodzi, pożarów) i antyterrorystyczne.

Już dziś uważa się, że BPL, w zasadzie BUPL, mają stanowić niejako jeden z zasadniczych elementów systemów uzbrojenia przyszłości, a przy tym znacząco zwiększać ich potencjał i możliwości.

Ubiegłoroczny szczyt Future Ground Combat Vehicles był okazją do zaprezentowania najnowszych planów US Army, która chce znacząco przyspieszyć proces analiz i testów nowych rozwiązań określanych jako Remote Combat Vehicle (RCV). Ma to na celu sprawdzenie, czy maszyny te mogą współpracować z pojazdami załogowymi oraz w jakim stopniu mogłyby przejąć ich rolę na polu walki. Wnioski byłyby

podstawą wprowadzenia takich platform do wyposażenia wojsk oraz wypracowania efektywnych założeń programu Next Generation of Combat Vehicles (NGCV). Zakłada się, że mogą być one opracowane już w 2022 roku. Takie podejście wynika z faktu, że chociaż program kolejnej generacji wozów bojowych NGCV dopiero się rozpoczął, dość realnie patrzy się na rozwój robotów pola walki i innych systemów autonomicznych współpracujących z maszynami załogowymi. Działania te należy przyspieszyć, ponieważ gdy będą powstawać wozy bojowe nowej generacji, roboty w większym lub mniejszym stopniu będą z nimi współpracować.

Jako największą zaletę RCV w porównaniu z obecnie eksploatowanymi platformami załogowymi uznaje się wyeliminowanie udziału człowieka. Podkreśla się również, że platforma bezzałogowa będzie dużo lżejsza, bardziej manewrowa, z możliwością swobodnego poruszania się w środowisku skażonym czy zagrożonym wybuchem, pożarem, zalaniem itp. Trzeba również zauważyć, że dzięki użyciu robotów można osiągnąć dodatkowe cele, na przykład znaczące zmniejszenie kosztów utrzymania przynajmniej części potencjału militarnego sił zbrojnych (oszczędności wynikają z mniejszych potrzeb dotyczących samej eksploatacji, szkoleń, zabezpieczenia socjalno-bytowego, płac, emerytur, rent itp.). Równie ważna jest, w zasadzie najważniejsza, kwestia ochrony zdrowia i życia żołnierzy, których część zadań (przynajmniej) przejmą odpowiednio skonstruowane platformy. Nie należy zapominać, że roboty w większym stopniu będą przystosowane do współdziałania z nowymi środkami walki [jak broń wysokoenergetyczna czy mikrofalowa, czyli systemy typu HPM (high power microwave)]. Łatwiej będzie można dostosować je do szybko zmieniających się warunków pola walki czy uodpornić na różnego rodzaju ataki. Szacuje się, że zaawansowane systemy optoelektroniczne, sensory i układy, a także możliwość współdziałania z innymi systemami walki pozwalałyby na ich efektywne działanie poza zasięgiem ognia przeciwnika.

W zasadzie już dziś można wymienić główne zadania, które będą zdolne wykonywać BPL (BUPL). Zaliczamy do nich:

- zadania transportowe, w tym przewóz amunicji, systemów uzbrojenia i innego wyposażenia przeznaczonego do wsparcia działań (w tym również w warunkach szkodliwych, niebezpiecznych);
- ewakuację rannych z rejonów bezpośredniego zagrożenia czy innych niebezpiecznych i trudno dostępnych miejsc;
- wykrywanie, usuwanie i neutralizację materiałów niebezpiecznych (np. niewybuchów czy min lub IED);
- prowadzenie rozpoznania oraz przekazywanie danych o wykrytych obiektach czy systemach uzbrojenia przeciwnika;
- realizowanie zadań kontrolno-inspekcyjnych, monitorowanie, osłona itp.;



MNIEJSZE ROBOTY

będą podążać za żołnierzami, transportując ich wyposażenie. Będą dostarczać im energię, prowadzić na ich rzecz rozpoznanie czy pełnić funkcję stacji łączności lub retlansacyjnej.

– wykonywanie przejść w zaporach inżynierskich czy wsparcie żołnierzy w pokonywaniu innych naturalnych i sztucznych przeszkód terenowych;

– pełnienie funkcji systemu wsparcia decyzji, lokalnego centrum dowodzenia czy bazy przesyłania i analizy danych;

– odgrywanie roli bazy oraz zautomatyzowanego centrum kierowania dla innych BPL (BUPL), tj. mini-platform.

Oczywiście tak zdefiniowane zadania wymagają, by roboty dysponowały wieloma specjalnymi możliwościami zapewnionymi dzięki zastosowaniu odpowiednio dobranych rozwiązań technologiczno-konstrukcyjnych, zaimplementowanych na jednej platformie (wiele systemów o często trudnych do zuniifikowania cechach). Wśród nauk użytecznych w procesie projektowania i rozwoju nowoczesnych

rozwiązań robotów wyróżnia się biotechnologię, struktury materiałowe, automatykę i robotykę, elektrotechnikę, systemy modułowe i symulacyjne oraz środowisko syntetyczne, nanotechnologię czy też elektronikę zaawansowaną. Przyszłość będzie należeć do coraz bardziej wyrafinowanych (inteligentnych) maszyn i systemów je obsługujących.

Przyszłe roboty powinny odróżniać siły własne i przeciwnika, mieć zdolność samodiagnozowania i zabezpieczenia przed zewnętrzną infiltracją, a przede wszystkim móc ocenić sytuację i podjąć decyzję, czy użyć uzbrojenia, czy czekać na nadrzędną decyzję przekazaną przez żołnierza. Taki sposób działania wymaga zdolności do samodzielnego wyboru najkorzystniejszej jego formy, ale przez sam system (bez pomocy człowieka z zewnątrz). Niestety (co jest w dużym stopniu uzasadnione), budzi to największe



U.S. ARMY

obawy, a wynikają one nie tylko z ograniczonych możliwości technicznych, lecz także z nie do końca przetestowanych pewnych rozwiązań, które mogłyby być wykorzystane w procesie doskonalenia robotów. Najbardziej niepokojące jest jednak to, jak „rozwijająca się” maszyna, uwolniona od bezpośredniej kontroli żołnierza-operatora, zachowa się w kolejnych fazach funkcjonowania, uczenia się i dostosowywania do stawianych przed nią zadań. Czy zinterpretuje je poprawnie? Czy jej działanie wywoła skutki uboczne skierowane przeciwko jej twórcom?

WYMAGANIA

Zgodnie z przedstawianymi założeniami publikacji *Robotics and Autonomous Systems* (RAS), której zadaniem jest weryfikacja oraz sprecyzowanie wymagań armii USA odnoszących się do możliwości

i rozwoju BPL, kładzie się coraz większy nacisk na autonomiczność działań oraz współdziałanie z załogowymi i bezzałogowymi systemami uzbrojenia, jak również z żołnierzami na polu walki (z walczącym pododdziałem). Około 2025 roku pododdziały US Army będą wspierane przez roboty opracowane w ramach programu Squad Multipurpose Equipment Transport (SMET). Ich głównym zadaniem będzie wsparcie w dziedzinie transportu wyposażenia. Pełnić będą także rolę dostarczycieli energii dla systemów elektronicznych czy wysuniętych systemów obserwacji. SMET ma mieć między innymi możliwość holowania w terenie ładunku o masie ponad 450 kg oraz przemieszczania się w ciągu 72 godzin na odległość około 100 km. Jego koszt to nie więcej niż 100 tys. dolarów. Przyznano już cztery kontrakty na 20 systemów, które zostaną przetestowane przez żołnierzy

dwóch brygad do końca przyszłego roku. Podobnym programem jest Enhanced Robotics Payload, którego zasadniczym elementem będzie rozwijany Man-Transportable Robotics System Increment II.

Również w innych krajach przyjęto podobne założenia i aby je spełnić, podzielono roboty lądowe ze względu na zastosowane rozwiązania konstrukcyjne oraz dostosowanie do realizacji stawianych przed nimi zadań. Wyróżnia się zatem następujące kategorie platform lądowych:

- miniplatformy o masie całkowitej do około 30 kg; w tej kategorii mieszczą się m.in. roboty rozpoznawcze;
- małe platformy o masie około 300 kg i ładowności prawie 150 kg; zaliczamy do niej roboty transpor-

boty (biorąc pod uwagę zakres stawianych przed nimi zadań) powinny być zdolne do pokonywania schodów, wykonywania skrętów w miejscu, przemieszczania się przez zwężenia czy inne trudno dostępne miejsca. Takie możliwości zapewniają: specjalnie zaprojektowane układy jezdne (np. wielowahaczowe, aktywne, z możliwością rekonfiguracji czy modułowe – kołowo-gąsiennicowe), odpowiedni rozkład masy oraz zastosowanie wydajnych układów napędowych.

Układy napędowe przyszłych robotów, oprócz klasycznych rozwiązań, mogą być hybrydowe (duży moment obrotowy, ekonomiczność, niski poziom emitowanego hałasu), elektryczne lub inne. Przyjęcie odpowiedniego układu (podobnie zresztą jak i jezdnego) będzie wynikać nie tylko z wielkości robota, lecz tak-

ROBOTY POWINNY ODRÓŻNIAĆ SIŁY WŁASNE I I PODJĄĆ DECYZJĘ, CZY UŻYĆ UZBROJENIA, CZY

towe przeznaczone do ewakuacji oraz rozpoznawcze i wsparcia bojowego (w ograniczonym stopniu);

- roboty taktyczne o masie od 3 do 5 tys. kg i ładowności rzędu 1–2 tys. kg; są to typowo bojowe maszyny oraz transportowe, inżynieryjne czy też zabezpieczenia działań;

- duże roboty, czyli bezzałogowe wersje dotychczasowych wozów załogowych poddanych modernizacji, dostosowane do nowej roli, lub zupełnie nowe konstrukcje o masie znacznie przekraczającej 5 tys. kg.

Oczywiście podział ten jest umowny. Ulegać będzie płynnym zmianom w zależności od taktyczno-technicznych, a przede wszystkim konstrukcyjnych rozwiązań poszczególnych platform.

Jednym z ważniejszych parametrów robotów lądowych jest ich zwiększona mobilność (porównywalna, a nawet większa od możliwości jednego żołnierza czy maszyny załogowej) w terenie charakteryzującym się różną nawierzchnią (powierzchnią) czy zabudową (np.: teren zurbanizowany, górzysty, leśny, podmokły itp.). Zapewnia ją odpowiednio skonstruowany układ ruchu, który powinien odznaczać się wysokimi parametrami (często wyższymi niż te zapewniane przez klasyczne układy jezdne). Dodatkowo robot mógłby mieć również specjalne zdolności, na przykład pokonywania przeszkody wodnej.

Często podawane są minimalne wartości parametrów wpływających na uzyskanie wysokiej mobilności, takie jak zdolność do pokonywania wzniesień o nachyleniu 60%, poruszanie się po zboczu o nachyleniu 40%, pokonywanie rowów o szerokości 1000 mm czy ścianek pionowych o wysokości 600 mm (oczywiście zależy to od wielkości i masy robota). Ponadto, by mógł on towarzyszyć zarówno piechocie, jak i niektórym pojazdom, jego minimalna prędkość powinna wynosić około 30 km/h. Małe ro-

boty z zakresu stawianych przed nim zadań. Nowe rodzaje napędów powinny charakteryzować się ekonomicznością oraz cichą i bezawaryjną pracą. Przy tym długim okresem działania bez konieczności jakiegokolwiek ingerencji z zewnątrz.

W razie zasilania energią elektryczną odpowiednie jej źródła opracowuje się zgodnie z zasadą dużej ich wydajności i pojemności energetycznej (stosunek energii użytecznej do masy) przy małych wymiarach i masie własnej. Oprócz prac nad ulepszeniem dotychczas stosowanych rozwiązań dąży się do zastępowania akumulatorów litowo-jonowych nowymi litowo-siarkowymi (lżejszymi, wydajniejszymi, a przy tym ekonomiczniejszymi w procesie pozyskiwania i eksploatacji) lub wprowadza baterie produkowane na bazie polimeru czy też rozkładane panele słoneczne. Źródłem energii możliwym do zastosowania są też wodorowe ogniwa paliwowe. Wydajne źródło zasilania to zapewnienie odpowiedniego bilansu energetycznego do zasilania elektroniki i optoelektroniki robota.

Coraz większe zapotrzebowanie na energię to również kłopot z chłodzeniem układów sterowania, w tym informatycznego. Krzem, na którym opiera się około 80% elektroniki, źle przewodzi ciepło, a każdy elektron, poruszając się, wytwarza ciepło, które trzeba jakoś „zagospodarować”. Im więc urządzenia elektroniczne są mniejsze, tym gorzej jest z odbiorem ciepła z ich wewnętrznych struktur (chłodzenie i wentylacja). Kolejne ograniczenie wynika z zastosowania obecnych technik tworzenia obwodów scalonych, które są niedoskonałe w przypadku produkcji układów wymiarowo mniejszych niż 20 nm.

Innym bardzo istotnym z punktu operowania na lądzie elementem konstrukcyjnym każdego robota jest prawidłowo dobrany układ rozpoznania otoczenia,

w którym będzie on operował. Zwykle składają się na niego różne czujniki i systemy detekcji obiektów terenowych (m.in. skanery laserowe i pozycjonowania, radary, głowice optoelektroniczne, czujniki orientacji pojazdu itp.). Uzupełniają się one wzajemnie, zapewniając zwiększone spektrum uzyskiwanej informacji. Nad ich prawidłową pracą czuwają też sterowniki, moduły komunikacji i mapy otoczenia. Sposoby rozpoznania otoczenia podlegają ciągłemu i systematycznemu rozwojowi. Szczególnie ważne jest tu zapewnienie efektywnego przetwarzania danych pochodzących z różnych źródeł (dużej szybkości reakcji i transmisji danych, wysokiej rozdzielczości detekcji i czułości oraz dynamicznego procesu wypracowania właściwych decyzji).

cje, ich śledzenia, zapobiegania im czy przeciwdziałania.

Z mniej istotnych wymagań należy wskazać te związane z możliwością transportu robotów różnymi metodami, np.: przenoszenia, przewożenia w pojazdach oraz wewnątrz i na zewnątrz (na zawieszaniu) śmigłowców czy przez samoloty transportowe. Trzeba też przyznać, że dostępne technologie nie do końca pozwalają na uzyskanie zadowalających zdolności wymaganych od BPL czy BUPL. By osiągnąć pożądane rezultaty, potrzeba przede wszystkim czasu na badania i testy oraz na właściwą integrację różnych dostępnych lub dopiero rozwijanych systemów i układów.

Jeżeli porównamy systemy bezzałogowe operujące w powietrzu lub na morzu z lądowymi, to zauważy-

PRZECIWNIAK ORAZ MÓC OCENIĆ SYTUACJĘ CZekać NA DECYZJĘ OD ŻOŁNIERZA

Do często podkreślanych wad platform bezzałogowych zalicza się te związane z ich „odpornością” na WRE i cyberatak. Możliwości przeciwstawienia się takim zagrożeniom obejmują kilka wyodrębnionych kierunków działania. Przykładem odpowiednia separacja systemów sterowania maszyną (odrębne systemy nadzoru, wykorzystania uzbrojenia czy łączności, przekazywania danych itp.), tak by w wypadku zainfekowania jednego z nich można nadal użyć pozostałych. Większa to jednak znaczny koszt ich pozyskania i eksploatacji (więc może być zastosowany w specyficznej grupie maszyn), a oprócz tego nie zapewnia 100% bezpieczeństwa.

I tu znów z pomocą przychodzi sztuczna inteligencja, która powoduje, że robot może mieć wewnętrzną świadomość istniejących zagrożeń oraz własnych możliwości i ograniczeń. Wsparciem może być specjalistyczne oprogramowanie, którego zadaniem będzie uodpornienie systemów elektronicznych robota na te zagrożenia. Oprogramowanie takie izoluje zaufane systemy operacyjne, blokuje wykonanie niektórych operacji, diagnozuje sieć lub wykrywa luki w jej zabezpieczeniach. Przykładem odpowiedzi systemu na, chociażby, kasowanie danych jest rozdrobnienie ich pakietów na osobne części, dystrybucja ich w poszczególnych kawałkach i szyfrowanie każdego z nich inaczej. Następnie dane te mogą być ponownie scalone tylko przez system znający specjalny kod z instrukcją, gdzie znajdują się wcześniej rozmieszczone kawałki.

W przyszłości takie programy mogą być automatycznie aktualizowane, dzięki czemu przystane zostaną pakiety danych wzbogacających ich możliwości, zbudowane z uwzględnieniem doświadczeń z cyberataków czy innych form interwencji. Sama sieć może się uczyć reagowania na takie interwen-

my, że te ostatnie muszą sprostać większej liczbie różnych problemów do rozwiązania. Działają bowiem w obszarze charakteryzującym się występowaniem wielu naturalnych i sztucznych przeszkód, które trzeba albo ominąć, albo pokonać. Samo prawdopodobieństwo „kolizji” z innym obiektem ruchomym jest również dużo większe, a proces kierowania i przesyłania informacji utrudniony. Sposobem pokonania tych trudności będzie po raz kolejny zastosowanie sztucznej inteligencji dzięki zaimplementowaniu umiejętności samouczenia się.

Oczywiste jest, że zapewnienie robotom możliwości samodzielnego myślenia wyłącznie z wykorzystaniem zaawansowanej techniki komputerowej nie jest jedynym rozwiązaniem. Można, na przykład, zastosować żywe tkanki nerwowe czy materiały syntetyczne. Powstały już pierwsze roboty sterowane kilkuset tysiącami żywych neuronów pobranych z mózgu różnych zwierząt. Również sztuczny mózg może kierować działaniem żywego organizmu. Tak narodziły się pierwsze bioboty, czyli rodzaj robotów zbudowanych częściowo z materiału biologicznego.

Prowadzone są prace na skonstruowaniu biometrycznego robota, w którym zaadaptowano by wiedzę na temat biologii ssaków w celu nadania mu specyficznych właściwości pozwalających na poruszanie się w wybranym środowisku. Obecnie rozwiązania, jakie oferuje robotyka biomimetyczna, nie osiągnęły jeszcze wystarczającej dojrzałości technologicznej, by wprowadzić je do militarnych zastosowań. Uzyskiwane jednak i przewidywane wyniki badań pozwalają na optymistyczne spojrzenie w przyszłość.

Same komputery (nawet te najbardziej zaawansowane) wymagają wielu systemów wsparcia pozwalających im na zdobywanie informacji o otoczeniu pracy czy o warunkach związanych z realizacją konkret-

Rosyjski robot bojowy Platform-M jest uzbrojony w wyrzutnie pocisków przeciwpancernych i 7,62 mm karabin maszynowy.



nych zadań stawianych przez wyposażone w nie systemy walki.

Inne ważne zagadnienia związane z rozwojem robotów dotyczą opracowania:

- platformy z uwzględnieniem najnowszych technologii budowy układów bieżnych i napędowych oraz ograniczeń wynikających ze specyfiki rozkładu masy i rozmiarów robota;
- odpowiedniego systemu kontroli przyczepności oraz transmisji mocy;
- procedur związanych z pokonywaniem przeszkód pionowych i poprzecznych;
- zasad samoczynnego działania systemów aktywnej stabilizacji i pokonywania przeszkód;
- systemu teleoperacji umożliwiającego właściwą percepcję warunków ruchu platformy.

Rozważenie tych i wielu innych zagadnień wymaga czasu oraz poniesienia kosztów badań. Uzyskanie finalnych założeń (a przy tym nowych technologii) uzasadnia jednak podjęte w tym celu kroki.

WIZJA WYKORZYSTANIA

Roboty przyszłości realizujące zadania w obszarach, w których już dziś działają maszyny obecnej generacji (wsparcie wojsk inżynieryjnych, rozpoznawanie itp.), w zasadzie będą funkcjonować na podobnych zasadach. Dzięki większej autonomiczności, a przede wszystkim możliwości samouczenia się, będą również

efektywniejsze. Wpięcie w sieciocentryczny system zarządzania polem walki i wymiany danych spowoduje, że maszyny te będą oferowały znacznie więcej możliwości. Ponadto zostaną wprowadzone ulepszenia odnoszące się do mobilności czy nowe rozwiązania konstrukcyjne zainstalowanych manipulatorów. Typowo rozpoznawcze roboty mogą konstrukcyjnie naśladować zwierzęta lub owady oraz mieć zredukowaną sygnaturę optyczną (dzienną i nocną) i radiolokacyjną. Prawdopodobnie w tej grupie maszyn pojawią się także bioboty.

W grupie maszyn transportowych będzie można wyróżnić ciężkie pojazdy – klasyczne ciężarówki lub modele budowane od podstaw o zwiększonej mobilności, przystosowane do działania w specyficznych warunkach i do realizacji wymaganych zadań. Dostarczą one zaopatrzenie, przemieszczając się po wyznaczonych trasach, a w wypadku jakiegokolwiek zagrożenia (lub blokady) powinny być zdolne do samodzielnego opuszczenia nakazanej drogi i znalezienia alternatywnych tras. Inne zdolności będą związane z samozaładunkiem i rozładunkiem zaopatrzenia, z tankowaniem maszyn bojowych, prowadzeniem ewidencji wydanych materiałów (amunicji) czy gromadzeniem danych o potrzebach wojsk. Oczywiście cięższe pojazdy transportowe mogą wspierać w tych ostatnich zadaniach maszyny lżejsze.

Mniejsze roboty będą podążać za żołnierzami, transportując ich wyposażenie. Poza tym będą dostarczać im energię, prowadzić na ich rzecz rozpoznanie czy pełnić funkcję stacji łączności lub retlanslacyjnej. Część z nich stanie się bazą dla jeszcze mniejszych robotów specjalistycznych, np. rozpoznawczych. Takie maszyny będą już mieć pełną lub ograniczoną autonomiczność. Będą też współpracować z pojazdami bezzałogowymi i załogowymi albo odgrywać rolę nośników specjalistycznego uzbrojenia lub wyposażenia obsługiwanego przez żołnierzy.

Odrębną klasę (budowaną również według konstrukcji spójnych z wymienionymi maszynami) będą stanowić roboty przeznaczone do lokalizowania i ewakuacji rannych. Oprócz autonomicznych zdolności związanych z tymi zdaniami powinny umieć dokonywać wstępnej diagnozy stanu chorego, udzielić pierwszej pomocy medycznej oraz samodzielnie go przetransportować w bezpieczne miejsce. Podobnie jak roboty transportowe, będą współdziałały z załogowymi wozami ewakuacji medycznej czy połowymi elementami pomocy medycznej.

Najbardziej rozbudowane zdolności będą miały przyszłe bezzałogowe uzbrojone platformy lądowe, które ze względu na ich uzbrojenie powinny mieć możliwość prowadzenia rozpoznania, a przede wszystkim identyfikacji przeciwnika. Jednak największym wyzwaniem będzie uzyskanie przez nie zdolności do samodzielnego podjęcia decyzji, czy użyć uzbrojenia wówczas, gdy sytuacja i czas nie pozwolą na to nadzorującemu je żołnierzowi. W tym miejscu trzeba przyznać, że nasyciona zaawansowaną technologią platforma będzie droga w pozyskaniu i eksploatacji oraz bardzo cenna (co klóci się z wymienionymi zaletami robotów w porównaniu z maszynami załogowymi). Dlatego też wydaje się, że w wypadku BUPL powinno się skonstruować wiele platform – od prostych konstrukcyjnie i tanich robotów po bardziej skomplikowane systemy, skończywszy na najbardziej wyrafinowanych robotach decyzyjnych.

Te ostatnie będą już miały pełną autonomiczność i decyzyjność, przy czym w kluczowych sytuacjach ostatnie słowo będzie należeć do żołnierza. Będą one działać w strefach mniejszego zagrożenia rażeniem przez systemy uzbrojenia przeciwnika, mniejsze więc będzie prawdopodobieństwo ich zniszczenia, a zatem i straty. Roboty decyzyjne na podstawie uzyskiwanych danych będą mogły nie tylko kierować podległymi platformami, lecz także „ucząc się” wypracowywać nowe sposoby ich użycia w walce. W szczególnych sytuacjach zgromadzone i przetworzone przez nie dane będą stanowić kluczową informację dla podejmującego ostateczną decyzję. Wysokie koszty zamontowanych w nich zaawansowanych systemów częściowo zredukują mniejsze wymagania co do mobilności i zdolności manualnych. Ten typ maszyn powinien charakteryzować się największą odpornością na prowadzenie przez przeciwnika WRE i cyberataku.

Systemy dowodzenia powinny być częściowo autonomiczne, wykonywać polecenia robotów decyzyjnych, zbierać dane samodzielnie i od robotów wykonawczych oraz przekazywać je do tych pierwszych lub bezpośrednio dowódcy. Będą one kierowały bezpośrednio działaniami robotów wykonawczych, jak również wzajemnie się uzupełniały w walce. Współdziałać będą z bezzałogowymi i załogowymi platformami (w tym BSP i lotnictwem załogowym), dlatego powinny charakteryzować się dobrą manewrowością i mobilnością oraz zredukowanymi sygnaturami optycznymi i radiolokacyjnymi.

Robotów wykonawczych o prostej konstrukcji będzie najwięcej i zarazem wiele różnorodnych modeli. Ze względu na ograniczenia ekonomiczne oraz prawdopodobieństwo dużych strat będą to zapewne maszyny przeznaczone do wykonywania specjalistycznych zadań. Wymaganiem stawianym im będzie przede wszystkim duża mobilność.

Ich możliwości można zwiększyć, stosując autonomiczne roje, czyli różnorodne zespoły robotów. Na całkowitą efektywność zespołu będą się składać zdolności każdego robota wchodzącego w jego skład. Wpłyne to także na zmniejszenie kosztów oraz zapewni większą elastyczność w ich wykorzystaniu, a także wyeliminuje przynajmniej część wad dotychczas stosowanych systemów. Współpracujące ze sobą roboty wymieniają pozyskane indywidualnie dane, wzajemnie się nadzorują i są zdolne współpracować równocześnie z wieloma systemami walki przy niższych kosztach eksploatacji. Roboty wykonawcze będą reagowały na polecenia robotów decyzyjnych lub bezpośrednio żołnierza. Oprócz wzajemnej współpracy będą współdziałać również z maszynami załogowymi.

BYĆ KONSEKWENTNYM

W artykule poruszono kwestie wyzwań, problemów i dotychczasowych osiągnięć w dziedzinie tworzenia kolejnej generacji lądowych robotów pola walki. Autor starał się pokazać pewne, jego zdaniem, możliwości, jakie daje nowoczesna myśl techniczna w celu rozwiązania trudnych lub obecnie niemożliwych do rozwiązania problemów. Przedstawiona wizja wykorzystania platform bezzałogowych jest tylko pewną koncepcją wymagającą dalszej dyskusji, a przede wszystkim opracowania harmonogramu prac nad tymi systemami.

Automatyzacja i robotyzacja pola walki już dziś staje się faktem. Można podać wiele przykładów, gdy zawiódł człowiek, a brak odpowiednich systemów decyzyjnych doprowadził do tragedii lub poważnych strat ekonomicznych, politycznych i gospodarczych. Dlatego należy dążyć do wprowadzenia zmian. Droga do osiągnięcia zawierzonych celów jest długa i zapewne napotkamy na niej poważne problemy i trudności. Zatem stworzenie docelowych platform to stopniowe osiąganie zakładanych zdolności z uwzględnieniem dostępnych możliwości. ■

Współpraca z Wikingami



DOSKONALENIE NASZYCH SIŁ ZBROJNYCH W SPRAWNYM DZIAŁANIU NA POLU WALKI WYMAGA SZKOLENIA W RÓŻNYCH WARUNKACH KLIMATYCZNYCH.

plk rez. **Tomasz Lewczak**

Autor jest starszym specjalistą w Oddziale Szkolenia Międzynarodowego Inspektoratu Szkolenia Dowództwa Generalnego Rodzajów Sił Zbrojnych.

Królestwo Norwegii zajmuje terytorium w zachodniej i północnej części Półwyspu Skandynawskiego. Ma łączną powierzchnię większą od obszaru Polski o około 20% (385 252 km²), ale liczy tylko nieco ponad 5 mln ludności. Graniczy lądowo ze Szwecją, Finlandią i Rosją oraz ma granicę morską z Danią. Południowy i środkowy obszar tego kraju leży w strefie klimatu umiarkowanego morskiego, a północny (za kołem polarnym) – w strefie klimatu umiarkowanego chłodnego morskiego, graniczącego z subpolarnym. Temperatura zimą dochodzi do

-40°C, a niekiedy spada nawet poniżej. Ponad 26% powierzchni kraju zajmują lasy, a nieco ponad 3% gruntów nadaje się do uprawy rolnej.

STRUKTURA ORGANIZACYJNA

Położenie geograficzne, liczba ludności, ukształtowanie i pokrycie terenu mają wpływ na kształt sił zbrojnych Królestwa Norwegii oraz koncepcję jego obrony. Ich ogólna struktura przedstawia się następująco. Siły morskie (największy rodzaj sił zbrojnych) rozmieszczone są w garnizonach: Sortland, Ramsund



Na kształt sił zbrojnych Królestwa Norwegii, a także koncepcję jego obrony, mają wpływ położenie geograficzne, liczba ludności oraz ukształtowanie i pokrycie terenu.

**SIŁY ZBROJNE
W CZASIE POKOJU
LICZĄ OKOŁO
21 TYS.
ŻOŁNIERZY
+ 49,7 TYS.
CZŁONKÓW
NORWESKIEJ
GWARDII
WEWNĘTRZNEJ,
W CZASIE WOJNY:
OKOŁO
74 TYS.
ŻOŁNIERZY
+ 49,7 TYS.
GWARDZISTÓW.**

i Bergen. Liczą 26 okrętów obrony wybrzeża, dziewięć obrony przeciwminowej, sześć okrętów podwodnych oraz pięć fregat. Siły powietrzne stacjonują w garnizonach: Bardufoss, Bodo, Ørland, Rygge i Gardermoen. Dysponują czterema eskadrami samolotów F-16 oraz czterema eskadrami samolotów transportowych Lockheed P3-C Orion. Wojska lądowe, których trzon stanowi Brygada Północ (North Brigade), rozmieszczone są w garnizonach: Troms, Osterdalen, Oslo, Rena, Setermoen, Bardufoss i Skjold. W czasie pokoju liczą około 9 tys. żołnierzy, z czego 4540 to żołnierze zawodowi i 4500 – z poboru.

Armia norweska tym różni się od naszych sił zbrojnych, że ma tylko trzy rodzaje sił zbrojnych (siły morskie, siły powietrzne i wojska lądowe), a nie pięć. U Norwegów wojska specjalne i wojska obrony terytorialnej znajdują się w strukturach organizacyjno-etatowych trzech rodzajów sił zbrojnych. Do najważniejszych zadań wojsk lądowych należy:

- zapewnienie obrony terytorium kraju w razie ataku;
- monitorowanie sytuacji na granicy z Rosją;
- utrzymywanie stałej obecności na obszarze kraju w celu przeciwdziałania ewentualnym wtargnięciom przeciwnika;
- ochrona i zapewnienie bezpieczeństwa Pałacowi Królewskiemu;
- wydzielanie kontyngentów wojskowych do udziału w międzynarodowych operacjach wsparcia pokoju (Peace Support Operations – PSO) z mandatu Organizacji Traktatu Północnoatlantyckiego (NATO) lub Organizacji Narodów Zjednoczonych (ONZ);
- wspieranie ludności cywilnej podczas likwidacji skutków klęsk żywiołowych.

Dowódcy wojsk lądowych podlegają:

- Brygada Północ,
- Straż Graniczna – garnizon SOR w Varanger,
- Gwardia Królewska – garnizon Oslo,
- Dowództwo Operacji Specjalnych – garnizon Osterdalen,
- Akademia Wojskowa – garnizon Oslo,
- Centrum Zabezpieczenia Działań,
- Centrum Szkolenia Zabezpieczenia Logistycznego w Sessvollmoen,
- Centrum Walki Lądowej – garnizon Osterdalen, Rena,
- kompanie gwardii wewnętrznej wojsk lądowych.

Ponadto w skład sił zbrojnych wchodzi Logistyczna Organizacja Obronna, Wojskowa Obrona Cybernetyczna i Norweska Gwardia Wewnętrzna (Norwegian Home Guard – NHG, norw. Heimevernet – HV). Norweskie Połączone Dowództwo (Norwegian Joint Headquarters – NJHQ) znajduje się w miejscowości Bodo i jest odpowiedzialne za prowadzenie operacji militarnych na terytorium kraju oraz poza jego granicami. Dowodzi również kontyngentami biorącymi udział w operacjach pokojowych. Siły zbrojne w czasie pokoju liczą około

21 tys. żołnierzy + 49,7 tys. członków Norweskiej Gwardii Wewnętrznej, w czasie wojny: około 74 tys. żołnierzy + 49,7 tys. gwardzistów.

GWARDIA WEWNĘTRZNA

Idea powstania *Norweskiej Gwardii Wewnętrznej* (NHG) pojawiła się pod koniec II wojny światowej. Została ona utworzona 6 grudnia 1946 roku, a jej głównym celem jest niedopuszczenie, *aby jeszcze kiedykolwiek w przyszłości obce wojska defilowały głównymi ulicami Oslo przed Pałacem Królewskim, jak to miało miejsce 9 kwietnia 1940 roku przez wojska niemieckie*. Pierwsza nazwa gwardii brzmiała Milorg (co po norwesku oznacza „opór”).

Przepisy norweskiego prawa określają, że jednym z podstawowych zadań gwardii jest reagowanie kryzysowe. Składa się ona z następujących „segmentów”: 1200 żołnierzy zatrudnionych na stałe, 3500 żołnierzy sił szybkiego reagowania (Rapid Reaction Forces – RRF) oraz 45 tys. żołnierzy sił wzmocnienia, razem około 49 700 gwardzistów.

Gwardia wewnętrzna dysponuje w wojskach lądowych 216 (około 90% całości NHG), w marynarce wojennej – 17 (około 7,5%) i w siłach powietrznych – 8 kompaniami (około 2,5%). Do głównych zadań tych pododdziałów należy: ochrona kluczowych obiektów infrastruktury państwowej; monitorowanie i kontrolowanie sytuacji w kraju, przede wszystkim pod kątem zagrożenia wystąpieniem klęsk żywiołowych; pomoc w zapewnieniu funkcjonowania instytucji publicznych i służb porządkowych (policji) w określonych sytuacjach (np. w razie klęsk żywiołowych); ochrona mieszkańców przed skutkami klęsk żywiołowych, a w przypadku aneksji kraju – przed oddziaływaniem żołnierzy wojsk okupanta; wspieranie narodowego systemu zarządzania kryzysowego oraz pomoc miejscowej społeczności po wystąpieniu klęsk żywiołowych; wzmacnianie wojskowej obecności i ochrona wojsk operacyjnych; prowadzenie działań nieregularnych. Ponadto w razie uzasadnionych potrzeb może wydzielić ochotników do kontyngentów wojskowych.

Ogólnonarodowa struktura NHG umożliwia rozpoczęcie działań w bardzo krótkim czasie. W tym celu muszą zostać spełnione następujące warunki:

- lokalizacja poszczególnych okręgów NHG pokrywa całe terytorium Norwegii;
- żołnierze rekrutowani do NHG pochodzą ze swoich okręgów;
- szkolenie żołnierzy jest prowadzone na obszarze ich okręgu;
- zapasy środków materiałowo-technicznych przeznaczonych do prowadzenia działań znajdują się na terenie okręgu;
- zadania są realizowane w okręgu.

Gwardia wewnętrzna funkcjonuje w ramach swoich obszarów odpowiedzialności (Area of Responsibility – AOR).

Siły szybkiego reagowania (RRF) są gotowe do podjęcia działań w czasie około 60 min od wystąpie-

nia zdarzenia, czyli w odpowiedzi na ataki terrorystyczne lub zagrożenie bombowe oraz w innych sytuacjach kryzysowych. W czasie pokoju RRF mogą wspierać policję i inne instytucje porządkowe w egzekwowaniu prawa i porządku. W każdym okręgu jest minimum jeden pododdział RRF. Występują one we wszystkich rodzajach sił zbrojnych.

W zależności od potrzeb i planowanych zadań w skład tych sił wchodzi następujące pododdziały: rozpoznawcze; strzelców wyborowych; żandarmerii wojskowej; z psami obronnymi; obrony przed bronią masowego rażenia (OPBMR); zabezpieczenia logistycznego; medyczne; łączności; bojowe RRF, a także zespoły nurków (do prowadzenia podwodnych rekonasansów, wykrywania materiałów wybuchowych itp.); stanowiska obserwacji wybrzeża oraz zespoły pokładowe (do prowadzenia obserwacji, kontroli oraz inspekcji statków, okrętów, jachtów i łodzi).

SYSTEM NABORU I KONTROLI

Do NHG rekrutowani są ochotnicy. Szeregowi mogą w niej służyć do 44. roku życia, a w wyższych stopniach – identycznie jak w norweskich siłach zbrojnych. W ciągu roku szeregowi szkolą się siedem dni, a podoficerowie i oficerowie – dziewięć. Dodatkowo żołnierze są zobowiązani ukończyć specjalistyczne kursy wymagane na danym stanowisku służbowym. Zapleczem „dorosłej” NHG jest „młodzieżowa” gwardia wewnętrzna. Służy w niej obecnie ochotniczo około 800–1000 młodych ludzi w wieku od 16 do 21 lat.

Gwardia podlega dowódcy Norweskiego Połączonego Dowództwa (NJHQ). W zależności od jej rodzaju poszczególne pododdziały podlegają merytorycznie dowódcom: wojsk lądowych, sił powietrznych lub marynarki wojennej.

Norwegowie dysponują miejscowymi komitetami i radami gwardii wewnętrznej, w skład których wchodzi przedstawiciele władz lokalnych oraz wyżsi rangą policjanci. To właśnie oni uczestniczą w komisjach rekrutacyjnych, które weryfikują chętnych do służby. Oczywiście kandydaci wcześniej muszą pozytywnie przejść badania lekarskie i testy sprawności fizycznej. Najwyższym ciałem gwardii wewnętrznej jest Rada Narodowa, która współpracuje z szefem Sztabu Gwardii Wewnętrznej. Rada Narodowa składa się z 13 osób – przedstawicieli miejscowego społeczeństwa (najczęściej lokalnych władz) oraz Konfederacji Norweskich Przedsiębiorców (Confederation of Norwegian Enterprise – NHO), członków Konfederacji Unii Handlu (Confederation of Trade Union – LO) oraz żołnierzy z okręgów gwardii wewnętrznej.

Szczeblem niższym od Rady Narodowej są rady okręgów współpracujące z szefem sztabu gwardii wewnętrznej okręgu. Rady te są dziesięcioosobowe, a ich przedstawiciele wywodzą się z analogicznych instytucji jak członkowie Rady Narodowej.

Kolejnym szczeblem Norweskiej Gwardii Wewnętrznej są rady jednostek wojskowych, które

współpracują z szefem sztabu gwardii wewnętrznej danej jednostki. W skład rady tego szczebla wchodzi żołnierze z tejże jednostki wojskowej.

W 2003 roku podpisano porozumienie (ustawę) między Departamentem Sprawiedliwości a Departamentem Obrony, które precyzuje zakres obowiązków podczas prowadzenia wspólnych działań. Wydano do niego rozporządzenia wykonawcze. Ustawa z 2003 roku precyzuje zakres dowodzenia (kierowania) i kontroli (Command and Control – C2) oraz współpracę między policją i siłami zbrojnymi.

Na szczeblu regionalnym podpisano również lokalne porozumienia między komendami regionalnej policji i terytorialnymi dowództwami. Są to kluczowe instrumenty służące integracji oraz zrozumieniu zasad wspólnego użycia sił i środków podczas wspólnych działań. Ustawa z 2003 roku reguluje m.in. takie kwestie, jak: transport; uzbrojenie i wyposażenie żołnierzy NHG; zakres działań podejmowanych podczas katastrof lub klęsk żywiołowych oraz w ramach poszukiwania i ratownictwa. Dokument ten ustala również zakres pomocy udzielanej policji przez NHG.

Struktura Norweskiej Gwardii Wewnętrznej jest następująca:

- sztab (Elverum), na którego czele stoi szef,
- 11 okręgów,
- szkoła podoficerska NHG (Ponsanger),
- szkoła NHG i Centrum Szkolenia Specjalistów (Dombas),
- szkoła NHG i Centrum Szkolenia Specjalistów marynarki wojennej.

Siły NHG marynarki wojennej mają analogiczne zadania jak gwardia wojsk lądowych, z tą tylko różnicą, że dotyczą obiektów i obszarów związanych z MW. Ponadto do ich zadań należy monitorowanie wszelkich działań na morzu i wzdłuż wybrzeża. W ich strukturze znajdują się również pododdziały nurków. Mają do dyspozycji kilkadziesiąt różnego rodzaju okrętów.

Również NHG sił powietrznych wykonuje identyczne zadania jak gwardia wojsk lądowych. Ponadto wypełnia część obowiązków żandarmerii wojskowej oraz odpowiada za przedsięwzięcia obrony przed bronią masowego rażenia (OPBMR), pomoc medyczną oraz ochronę i obronę lotnisk.

Podział obowiązków między szefem sztabu NHG a dowódcą NJHQ jest następujący. Szef sztabu planuje, organizuje i prowadzi szkolenia oraz przygotowuje żołnierzy i pododdziały do prowadzenia działań. Natomiast dowódca NJHQ dowodzi działaniami gwardii po przekazaniu przez szefa sztabu wyszkolonych jej pododdziałów pod jego dowodzenie.

Co roku NHG uczestniczy w kilkunastu, a nawet kilkudziesięciu (w zależności od potrzeb) przedsięwzięciach realizowanych na korzyść miejscowych społeczności oraz w ramach ochrony wojsk (Force Protection – FP). Norweska Gwardia Wewnętrzna nawiązała również międzynarodową współpracę szkoleniową. Najczęściej są to wspólne ćwiczenia oraz wy-

miana doświadczeń z amerykańską Gwardią Narodową stanu Minnesota.

WYKORZYSTAĆ MOŻLIWOŚCI

Norweska oferta współpracy dla naszych sił zbrojnych jest bardzo szeroka i dotyczy przede wszystkim przedsięwzięć szkoleniowych (wspólne szkolenia i udział w ćwiczeniach, m.in. z wykorzystaniem systemów symulacji pola walki) oraz oczywiście sprzedaży uzbrojenia i sprzętu wojskowego. Kolejne jej obszary odnoszą się między innymi do zobowiązań natowskich, a także do konsultacji eksperckich w zakresie profesjonalizacji sił zbrojnych, polityki bezpieczeństwa i infrastruktury obronnej. Ponadto Polska i Norwegia uczestniczą w międzynarodowym programie wspólnej „produkcji” danych geoprzestrzennych (Multinational Geospatial Co-Production Programme – MGCP).

Współpraca polskiej *marynarki wojennej* z siłami morskimi Norwegii koncentruje się głównie na realizacji umowy na dostarczenie przez norweską firmę Kongsberg Defence & Aerospace zasadniczego uzbrojenia i sprzętu wojskowego dla Morskiej Jednostki Rakietowej (MJR).

Umowa obejmuje: systemy rozpoznania, dowodzenia i łączności oraz kierowania uzbrojeniem, a także wyrzutnie raketowe, rakiety Naval Strike Missile (NSM) oraz elementy zabezpieczenia logistycznego (samochody transportowo-załadownicze i mobilne warsztaty).

Testy odbiorcze systemu przeprowadzono na Centralnym Poligonie Sił Powietrznych oraz w 43 Bazie Lotnictwa Morskiego z wykorzystaniem jednostek pływających 3 Flotyli Okrętów. W trakcie każdego etapu testów w naszym kraju przebywali przedstawiciele Kongsberg Defence & Aerospace. Natomiast przedstawiciele naszej marynarki wojennej brali udział w Norwegii w fazie przygotowań bazy szkoleniowej do strzelań raketowych na poligonie Andoya.

Oficerowie marynarki wojennej biorą udział w cyklicznych spotkaniach w ramach Forum Użytkowników Rakiet NSM, z których pierwsze, inicjujące, odbyło się w 2011 roku w USA, a kolejne są organizowane naprzemiennie w Polsce i Norwegii.

Historia strzelań raketami NSM jest dość interesująca. We wrześniu 2015 roku podczas Międzynarodowego Salonu Przemysłu Obronnego (MSPO) w Kielcach podpisano umowę ramową (Implementing Arrangement – IA) na strzelania raketowe Naval Strike Missile (NSM). Na podstawie tego dokumentu Marynarka Wojenna RP ma stały dostęp do poligonu morskiego Andoya. Następnie, również we wrześniu 2015 roku, odbyło się polsko-norweskie spotkanie robocze, którego tematem były możliwości wspólnych strzelań raketowych na tym poligonie w 2016 roku.

W trakcie wizyty delegacji Inspektoratu Marynarki Wojennej (IMW) DGRSZ (20 stycznia 2016 roku) u dowódcy Królewskich Sił Morskich Norwegii (Royal Norwegian Navy – RNoN) w Bergen omówiono

istotne kwestie współpracy, skupiając się głównie na takich zagadnieniach, jak: zadania realizowane przez Królewskie Siły Morskie Norwegii; perspektywy rozwoju okrętów podwodnych obu państw; wspólne strzelania raketowe NSM; kształcenie oficerów na potrzeby RNoN. W trakcie wizyty zapoznano się z wybranymi elementami kształcenia oficerów w Akademii Królewskich Sił Morskich Norwegii.

W dniach 29 lutego – 9 marca 2016 roku przedstawiciele MW (213 marynarzy) wzięli udział w ćwiczeniach „Cold Response ’16”. Ze strony polskiej w przedsięwzięciu tym uczestniczyły: fregata raketowa typu OHP ORP „Generał Tadeusz Kościuszko” z 3 Flotyli Okrętów oraz śmigłowiec pokładowy SH-2G z Brygady Lotnictwa Marynarki Wojennej. Zasadnicze cele udziału polskiej fregaty i śmigłowca w tych ćwiczeniach to: pogłębienie znajomości procedur wzywania wsparcia lotnictwa myśliwskiego i patrolowego (Air Support Request – AIRSUPPREQ); wykorzystanie holowanych aktywnych i pasywnych systemów akustycznych; wykonywanie zadań ogniowych we współdziałaniu z innymi okrętami; użycie środków walki radioelektronicznej, a także doskonalenie umiejętności: obsady bojowego centrum informacyjnego (BCI) i pomostu prowadzenia walki podwodnej, nawodnej i powietrznej; obsady działu broni podwodnej użycia pasywnego sonaru holowanego na głębokich i płytkich akwenach morskich oraz pracy kontrolera lotów związanej z koordynacją działań statków powietrznych.

W trakcie rewizyty dowódcy Marynarki Wojennej Norwegii w dniach 14–15 marca 2016 roku podpisano porozumienia uszczegóławiające (Project Arrangement – PA) strzelania raketowe Naval Strike Missile w 2016 roku. W okresie maj–czerwiec 2016 roku wydzielony przez DGRSZ komponent (w skład którego wchodził moduł bojowy Morskiej Jednostki Rakietowej, ORP „Kontradmiral Xawery Czernicki” oraz samolot patrolowo-rozpoznawczy An-28 B1R Bryza) zrealizował wspólnie z Królewskimi Siłami Morskimi Norwegii wspomniane strzelania. Moduł bojowy wykonał dwa starty raket ziemia–woda, natomiast okręt wraz z samolotem zabezpieczał rejon strzelań.

Ponadto okręty MW RP w ramach cyklicznych ćwiczeń „BALTOPS”, „Northern Coasts” oraz „Open Spirit” współdziałały z okrętami MW Norwegii. W trakcie ćwiczeń „Northern Coasts 2016” załogi okrętów i statków powietrznych szkoliły się w prowadzeniu działań przeciwko: okrętom podwodnym (Anti Surface Warfare – ASW), obiektom powietrznym (Anti Air Warfare – AAW) i okrętom nawodnym (Anti Subsurface Warfare – ASuW). Brały również udział w działaniach: asymetrycznych (Asymmetric Warfare – ASyW), przeciwminowych (Mine Counter Measure Warfare – MCMW), opóźniających dotarcie okrętów przeciwnika lub jego zabezpieczenia logistycznego w obszar morskiej bitwy (Maritime Interdiction Operation – MIO) oraz w ochronie wojsk (Force Protection – FP) samodzielnie lub w ramach



SIŁY MORSKIE – NAJWIĘKSZY RODZAJ SIŁ ZBROJNYCH – LICZA 26 OKRĘTÓW OBRONY WYBRZEŻA, DZIEWIĘĆ OBRONY PRZECIWMINOWEJ, SZEŚĆ OKRĘTÓW PODWODNYCH ORAZ PIĘĆ FREGAT.

jednostek / grup zadaniowych (Task Unit / Task Group). Ponadto ćwiczone uzupełnianie zapasów na morzu (Replenishment at Sea – RAS). Z kolei od 16 do 21 października 2016 roku w Bergen odbyły się warsztaty robocze z przedstawicielami RNoN i FFI (Norweskí Ośrodek Badawczy), w czasie których przedstawiono wstępny raport ze strzelań Morskiej Jednostki Rakietowej i Royal Norwegian Navy, przeprowadzonych w dniach 6 maja – 7 czerwca 2016 roku.

Natomiast w 2017 roku od 3 do 17 lutego uczestniczyliśmy w ćwiczeniach taktycznych „T.G. 17-1” z norweską marynarką wojenną na akwenie Morza Północnego i wodach terytorialnych oraz w przestrzeni powietrznej Królestwa Norwegii. Ponadto w 2017 roku nasza MW w ramach międzynarodowych ćwiczeń „BALTOPS”, „Northern Coasts” oraz „Open Spirit” współdziałała z Norwegami.

Ósma edycja forum użytkowników rakiet NSM miała miejsce w dniach 17–19 października 2017 roku w Siemirówcach. W trakcie spotkania poruszono następującą problematykę: wdrażanie do wykonywania zadań 2 Dywizjonu Ogniwego Morskiej Jednostki Rakietowej (MJR); zabezpieczanie przez Kongsberg Defence & Aerospace procesu eksploatacji uzbrojenia i sprzętu wojskowego; zapewnianie bezpieczeństwa strzelań; wymiana doświadczeń z użytkowania poligonu morskiego Andoya oraz wskazanie kierunków jego unowocześnienia; rozwój Królewskich Sił Morskich

Norwegii w latach 2019–2020; udoskonalanie systemu NSM (Naval Strike Missile) oraz przygotowanie MJR do kolejnych strzelań rakietowych.

W jego ramach zainicjowano proces planowania kolejnego wspólnego strzelania rakietowego na poligonie Adnøya (wstępnie przyjęto rok 2019). W najbliższych latach wspólnie z Norwegami planowane są następujące ćwiczenia: przeciwko okrętom podwodnym (Combined Anti-Submarine Exercise – CASEX); obrony przeciwlotniczej (Air Defence Exercise); przeciwko okrętom nawodnym (Surface Exercise – SURFEX) oraz z prowadzenia różnych działań (Miscellaneous Exercise – MISCEX). Ponadto przedstawiciele IMW DGRSZ i Inspektoratu Uzbrojenia realizują proces oceny wymagań operacyjno-taktycznych strony polskiej i norweskiej w sprawie wspólnego pozyskania okrętu podwodnego nowego typu.

WOJSKA LĄDOWE

Jednostki podległe dowódcy generalnemu współpracują od 2014 roku ze stroną norweską w prowadzeniu działań w warunkach zimowych.

W 2015 roku odbyły się polsko-norweskie konsultacje na szczelnie podsekretarzy stanu w Ministerstwie Obrony Narodowej i Ministerstwie Spraw Zagranicznych, w wyniku których przedstawiono propozycję dwustronnej współpracy wojskowej w dziedzinie modernizacji czołgów Leopard 2A4. Inspektorat Wojsk

Lądowych (IWL) DGRSZ wnioskował w 2016 roku o zakup dwóch używanych czołgów Leopard 1 do nauki jazdy (są one niezbędne dla Ośrodka Szkolenia Leopard w Świętoszowie). Zasadne byłoby korzystanie w większym stopniu z norweskiej bazy szkoleniowej oraz świetnie wyszkolonych instruktorów. Do tzw. sztandarowych norweskich ośrodków szkolenia zalicza się: Sojusznicze Centrum Szkolenia (Allied Training Centre – ATC); Norweską Szkołę Zimowej Walki (Norwegian School of Winter Warfare – NSWW); Centrum Eksperckie Działań w Warunkach Zimowych (Centre of Excellence for Cold Weather Operations – COE-CWO). Szczególnie rekomendowane norweskie kursy to: instruktorów SERE – polecany przede wszystkim dla podoficerów i oficerów z Centrum Szkolenia Wojsk Lądowych oraz z wojsk specjalnych; ostrzegania przed lawinami i ratowania ludzi przez nie zasypnymi – polecany dla żołnierzy 21 Brygady Strzelców Podhalańskich i z wojsk specjalnych; prowadzenia walki w warunkach zimowych – dla żołnierzy z jednostek wojskowych realizujących cel NATO L1105 *Zdolność do prowadzenia działań w ekstremalnych warunkach klimatycznych*. Przedstawiciele wojsk lądowych cyklicznie uczestniczą w ćwiczeniach i szkoleniach organizowanych w ramach Porozumienia Państw Nordyckich (Nordic Coordinated Arrangement for Military Peace Support – NORDCAPS), które pozwalają im zdobyć doświadczenie niezbędne w działaniu w skrajnych warunkach zimowych. Przykładem mogą być ćwiczenia „Winter Training” oraz „Joint Winter”.

Wydaje się zasadne rozważenie wykorzystania norweskich doświadczeń z wyposażania pododdziałów rozpoznawczych oraz specjalnych w racje żywnościowe konserwowane metodą liofilizacji (suszenie sublimacyjne zamrożonych substancji, polegające na bezpośrednim przejściu ze stanu stałego w stan gazowy, z pominięciem stanu ciekłego). Zagwarantuje to mniejsze obciążenie żołnierzy oraz zapewni większą przestrzeń ładunkową (liofilizowana żywność ma mniejszą objętość niż tzw. standardowa). Celowe byłoby także, by stosowane w Norwegii systemy maskowania termicznego znalazły się w wyposażeniu polskich pododdziałów, zwłaszcza systemy maskowania przed środkami napadu powietrznego. Należy także doskonalić umiejętności polskiego personelu medycznego podczas wspólnych szkoleń z norweskimi kolegami na temat postępowania w przypadku wystąpienia hipotermii oraz ze znajomości profilaktyki i leczenia odmrożeń.

SIŁY POWIETRZNE

W 2015 roku w trakcie polsko-norweskich konsultacji na szczelbu podsekretarza stanu w MON i MSZ przedstawiono propozycję dwustronnej współpracy w dziedzinie eksploatacji samolotów F-16. Obejmowałaby ona następujące zagadnienia: remonty napędów lotniczych; zaopatrywanie w części zamienne do F-16; serwisowanie oraz procesy obsługowo-naprawcze tych samolotów. W latach 2007–2015 w poszuki-

waniu następcy zestawów raketowych typu Newa i Krug przedstawiciele polskich sił powietrznych złożyli wizyty w jednostkach mających w uzbrojeniu zestawy raketowe średniego zasięgu NASAMS (Norwegian Advanced Surface to Air Missile System) oraz zestawy NASAMS II. Zapoznano się z ich obsługą i eksploatacją, a także strukturą, organizacją i infrastrukturą jednostek wyposażonych w te systemy walki. Przedmiotem zainteresowania był również system szkolenia i zgrywania obsługi oraz charakterystyka rakiet stosowanych do tych systemów. Ponadto w maju 2015 roku przedstawiciele Inspektoratu Uzbrojenia, Inspektoratu Rodzajów Wojsk (IRW) DGRSZ oraz 33 Dywizjonu Rakietowego Obrony Powietrznej obserwowali strzelania raketowe prowadzone z użyciem wspomnianego systemu.

Poza tym w ramach kontaktów wielostronnych przedstawiciele Szefostwa Transportu i Ruchu Wojsk Inspektoratu Wsparcia Sił Zbrojnych wraz z norweskim partnerem uczestniczą w pracach – w ramach tymczasowego porozumienia – dotyczących lotniczego transportu strategicznego (Strategic Airlift Interim Solution – SALIS) oraz inicjatywy uzyskania zdolności lotniczego transportu strategicznego z użyciem samolotów C-17 (Strategic Airlift Capability – SAC C-17).

INNE RODZAJE SIŁ ZBROJNYCH

Współpraca naszych *wojsk specjalnych* z Norwegami to przede wszystkim szkolenia instruktorów SERE (Survival, Evasion, Resistance, Escape – przetrwanie, unikanie, opór w niewoli, ucieczka). Kursy prowadzone w Norwegii umożliwiają naszym instruktorom przygotowanie się do realizowania szkolenia w warunkach ekstremalnie niskiej temperatury. Ponadto współpraca z Norwegami umożliwia rozwijanie zdolności działania operatorów zespołów bojowych w klimacie subarktycznym w terenach wysokogórskich, w tym również przemieszczania się na nartach. W tym kontekście pododdziały wojsk specjalnych uczestniczyły m.in. w ćwiczeniach „Cold Response '16”. Strona polska wystosowała zaproszenie do Norwegów o wsparcie zespołem morskich operacji specjalnych Dowództwa Komponentu Operacji Specjalnych (Special Operations Component Command – SOCC) w ramach Sił Odpowiedzi NATO (SON) podczas naszej odpowiedzialności za SOCC w 2020 roku.

Wojska specjalne są szczególnie zainteresowane kontynuacją szkolenia sekcji K9 (psów bojowych), wymianą doświadczeń z prowadzenia działań w warunkach zimowych (również w środowisku wodnym) oraz ofertą kursów proponowaną przez norweską School of Winter Warfare.

W ostatnim czasie *Dowództwo Wojsk Obrony Terytorialnej* nawiązało współpracę szkoleniową z Norwegan Home Guard (NHG). Będzie ona polegać przede wszystkim na wspólnym szkoleniu oraz udziale w ćwiczeniach organizowanych na terytorium obu krajów, a także na wymianie doświadczeń. ■

Szpiegowanie świata

JESZCZE DO NIEDAWNA TO WYWIAD STANÓW ZJEDNOCZONYCH BYŁ NAJBARDZIEJ ROZWINIĘTĄ TECHNOLOGICZNIE SŁUŻBĄ INFORMACYJNĄ NA ŚWIECIE. JEDNAK NA ARENIE POJAWILI SIĘ NOWI AKTORZY.

Przemysław Miller

Obecnie Rosjanie dorównują swoimi technologicznymi możliwościami Amerykanom i bez najmniejszego problemu mogą inwigilować oraz kontrolować korespondencję elektroniczną wysyłaną przez serwery popularnej poczty Yahoo. Służby wywiadowcze to bezapelacyjnie najbardziej elitarne i jednocześnie okryte największą tajemnicą komponenty wojskowe Federacji Rosyjskiej. Nadal niewiele o nich wiadomo, a posiadana na ich temat wiedza za sprawą planowych „przecieków” może de facto być próbą celowej, dalszej dezinformacji w tej jakże delikatnej materii.

IDZIE NOWE

W 2012 roku Służba Wywiadu Zagranicznego Federacji Rosyjskiej (SWZ lub SWR) ogłosiła trzy przetargi na zbudowanie systemu manipulowania świadomością masową za pośrednictwem popularnych sieci społecznościowych. W ramach testów nowy system, jak donoszą gazety „Kommiersant” i „Izwestija”, został z powodzeniem przetestowany w państwach Europy Wschodniej. Początkowym etapem było stworzenie systemu Dysput, odpowiedzialnego za monitorowanie treści szeroko rozumianej blogosfery oraz niezwykle popularnych sieci społecznościowych na świecie. Analizuje on wszystkie procesy kształtowania wirtualnej społeczności oraz rozpowszechnia informacje w sieciach. Dodatkowo odpowiada między innymi za wskazywanie czynników, które wpływają na popularność i skuteczny zasięg rozchodzenia się owych informacji. Drugim systemem jest Monitor-3, przeznaczony do analizy metody organizacji oraz kierowania w Internecie wspólnotą ekspertów, którzy odpowiadają za wy-

znaczanie kierunków poszczególnych zadań. System kontroluje tego typu prace w mediach społecznościowych oraz reguluje pozyskiwanie wyselekcjonowanych informacji w obrębie podjętych tematów. Ostatnim elementem rosyjskiego systemu wojny informacyjnej jest Sztorm-12, który odpowiada za politykę publikowania odpowiednio przygotowanych informacji we wszystkich mediach społecznościowych. System ten przygotowany jest nie tylko do manipulowania i sterowania świadomością masową poza granicami Rosji, lecz także na jej terytorium. Dzięki niemu możliwe jest oddziaływanie na treści ogólnie dostępne w zasobach Internetu, a tym samym wpływanie na opinię społeczną na całym świecie. Istota jego działania jest banalnie prosta, bo oto za pośrednictwem popularnych i lubianych przez internautów mediów można z powodzeniem dezawuować na przykład nieprzychylnie Rosji komentarze, poglądy i wypowiedzi zagranicznych polityków.

WSZYSTKO JEST W E-MAILACH

Wywiad zagraniczny Rosji ma również nieograniczony dostęp do systemu SORM-4 odpowiadającego za monitoring wszystkich światowych serwerów pocztowych. Tym samym uzyskuje dostęp do historii połączeń, numerów IP i aktywności w serwisach społecznościowych. Inwigilacja jest jeszcze łatwiejsza, jeśli korzysta się z ogólnie dostępnych sieci Wi-Fi. SORM-4 został dodatkowo połączony z systemem podobnym do amerykańskiego Echelon i łączy się z automatem na pojawiające się słowa kluczowe. Prowadzi to do sytuacji, w której osoba objęta taką inwigilacją z miejsca jest poddawana jeszcze dokładniejszej obserwacji w sieci.



Autor jest członkiem General News Service Network Association Inc. European News Agency/General News Service.

Unia Europejska na celowniku

Oprócz tego RISS prowadzi z Krymu zakrojone na dużą skalę działania wymierzone w Grecję, Cypr i Malte. Prowadzi też między innymi operacje wymierzone przeciwko Turcji. Należy wspomnieć, że dwa popularne londyńskie dzienniki, „The Independent” i „Evening Standard”, są – za sprawą przemysłowych operacji finansowych SWR – w rosyjskich rękach, a „The Times” i „The Daily Telegraph” zamieszczały „sponsowane” wkładki tematyczne poświęcone Rosji, które były redagowane przez ekspertów z RISS. CIA uważa, że Rosjanie, korzystając z Guccifer 2.0, WikiLeaks i DCLeaks, włamywali się do skrzynek e-mailowych Partii Demokratycznej, aby udostępnić negatywne komentarze na temat rywali Donalda Trumpa.

Jedną z najbardziej znanych akcji był zmasowany cyberatak na Estonię. Wówczas nie chodziło co prawda o kradzież poufnych danych, lecz o sparaliżowanie systemów informatycznych. Rosjanie podsłuchiwali zagranicznych przedstawicieli podczas szczytu G2 w Petersburgu. Specjalnie przygotowane w tym celu pednrive’y i ładowarki do smartfonów automatycznie instalowały szpiegowskie oprogramowanie. Generowanie wirusów oraz wykorzystywanie inżynierii społecznej jest nie tylko tanie i szybkie, lecz również wygodne i bardzo skuteczne, a SWR ma odpowiednie zasoby, aby je wytwarzać według zapotrzebowania. Podejrzana jest także o prowadzenie elektronicznego wywiadu na terenie innych państw UE.

KASPERSKY W SŁUŻBIE

Popularny program antywirusowy opracowany przez firmę Kaspersky Lab szpiegował swoich nieświadomych niczego użytkowników. Co więcej, oprogramowanie to zostało zmodyfikowane w taki sposób, by jego użytkownicy nie mogli wiedzieć o tym fakcie. Odpowiednio spreparowany program antywirusowy przeszukiwał wszystkie pliki w komputerach, poszukując takich oznaczeń, jak „ściśle tajne” oraz różnych tajnych oznaczeń kodowych, które są używane w oprogramowaniu administracji rządowej USA. Pikanterii całej sprawie dodaje fakt, że firma Kaspersky Lab została założona przez absolwenta szkoły kryptologii KGB Jewgienija Kaspierkiego i ma siedzibę w Moskwie oraz 33 oddziały na całym świecie, w tym od 2000 roku w naszym kraju. Ten popularny program antywirusowy jest używany przez ponad 400 mln użytkowników komputerów na całym świecie. Sprawę elektronicznego szpiegowania przez wspomniane oprogramowanie odkryli izraelscy hakerzy działający na zlecenie Mosa-du i niezwłocznie poinformowali o tym fakcie Amerykanów, w tym m.in. NSA, która wszczęła w tej sprawie odrębne śledztwo. Jako źródło poważnego wycieku danych z administracji rządowej USA wskazano pracownika jednego z oddziałów Agencji, w którym pracowali właśnie hakerzy odpowiedzialni za zbieranie danych wywiadowczych o zagranicznych celach. Zawinił jak zawsze człowiek. W tym wypadku pracownik NSA, który niezgodnie z obowiązującymi procedurami bezpieczeństwa przechowywał jej tajne dokumenty w domowym komputerze, na którym miał zainstalowany program antywirusowy Kaspersky’ego. Dopiero po tych kompromitujących Amerykanów wydarzeniach Ministerstwo Bezpieczeństwa Narodowego nakazało wszystkim cywilnym agencjom rządowym usunięcie ze swoich komputerów oprogramowania Kaspersky Lab. Do czasu tej decyzji było ono dopuszczane do wykorzystania w 22 agendach rządowych USA. Kolejne poważne ostrzeżenia dotyczące ewentualnego zastosowania tego oprogramowania produkowanego przez rosyjskiego potentata technologicznego potwierdziło także brytyjskie Centrum ds. Cyberbezpieczeństwa. Przekazano je instytucjom rządowym oraz prywatnym firmom.

Za wieloma tego rodzaju działaniami stoi nie tylko SWR, lecz także Rosyjski Instytut Studiów Strategicznych (RISS), kierowany przez byłego dyrektora wywiadu zagranicznego Rosji Michaiła Fradkowa. Swym zasięgiem obejmuje nie tylko UE i USA, lecz również Ukrainę, Syrię i Afganistan. Instytut pełni rolę zarówno precyzyjnie działającego „mózgu”, jak i sprawnie funkcjonującej służby specjalnej z całym arsenałem instrumentów umożliwiających skuteczną agresję. To innowacyjne połączenie wielu różnych kompetencji przekształciło tę instytucję w poważny element na arenie międzynarodowej.

Instytut powstał w wyniku dekrety, który w 1992 roku podpisał Borys Jelcyn w celu przejęcia spuścizny po Instytucie Naukowo-Badawczym Problemów Wywiadowczych I Głównego Zarządu KGB, który rozwiązano po rozpadzie ZSRR.

Formalnie podlegał on Służbie Wywiadu Zagranicznego, jednak był narzędziem w rękach prezydenckiej administracji. Większość jego analiz i raportów powstawała w tym czasie na wyłączne zamówienie Rady Bezpieczeństwa Rosji. Od 2009 roku Instytut przeszedł swoją metamorfozę polegającą na radykalnej zmianie metod działania. Chcąc być innowacyjnym w pracy wywiadowczej, zdecydował się sięgnąć po zdecydowanie mniej kosztowne i obciążone mniejszym ryzykiem dekonspiracji niż struktury agenturalne materiały wywiadowcze pochodzące z jawnych źródeł, takie jak: media elektroniczne, media społecznościowe, fora internetowe, prasa, nie mówiąc już o międzyludzkich kontaktach i relacjach. To wtedy RISS po raz pierwszy zdecydował się korzystać w swoich działaniach z think tanków, podpatrując ich biznesową i akademicką ideę. Tak pojawiła się w RISS między innymi sekcja stricte analityczna, której integralną częścią stał się tzw. biały wywiad. Oprócz tego Instytut odpowiada za nowe relacje Rosji ze światem zachodnim, których swoistym znakiem rozpoznawczym jest wielkomocarstwowa konfrontacja z USA oraz członkami NATO.

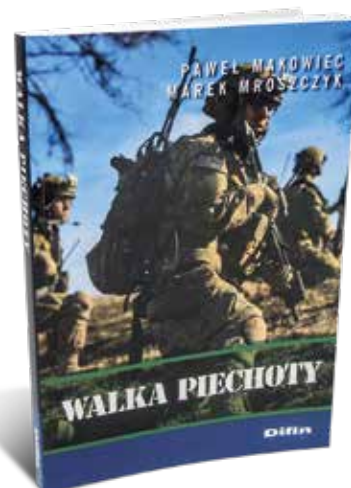
EKSPANSJA

Określone cele ma wobec Mołdawii delegatura Instytutu działająca w separatystycznym Naddniestrzu. Jej zadaniem jest skuteczne hamowanie prounijnych dążeń władz Kiszyniowa, które za wszelką cenę starają się wyrwać z orbity wpływów Rosji. Tu też Rosjanie odnieśli spektakularny sukces, ponieważ udało im się wprowadzić na fotel prezydenta prorosyjskiego polityka, który skutecznie sabotuje prounijną orientację dążeń politycznych Mołdawii i optuje za integracją euroazjatycką. Nieco inne priorytety dla odmiany ma delegatura RISS na Krymie, która przybrała nazwę Instytut Śródziemnomorski. Odpowiada ona za prowadzenie działań wywrotowych na terenie Bałkanów, począwszy od Bułgarii, przez Macedonię, Czarnogórę, Serbię, aż po Bośnię i Hercegowinę. Celem tych działań jest zahamowanie i skomplikowanie procesów integracji państw b. Jugosławii ze strukturami NATO i UE. ■

S Z T U K A W O J E N N A

UMIEĆ ZWYCIĘŻAĆ

WSZECHSTRONNE WYSZKOLENIE ŻOŁNIERZY NA POZIOMIE DRUŻYNY I PLUTONU BĘDZIE MIAŁO NIEBAGATELNY WPŁYW NA ICH ZACHOWANIE NA POLU WALKI. MOŻE SKUTKOWAĆ ZARÓWNO MNIEJSZYMI STRATAMI, JAK I PRZEJAWIANIEM INICJATYWY W TRAKCIE WYKONYWANIA POSTAWIONEGO ZADANIA.



Każdy dowódca powinien pamiętać, że żołnierzem należy dobrze dowodzić, ten zaś musi posiadać taki zasób wiedzy i umiejętności, by było to możliwe. Dlatego też obowiązkiem dowódcy jest podnoszenie swoich kwalifikacji. W tym celu powinien, między innymi, poznawać publikacje, w których o dowodzeniu na polu walki pisze się w sposób odbiegający od zapisów regulaminowych. Gdy się z nimi zapozna, będzie mógł porównać zawarte w nich poglądy dotyczące prowadzenia działań z rozwiązaniami narodowymi i ocenić, czy bardzo odbiegają od nich bądź są od nich precyzyjniejsze i łatwiejsze w zrozumieniu zawilości sztuki wojowania.

Takim właśnie opracowaniem, które zamierzamy Czytelnikom zarekomendować do przestudiowania, jest materiał Pawła Makowca i Marka Mroszczyka zatytułowany *Walka piechoty*. Autorzy po zaprezentowaniu rozważań teoretycznych dotyczących działań taktycznych zaczerpniętych z opracowań zachodnich przedstawiają sposoby wykorzystania plutonu piechoty w poszczególnych rodzajach działań bojowych. Ukazane sposoby prowadzenia walki pozwalają zrozumieć zarówno idee manewru, jak i formy jego przeprowadzenia, by, wykorzystując warunki terenowe, znaleźć się w korzystnym położeniu w stosunku do przeciwnika. Wiele uwagi poświęcają organizacji systemu ognia i sposobom jego odtwarzania w poszczególnych etapach walki. Eksponując organizację współdziałania, dają wyraz zarówno jego znaczeniu podczas wykonywania manewru drużynami, jak i znajomości ustalonych sygnałów, które ułatwiają dowodzenie poszczególnymi elementami utworzonego ugrupowania bojowego.

Treści dotyczące procesu dowodzenia z pewnością poszerzą wiedzę Czytelnika o zagadnienia, które mogą być brane pod uwagę podczas realizacji poszczególnych faz i etapów składających się na proces decyzyjny realizowany przez dowódcę plutonu po otrzymaniu rozkazu bojowego. Dyskusyjne jest prowadzenie gry wojennej przez dowódcę plutonu w trakcie wypracowania

wywania decyzji, gdyż czas, jakim będzie dysponował, może nie pozwolić na realizację tego przedsięwzięcia.

Opracowanie dotyczy działań plutonu piechoty, którego drużyny nie dysponują transporterami opancerzonymi, np. KTO Rosomak. Wspominany jest co prawda transporter opancerzony, ale nie mówi się o nim w trakcie organizowania systemu ognia czy też wykorzystania w walce. Przytoczone przykłady, traktujące o przygotowaniu pododdziałów do walki, mogą stanowić elementy sytuacji taktycznych ocenianych przez dowódcę kompanii bądź plutonu w stosunku do podległych drużyn.

Rekomendowane opracowanie wymaga dużej wiedzy z dziedziny dowodzenia oraz podejmowania decyzji na najniższych szczeblach. Tym, którzy jej nie mają, trudno będzie znaleźć rozbieżności między naszymi dokumentami a treściami przedstawionymi w opracowaniu. By twórczo wykorzystać wiedzę w nim zawartą, należy dokonać wielu porównań, które umożliwią dostrzec różnice między zachodnimi poglądami na walkę plutonu piechoty a naszą rzeczywistością. Dopiero wtedy będzie można zastosować pewne rozwiązania opisane i rekomendowane przez autorów.

Wartością opracowania są szkice, które pozwalają zrozumieć sposób działania poszczególnych drużyn w podstawowych rodzajach walki. Można również pokusić się o refleksje nad problemami rozbudowy inżynierijnej punktu oporu czy też możliwościami wsparcia ogniem artylerii broniącego się pododdziału bądź wykorzystania przez dowódcę plutonu wysuniętych nawigatorów naprowadzania lotnictwa w celu wezwania wsparcia z powietrza. Są to elementy, które nie wpływają na wartość poznawczą prezentowanego materiału. Można ubolewać, że zdjęcia zawarte w opracowaniu nie pokazują działania polskich żołnierzy.

Opracowanie to polecam szczególnie dowódcom plutonów lekkiej piechoty z pododdziałów wojsk obrony terytorialnej. ■

Życzę przyjemnej lektury. (J.B.)

Paweł Makowiec, Marek Mroszczyk: *Walka piechoty*. Wyd. Difin S.A., Warszawa 2018.

Dear Readers,

the graduates of the War Studies Academy (ASzWoj) are so well educated they easily climb the steps of their military career. Now, the ASzWoj teaching staff decided to train their students not only in military skills, but also in a difficult art of writing, which is to be presented in the form of articles published in military press. This idea is reflected in the competition on "The Best Article", organized by The Armed Forces Review (Przegląd Sił Zbrojnych) and the Military Department of the War Studies Academy. As a result, 16 articles applied to the competition, we awarded three of them and published in this issue. However, we will be subsequently publishing the remaining ones, too. The authors of the awarded articles presented the ways to shield against air attack in the self-propelled artillery division with the Krab tracked howitzer. The specificity of the fire tasks performed by this unit requires a different approach to shield against the air attacker. The next article features the ways the air defense officers of the brigade command post estimate the capability of their air enemy.

The next authors – not competition participants – write about their ideas on the difference between medium reconnaissance and special operations. One of the conclusions is that soldiers for these tasks must be characterized by, i.e., high psychological and physical resistance, inventiveness, ability to take initiatives, or determination in performing their tasks.

There is also an interesting analysis of the engagement of our country in the peace and stabilization missions, and the author claims that the use of military resources to reach the assumed goal is insufficient. In his opinion, Poland lacks a national, complex approach to the planned participation in peace operations, despite its existing strategy of the Polish Armed Forces' participation in international operations.

The issue of providing military contingents with necessary material resources is discussed in another article, which features the tasks of a national support element (NSE), as well as the significance of international logistics in reducing the cost of the functioning of the Polish tasks groups abroad. There is also a material on the host nation support (HNS) and the role of the host nation in implementing the tasks by NATO forces in the eastern flank.

There is also an English-version article on the dilemmas of international humanitarian law on armed conflicts about using by the armed forces of many countries the UAV-mounted autonomic warfare systems.

The "behind the scenes" of the building naval missile vessel is presented by an author personally engaged in the process. He thoroughly describes the evolution of the development process as well as the vessel's modern warfare equipment. The following article is by an author who created and improved throughout the years the Polish school of diving in the Polish Navy, and who has 50 years of experience in his maritime rescue service. His article features the equipment and organizational evolution of rescue and dive boats.

Last but not least, we hope that the remaining articles will be equally interesting for our readers.

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.

KWARTALNIK
BELLONA

PISMO NAUKOWE
100 LAT POLSKIEJ MYŚLI WOJSKOWEJ

1918-2018



ZAMÓW PRENUMERATĘ
TEL. +48 261 840 400

|WOJSKO|
|POLSKIE|

*Nasza interpretacja –
Wasze źródła*

POLSKA ZBROJNA

Sprawdzony tytuł. Nowa odsłona

NUMER-UTY-2019-PZEG-AD-SIL-BRONCH