

Rola dostępnych
źródeł informacji

Operatorzy platform
bezzałogowych

Współpraca z Gwardią
Narodową Stanu Illinois

PRZEGLĄD SIŁ ZBROJNYCH

Cena 10 zł (w tym 5% VAT)

nr 3 / 2018

maj-czerwiec

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



JUBILEUSZ 1918-2018

ARMA VIRUMQUE CANO



Tradycja i doświadczenie

„Kwartalnik Bellona” (pierwotnie „Bellona”) jest jednym z najstarszych polskich czasopism naukowych, ukazującym się nieprzerwanie od 1918 roku. Pismo jest o kilka miesięcy starsze od niepodległej Rzeczypospolitej!

Dziś „Kwartalnik Bellona”, wydawany przez Wojskowy Instytut Wydawniczy, to platforma wymiany myśli naukowej w dziedzinie szeroko pojętego bezpieczeństwa i sztuki wojennej.

Zapraszamy do współpracy na łamach pisma.



woiw

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:
plk w st. spocz. dr JAN BRZOZOWSKI
tel.: 261 845 186

Opracowanie redakcyjne:
MARYLA JANOWSKA,
KATARZYNA KOCOŃ

Opracowanie graficzne:
WYDZIAŁ SKŁADU
KOMPUTEROWEGO I GRAFIKI WOIW

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
WZ Kart sp. z o.o.
ul. Fort Wola 22 bud. 16,
01-258 Warszawa
Nakład: 5000 egz.

Zdjęcie na okładce:
ARKADIUSZ DWULATEK
/COMBAT CAMERA DORSZ

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

Szanowni Czytelnicy!

Krzysztof Wilewski

Najczęściej mówi się o nich krótko i dosadnie, że są oczami i uszami armii. I trudno nawet polemizować z tym stwierdzeniem. Bo rola i znaczenie pododdziałów rozpoznawczych nie tylko w czasie „W”, na polu walki, lecz także każdego dnia – czy to w czasie pokoju, czy w sytuacjach kryzysowych – zanim padnie pierwszy strzał, jest przeogromna. To bowiem zwiadowcy, kryjąc się w leśnych gęstwinach, na podmokłych łąkach, wysuszonych polach czy zasiadając za pulpitem sterowniczym latającej w chmurach platformy bezzałogowej, wreszcie wpatrując się w migoczący ekran radaru, zbierają informacje, które potem pozwalają dowódcom wszystkich szczebli podejmować słuszne decyzje. Gdzie jest przeciwnik, jakim dysponuje potencjałem, w jakim kierunku się przemieszcza, czy jest aktywny w przestrzeni powietrznej – ilość zbieranych przez zwiadowców danych jest przeogromna i uzależniona od potrzeb danego szczebla dowodzenia.

Mając na uwadze rozległość problematyki rozpoznania i jej znaczenie na polu walki oraz chcąc odpowiednio uhonorować żołnierzy tego rodzaju wojsk, w maju bowiem przypada Święto Wojsk Rozpoznawczych i Walki Elektronicznej, zdecydowaliśmy, że praktycznie cały numer „Przeglądu Sił Zbrojnych” zostanie poświęcony tej tematyce. Dlatego też znalazły się w nim m.in. artykuły płk. Marka Dragana o roli źródeł informacji, ppłk. dr. Szymona Markiewicza o rozpoznaniu radioelektronicznym, płk. dr. Jarosława Wiśniewskiego o procedurach rozpoznawczych czy st. chor. sztab. mar. rez. Bogdana Bąchora o morskich systemach radiolokacyjnych. Niewątpliwą gratką dla naszych czytelników będą też artykuły poświęcone platformom bezzałogowym. Podpułkownik Przemysław Zawadzki opisał ich zadania i rolę w strukturach oddziałów obrony terytorialnej, ppor. Michał Dejer pochylił się nad zagadnieniem wykorzystania ich przez pododdziały wojsk lądowych, mjr Adam Pieczyński przeanalizował wymagania stawiane operatorom BSP, a płk dypl. pil. Łukasz Andrzejewski – Popow przedstawił ścieżkę ich kariery zawodowej. Podpułkownik Wojciech Gryz z kolei opisał współpracę 12 Bazy Bezzałogowych Statków Powietrznych z Ośrodkiem Szkolenia Obsługi Systemów Bezzałogowych Statków Powietrznych, a kpt. Marcin Romanek jej infrastrukturę. Pułkownik dypl. rez. nawig. inż. Józef Maciej Brzezina, a także mjr Konrad Barnaś i kpt. Grzegorz Bara zajęli się natomiast zagadnieniami zwalczania platform bezzałogowych.

Informacje o tym, jakim potencjałem dysponują inne armie, są bardzo ważne. Dlatego też zagadnieniu temu poświęcił wiele uwagi ppłk dr Marek Depczyński w artykule o ewolucji rosyjskich wojsk lądowych oraz kpt. Paweł Hanczaruk w materiale o białoruskim systemie rakietowym Polonez. Poza panelem dotyczącym rozpoznania w „Przeglądzie Sił Zbrojnych” znalazły się również ciekawe artykuły kmr. por. mgr. inż. Wiesława Jabłońskiego o bezpieczeństwie radiowych systemów łączności, a także kmr. ppor. Kamila Sadowskiego o lekkich systemach dozoru akustycznego.

Gorąco zachęcam do lektury.

nr 3 / 2018

Spis treści



TEMAT NUMERU – ROZPOZNANIE

płk mgr inż. Marek Dragan

8 ROLA DOSTĘPNYCH ŹRÓDEŁ INFORMACJI

kpt. Straży Granicznej Przemysław Zalewski

14 WSPÓŁPRACA STRAŻY GRANICZNEJ Z SIŁAMI ZBROJNYMI

ppłk dr Szymon Markiewicz

20 ROZPOZNANIE RADIOELEKTRONICZNE – ASPEKTY TEORETYCZNE

płk dr Jarosław Wiśniewski

34 PROCEDURY ROZPOZNAWCZE RAZ JESZCZE

st. chor. sztab. mar. rez. Bogdan Bąchor

42 ROZPOZNANIE RADIOLOKACYJNE NA MORZU

ppłk Przemysław Zawadzki

50 PLATFORMY BEZZAŁOGOWE W OBRONIE TERYTORIALNEJ

ppor. Michał Dejer

56 NA RZECZ PODODDZIAŁÓW WOJSK LĄDOWYCH

mjr Adam Pieczyński

59 OPERATORZY PLATFORM BEZZAŁOGOWYCH

ppłk Wojciech Gryz

62 EFEKTY WSPÓŁPRACY

kpt. Marcin Romanek

64 ELEMENT PROFESJONALIZACJI

płk dypl. pil. Łukasz Andrzejewski-Popow

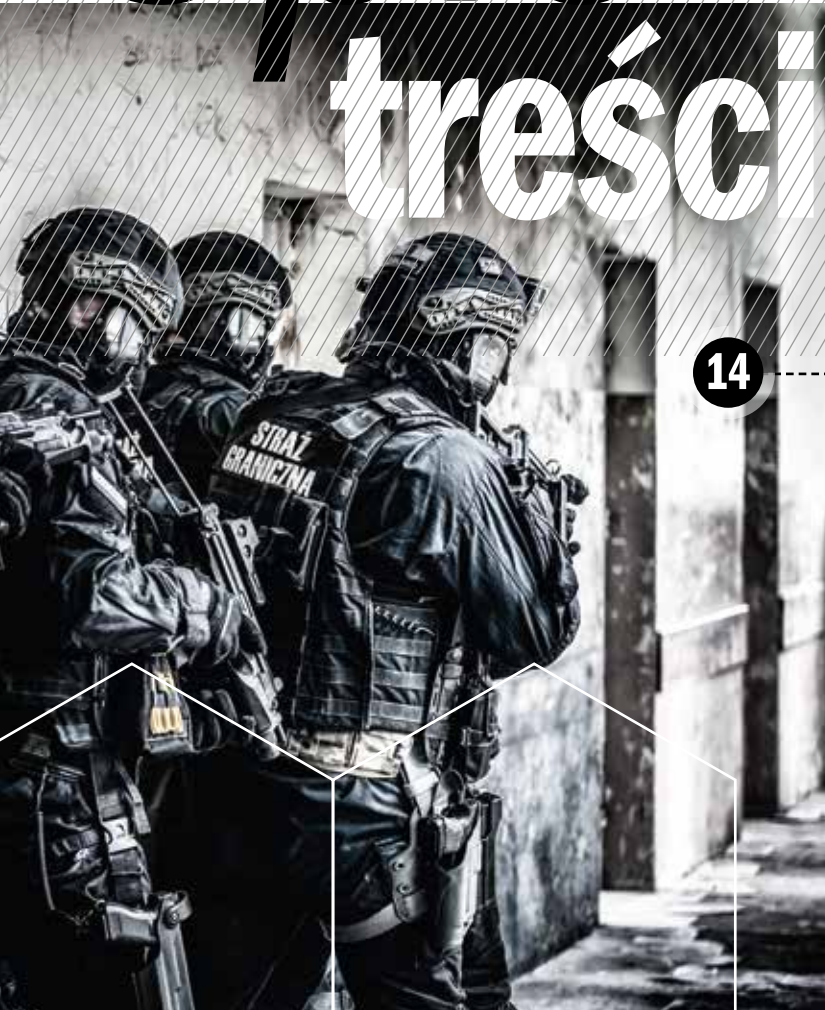
67 JASNE KRYTERIA

mjr Konrad Barnaś, kpt. Grzegorz Bara

72 ZAKŁÓCANIE DZIAŁANIA PLATFORM BEZZAŁOGOWYCH

14

72



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

**75 CZYM WALCZYĆ Z PLATFORMAMI
BEZZAŁOGOWYMI?**

SKOLENIE

kmdr por. mgr inż. Wiesław Jabłoński

**83 BEZPIECZEŃSTWO RADIOWYCH
SYSTEMÓW ŁĄCZNOŚCI**

kmdr ppor. Kamil Sadowski

**94 LEKKIE SYSTEMY
DOZORU AKUSTYCZNEGO**

kmdr por. dr inż. Bogusław Jakubowski

100 KOLEJNE WYZWANIE

mjr Szymon Czarnas

104 NA RZECZ PROFESJONALIZMU

WSPÓŁCZESNE ARMIE

kpt. Paweł Hanczaruk

**108 BIAŁORUSKI SYSTEM
RAKietOWY POLONEZ**

ptk dr Marek Depczyński

**110 EWOLUCJA ROSYJSKICH
WOJSK LĄDOWYCH**

ptk rez. Tomasz Lewczak

**119 WSPÓŁPRACA Z GWARDIĄ
NARODOWĄ STANU ILLINOIS**

DOŚWIADCZENIA

ptk w st. spocz. dr Eugeniusz Sobczyński,

ptk rez. Jerzy Pietruszka

127 PRZYSZŁOŚĆ MAP TOPOGRAFICZNYCH

ptk rez. Tomasz Lewczak

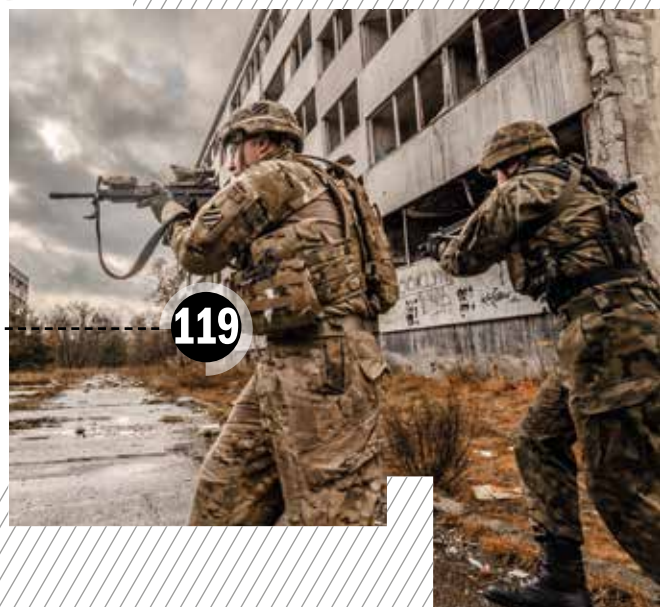
140 MIĘDZYNARODOWA BRYGADA



83



100



119



127

STACJA RADIOLOKACYJNA

BYSTRA TO WIELOFUNKCYJNY
RADAR MAJĄCY ZDOLNOŚĆ
WYKRYWANIA I ŚLEDZENIA
SAMOLOTÓW BOJOWYCH,
ŚMIGŁOWCÓW, POCISKÓW
RAKIETOWYCH ORAZ BSP
I GRANATÓW MOŹDZIERZOWYCH.

PODSTAWOWE PODZESPOŁY RADARU
WRAZ Z UKŁADAMI ROZWIJANIA, ŁĄCZNOŚCI
(RADIOWEJ I PRZEWODOWEJ), NAWIGACJI
(GPS I INERCYJNY), ZASILANIA WRAZ
Z AGREGATEM PRĄDOTWÓRCZYM
I STANOWISKAMI OPERATORÓW (JEDNO
PRZENOŚNE) SĄ UMIESZCZONE NA PLATFORMIE
OPANCERZONEGO POJAZDU ŻUBR/P.



PTT-RADWAR

Rola dostępnych źródeł informacji

ZMIANY TECHNOLOGICZNE WSPÓŁCZESNEGO ŚWIATA MEDIÓW, KTÓRYCH ZASIĘG I ZDOLNOŚCI PRZEKAZU WZROSŁY WIELOKROTNIE, ZWIĘKSZYŁY MOŻLIWOŚCI „RAŻENIA” KAŻDEGO ODBIORCY.

płk mgr inż. **Marek Dragan**



Autor jest dowódcą Centralnej Grupy Działań Psychologicznych.

Znaczenie wiadomości pozyskiwanych z dostępnych źródeł informacji (Open-Source Intelligence – OSINT) wzrasta najszybciej z całego wachlarza rodzajów rozpoznania wojskowego. Dlatego też konieczna staje się chociażby częściowa analiza tego rodzaju rozpoznania. Powinna ona uwzględniać przestrzeń komunikacji masowej oraz cyberprzestrzeń jako kolejną domenę operacyjną, w której na dużą skalę są prowadzone działania struktur militarnych, podmiotów państwowych i pozapaństwowych, a wśród nich także terrorystycznych o znaczeniu lokalnym i globalnym.

APARAT POJĘCIOWY

Powszechne jest obecnie wykorzystanie środków masowej komunikacji do pozyskiwania informacji przez podmioty państwowe i pozarządowe. Różnego rodzaju wiedza stanowi dla nich podstawę do planowania działań, zwłaszcza w dziedzinie bezpieczeństwa, czy też prowadzenia badań środowiska socjologicznego na potrzeby podmiotów politycznych i gospodarczych. Rozwój Internetu jako źródła ogromnej ilości informacji spotęgował możliwości i potrzeby w tej sferze. Czynniki te sprawiły, że głównymi beneficjentami możliwości wykorzystania dostępnych źródeł informacji, czyli środków masowej komunikacji, stały się struktury wojskowe odpowiedzialne za zapewnienie wiedzy z dziedziny informacyjnego przygotowania pola walki

(IPPW), dotyczącej przyszłego środowiska działań oraz sił przeciwnika. Zadania te na potrzeby SZRP realizują struktury rozpoznania wojskowego. Używane są one także do działań o charakterze psychologicznym. Dzięki temu zwiększą się zasoby informacyjne potrzebne do oceny sytuacji w prowadzonych działaniach bojowych czy też w walce informacyjnej.

W literaturze oraz w dokumentach doktrynalnych występuje niespójność terminologiczna w odniesieniu do tytułowego terminu *open source intelligence*. Pojęcie to wywodzi się z języka angielskiego, dlatego też, aby je wyjaśnić, należy się odwołać do *Słownika terminów i definicji NATO. AAP-6*. Według tego wydawnictwa OSINT to *dane wywiadowcze ze źródeł jawnych. Dane wywiadowcze pochodzące zarówno z publicznie dostępnych informacji, jak i innych jawnych informacji o ograniczonym rozpowszechnianiu lub dostępie*¹. Trzeba przy tym zaznaczyć, że jest to ujęcie sojusznicze. Dodatkowo należy podkreślić, że zgodnie z terminologią sojuszniczą angielski termin *intelligence* nie uwzględnia rozgraniczeń pojęciowych, a często również funkcjonalnych, między rozpoznaniem a wywiadem. W Sojuszu występują również problemy dotyczące standaryzacji oraz przyjęcia jednolitego rozumienia takich terminów, jak *open source information* oraz *publicly available information*². Trzeba jednak stwierdzić, że na wielu sojuszniczych forach traktuje się je ja-

¹ Słownik terminów i definicji NATO. AAP-6. Agencja Standaryzacyjna NATO, 29.04.2014, s. 288.

² *Open source information* (OSINF) należy traktować jako informacje pochodzące ze źródeł jawnych, ale obejmujące dane, które zostały już zgrupowane i wstępnie przygotowane przez poddanie ich pewnym zabiegom filtrującym i edytorskim. Za informację ogólnodostępną (*publicly available information*) należy uznać dane, fakty, instrukcje albo inny materiał opublikowany lub wyemitowany publicznie, otrzymany w wyniku skierowania zapytania do osoby publicznej lub legalnie zaobserwowane. *NATO Open Source Intelligence Handbook*. Norfolk, November 2001.

ko określenia mające dwa różne znaczenia. Termin *publicly available information* wskazywano jako bardziej zasadny do użycia w terminologii NATO.

W narodowych dokumentach doktrynalnych również można znaleźć różne tłumaczenia pojęcia OSINT. We wcześniejszych dokumentach występuje ono jako *rozpoznanie z dostępnych źródeł*³, by w późniejszej wersji pojawić się jako *rozpoznanie ze źródeł otwartych*⁴. Mimo zmiany samego terminu sposób definiowania pozostał ten sam – OSINT *jest rozumiany jako potencjał rozpoznawczy oraz proces pozyskiwania informacji z wykorzystaniem wszelkich dostępnych źródeł opinii publicznej, takich jak: prasa, radio, telewizja, Internet itp.*⁵.

W sojuszniczej literaturze występuje ponadto termin *zweryfikowane produkty rozpoznawcze* (validated open source intelligence – OSINT-V). W ujęciu narodowym należy jednak uznać, że każdy ośrodek (szczebel) integrujący wszystkie sensory systemu rozpoznawczego zawsze weryfikuje produkt rozpoznawczy – w ramach wielostronnej analizy porównawczej – z produktami dostarczonymi przez inne rodzaje rozpoznania.

ISTOTA

Niezależnie od rozbieżności związanych z doktrynalnym podejściem do definicji czy istoty tego rodzaju rozpoznania, pozyskiwanie danych z dostępnych źródeł informacji jest niemal powszechne. Wynika to z faktu, że środowisko mediów masowej komunikacji jest wykorzystywane również do prowadzenia aktywnych działań mających na celu wywieranie wpływu, a także może służyć jako instrument w rękach organizacji niejawnych i terrorystycznych, których działania są skierowane przeciwko społeczeństwom poszczególnych państw. Ponadto, ze względu na gwałtowny rozwój technologiczny, domena informacyjna stała się bardziej dostępna, i jednocześnie bardziej złożona, niejednorodna i dowolnie kształtowana przez nieograniczoną liczbę podmiotów⁶. W następstwie tego na przestrzeni ostatnich kilkudziesięciu lat powstała wirtualna przestrzeń, która mimowolnie stała się kolejnym obszarem umożliwiającym prowadzenie działań o charakterze militarnym. Z tego względu przestrzeń informacyjna, określana szerzej jako cyberprzestrzeń, została uznana za piąty wymiar czy też domenę, gdzie prowadzi się operacje wojskowe na równi z działaniami na lądzie i morzu, w powietrzu czy kosmosie. W związku z tym koniecznością dla sił zbrojnych okazało się prowadzenie metodycznego rozpoznania aktywności wojskowej i przejawianie zainteresowania również w tej sferze. Zatem OSINT stał się jednym z rodzajów rozpoznania, który

podlega takim samym rygorom cyklu rozpoznawczego, jak pozostałe jego rodzaje. Dlatego też uzasadnione jest przyjęcie tezy, że istotą tego rodzaju rozpoznania jest zaplanowane pozyskiwanie, zdobywanie i gromadzenie danych⁷ z dostępnych źródeł informacji, ich selekcjonowanie i przetwarzanie w produkt rozpoznawczy, następnie rozpowszechnianie zgodnie ze zgłoszonym wcześniej przez szczebel nadrzędny lub podwładnych podmiotu mającego zdolności do jego metodycznego prowadzenia zapotrzebowaniem na informację. Podobnie jak każdy inny rodzaj rozpoznania, planowe pozyskiwanie i gromadzenie informacji z dostępnych źródeł musi być realizowane na podstawie planu zbierania informacji, który określa dziedziny zainteresowania, a także priorytety działalności rozpoznawczej. Dane zdobywane w ramach OSINT mogą być gromadzone na potrzeby rozpoznania ogólnowojskowego, a także na rzecz innych rodzajów wojsk lub służb, na przykład odpowiedzialnych za przygotowanie i prowadzenie walki informacyjnej, do których należą struktury operacji (działań psychologicznych).

Dane z dostępnych źródeł informacji mogą pozyskiwać inne uprawnione komórki organizacyjne sił zbrojnych, mające zdolności do ich zdobywania i gromadzenia, zgodnie z wytycznymi organów rozpoznania i wywiadu wojskowego zawartymi w planie zbierania informacji lub na podstawie innych decyzji przełożonego nadrzędnego szczebla (rys. 1). Ich gromadzenie i przetwarzanie wymaga jednak przygotowania specjalistycznego, szczególnie pod względem organizacyjnym (siły i środki), a także technologicznym i doktrynalnym. Celem tego rodzaju rozpoznania, tak jak każdej innej działalności rozpoznawczej na każdym szczeblu dowodzenia, jest zaspokojenie – zarówno w czasie pokoju, jak i kryzysu oraz wojny – potrzeb informacyjnych dowódców i innych osób funkcyjnych, czyli zapewnienie wiedzy o aktualnej sytuacji potencjalnego przeciwnika lub ewentualnych możliwych zagrożeniach, a także o obecnym lub przyszłym obszarze działań⁸. Dlatego też, ze względu na wieloaspektowość i interdyscyplinarność informacji pozyskanych z dostępnych źródeł, stanowią one dla organów kierowania i analizy kluczowy element budowania bazy danych oraz wiedzy kontekstowej przy opracowywaniu produktów rozpoznawczych. Ponadto rozpoznanie z dostępnych źródeł informacji umożliwia pozyskiwanie danych do sformułowania tła i głębi kontekstowej problemu analitycznego.

Współcześnie, ze względu na rewolucyjny rozwój technologiczny, znaczenie rozpoznania z dostępnych źródeł informacji będzie się zwiększało, zwłaszcza wy-

**GŁÓWNYMI
BENEFICJENTAMI
MOŻLIWOŚCI
WYKORZYSTANIA
DOSTĘPNYCH
ŹRÓDEŁ INFORMA-
CJI STAŁY SIĘ
STRUKTURY
WOJSKOWE ODPO-
WIEDZIALNE ZA
ZAPEWNIENIE WIE-
DZY Z DZIEDZINY
INFORMACYJNEGO
PRZYGOTOWANIA
POLA WALKI.**

³ Doktryna rozpoznanie wojskowe. D-2. Sygn. Szt. Gen. 1648/2013, pkt 1023.

⁴ Doktryna rozpoznanie wojskowe. D-2(A). Sygn. Szkol. 904/2015, pkt 0261, 0263, zał. A.

⁵ Doktryna rozpoznanie..., sygn. Szt. Gen., op.cit.

⁶ Doktryna operacje informacyjne. DD-3.10(A), s. 2-4-2-5.

⁷ Surowe dane z otwartych źródeł informacji (open source data – OSD) – nieopracowane dane pochodzące z różnych nośników informacji. NATO Open Source Intelligence Handbook, s. 2.

⁸ Doktryna rozpoznanie..., sygn. Szt. Gen., op.cit.

RYS. 1. CYKL ROZPOZNAWCZY OSINT



RYS. 2. KATEGORYZACJA RODZAJÓW OSINT POD KĄTEM INFORMACYJNEGO PRZYGOTOWANIA POLA WALKI, CZYLI PROWADZENIA RÓŻNEGO RODZAJU DZIAŁAŃ PRZEZ STRUKTURY WOJSKOWE



RYS. 3. PODZIAŁ OSINT ZE WZGLĘDU NA POTRZEBY PROWADZENIA DZIAŁAŃ PRZEZ RODZAJE WOJSK I SŁUŻB



Opracowanie własne (3).

korzystanie mediów elektronicznych – internetowych i społecznościowych. Jest to związane ze zmieniającymi się uwarunkowaniami zewnętrznymi, gdyż w wielu dziedzinach, leżących w sferze zainteresowania rozpoznania czy wywiadu, możliwości pozyskiwania informacji metodami tradycyjnymi będą coraz bardziej ograniczone ze względu na toczące się konflikty (np. Syria czy wschodnia Ukraina) bądź blokadę informacyjną w postaci cenzury lub kontroli państwowej środków komunikacji masowej, zwłaszcza mediów elektronicznych, w tym społecznościowych. W związku z tym informacje te stanowią często jedyne źródło szybko dostępnej wiedzy dla organów rozpoznawczych, służące podniesieniu świadomości sytuacyjnej oraz bieżącej ocenie rozpoznawczej danego rejonu czy obszaru. Uwarunkowania te spowodowały, że rozpoznanie z do-

stępnych źródeł stało się ważnym elementem wsparcia planowania operacyjnego w ramach procesu rozpoznawczego przygotowania środowiska operacyjnego, m.in. w czasie operacji w Iraku i Afganistanie. Informacje pozyskane z Internetu oraz pozostałych rodzajów mediów pozwoliły na zbadanie i określenie preferencji (sentymentu) miejscowej populacji dotyczących bieżących wydarzeń oraz stanowiły wyraźny element umożliwiający odróżnienie oficjalnego dyskursu społeczno-politycznego od tego prowadzonego wśród lokalnych społeczności. Dodatkowo istotną rolę w operacjach sojuszniczych odgrywały dane pozyskane przez OSINT. Były one źródłem informacji zapewniających wojskom ochronę, pozwalały przeciwdziałać improwizowanym urządzeniom wybuchowym oraz oceniać straty i zniszczenia bojowe lub też skuteczność działań prowadzonych przez zgrupowania zadaniowe. Ponadto informacje pozyskane z mediów społecznościowych jako przestrzeni kreowania wydarzeń mogą stanowić skuteczny wskaźnik nastrojów społecznych, pozwalający na przewidywanie rozwoju sytuacji, podobnie jak np. podczas Arabskiej Wiosny.

Powszechność mediów społecznościowych we wszystkich ich odmianach powoduje, że przygotowani do działań w przestrzeni mediów elektronicznych doświadczeni specjaliści, operując nawet jedynie dostępnymi publicznie narzędziami, takimi jak Google, Twitter czy Facebook, przy jednoczesnym ukierunkowaniu przez organy planowania rozpoznania mogą zdobywać wiadomości będące potwierdzeniem informacji rozpoznawczych pozyskanych z innych źródeł. Dodatkowo stosowanie odpowiedniego oprogramowania i algorytmów w dziedzinie automatycznego wyszukiwania i analizy treści stanowi potencjał do multiplikacji klasycznych zdolności rozpoznawczych.

Rozpoznanie w dziedzinie mediów elektronicznych, w tym społecznościowych, może być prowadzone w sposób aktywny lub bierny. Najczęściej stosowany jest drugi sposób ze względu na jego prostotę i szybkość dotarcia do informacji. Aktywna działalność rozpoznawcza w mediach elektronicznych wymaga szczególnej organizacji oraz specjalistycznego zabezpieczenia ze względu na ich otwarty charakter i formy pozyskiwania z nich danych.

ŹRÓDŁA INFORMACJI

Aby usystematyzować obszar będący przedmiotem prowadzenia rozpoznania z otwartych źródeł, należy określić cel tych działań oraz źródła pozyskiwania informacji do analizy czy też badań, na podstawie których uzyskuje się pożądane dane. Podstawowym założeniem tego rodzaju rozpoznania jest uzupełnienie wiadomości dla komórek sztabowych rozpoznania wojskowego, pozwalających na pełne zobrazowanie sytuacji operacyjnej w ramach informacyjnego przygotowania pola walki (IPPW). Zapewnia to również przygotowanie oceny sytuacji na potrzeby innych rodzajów działań (np. kryzysowych lub niemilitarnych) podejmowanych przez Siły Zbrojne RP (rys. 2). Ponadto infor-

mację pozyskane z otwartych źródeł mogą służyć zabezpieczeniu specyficznego IPPW na potrzeby prowadzenia działań, operacji psychologicznych lub informacyjnych czy obrony przed wrogimi działaniami informacyjno-psychologicznymi o charakterze dywersji informacyjnej (rys. 3). Aby zaspokoić potrzeby informacyjne poszczególnych zgrupowań zadaniowych oraz zapewnić aktywność innych rodzajów wojsk i służb, wykorzystuje się wszystkie dostępne źródła, które są w stanie zapewnić wiarygodną informację. Podstawowe z nich to:

- środki masowej komunikacji (w tym media elektroniczne);
- drukowane wydawnictwa i publikacje naukowe, historyczne i specjalistyczne;
- materiały archiwalne;
- instytucje rządowe i samorządowe;
- rządowe i pozarządowe ośrodki badania opinii publicznej oraz własne badania opinii społecznej, prowadzone przez specjalistyczne struktury wojskowe w rejonie planowanych lub prowadzonych działań;
- organizacje i instytucje pozarządowe;
- organizacje i struktury polityczne, religijne i kulturalne;
- struktury wojskowe i służby bezpieczeństwa lub paramilitarne;
- ludność zamieszkująca obszar operacji;
- struktury rozpoznawcze oraz elementy prowadzące działania psychologiczne w rejonie operacji (fotografie i filmy – zachowania osób, napisy lub formy graficzne na ścianach budynków albo na nawierzchniach chodników i dróg);
- inne materiały informacyjne pozyskane w dostępny sposób (ulotki, foldery, plakaty, płyty CD i DVD oraz inne elektroniczne nośniki informacji i danych).

Dynamicznie zmieniające się uregulowania i trendy dotyczące mediów elektronicznych oraz innych dostępnych źródeł informacji sprawiają, że niezbędne dla operatorów i analityków jest określenie ram prawnych związanych z ich działaniem. Współczesne uwarunkowania środowiska informacyjnego generują nagłą potrzebę zdefiniowania na nowo wielu kwestii, w tym:

- określenia, co jest, a co nie jest procesem zbierania informacji;
- wyznaczenia dozwolonych i zabronionych działań w przestrzeni informacyjnej, własnej i zewnętrznej, oraz potencjalnego obszaru działania;
- podania narzędzi dozwolonych do prowadzenia rozpoznania w ramach OSINT;
- ustalenia sposobów i zakresu wykorzystania materiałów źródłowych z dostępnych źródeł informacji.

Kolejne wyzwanie to organizowanie działalności rozpoznawczej z wykorzystaniem dostępnych źródeł oraz określenie głównego jej organizatora. Następnym jest dekonfliktacja obowiązków poszczególnych komórek rozpoznawczych. Ze względu na wielowymiarowość rozpoznania z dostępnych źródeł informacji pojawia się zagrożenie dublowaniem zadań oraz sposobów pozyskiwania danych przez różne rodzaje rozpoznania.

Rozpoznanie obrazowe może być zdublowane przez wykorzystanie i analizę ogólnodostępnych zdjęć oraz map, które pojawiają się np. w Internecie. Dlatego też konieczne jest wyraźne określenie granic między rodzajami rozpoznania oraz utworzenie systemu konsolidacji, dekonfliktacji i harmonizacji prowadzenia OSINT z innymi zdolnościami, które również pozwalają na zdobycie informacji z dostępnych źródeł, a także źródeł rozpoznawczych i wywiadowczych. Uzyskanie możliwości konsolidacji i weryfikacji informacji z dostępnych źródeł z innymi źródłami i rodzajami działalności rozpoznawczej jest podstawą efektywnej zdolności do prawidłowego zabezpieczenia informacyjnego struktur wojskowych.

Innym wyzwaniem stojącym przed OSINT jest określenie ram prawnych monitorowania lub rozpoznania czy też operowania w obszarze mediów społecznościowych, zwłaszcza w aspekcie ustalenia stopnia interakcji między operatorem a użytkownikami tych mediów. Konieczne jest także posiadanie bardzo istotnej dla komórek OSINT zdolności operowania w zakresie aktywnego lub pasywnego monitorowania informacji z dostępnych źródeł, a także ustalenie dopuszczalnej możliwości interakcji w mediach społecznościowych.

Do zasadniczych wyzwań i ograniczeń stojących przed wykorzystaniem informacji z dostępnych źródeł należy zaliczyć:

- problem nadmiaru informacji,
- zwiększanie się szumu informacyjnego,
- podatność na celową manipulację i dezinformację,
- barierę językową,
- barierę kulturową wpływającą na rozumienie kontekstowe,
- ograniczenia wynikające z polityki ochrony informacji pochodzących z własnego systemu prawnego lub funkcjonującego w obszarze zainteresowania albo z odpowiedzialności operacyjnej komórek prowadzących ten rodzaj działalności rozpoznawczej.

Szczególnym wyzwaniem dla OSINT jest prowadzenie przez podmioty państwowe lub niepaństwowe działań specjalnych w środowisku informacyjnym, zwłaszcza mediów tradycyjnych oraz w mediach elektronicznych w ramach operacji hybrydowych z zamiarem podjęcia dywersyjnej działalności informacyjnej. Tego typu aktywna działalność, zazwyczaj właściwa podmiotom zewnętrznym w środowisku własnej komunikacji (systemu medialnego), staje się przedmiotem rozpoznania i analizy również pod względem dostępnych źródeł. To z kolei zwiększa odpowiedzialność rozpoznawczą komórek rozpoznania wojskowego, zwłaszcza wtedy, gdy działalność taka jest ukierunkowana na personel resortu obrony narodowej zarówno w czasie pokoju, jak i kryzysu, a zwłaszcza wojny.

Mając na uwadze przedstawioną analizę dotyczącą prowadzenia rozpoznania na bazie dostępnych – otwartych – źródeł informacji, można stwierdzić, że Siły Zbrojne RP mają dużą szansę, by sprostać uwarunkowaniom współczesnego środowiska informacyjnego. Jest to także dla nich wyzwanie. ■

Współpraca Straży Granicznej z siłami zbrojnymi

ZAPEWNIENIE BEZPIECZEŃSTWA MILITARNEGO PAŃSTWA OBEJMUJE RÓŻNORODNE DZIAŁANIA, KTÓRYCH CELEM JEST PRZECIWDZIAŁANIE ZAGROŻENIOM ZEWNĘTRZNYM I WEWNĘTRZNYM.



Autor jest kierownikiem Sekcji Odwodowej Wydziału Zabezpieczenia Działań Nadwiślańskiego Oddziału Straży Granicznej.

kpt. Straży Granicznej **Przemysław Zalewski**

Jednym z głównych założeń strategii obrony państwa powinno być zespolenie wysiłku SZRP, pozamilitarnych elementów obronnych oraz społeczeństwa w jednolity system. Postuluje to wielu teoretyków wojskowych¹. Twierdzą oni, że do działań wojennych należy w pełni wykorzystać potencjał układu pozamilitarnego, w tym Straż Graniczną². Ponadto kładą nacisk na pełną integrację działań militarnych i pozamilitarnych oraz na koordynację wysiłku poszczególnych podmiotów – cywilnych i wojskowych, które zapewnią efekt synergii dzięki wspólnemu planowaniu, a także opracowaniu jednolitej międzyresortowej koncepcji działań kompleksowych z wykorzystaniem sił zbrojnych oraz układu pozamilitarnego³.

UWARUNKOWANIA SYSTEMOWE

Konsekwencją takiego podejścia powinno być utworzenie zintegrowanego systemu reagowania, w którym działania poszczególnych jego elementów, czyli jednostek wojskowych, Policji i Straży Granicznej, zostaną połączone w całość, zwłaszcza w obszarze osłony obejmującym strefę przygraniczną⁴, gdyż jednym z celów strategicznych powinno być powstrzymanie przeciwnika w tych rejonach⁵.

Obecny stan prawny wyklucza możliwość użycia Straży Granicznej w bezpośrednich działaniach wojennych. Do 2001 roku regulacje prawne zawarte w *Ustawie z dnia 12 października 1990 r. o Straży Granicznej* (DzU 1990 nr 78 poz. 462, z późn. zm.) określały, że w czasie wojny formacja z mocy prawa stawała się częścią sił zbrojnych podległą ministrowi obrony narodowej. Zmiany w ustawie wprowadzone w 2007 roku umożliwiły objęcie Straży Granicznej militaryzacją w razie ogłoszenia mobilizacji i wojny na podstawie regulacji wprowadzonych *Ustawą z dnia 21 listopada 1967 r. o powszechnym obowiązku obrony Rzeczypospolitej Polskiej* (DzU 1967 nr 44 poz. 220, z późn. zm.).

W 2015 roku, zgodnie z artykułem 11b.1 ustawy o Straży Granicznej, wprowadzono *Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 6 października 2015 r. w sprawie użycia sił Straży Granicznej oraz oddziałów i pododdziałów Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej w przypadku zagrożenia bezpieczeństwa publicznego lub zakłócenia porządku publicznego w zasięgu tery-*

¹ J. Marczak, J. Pawłowski: *O obronie militarnej Polski na przełomie XX/XXI w.* Warszawa 1995, s. 244.

² R. Jakubczak, J. Marczak: *Obrona terytorialna Polski na progu XX w.* Warszawa 1998, s. 138.

³ P. Paździorek: *Wojskowa myśl operacyjna w konfliktach zbrojnych przełomu XX i XXI wieku.* Toruń 2016, s. 76.

⁴ W. Michalski: *Wpływ doświadczeń z misji wojskowych poza granicami kraju na kształt współczesnych działań taktycznych.* W: *Teoria i praktyka taktyki w XXI wieku.* Red. W. Więcek, L. Elak. Warszawa 2016, s. 225.

⁵ B. Balcerowicz: *Obrona państwa średniego.* Warszawa 1996, s. 168.



ARKAADIUSZ DWULATEK/COMBAT CAMERA DORSZ

STRAŻ GRANICZNA ma wiele atrybutów, które pozwolą wielokrotnie skuteczność działań obronnych prowadzonych przez zgrupowania sił zbrojnych.

toriałnym przejścia granicznego oraz w strefie nadgranicznej (DzU 2015 poz. 1575, z późn. zm.). Uregulowało ono sposób organizacji współdziałania z SZRP w sytuacji m.in.: bezpośredniego zagrożenia zamachem na nienaruszalność granicy państwowej lub jego dokonania; sprowadzenia bezpośredniego niebezpieczeństwa powszechnego dla życia, zdrowia lub wolności obywateli; bezpośredniego zagrożenia zamachem na obiekty lub urządzenia wykorzystywane przez Straż Graniczną; zagrożenia przestępstwem o charakterze terrorystycznym lub jego dokonania w stosunku do obiektów lub urządzeń, o których mowa wyżej, lub mogących skutkować niebezpieczeństwem dla życia ludzkiego. Wraz z *Ustawą z dnia 10 czerwca 2016 r. o działaniach antyterrorystycznych* (DzU 2016 poz. 904) regulacje te umożliwiły współdziałanie Straży Granicznej z jednostkami SZRP

W chwili pojawienia się zjawisk związanych z konfliktem podprogowym (faza przed wybuchem pełnoskalowego konfliktu zbrojnego) na granicach naszego kraju rząd, ze względu na uwarunkowania międzynarodowe, nie chcąc dopuścić do eskalacji konfliktu w jego pierwszej fazie, może przyjąć wariant nieużywania zgrupowań zadaniowych sił zbrojnych w rejonie bezpośredniej styczności z granicą państwową. W związku z tym elementem układu pozamilitarnego systemu obronnego RP, który mógłby przeciwdziałać zagrożeniom hybrydowym, byłaby Straż Graniczna. W początkowej fazie pojawiania się tych zagrożeń jej jednostki byłyby zmuszone działać samodzielnie.

ATRYBUTY

Jednostki organizacyjne Straży Granicznej tworzą pierwszą linię oporu w wypadku zagrożeń hybrydowych,

STRAŻ GRANICZNA JAKO ELEMENT UKŁADU PAŃSTWA JEST NIEZBĘDNA, JEŚLI WYSTĄPIŁYBY

w aspekcie zwalczania zagrożeń hybrydowych o charakterze terrorystycznym wówczas, gdy nie wprowadzono stanu wojennego. Obecne unormowania prawne powodują, że w stanie wojny formacja ta pozostaje pod kierownictwem ministra spraw wewnętrznych i wykonuje zadania obronne w ramach Ministerstwa Spraw Wewnętrznych i Administracji⁶.

Do tej pory nie uregulowano prawnie i koncepcyjnie tego, w którym momencie stanu zagrożenia państwa Straż Graniczna ma zaprzestać wykonywania swoich ustawowych zadań i wycofać się z linii granicy państwowej, przekazując odpowiedzialność za jej ochronę i obronę siłom zbrojnym⁷. Inną sprawą jest to, czy byłyby one w stanie wykonywać zadania SG, nie będąc do tego przygotowane. Należy zatem rozpatrzyć kwestię wycofania się SG ze strefy prowadzonych działań wojennych przez siły zbrojne, co w konsekwencji może doprowadzić do osłabienia potencjału obronnego państwa w tym rejonie⁸. Jednocześnie trzeba stwierdzić, że formacja ta nie jest przygotowana pod względem unormowań prawnych, organizacyjnych, doktrynalnych i sprzętowych do zwalczania zagrożeń *stricte* militarnych we współdziałaniu z siłami zbrojnymi⁹.

Straż Graniczna jako element układu pozamilitarnego w systemie obronnym państwa jest niezbędna, jeśli wystąpiłyby zagrożenia hybrydowe, np. grupy rozpoznawczo-dywersyjne z państw sąsiednich, będących stroną konfliktu, przekraczałyby nasze granice.

wych, które mogą wystąpić w rejonie bezpośredniej styczności z granicą państwową. W przeciwieństwie do oddziałów sił zbrojnych jej jednostki nie są narażone na oddziaływanie przeciwnika podczas przemieszczania się, następnie ześrodkowania i odtwarzania gotowości bojowej w strefie nadgranicznej, gdyż znajdują się tam cały czas i są gotowe do prowadzenia działań.

Atutem funkcjonariuszy służących w placówkach Straży Granicznej umiejscowionych przy granicy państwowej jest znajomość terenu i środowiska. Ich wiedza dotyczy warunków terenowych strefy przygranicznej pod względem jej wykorzystania przez pododdziały własne i przeciwnika. Obejmuje ona m.in. znajomość kompleksów leśnych i podmokłych pozwalających na przerzucanie grup dalekiego rozpoznania czy terrorystycznych, przeszkód terenowych uniemożliwiających swobodne przemieszczanie się kolumn oraz rejonów ułatwiających przeciwnikowi maskowanie manewru siłami i sprzętem. Pełnienie całodobowej służby przez jej funkcjonariuszy sprzyja ciągłemu monitorowaniu sytuacji w rejonach odpowiedzialności poszczególnych placówek. Dodatkowo znają oni miejscową ludność, która może być osobowym źródłem informacji – zarówno w początkowej fazie konfliktu, jak i podczas prowadzenia działań. Wypracowane przez Straż Graniczną mechanizmy nagłego powiadamiania mogą być przekształcone w system współpracy z ludnością w momencie agresji

⁶ L. Elak: *Istota granicy państwowej*. W: *Ochrona granicy państwowej. Wybrane aspekty*. Red. L. Elak. Warszawa 2017, s. 114.

⁷ L. Elak: *Wnioski z ćwiczeń z udziałem Straży Granicznej*. W: *Ochrona granicy państwowej. Wybrane aspekty*. Red. L. Elak. Warszawa 2017, s. 243.

⁸ Ibidem, s. 247.

⁹ L. Elak: *Istota granicy...*, op.cit., s. 120.

militarnej przeciwnika. Jego zaletą byłoby m.in. prowadzenie obserwacji otoczenia przez naszych obywateli, następnie informowanie o podejrzanych przedsięwzięciach mających np. znamiona działań dywersyjnych¹⁰. A zatem informacje o przeciwniku, które gromadziłby proponowany system działający w Straży Granicznej, powinny być wykorzystywane przez oddziały sił zbrojnych w procesie decyzyjnym.

Biorąc pod uwagę liczebność personelu Straży Granicznej w stosunku do długości granicy państwowej naszego kraju, należy stwierdzić, że stanowi on niewielki potencjał obronny. Patrząc jednak z punktu widzenia wymagań epoki informacyjnej, rozmieszczenie jej placówek na całej długości granicy pozwala włączyć je jako elementy sieciocentrycznego środowiska działań sił zbrojnych w sytuacji wystąpienia zagrożeń podprogowych i pełnoskalowych. Analizu-

przed przekroczeniem przez nich granicy naszego państwa. Dysponując takimi informacjami, decydenci mieliby większy margines czasowy na stosowną reakcję na zaistniałe zagrożenie – już na wczesnym etapie jego wystąpienia. W trakcie konfliktu pełnoskalowego system ten powinien obejmować swoim zasięgiem także obszar przygraniczny sąsiedniego państwa. Elementami podsystemu powinny być rozpoznawanie obrazowe (Imagery Intelligence – IMINT), a w przyszłości radarowe rozpoznawanie obrazowe (Synthetic Aperture Radars – SAR) oraz rozpoznawanie sygnałowe (Signal Intelligence – SIGINT).

Straż Graniczna powinna korzystać z systemu świadomości sytuacyjnej. Jest on jej niezbędny na wypadek pojawienia się zagrożeń o charakterze hybrydowym, np. przerzutu na terytorium RP oddziałów paramilitarnych o charakterze rozpoznawczo-dywersyjnym.

POZAMILITARNEGO W SYSTEMIE OBRONNYM ZAGROŻENIA HYBRYDOWE

jąc rozmieszczenie jednostek tej formacji, można zauważyć, że nie jest ono korzystne w wypadku prowadzenia operacji obronnej. Dlatego jednym z głównych kierunków współdziałania Straży Granicznej z siłami zbrojnymi powinno być prowadzenie rozpoznania¹¹. Wiadomości uzyskiwane przez nią uzupełniałyby informacje wywiadowcze przygotowywane przez elementy rozpoznawcze organizowane z pododdziałów sił zbrojnych¹². Placówki SG są usytuowane przy głównych szlakach komunikacyjnych, które w razie wybuchu konfliktu zbrojnego będą wykorzystane jako drogi manewru i zaopatrzenia zgrupowań przeciwnika. W sytuacji włączenia jej placówek w system rozpoznawczy sił zbrojnych można byłoby uzyskać dopływ aktualnych informacji ze strefy nadgranicznej wraz z monitorowaniem terenu przylegającego do granicy państwowej.

OBSZAR WSPÓŁDZIAŁANIA

System wczesnego ostrzegania Straży Granicznej stanowiłby istotny element uzupełniający możliwości rozpoznawcze SZRP, pozwalający na zdobycie przewagi informacyjnej nad przeciwnikiem. Dlatego też formację tę powinno się wyposażać w elementy systemu wczesnego rozpoznania, które zapewniłyby jej operacyjno-taktyczną świadomość sytuacyjną. Umożliwiłoby to wczesne rozpoznanie zagrożeń związanych z masowym napływem cudzoziemców, jeszcze

Wskazują na to doświadczenia z początkowej fazy konfliktu rosyjsko-ukraińskiego w 2014 roku. Podobna sytuacja miała miejsce podczas operacji prowadzonych w Donbasie w tym samym roku. Siły ukraińskie nie dysponowały wtedy systemem rozpoznawczym zdolnym do uzyskania informacji o dyslokacji separatystów¹³. W związku z wielowariantowością scenariuszy hybrydowych, aby zapewnić świadomość sytuacyjną, nie można polegać jedynie na tradycyjnych kanałach zbierania informacji, lecz trzeba uzupełniać je niekonwencjonalnymi ich źródłami, np. mediami społecznościowymi¹⁴.

Założenia dotyczące funkcjonowania Straży Granicznej w latach 2016–2022 zakładają wzmocnienie jej zdolności obronnych. Jednym z elementów prowadzącym do tego celu powinna być współpraca z siłami zbrojnymi w ramach działalności rozpoznawczej ISTAR (Intelligence, Surveillance, Target Acquisition, Reconnaissance – wywiad, obserwacja, kierowanie ogniem, rozpoznanie). Podstawą wykorzystania Straży Granicznej w tym systemie w okresie konfliktu podprogowego są jej placówki rozmieszczone bezpośrednio przy granicy państwowej, umożliwiające wgląd w strefę przygraniczną. Rozpoznanie obrazowe byłoby realizowane przez:

- obserwatora-funkcjonariusza;
- urządzenia optoelektroniczne umieszczone na wysięgniku o wysokości około 5 m;

¹⁰ Właściwości dywersji i jej zwalczanie. Zarys problemu. Red. R. Jakubczak, B. Wiśniewski. Warszawa 2006, s. 6.

¹¹ Z. Modrzejewski: Podstawy rozpoznania wojskowego. AON, Warszawa 2016, s. 49.

¹² L. Elak: Wnioski z ćwiczeń..., op.cit., s. 255.

¹³ M. Wrzosek: Koncepcja działań militarnych przeciwko separatystom na Ukrainie. „Kwartalnik Bellona” 2015 nr 1, s. 36–37.

¹⁴ P. Paździorek: Wojskowa myśl operacyjna..., op.cit., s. 177–178.



Atutem funkcjonariuszy służących w placówkach umiejscowionych przy granicy państwowej jest znajomość terenu i środowiska.

- mini-BSP poruszające się na wysokości do około 100 m (wykorzystywane przez dwuosobowy patrol funkcjonariuszy w trakcie działań patrolowych);
- załogowe statki powietrzne.

W przyszłości należy rozpatrzyć kwestie prowadzenia przez Straż Graniczną rozpoznania radiolokacyjnego i radiowego bardzo bliskiego zasięgu z użyciem urządzeń możliwych do zastosowania przez zespół kilku funkcjonariuszy. W razie konfliktu hybrydowego lub pełnoskalowego zadaniem tej formacji byłaby obserwacja terytorium sąsiedniego państwa, pozwalająca na monitorowanie przemieszczania się zgrupowań zadaniowych przeciwnika, ich przebywania w rejonach ześrodkowania w strefie przygranicznej czy przerzutu grup rozpoznawczo-dywersyjnych w pobliże granicy państwowej. Dlatego też Straż Graniczna powinna dysponować systemem wczesnego rozpoznania składającym się z takich elementów, jak:

- samoloty wyposażone w urządzenia optoelektroniczne;
- motolotnie z urządzeniami optoelektronicznymi;
- bezzałogowe statki powietrzne z aparaturą rozpoznawczą;
- lądowe bezzałogowe platformy rozpoznawcze;
- wieże wyposażone w urządzenia optoelektroniczne;

- pojazdy obserwacyjne z systemami rozpoznania bliskiego zasięgu;

- mobilne systemy sensorów: obrazowych, sejsmicznych, akustycznych i termicznych;
- indywidualne zestawy urządzeń optyczno-elektronicznych z elementami termowizyjnymi¹⁵.

Wszystkie składniki systemu powinny mieć możliwość przesyłania w czasie rzeczywistym informacji z rejonu działania do jednostek Straży Granicznej z przeznaczeniem do wykorzystania przez upoważnione podmioty sił zbrojnych. System taki mógłby funkcjonować zarówno w okresie zagrożenia wybuchem konfliktu zbrojnego, jak i w jego trakcie. Zasadne byłoby zbudowanie systemu C4ISR (Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance and Reconnaissance – dowodzenie, kierowanie, łączność, informatyka, wywiad, obserwacja, rozpoznanie), który zintegrowałby elementy wsparcia dowodzenia oraz zobrazowania obszaru działań w celu zdobycia przewagi informacyjnej. Powinien być także kompatybilny z systemem funkcjonującym w siłach zbrojnych.

Zaletą takiego rozwiązania byłoby umiejscowienie elementów tego systemu w bezpośredniej strefie działań oraz duża ich autonomiczność – każdy mógłby działać samodzielnie, a zniszczenie któregośkolwiek

¹⁵ Ł. Maculewicz: Pododdziały rozpoznawcze – nowe środki walki. „Przegląd Sił Zbrojnych” 2016 nr 4, s. 103–107.

z nich nie wpływałoby na efektywność jego funkcjonowania. Różnorodność sensorów wchodzących w skład systemu rozpoznania Straży Granicznej pozwoliłaby na weryfikację uzyskiwanych informacji z obszaru zainteresowania sił zbrojnych. W przyszłości, w wypadku wybuchu konfliktu pełnoskalowego, system ten mógłby być dodatkowym wsparciem dla sił zbrojnych w procesie targetingu i oceny uderzeń na obiekty przeciwnika znajdujące się w rejonach przygranicznych.

W strukturach Straży Granicznej znajdują się zespoły wyposażone w bezałogowe statki powietrzne. Mogą one zatem wspierać systemy rozpoznawcze poszczególnych związków taktycznych zarówno w fazie trwania konfliktu podprogowego, jak i pełnowymiarowego. Idea użycia tej formacji jako elementu systemu rozpoznania obronnego państwa powinna być sprawdzona w ramach symulacyjnych gier wojennych.

KONCEPCJA WYKORZYSTANIA

Straż Graniczna powinna stanowić element obrony wielostrefowej naszego kraju. Podczas działań asymetrycznych w konflikcie podprogowym układ pozamilitarny (m.in. SG) powinien w pierwszej kolejności podjąć działania zmierzające do zwalczania zagrożeń, gdyż użycie oddziałów sił zbrojnych spowoduje rozproszenie ich wysiłku, który powinien być skupiony na przygotowaniach do konfliktu pełnoskalowego. Sprowokowanie użycia jednostek SZRP do zwalczania działań asymetrycznych może być celowym zabiegiem przeciwnika, mającym na celu osłabienie ich działania w fazie konfliktu pełnoskalowego¹⁶. W związku z tym ochronę i obronę stref przygranicznych na kierunkach drugorzędnych i trzeciorzędnych powinny przejąć jednostki SG¹⁷. Prowadziłyby one działania rozpoznawcze, a uzyskane informacje przekazywano by związkowi taktycznym, które w zależności od zaistniałej sytuacji wykonywałyby adekwatne działania, łącznie z uderzeniami ogniowymi.

Kolejnym kierunkiem współdziałania Straży Granicznej z siłami zbrojnymi w wypadku zagrożenia bezpieczeństwa państwa powinno być prowadzenie działań przeciwdywersyjnych i przeciwsabotażowych¹⁸. Jednostki SG na chwilę obecną nie są przygotowane do prowadzenia działań o charakterze militarnym. Wynika to z braku: unormowań prawnych; koncepcyjnego użycia SG podczas konfliktu podpro-

gowego i pełnoskalowego; infrastruktury obronnej (jej placówki nie są przystosowane do obrony jako punkty oporu – budynki typu lekkiego); zasobów ludzkich przeszkolonych pod kątem prowadzenia działań bojowych. W związku z tym do bezpośredniej obrony granicy państwowej powinny być użyte oddziały i pododdziały związków taktycznych.

Ze względu na olbrzymie koszty finansowe związane z przystosowaniem Straży Granicznej do prowadzenia działań obronnych zasadne byłoby dokonanie zmian w kierunku tworzenia jednostek działających jako lekka piechota przeznaczona do prowadzenia działalności rozpoznawczej. Dlatego też formacja ta powinna podjąć z jednostkami wojsk obrony terytorialnej (WOT) współpracę koncepcyjną i szkoleniową od kąta prowadzenia działań w fazie konfliktu podprogowego oraz pełnoskalowego w rejonach przygranicznych¹⁹. Powinna ona uwzględniać rozpoznawczo-dywersyjne działania nieregularne²⁰ w trakcie konfliktu zbrojnego prowadzonego w strefie przygranicznej²¹. Będzie to wymagało opracowania koncepcji takiego działania między MSWiA a MON oraz między szefem Sztabu Generalnego WP a komendantem głównym SG. W konsekwencji oprócz ogólnych założeń powinny powstać dokumenty dotyczące prowadzenia wspólnych działań rozpoznawczych i nieregularnych, zwalczania grup rozpoznawczo-dywersyjnych przeciwnika, a także metodyki szkolenia.

Jednym z problemów, którego rozwiązanie wymaga współdziałania SG z SZRP, jest kwestia systemów łączności i teleinformacyjnych pozwalających na przesyłanie danych z pola walki w czasie rzeczywistym. Brak kompatybilności tych systemów w konsekwencji może doprowadzić do paraliżu decyzyjnego i wykonawczego podczas wspólnych działań²².

KONFLIKT PODPROGOWY

Współdziałanie jednostek Straży Granicznej i oddziałów sił zbrojnych w pierwszej fazie konfliktu hybrydowego powinno polegać na zwalczaniu zagrożeń bezpośrednio w pobliżu granicy państwowej. Przyczyni się to do zapobiegania eskalacji tych zagrożeń, które mogłyby się przenieść w głąb naszego kraju. Decyzja o ewakuacji funkcjonariuszy placówek SG osłabiłaby system ochrony i obrony granicy państwowej, zwłaszcza w aspekcie przeciwdziałania aktywności grup rozpoznawczo-dywersyjnych w pierwszej fazie konfliktu podprogowego. Ponadto funkcjonariusze placówek SG mogliby stanowić

¹⁶ Przeciwnik może celowo wysyłać na granicę państwową obywateli swojego kraju, aby zdestabilizować sytuację w strefie nadgranicznej. L. Elak: *Istota granicy...*, op.cit., s. 119.

¹⁷ R. Jakubczak, J. Marczak: *Obrona terytorialna Polski...*, op.cit., s. 69.

¹⁸ Z. Modrzejewski: *Zwalczanie grup dywersyjnych*. „Przegląd Sił Zbrojnych” 2017 nr 3, s. 27.

¹⁹ A. Wrona: *Obrona terytorialna wczoraj i dziś*. „Przegląd Sił Zbrojnych” 2017 nr 3, s. 15.

²⁰ R. Jakubczak, J. Marczak: *Obrona terytorialna Polski...*, op.cit., s. 166.

²¹ L. Elak: *Taktyka działań wojsk lądowych w strefie przygranicznej – przesmyk suwalski*. W: *Ochrona granicy państwowej. Wybrane aspekty*. Red. L. Elak. Warszawa 2017, s. 147.

²² L. Elak: *Wnioski z ćwiczeń...*, op.cit., s. 263.

wsparcie dla działalności rozpoznawczej ISTAR oddziałów sił zbrojnych, które przechodziłyby do obrony w rejonie przygranicznym. Straż Graniczna prowadziłaby działania związane z rozpoznaniem terenowym i przeciwdywersyjnym.

W początkowej fazie konfliktu formacja ta powinna z wykorzystaniem własnych systemów rozpoznać zagrożenia, z którymi będzie miała do czynienia, m.in. z niekontrolowanym masowym napływem cudzoziemców czy przerzutem grup terrorystycznych. Działalność rozpoznawcza powinna zapewnić decydom świadomość sytuacji, w szczególności dzięki przemieszczeniu w rejon zagrożenia:

- lotnictwa i bezałogowych statków powietrznych Straży Granicznej (z terenów niezagrażonych) wyposażonych w urządzenia optoelektroniczne z systemem przekazu danych w czasie rzeczywistym;

przylegających bezpośrednio do granicy państwowej. Działania te powinny być wsparte elementami nagłego powiadomienia w celu lokalizacji członków grup terrorystycznych.

KONFLIKT PEŁNOSKALOWY

W razie wprowadzenia na obszarze kraju stanu wojennego i stanu gotowości obronnej państwa czasu wojny oraz uznaniu rejonów przygranicznych za strefy bezpośrednich działań wojennych współdziałanie Straży Granicznej z siłami zbrojnymi powinno polegać na włączeniu jej funkcjonariuszy do struktur pododdziałów rozpoznawczych wojsk operacyjnych lub pododdziałów WOT działających w stałych rejonach odpowiedzialności jej placówek. Zadaniem funkcjonariuszy SG byłoby prowadzenie rozpoznania przeciwko grupom rozpoznawczo-dywersyjnym

W WYPADKU WYCOFYWANIA SIĘ PODODDZIAŁÓW FUNKCJONARIUSZE SG POWINNI PROWADZIĆ

- pojazdów obserwacyjnych dysponujących urządzeniami optoelektronicznymi (z obszarów niezagrażonych);

- dodatkowych zasobów ludzkich w postaci funkcjonariuszy wydziałów zabezpieczenia działań (WZD) SG dysponujących urządzeniami optoelektronicznymi z systemem przekazu danych w czasie rzeczywistym.

Z chwilą eskalacji zagrożeń podprogowych, zgodnie z decyzjami przełożonych, działania SG zostałyby wzmocnione wydzielonymi pododdziałami sił zbrojnych. Pierwszą strefę obrony tworzyłyby placówki zajmujące się bezpośrednią ochroną granicy państwowej, prowadzące rozpoznanie polegające na wykorzystaniu skrytych posterunków obserwacyjnych wspieranych pododdziałami rozpoznawczymi związków taktycznych. Informacje z posterunków o ruchach grup terrorystycznych przekazywano by drugiej strefie obrony, która składałaby się z małych mobilnych jednostek (maksymalnie dwie drużyny – 24 osoby). Ich zadaniem byłoby przeciwdziałanie aktywności wrogich grup przez ich namierzenie, następnie prowadzenie pościgu aż do ich zatrzymania. Podobną taktykę stosowały siły ukraińskie w stosunku do separatystów w Donbasie²³. W skład mobilnych jednostek umiejscowionych w drugiej strefie wchodziłyby wydziały zabezpieczenia działań SG oraz pododdziały sił zbrojnych. Trzecią strefę obrony stanowiłyby pododdziały WOT, które w razie przedarcia się grup terrorystycznych przez dwie pierwsze strefy rozpoczęłyby działania na całej głębokości strefy nadgranicznej, to jest na terenie gmin

przeciwnika przez ich zlokalizowanie, obserwację, następnie naprowadzenie na nie zgrupowań zadaniowych, pododdziałów WOT lub uderzeń ogniowych. Funkcjonariusze Straży Granicznej prowadzący rozpoznanie przekazywaliby również informacje o możliwościach wykorzystania terenu i miejscowych zasobów do rozbudowy fortyfikacyjnej w rejonach przygranicznych. Zalicza się tu dane, które odnoszą się do:

- dostępności terenu dla pojazdów i sprzętu;
- stanu techniczno-eksploatacyjnego sieci drogowej;
- przydatności wykorzystania dróg nieutwardzonych i na przełaj;
- możliwości budowania zapór inżynierskich ograniczających i kanalizujących ruch wojsk przeciwnika, rozpraszających jego siły i obniżających tempo jego działań;

- wskazywania dogodnych miejsc do ustawienia przeciwpancernych pól minowych, tworzenia zawał leśnych, budowy rowów przeciwpancernych czy też ustalania obiektów do zniszczenia.

W wypadku wycofywania się pododdziałów sił zbrojnych z rejonów przygranicznych funkcjonariusze SG powinni prowadzić działania o charakterze rozpoznawczym. Mają one zapewnić świadomość sytuacji zarówno dowódcom wycofujących się oddziałów, jak i tych, które przechodzą do obrony w głębi. W wyniku prowadzonej walki radioelektronicznej wiele systemów rozpoznawczych może zostać zneutralizowanych, co przyczyni się do tzw. głodu informacji na temat przeciwnika.

²³ M. Wrzosek: *Koncepcja działań militarnych...*, op.cit., s. 41.

Działania funkcjonariuszy przebywających na tyłach przeciwnika należy ukierunkować na: wykrycie i obserwację jego zgromadzeń bojowych; określenie typu i liczby oddziałów przekraczających granicę państwową, kierunków ich przemieszczania, rejonów ześrodkowania i rubieży rozwinięcia; lokalizowanie centrów dowodzenia, łączności i informatyki oraz centrów logistycznych, lotnisk polowych, miejsc zgromadzeń lotnictwa wojsk lądowych (śmigłowców). Podczas działań o charakterze nieregularnym funkcjonariusze ci mogą wspierać pododdziały wojsk specjalnych, przyjmując ich na danym terenie i dzieląc się wiedzą na jego temat oraz specyficznych uwarunkowań działania w nim.

Kwestią do przeanalizowania jest prowadzenie przez funkcjonariuszy z wybranych komórek organizacyjnych rozpoznania służącego do określania

Straży Granicznej działań opóźniających jest dzisiaj niewykonalne. Decyduje o tym zarówno brak odpowiedniego wyposażenia, jak i wyszkolenia.

Przygotowanie zatem do współdziałania z jednostkami sił zbrojnych powinno być ukierunkowane na szkolenia dotyczące: sposobów prowadzenia rozpoznania, w tym rozpoznania obrazowego, radiowego lub radiolokacyjnego; prowadzenia działań nieregularnych oraz rozpoznania inżynierskiego, w tym lokalizacji improwizowanych urządzeń wybuchowych (IED), w czym formacja ta ma doświadczenie wynikające z wchodzenia w skład jej struktury etatowych zespołów pirotechnicznych, funkcjonujących także w Ośrodku Szkolenia Straży Granicznej. Ponadto uwzględniać takie zagadnienia, jak określanie współrzędnych obiektów wysoko optyczalnych do wykonania na nie uderzeń ogniowych (w przyszłości

SIŁ ZBROJNYCH Z REJONÓW PRZYGRANICZNYCH DZIAŁANIA O CHARAKTERZE ROZPOZNAWCZYM

współrzędnych celów, by wykonać na nie uderzenia ogniowe, jak również do oceny skutków prowadzonego ognia.

PROPOZYCJA

Koncepcje użycia funkcjonariuszy Straży Granicznej do prowadzenia działań na korzyść sił zbrojnych powinny zakładać przygotowanie ich jako lekkiej piechoty. Placówki tej formacji bezpośrednio ochraniające granicę państwową po uwzględnieniu ich stanu osobowego powinny prowadzić działania w składzie drużyn 12-osobowych. Takie rozwiązanie umożliwia ich skryte funkcjonowanie oraz efektywniejsze wykonywanie zadań o charakterze rozpoznawczym z wykorzystaniem znajomości terenu oraz zmniejsza zagrożenie wykryciem i zniszczeniem przez przeciwnika.

W związku z tym, że placówki SG nie mają infrastruktury obronnej oraz typowo militarnego wyposażenia, a jej funkcjonariusze nie są odpowiednio przeszkoleni do prowadzenia działań taktycznych, nie jest zasadne użycie ich do prowadzenia bezpośrednich działań obronnych w charakterze piechoty zmechanizowanej. Wiązałoby się to z poniesieniem przez formację olbrzymich nakładów finansowych w celu przystosowania jej do działania na polu walki, m.in. związanych z zakupem ciężkiego uzbrojenia i specjalistycznego sprzętu oraz wyszkolenia taktycznego funkcjonariuszy. Prowadzenie przez funkcjonariuszy

wydzielone komórki organizacyjne SG powinny szkolić się z jednostkami SZRP w ramach procesu targetingu) oraz nawiązywanie łączności z oddziałami sił zbrojnych.

Niezbędnym zabezpieczeniem sprzętowym jest wyposażenie Straży Granicznej w: środki łączności, telekomunikacyjne i informatyczne; mini- i mikro-bezzałogowe statki powietrzne; systemy zwalczania bezzałogowych statków powietrznych przeciwnika²⁴; rozpoznawcze urządzenia optoelektroniczne z systemami optycznymi; dalmierze termowizyjne, noktowizyjne oraz laserowe czy podświetlacze celów. Sprzęt powinien być połączony w system umożliwiający przesyłanie danych w czasie rzeczywistym. System transmisji danych powinien być odporny na zakłócenia i kompatybilny z wojskowym systemem Link-16²⁵.

Potencjał Straży Granicznej należy efektywnie wykorzystać w ramach systemu obrony państwa. Siły, jakimi obecnie dysponuje, uzasadniają konieczność użycia każdego elementu układu pozamilitarnego w działaniach zapewniających bezpieczeństwo naszego kraju. Formacja ta ma wiele atrybutów, które pozwolą wielokrotnie skuteczność działań obronnych prowadzonych przez zgromadzenia sił zbrojnych. Kwestią do dalszej analizy pozostaje koncepcyjne współdziałanie Straży Granicznej z siłami zbrojnymi podczas konfliktu podprogowego i pełnoskalowego. ■

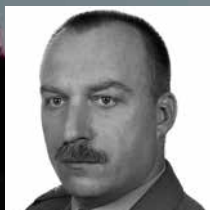
²⁴ Od początku konfliktu rosyjsko-ukraińskiego wzrastała liczba zdarzeń związanych z nielegalnym przelotem niezidentyfikowanych bezzałogowych statków powietrznych przez granicę państwową RP. M. Dura: *Walka elektroniczna niechciane dziecko polskiej armii*. <https://www.defence24.pl/594443,walka-elektroniczna-niechciane-dziecko-polskiej-armii-analiza/>. 15.05.2017.

²⁵ M. Marczyk: *Perspektywy wykorzystania sieci teleinformatycznej w działaniach zaczepnych na poziomie taktycznym*. W: *Teoria i praktyka taktyki w XXI wieku*. Red. W. Więcek, L. Elak. Warszawa 2016, s. 277.

Rozpoznanie radioelektroniczne – aspekty teoretyczne

PRECYZYJNA LOKALIZACJA W UGRUPOWANIU PRZECIWNIKA ŹRÓDEŁ WYPROMIENIOWUJĄCYCH ENERGIĘ ELEKTROMAGNETYCZNĄ UMOŻLIWIA OKREŚLENIE JEGO UGRUPOWANIA BOJOWEGO ORAZ PRZEWIDYWANIE MOŻLIWEGO ZAMIARU JEGO DZIAŁANIA.

ppłk dr **Szymon Markiewicz**



Autor jest kierownikiem Zakładu Rozpoznania Wojskowego i Walki Radioelektronicznej w Instytucie Działań Informacyjnych Wydziału Wojskowego Akademii Sztuki Wojennej.

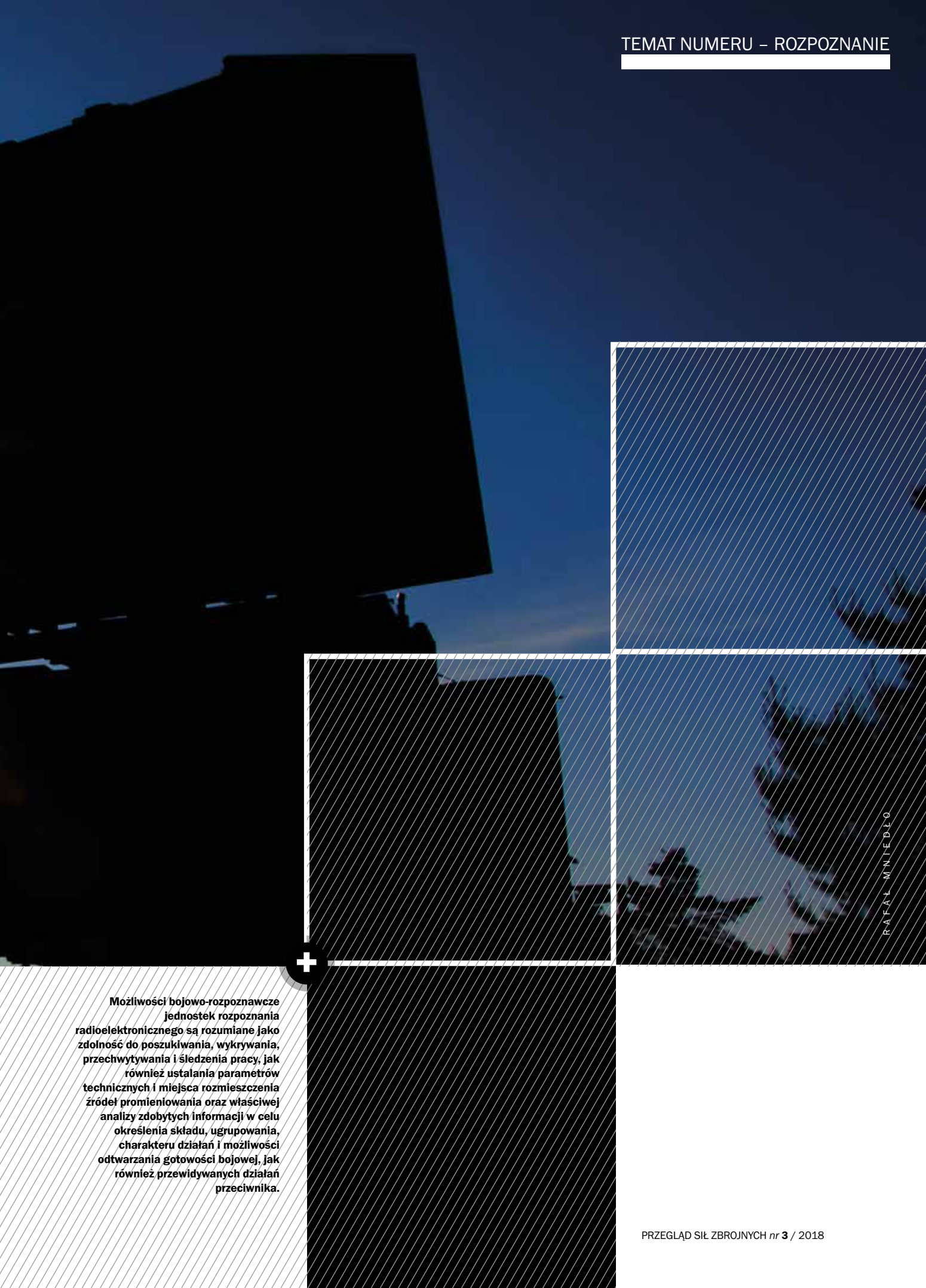
Zdobywanie danych o siłach i środkach przeciwnika jest determinowane dążeniem do osiągnięcia takiego stanu, który pozwoli na dostarczenie własnym wojskom wiernego i aktualnego obrazu pola walki oraz prawdopodobnych przyszłych zachowań przeciwnika w czasie zbliżonym do rzeczywistego, oczywiście bez jego wiedzy o inwigilacji. To ostatnie kryterium w największym stopniu spełniają systemy rozpoznania radioelektronicznego.

Rozpoznanie radioelektroniczne jest jednym z elementów rozpoznania wojskowego¹, mającym na celu zdobywanie i przetwarzanie tych danych o przeciwniku,

których nośnikami są fale elektromagnetyczne. Można je prowadzić bez względu na porę roku i doby oraz warunki atmosferyczne. Jego mankament to podatność na zakłócenia i dezinformację. Jest ono pasywną formą zdobywania informacji o obiektach radioelektronicznych przeciwnika wypromieniowujących energię elektromagnetyczną (EM), czemu służy ich: poszukiwanie, przechwytywanie, śledzenie, namierzanie oraz analiza techniczna i analiza sygnałów radiolokacyjnych². Specjaliści w dziedzinie obronności uznają je za bezpieczny rodzaj rozpoznania, ponieważ stopień zagrożenia prowadzonej

¹ Doktryna rozpoznania wojskowe. D/2. SGWP, Warszawa 2013, s. 10.

² Walka radioelektroniczna. DD-3.6 (B). CDiSSZ, Bydgoszcz 2015, s. 62.



Możliwości bojowo-rozpoznawcze jednostek rozpoznania radioelektronicznego są rozumiane jako zdolność do poszukiwania, wykrywania, przechwytywania i śledzenia pracy, jak również ustalania parametrów technicznych i miejsca rozmieszczenia źródeł promieniowania oraz właściwej analizy zdobytych informacji w celu określenia składu, ugrupowania, charakteru działań i możliwości odtwarzania gotowości bojowej, jak również przewidywanych działań przeciwnika.

RAFAŁ MNIEBŁO

działalności rozpoznawczej (pasywne urządzenia, możliwość działania z własnego obszaru oraz spoza strefy bezpośredniego oddziaływania środków rażenia przeciwnika) jest niewielki. Rozpoznanie to umożliwia wykrycie bezpośredniego zagrożenia wojsk oraz zapewnia podjęcie działań wyprzedzających (aktywnych i pasywnych), ograniczających skutki oddziaływania potencjalnego przeciwnika.

Istotna jest również opcja lokalizacji źródeł promieniowania elektromagnetycznego, umożliwiającą rozpoznanie struktury i przestrzennego usytuowania poszczególnych elementów ugrupowania bojowego strony przeciwnej. Dotychczas stosowana metoda triangulacyjna wykorzystująca namierzanie wymaga zaangażowania do realizacji tego zadania wielu stanowisk określających azymut na pracujące źródło promieniowania elektromagnetycznego. Z powodu jej statycznego charakteru utrudnione jest znacznie określanie dynamicznych zmian położenia ugrupowania bojowego przeciwnika. Lokalizacja źródeł sygnałów elektromagnetycznych wymaga udziału wszystkich namierników, a uzyskane dane muszą być poddane jednoczesnej analizie. Dlatego też jednym ze sposobów praktycznego rozwiązania tego problemu jest wykorzystanie urządzeń namierzających usytuowanych na statkach powietrznych.

Zdobyte informacje służą budowaniu świadomości sytuacyjnej dowódcy i oficerów sztabu oraz są podstawą do wskazania parametrów sygnałów na potrzeby dezorganizacji systemów łączności radiowej do dowodzenia wojskami i kierowania środkami walki przeciwnika. Nie mniej ważnym rezultatem prowadzonego rozpoznania radioelektronicznego jest wypracowanie danych do zorganizowania działania ukierunkowanego na zachowanie zdolności do funkcjonowania systemów radioelektronicznych wojsk własnych w warunkach oddziaływania radioelektronicznego sił przeciwnych. Zasadniczym zadaniem rozpoznania radioelektronicznego jest zabezpieczenie wojsk i dowódcy dzięki:

- dostarczeniu informacji niezbędnej do oceny sytuacji militarnej w procesie podejmowania decyzji (rozpoznanie sytuacyjne);
- wykryciu bezpośredniego zagrożenia wojsk własnych;
- zapewnieniu danych niezbędnych do podjęcia działań wyprzedzających, ograniczających skutki oddziaływania potencjalnego przeciwnika;
- budowaniu i modyfikacji bazy danych o środkach emitujących energię elektromagnetyczną;
- dostarczeniu informacji o zagrożeniu radioelektronicznym koniecznych do prowadzenia obrony elektronicznej;
- proponowaniu celów radioelektronicznych do fizycznego zniszczenia;
- uzupełnianiu danych informacjami pozyskanymi z innych źródeł.

Na potrzeby rażenia ogniowego rozpoznanie radioelektroniczne można wykorzystać do wskazywania kierunków i rejonów zwiększonej aktywności radioelektronicznej przeciwnika oraz określania położenia jego wojsk i obiektów, co będzie stanowiło podstawę ich dokładnego zidentyfikowania i lokalizacji z zastosowaniem innych środków rozpoznania lub wykonania uderzeń z użyciem odpowiednich systemów rozpoznawczo-uderzeniowych (precyzyjnego rażenia).

Rozpoznanie radioelektroniczne (RRE), bardziej szczegółowo zdefiniowane w doktrynie³ jako wywiad elektromagnetyczny (Signal Intelligence – SIGINT), dzieli się na: rozpoznanie radiowe (Communications Intelligence – COMINT) i elektroniczne (Electronic Intelligence – ELINT).

Rozpoznanie radiowe to potencjał rozpoznawczy oraz proces pozyskiwania danych i informacji rozpoznawczych z systemów komunikacyjnych (łączności i transmisji danych), natomiast elektroniczne – z systemów niekomunikacyjnych. W obu przypadkach dotyczy ono sygnałów przechwyconych przez innych odbiorców niż ci, do których są one adresowane. Przyszła wojna, próbując spekulatywnie podchodzić do przyszłości, będzie prawdopodobnie miała w znacznej mierze charakter elektroniczno-informacyjny. Potwierdzeniem tej hipotezy są lokalne konflikty zbrojne końca XX i początku XXI wieku, zwłaszcza działania zbrojne w rejonie Zatoki Perskiej, które wielu specjalistów – nie tylko wojskowych – nazwało pierwszą wojną informacyjną.

W rozpoznaniu radioelektronicznym efektywność jest interpretowana jako wskaźnik wyrażający stosunek efektu działalności rozpoznawczej określonego potencjału sił i środków do optymalnych jego możliwości. Przez efekt należy rozumieć liczbę wykrytych i zlokalizowanych źródeł w danej jednostce czasu, a przez optymalne możliwości – maksymalną liczbę wykrytych i zlokalizowanych źródeł rozpoznania, na co pozwalają możliwości techniczne sprzętu oraz warunki terenowe i propagacyjne.

WYKORZYSTANIE WIDMA ELEKTROMAGNETYCZNEGO

Propagacja, czyli rozchodzenie się wyemitowanych przez nadajnik (stację nadawczą) fal radiowych, zależy przede wszystkim od ich długości, polaryzacji oraz warunków środowiska, w którym się rozchodzą⁴. Związane jest to z parametrami elektrycznymi otoczenia, jak również z ukształtowaniem terenu i rodzajem jego pokrycia (woda, las, teren otwarty). Warunki rozchodzenia się fal są nie tylko różne dla różnego zakresu fal, lecz podlegają także okresowym zmianom: dobowym, rocznym i długo-okresowym, związanym na przykład z 11-letnimi cyklami aktywności słonecznej.

³ Doktryna rozpoznania wojskowe. D-2(A). CDiSSZ, Bydgoszcz 2015, s. 44–45.

⁴ J. Szóstka: *Fale i anteny*. Warszawa 2001, s. 365–405.

TABELA. PODZIAŁ WIDMA FAL RADIOWYCH (WEDŁUG ITU-R ORAZ IEC 60050–713, 1998)

Podział dekadowy	Podział tradycyjny	Długość fali	Częstotliwość	Oznaczenie*
Myriametrowe	bardzo długie	100–10 km	3–30 kHz	VLF
Kilometrowe	długie	10–1 km	30–300 kHz	LF
Hektometrowe	średnie	1000–100 m	300–3000 kHz	MF
Dekametrowe	krótkie	100–10 m	3–30 MHz	HF, KF
Metrowe	ultrakrótkie	10–1 m	30–300 MHz	VHF, UKF
Decymetrowe	mikrofale	100–10 cm	300–3000 MHz	UHF
Centymetrowe		10–1 cm	3–30 GHz	SHF
Milimetrowe		10–1 mm	30–300 GHz	EHF
Decymilimetrowe		1– 0,1 mm	300–3000 GHz	

* Oznaczenia pochodzą od nazw w języku angielskim: VLF – Very Low Frequency, LF – Low Frequency, MF – Medium Frequency, HF – High Frequency, VHF – Very High Frequency, UHF – Ultra High Frequency, SHF – Super High Frequency, EHF – Extremely High Frequency; oznaczenia KF i UKF pochodzą od polskich nazw: fale krótkie i ultrakrótkie.
Źródło: <http://encyklopedia.pwn.pl/haslo/Radiowe-fale-podzial-widma;2233723.html/>.

W otoczeniu Ziemi, gdy nadajnik i odbiornik znajdują się na jej powierzchni (bądź na niedużej wysokości), fale radiowe mogą się rozchodzić jako: fala przyziemna, troposferyczna lub jonosferyczna. Między warstwą jono- i troposfery jest jeszcze warstwa stratosferyczna, ale z punktu widzenia fal radiowych nie ma ona wpływu na ich propagację. W przypadku obserwacji kosmicznych fale rozchodzą się w próżni. Ponieważ nie ulegają one praktycznie żadnym zakłóceniom, mówi się o propagacji fal w wolnej przestrzeni.

Fala przyziemna (powierzchniowa) rozchodzi się wzdłuż powierzchni Ziemi. Wykorzystywana jest głównie do transmisji fal długich oraz bardzo długich na odległość około 1000–2000 km. Dystans ten zmniejsza się wraz ze wzrostem jej częstotliwości, dlatego też dla fal krótszych wykorzystuje się propagację troposferyczną oraz jonosferyczną.

Propagacja fali w troposferze jest związana ze zjawiskiem refrakcji (jej załamania), wynikającym ze zmian gęstości ośrodka. Jest ono jednak uzależnione w dużym stopniu od panujących warunków meteorologicznych.

Propagacja jonosferyczna jest wynikiem odbicia fali w naładowanej elektrycznie warstwie atmosfery Ziemi, zwanej jonosferą. Umożliwia ona transmisję na znaczne odległości głównie fal średnich oraz krótkich. W przypadku fal krótkich dodatkowo zachodzi zjawisko wielokrotnego odbicia od powierzchni Ziemi i jonosfery, co znacząco zwiększa ich zasięg.

Fale elektromagnetyczne, należące do poszczególnych zakresów, rozchodzą się w przestrzeni w różny sposób. Jest to spowodowane zróżnicowanym wpływem otoczenia na nie, zależnym od ich częstotliwości.

Przyjmując tradycyjny podział fal na zakresy, można wskazać charakterystyczne właściwości propagacji fal radiowych (tab.).

Fale długie (20–3 km, 15–100 kHz) i *bardzo długie* (ponad 20 km, poniżej 15 kHz) ulegają nieznaczniemu tłumieniu oraz silnej dyfrakcji na powierzchni Ziemi. Dzięki temu fala powierzchniowa może się rozchodzić na bardzo dużą odległość. W odległości 1000–2000 km od nadajnika natężenie pola fali jonosferycznej przewyższa natężenie pola fali powierzchniowej. Dlatego w komunikacji na dużą odległość wykorzystuje się falę jonosferyczną. Przyjmuje się, że fale długie rozchodzą się w falowodzie kulistym ograniczonym powierzchnią Ziemi oraz dolną granicą jonosfery (obszar D w dzień i E w nocy), ulegając kolejnym odbiciom od tych granic. Warunki propagacji fal długich ulegają małym i powolnym zmianom w czasie. Tłumienie ich w jonosferze podlega wahaniom dobowym, sezonowym i rocznym, zmienia się także na skutek zmian aktywności Słońca.

W przypadku *fal średnich* (3000–200 m, 100–1500 kHz) znaczenie ma zarówno fala powierzchniowa, jak i jonosferyczna. W ciągu dnia są one silnie tłumione w dolnych warstwach jonosfery, a więc o zasięgu decyduje tylko natężenie pola fali powierzchniowej. Zasięg ten maleje wraz ze wzrostem długości fali oraz zmniejszaniem konduktywności gruntu. W ciągu nocy natomiast tłumienie w jonosferze maleje, dlatego też o zasięgu decyduje fala jonosferyczna.

Podczas odbioru fal średnich w nocy można wyróżnić trzy strefy:

– obszar bliskiego zasięgu (pierwsza strefa odbioru), w którym natężenie pola fali powierzchniowej

jest znacznie większe niż fali jonosferycznej, a zani-ki nie występują;

- strefę interferencji, w której występują silne wahania natężenia pola będące skutkiem interferencji fali powierzchniowej i jonosferycznej;

- obszar dalekiego zasięgu (trzecia strefa odbioru), w którym natężenie pola fali jonosferycznej jest znacznie większe niż fali powierzchniowej, a występowanie zaników zależy od warunków propagacji w jonosferze oraz interferencji fal jonosferycznych docierających do odbiornika różnymi drogami.

W czasie odbioru fal średnich w nocy możliwe jest także wystąpienie przesłuchów między sygnałami pochodzącymi z dwóch różnych stacji, nawet jeżeli ich częstotliwości znacznie się różnią. Zjawisko to, zwane luksemburskim, występuje wówczas, gdy fale dwóch nadajników rozchodzą się częściowo po wspólnej drodze.

W odniesieniu do *fal pośrednich* (200–100 m, 1,5–3 MHz) fala powierzchniowa jest dość silnie tłumiona i dlatego może być stosowana tylko na terenach o dobrej konduktywności, na przykład na morzu. W pozostałych przypadkach o zasięgu decyduje fala jonosferyczna, która jest tłumiona w dzień, jednak znacznie słabiej niż fale średnie. W ciągu dnia fale pośrednie odbijają się od obszaru E jonosfery. W ciągu nocy natomiast możliwe jest odbicie zarówno od obszaru E, jak i F₂. Ponieważ jednak w propagacji jonosferycznej główną rolę odgrywa obszar E, zasięg fali odbitej jest ograniczony do kilku tysięcy kilometrów. Przewaga na lądzie fali jonosferycznej nad powierzchniową uwidacznia się już w odległości kilkudziesięciu kilometrów od nadajnika. Na morzu natomiast fala powierzchniowa dominuje jeszcze w odległości około 1000 km.

Zasięg fal pośrednich można wyznaczyć na podstawie krzywych propagacji określających natężenie pola jako funkcję odległości od nadajnika dla różnych częstotliwości i szerokości geograficznych dla propagacji nad morzem lub lądem.

W zakresie *fal krótkich* (100–10 m, 3–30 MHz) fala powierzchniowa jest tak silnie tłumiona, że w odległości od kilku do kilkudziesięciu kilometrów od nadajnika jej odbiór jest niemożliwy. Tym niemniej fala jonosferyczna z tego zakresu pozwala na osiągnięcie bardzo dużych zasięgów, które obejmują nawet całą kulę ziemską.

Cechą charakterystyczną jonosfery jest występowanie dwóch częstotliwości określających sposób propagacji fal. Maksymalna częstotliwość użytkowa (Maximal Usable Frequency – MUF) to największa częstotliwość, na której można uzyskać łączność między dwoma punktami. Fale o częstotliwości większej od MUF nie są odbijane przez jonosferę.

Z kolei najmniejsza częstotliwość użytkowa (Lowest Usable Frequency – LUF) ze względu na wzrost tłumienia wraz ze wzrostem długości fali może być użyta do zapewnienia transmisji na daną odległość. Tak więc zakres użytecznych częstotliwości fal krótkich jest ograniczony od dołu przez wartość LUF, od góry zaś przez MUF. Dla częstotliwości większych od MUF nawet znaczne zwiększenie mocy nadajnika nie powoduje nawiązania łączności, podczas gdy dla częstotliwości bliskich LUF wzrost tłumienia można zrekompensować zwiększeniem jego mocy. Nadmierne zbliżanie się do wartości MUF nie jest jednak wskazane, gdyż w razie nagłego, chwilowego jej zmniejszenia może nastąpić całkowity zanik fali. Jako optymalną częstotliwość roboczą (fr. Frequence Optimum de Trafic – FOT) przyjmuje się: $FOT = 0,85MUF^5$.

Komunikację na falach krótkich utrudniają zmiany warunków propagacyjnych jonosfery, wpływające z kolei na wartości LUF i MUF. Zmieniają się one w zależności od pory roku i doby oraz fazy 11-letniego cyklu aktywności słonecznej. Przeciętnie wpływ tych czynników przejawia się następująco, czyli wartości MUF:

- są większe w dzień niż w nocy,
- w nocy są większe latem niż zimą,
- w dzień są większe zimą niż latem dla obszaru F₂, dla pozostałych zaś obszarów – odwrotnie,
- są większe w okresach silnej aktywności słonecznej.

Natomiast wartości LUF na trasach krótkich wykazują maksimum w godzinach popołudniowych i spadają poza zakres fal krótkich w nocy, natomiast na trasach długich mają przebieg nieregularny.

Przy propagacji fal krótkich występują jeszcze inne zjawiska, tzn.:

- strefy milczenia między najdalszym punktem zasięgu fali powierzchniowej a najbliższym punktem zasięgu fali jonosferycznej;
- odbicia od warstw sporadycznych, zwłaszcza E_s, powodujące zwiększenie wartości MUF, głównie w nocy;
- propagacja pozaortodromowa⁶, polegająca na rozchodzeniu się fal poza płaszczyzną wielkiego koła Ziemi, spowodowana nachyleniem jonosfery lub odbiciem od terenu nachylonego;
- zaburzenia jonosferyczne, tzw. burze jonosferyczne, powodujące pogorszenie warunków łączności krótkofalowej;
- zanik powszechny, czyli nagły wzrost absorpcji i zanik odbioru fal krótkich na całej półkuli oświetlonej przez Słońce;
- zjawisko Dopplera powodujące zmianę częstotliwości krótkofalowej nawet o kilka kiloherców;

⁵ Ibidem, s. 389.

⁶ Propagacja pozaortodromowa – fale krótkie rozchodzą się w normalnych warunkach po ortodromach, czyli po trajektorii leżącej w płaszczyźnie wielkiego koła ziemskiego. W praktyce często obserwuje się odchylenia rzeczywistej drogi fali od ortodromy. Dzieje się tak na skutek falistości jonosfery oraz odbić od nachylonych względem poziomu terenów w miejscu odbicia fali od Ziemi.

- echo spowodowane docieraniem do odbiornika fal rozchodzących się bezpośrednio (po najkrótszej trasie) i pośrednio;

- rozpraszanie fali jonosferycznej umożliwiające stosowanie fal o częstotliwości większej od MUF;

- zaniki, wśród których wyróżnia się:

- zanik interferencyjny będący skutkiem interferencji fal docierających do odbiornika różnymi drogami;

- zanik polaryzacyjny jako wynik interferencji w odbiorniku fal o różnej polaryzacji, powstałych na skutek rozszczepienia pod wpływem ziemskiego pola magnetycznego fali padającej na jonosferę;

- zanik absorpcyjny powodowany wahaniami tłumienia fali w obszarze E, występujący głównie w południe;

- zanik graniczny będący skutkiem nagłego zmniejszenia wartości MUF podczas pracy na częstotliwości bliskiej tej wartości;

- zanik uskokowy występujący w miejscach, w których granica między strefą odbioru i strefą ciszy podlega zmianom.

Opisane zaniki rzadko występują oddzielnie. Mogą one mieć charakter synchroniczny lub selektywny. Zanik synchroniczny oddziałuje jednakowo na wszystkie składowe fali, podczas gdy selektywny wpływa na nie w różny sposób. W przypadku fal krótkich konieczne jest obliczenie nie tylko mocy nadajnika, lecz również wartości MUF i LUF dla konkretnej trasy sygnału.

*Fale ultrakrótkie i mikrofa*le (10 m – 1 mm, 30 MHz – 300 GHz) przy rozchodzeniu się wykazują właściwości zbliżone do promieni światła. Prawa optyki geometrycznej nie obowiązują jednak ściśle i dzięki temu odbiór jest możliwy nie tylko w granicach zasięgu optycznego. W procesie propagacji fal duże znaczenie mają następujące zjawiska:

- refrakcja troposferyczna,

- dyfrakcja fal wokół powierzchni Ziemi oraz przeszkód terenowych (wzniesień lub budynków),

- rozpraszanie fal w troposferze,

- odbicie od śladów meteorów.

Natężenie pola fal ultrakrótkich zależy od wielu czynników, takich jak np.: częstotliwość, wysokość umieszczenia anten czy parametry elektryczne gruntu. Z tego powodu do jego obliczeń nie stosuje się na ogół wzorów, jak w przypadku innych zakresów fal, lecz specjalnie opracowane krzywe propagacji, wyznaczone na podstawie wielu pomiarów natężenia pola na różnych obszarach i w różnych warunkach klimatycznych. Cechą charakterystyczną fal ultrakrótkich jest ich rozpraszanie w jono- i troposferze. Przy stosowaniu nadajników dużej mocy (rzędu 50–100 kW), wyposażonych w anteny o dużym zysku energetycznym, można uzyskać znaczne zasięgi.

Mikrofale (fale elektromagnetyczne o częstotliwości powyżej 300 MHz) są wykorzystywane w radiowych sieciach lokalnych pracujących wewnątrz budynków, a także na przykład w systemach telefonii komórkowej. Na propagację mikrofal duży wpływ

ma środowisko pracy sieci, czyli ukształtowanie terenu oraz wyposażenie wewnątrz budynków. Na skutek istnienia różnorodnych przeszkód fale ulegają zjawiskom optyki geometrycznej: odbiciu, załamaniu i rozproszeniu, których wynikiem są:

- zjawisko tzw. cienia radiowego (*shadowing*), czyli występowania obszarów o pogorszonych warunkach propagacji;

- zaniki Rayleigha spowodowane nakładaniem się na siebie fal o różnej fazie; występują w stałych odstępach równych połowie długości fali nośnej;

- zaniki chwilowe spowodowane na przykład poruszaniem się ludzi lub przemieszczaniem się przedmiotów albo krótkotrwałymi zakłóceniami elektromagnetycznymi;

- dyspersja sygnału powstała na skutek odbicia od dalekich przeszkód; powoduje ona interferencje międzysymbolowe ograniczające prędkość transmisji.

W celu zapobieżenia efektom propagacji wielodrogowej stosuje się następujące metody:

- wyrównywania adaptacyjnego polegającego na wprowadzaniu własnego „echa” o tak dobranej amplitudzie i fazie, aby wyeliminować sygnały odbite;

- rozpraszania widma sygnału pozwalającego na wyeliminowanie efektów rozpraszania lokalnego;

- stosowania odpowiednich zbiorczych anten kierunkowych.

W sieciach mobilnych występuje także zjawisko Dopplera polegające na przesunięciu częstotliwości docierającej do odbiornika w stosunku do częstotliwości wysyłanej przez nadajnik.

Alternatywą dla fal radiowych są *fale świetlne*. Ich zaletą jest na przykład możliwość bardzo dokładnego skierowania wiązki na odbiornik, dzięki czemu sieci znajdujące się na wspólnym obszarze i korzystające z tych samych zakresów fal elektromagnetycznych nie zakłócają się wzajemnie. Obecnie najczęściej wykorzystuje się fale z zakresu *bliskiej podczerwieni*, a także *światło laserowe*.

Fale elektromagnetyczne z zakresu podczerwieni ulegają podobnym zjawiskom jak światło widzialne i dość istotnie różnią się od fal radiowych. Ważną cechą propagacji wolnoprzestrzennego promieniowania podczerwonego jest duża tłumienność jednostkowa spowodowana wysoką częstotliwością fal. Fale świetlne ulegają silnej absorpcji przez parę wodną i dwutlenek węgla, rozproszeniu na cząsteczkach kurzu i załamaniu przy przenikaniu przez warstwy powietrza o różnej temperaturze.

W przeciwieństwie do transmisji radiowej, w której zasięg zależy głównie od mocy nadajnika, w mniejszym zaś stopniu od tłumienności trasy, w systemach optycznych tłumienność trasy ma dużo większe znaczenie niż moc nadajnika, co powoduje znaczne ograniczenia zasięgu transmisji.

Łączność między nadajnikiem a odbiornikiem może być zrealizowana bezpośrednio lub przez promieniowanie dyfuzyjne. Łączność bezpośrednia wymaga ciągłej widoczności między nadajnikiem

a odbiornikiem, podczas gdy w łączności dyfuzyjnej wykorzystuje się promieniowanie odbite na przykład od ścian i mebli. Jest to możliwe dzięki temu, że większość powierzchni odbija 40–90% promieniowania z zakresu podczerwieni, zatem sygnał nawet po kilku odbiciach zachowuje wystarczającą moc, aby zostać poprawnie odebrany.

Podobnie jak fale radiowe, również podczerwień ulega zjawisku propagacji wielodrogowej. Detektory promieniowania w podczerwieni mają jednak wymiary znacznie większe od długości fali, toteż nie występuje tu, znane z łączności radiowej, zjawisko zaniku spowodowanego nałożeniem się sygnałów o przeciwnych fazach. Tym niemniej wielodrogowość jest przyczyną interferencji międzysymbolowych, utrudniających odbiór sygnałów o dużych przepływnościach.

Światło laserowe jest szczególnym przypadkiem fal elektromagnetycznych z zakresu światła widzialnego i zakresów sąsiednich. Cechą charakterystyczną laserów jest możliwość uzyskania wiązki światła o bardzo małej rozbieżności (rzędu 1 sekundy kątowej). Układ kolimacyjny lasera można traktować jako antenę nadawczą o bardzo dużej kierunkowości i wysokim zysku energetycznym. Dzięki małej długości emitowanych fal rozmiary takiej anteny są niewielkie w porównaniu z antenami radiowymi. Ponadto światło laserowe umożliwia transmisję z dużą szybkością dzięki sporej szerokości pasma sygnału. Mała szerokość wiązki pozwala także na eliminację zakłóceń zewnętrznych oraz ochronę danych przed niepożądanym dostępem. Wadą światła laserowego jest konieczność dokładnego nacelowania wiązki na odbiornik. Wynikające stąd trudności wzrastają przy zwiększaniu odległości transmisji. W przypadku łączności z obiektami ruchomymi konieczne jest śledzenie toru ich przemieszczania.

Naziemna komunikacja laserowa jest utrudniona z powodu pochłaniania, rozpraszania i załamywania się promieni w atmosferze pod wpływem czynników atmosferycznych (mgła, deszcz, śnieg, ruchy mas powietrza, zanieczyszczenia). Również przeszkody naziemne, np. drzewa czy budynki, utrudniają stosowanie laserów.

Tłumienie ich promieni w atmosferze jest zawsze wynikiem pochłaniania i rozpraszania, przy czym w zależności od stanu atmosfery i długości fali elektromagnetycznej udział poszczególnych zjawisk jest różny.

Wartość współczynnika tłumienia światła laserowego zależy od długości fali. Zależność ta jest bardzo nieregularna, można jednak wyróżnić pewne zakresy długości fal elektromagnetycznych, dla których sumaryczne tłumienie jest znacznie mniejsze niż dla pozostałych. Są to następujące zakresy długości fal: 0,5–0,9 mm, 1,0–1,1 mm, 1,2–1,3 mm, 1,55–1,75 mm, 2,1–2,4 mm, 3,4–4,1 mm i 8–12 mm. Tłumienie maleje wraz ze wzrostem wysokości i w odległości 70 km od Ziemi jest już pomijalnie małe.

Z fal optycznych najmniejszemu tłumieniu ulegają te z zakresu podczerwieni.

ŚRODOWISKO

A PROPAGACJA FAL RADIOWYCH

W zależności od sposobu rozchodzenia się fal radiowych różne czynniki mają wpływ na ich propagację. Najistotniejsze jest oddziaływanie powierzchni Ziemi, troposfery oraz jonosfery. Powierzchnia Ziemi wpływa przede wszystkim na rozchodzenie się fali przyziemnej. Propagacja tej fali zależy w dużym stopniu od parametrów elektrycznych powierzchniowych warstw Ziemi oraz pokrycia terenowego. Właściwości elektryczne składników gleby zależą z kolei od ich struktury, temperatury i wilgotności, a niekiedy także od częstotliwości fali radiowej.

Na rozchodzenie się fali przyziemnej oddziałują następujące zjawiska:

- odbicie fal radiowych od powierzchni Ziemi (szczególnie fal krótkich i ultrakrótkich),
- tłumienie fal wnikałych w powierzchniowe warstwy Ziemi,
- interferencja fali bezpośredniej i odbitej w miejscu odbioru,
- skokowe zmiany natężenia pola elektromagnetycznego na granicy ośrodków o różnych parametrach elektrycznych,
- refrakcja brzegowa (zmiana kierunku propagacji fal) zachodząca na brzegu morza,
- rozproszenie fal na skutek odbić od nierównej powierzchni Ziemi,
- dyfrakcja fal na krawędzi przeszkód terenowych.

Praktyczny zasięg fali przyziemnej wynosi do kilku tysięcy kilometrów dla zakresów VLF i LF, do kilkuset kilometrów dla zakresu MF oraz do kilkadziesiąt kilometrów dla zakresu HF.

Troposfera to dolna warstwa atmosfery leżąca bezpośrednio nad powierzchnią Ziemi i rozciągająca się do wysokości 10 km w okolicach podbiegunowych, do 12 km w szerokościach pośrednich i 18 km w strefie równikowej. Propagacja w niej fal radiowych jest uzależniona w znacznym stopniu od warunków atmosferycznych. Na rozchodzenie się fal wpływają następujące zjawiska:

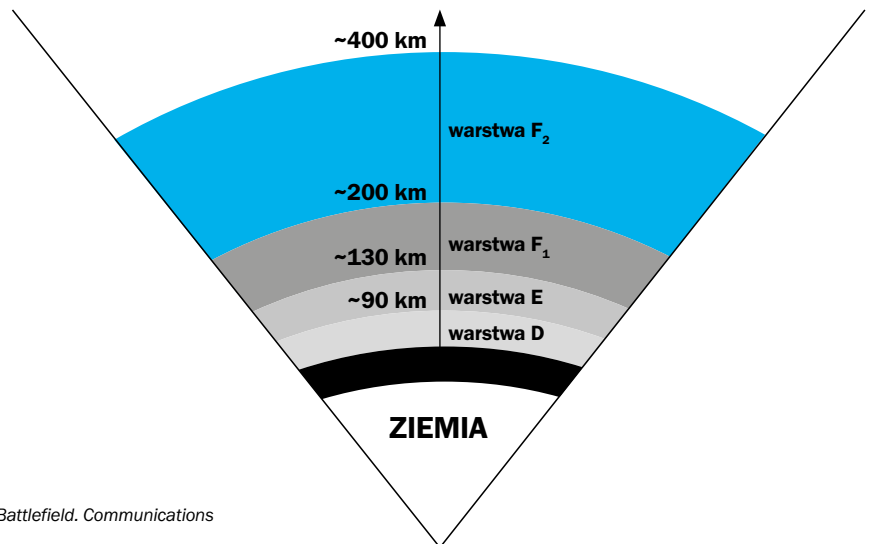
- refrakcja fal radiowych (rys. 1) polegająca na zmianie kierunku propagacji fal na skutek zmian przenikalności elektrycznej wraz z wysokością; wyróżnia się przy tym refrakcję:
 - ujemną, powodującą odchylenie fal od Ziemi,
 - zerową (brak refrakcji),
 - dodatnią, czyli odchylenie fal w stronę Ziemi,
 - krytyczną, powodującą bieg fal równoległy do powierzchni Ziemi,
 - superrefrakcję, czyli powrót fal na Ziemię;
- rozpraszanie fal radiowych spowodowane chaotycznymi ruchami mas powietrza w troposferze, umożliwiające dalekosiężną komunikację na falach ultrakrótkich;

RYS. 1. KLASYFIKACJA RODZAJÓW REFRAKCJI TROPOSFERYCZNEJ



Opracowanie własne na podstawie: J. Szóstka: *Fale i anteny*. Warszawa 2001, s. 377.

RYS. 2. PIONOWY PRZEKRÓJ WARSTW JONOSFERY



Opracowanie własne na podst. D.L. Adamy: *EW 103. Tactical Battlefield. Communications Electronic Warfare*. Artech House, London 2009, s. 144–145.

- tłumienie fal krótszych niż 10 cm, będące wynikiem opadów atmosferycznych i absorpcji molekularnej w troposferze;

- tłumienie fal z zakresu bliskiego falom optycznym, powodowane także rozpraszaniem na cząsteczkach i tłumieniem w cząsteczkach twardych.

Jonosfera to zjonizowana część atmosfery leżąca na wysokości powyżej 60 km. Składa się z czterech obszarów o różnych właściwościach fizycznych: D (40–60 km), E (90–170 km), F_1 (200–300 km) i F_2 (300–500 km). Obszary D i F_1 występują tylko w ciągu dnia, przy czym F_1 tylko w porze letniej (rys. 2). Na rozchodzenie się fal radiowych w jonosferze wpływają trzy zjawiska: załamanie fal, dyspersja i absorpcja. Załamanie fal powoduje ich powrót na Ziemię. Dyspersja wpływa na różnice w szybkości fal o różnych częstotliwościach. Absorpcja nato-

miast jest wynikiem zderzenia elektronów z cząsteczkami gazów oraz jonami i niejednokrotnie jest połączona ze zjawiskiem refrakcji.

Fale radiowe rozchodzące się w przestrzeni ulegają wpływowi różnego rodzaju zakłóceń radioelektrycznych, czyli takich, które powodują obniżenie jakości sygnału użytecznego w łączności radiowej. Ze względu na lokalizację źródła zakłóceń wyróżnia się: zakłócenia własne (związane ze strukturą urządzeń nadawczo-odbiorczych) oraz zakłócenia obce (pochodzące z otoczenia). Do tych ostatnich zalicza się: zakłócenia interferencyjne (wywołane wzajemnym zakłócaniem się nadajników radiowych); zakłócenia przemysłowe (spowodowane przez pola elektromagnetyczne i elektrostatyczne w zakładach produkcyjnych), zakłócenia atmosferyczne (powstałe na skutek wyładowań atmosferycznych) oraz zakłócenia ko-

smiczne (będące skutkiem promieniowania galaktycznego i słonecznego).

WYKORZYSTANIE POTENCJAŁU

Możliwości bojowo-rozpoznawcze jednostek rozpoznania radioelektronicznego są rozumiane jako zdolność do poszukiwania i wykrywania, przechwytywania, śledzenia pracy, ustalania parametrów technicznych i miejsca rozmieszczenia źródeł rozpoznania oraz właściwej analizy zdobytych informacji w celu określenia składu, ugrupowania, charakteru działań, możliwości odtwarzania gotowości bojowej oraz przewidywanych działań przeciwnika. Zdolności te charakteryzują się takimi wskaźnikami, jak: głębokość rozpoznania, możliwa liczba rozpoznawanych źródeł oraz liczba rozpoznanych źródeł emisji elektromagnetycznej w ciągu godziny. Oprócz wymienionych wyróżnia się możliwości manewrowe sprzętu oraz całego pododdziału. Wskaźniki te są obliczane na podstawie określonych doświadczalnie norm obciążenia stanowisk rozpoznania radioelektronicznego oraz możliwości technicznych sprzętu, a głębokość rozpoznania wynika z warunków propagacyjnych fali elektromagnetycznej i ukształtowania terenu.

Aby określić poszczególne grupy wskaźników charakteryzujących rzeczywiste możliwości bojowe pododdziału rozpoznania radioelektronicznego, należy za punkt wyjścia przyjąć zadanie bojowe oraz warunki, w jakich będzie ono wykonywane. Z tego też powodu możliwości bojowe systemu rozpoznania radioelektronicznego będą rozumiane jako jego zdolność do wykonania zadań w określonych warunkach danej sytuacji – operacyjnej i radioelektronicznej (radiolokacyjnej).

Możliwości bojowe charakteryzuje wiele wskaźników przestrzennych, probabilistycznych, czasowych, odnoszących się do skuteczności i innych. Klasyfikacja wskaźników dotyczących możliwości bojowych systematyzuje problem wykorzystania pododdziału do realizacji określonych zadań bojowych podczas oceny sytuacji radioelektronicznej oraz faktycznej oceny wykonania tych zadań.

Pododdział rozpoznania radioelektronicznego (RRE) podejmuje je w każdej sytuacji operacyjnej i radioelektronicznej. Natomiast jego wysiłek może być koncentrowany w różnym czasie na różnych kierunkach i szczegółowych zadaniach w zależności od potrzeb wynikających z położenia wojsk własnych i przeciwnika. Z istoty rozpoznania radioelektronicznego wynika, że dla pododdziału RRE źródłami informacji o działalności strony przeciwnej są jej środki emitujące energię elektromagnetyczną w pasmach pracujących radiostacji oraz innych emiterów energii EM, przede wszystkim stacje radiolokacyjne, ich położenie oraz struktura emitowanych sygnałów. Ilość zdobytych danych jest

wprost proporcjonalna do liczby urządzeń radiowych i radiolokacyjnych przeciwnika rozpoznawanych przez podsystemy rozpoznania radioelektronicznego, a czas uprzedzenia wojsk własnych o jego działalności oraz terminowość i dokładność przekazywanych danych zależą przede wszystkim od wykrycia tych źródeł, parametrów obszaru odpowiedzialności rozpoznawczej oraz właściwej analizy i dystrybucji zdobytych informacji.

Czynnikami determinującymi możliwości bojowe pododdziałów RRE są: liczba sprzętu rozpoznawczego; dostępność energetyczna systemu rozpoznawczego; rodzaje emisji radiowych i radiolokacyjnych; technika elektroniczna przeciwnika oraz sposób jej wykorzystania; liczba i stan wyszkolenia załóg oraz osób funkcyjnych bezpośrednio zaangażowanych w proces rozpoznania, a także warunki klimatyczno-terenowe, pora roku i doby (właściwości propagacji fal elektromagnetycznych), jak również poprawność ugrupowania elementów rozpoznawczych.

W takim ujęciu wskaźniki zdolności podsystemu rozpoznania radioelektronicznego do wykonania zadań bojowych w określonych warunkach to⁷:

- w grupie wskaźników przestrzennych:
 - parametry obszaru odpowiedzialności rozpoznawczej,
 - dostępność energetyczna i fizyczna podsystemu RRE,
 - głębokość rozpoznania określona dla systemu rozpoznania radioelektronicznego;
- w grupie wskaźników probabilistycznych – oczekiwana liczba wykrytych i umiejscowionych źródeł rozpoznania radioelektronicznego;
- w grupie wskaźników czasowych:
 - czas obiegu danych i związana z nim terminowość przekazywania ich użytkownikom,
 - czas uprzedzenia przez system rozpoznania radioelektronicznego o działalności radioelektronicznej przeciwnika,
 - czas wykonania manewru przez podsystem RRE;
- w grupie innych istotnych wskaźników możliwości bojowych:
 - zakres rozpoznawanych częstotliwości,
 - parametry techniczne emisji EM (częstotliwość, czas trwania impulsu, czas jego powtarzania, czas trwania serii impulsów i częstotliwość jej powtarzania),
 - rodzaje emisji radiowych i radiolokacyjnych,
 - zasadnicze źródła i obiekty zakłóceń radioelektronicznych.

Obszar odpowiedzialności rozpoznawczej charakteryzuje się odpowiednią głębokością, szerokością i wysokością. Analizując pracę podsystemów rozpoznania radioelektronicznego, za punkt wyjścia przyjęto ograniczenia techniczne sprzętu oraz zasięg ho-

⁷ W. Scheffs: *Możliwości bojowo-rozpoznawcze pododdziałów walki elektronicznej*. AON, Warszawa 2003, s. 14–41.

ryzontu radiowego, który określa prowadzenie rozpoznania (na fali przyziemnej) na konkretną głębokość i szerokość. Zatem do czynników, które warunkują prowadzenie rozpoznania, należą:

- liczba urządzeń do rozpoznania sygnałów radiowych i radiolokacyjnych;
- liczba urządzeń do zakłócania radioelektronicznego;
- sposób ugrupowania pododdziału RRE;
- możliwości techniczne urządzeń RRE (czułość odbiorników, zysk kierunkowy anteny, wysokość zawieszenia anten itp.);
- zdolności techniczne urządzeń emiterów przeciwnika (częstotliwość pracy, moc nadajników);
- warunki propagacji fal elektromagnetycznych (zasięg horyzontu radiowego, pora roku i doby, poziom różnorodnych zakłóceń);
- w stosunku do lotnictwa: wysokość lotu środków napadu powietrznego (śmigłowców, BSP, samolotów) z zamontowanymi stacjami radiolokacyjnymi;
- bezpośrednia widzialność anten.

Dotychczas dane charakteryzujące możliwości sił i środków radioelektronicznych w obszarze odpowiedzialności rozpoznawczej komponentu lądowego ustalano szacunkowo. Przykładowo: głębokość strefy nasłuchu radiowego HF na fali przyziemnej określano wielkością w granicach do 80–100 km, na fali jonosferycznej – od 120 km. Parametry nasłuchu i namierzania radiowego UKF oraz rozpoznania pokładowych stacji radiolokacyjnych uzależniano tylko od wysokości lotu statku powietrznego oraz ustalono głębokość strefy w granicach 60–500 km, natomiast dla rozpoznania urządzeń naziemnych przyjmowano linię horyzontu radiowego i średnią odległość 30 km. Są to dane bardzo niedokładne. Nie uwzględniają przedstawionych czynników wpływających zasadniczo na parametry strefy odpowiedzialności rozpoznawczej podsystemu RRE, a tym samym na możliwości bojowo-rozpoznawcze. Przystępując do właściwego określenia parametrów obszaru rozpoznawczego, należy dokładnie zapoznać się z wymienionymi wcześniej czynnikami i przedstawić strefę odpowiedzialności rozpoznawczej nie tylko jako powierzchnię, lecz także jako przestrzeń, następnie w jednej i drugiej umiejscowić rozpoznawane spektrum elektromagnetyczne.

Wskaźnikiem częstotliwościowym jest przedział częstotliwości wykorzystywany przez urządzenia emitujące fale EM przeciwnika, możliwy do rozpoznania przez podsystem RRE. Wskaźnik ten zależy przede wszystkim od możliwości technicznych sprzętu rozpoznania radioelektronicznego i jest określany minimalną oraz maksymalną częstotliwością pracy tych urządzeń. Ponieważ podsystem RRE rozpoznaje tylko część widma mikrofalowego, do

około 18 GHz, grupa urządzeń radioelektronicznych przeciwnika pracujących w wyższym paśmie częstotliwości nie jest możliwa do rozpoznania. W całym obszarze odpowiedzialności rozpoznawczej tylko dla zakresu KF nie będzie ograniczeń związanych z rozpoznaniem. Mogą jedynie wystąpić trudności w dostępności energetycznej ze względu na przeszkody terenowe lub specyficzne rodzaje modulacji, lecz będzie to tylko kwestia odpowiedniego sprzętu. Inaczej przedstawia się sytuacja odnośnie do rozpoznawanego z powierzchni Ziemi zakresu UKF. Zasięg horyzontu radiowego znacznie ogranicza możliwości rozpoznawcze. Mimo że dostępność energetyczna gwarantowałaby rozpoznanie tych źródeł, niestety nieprawidłowe rozwinięcie podsystemu rozpoznania radioelektronicznego uniemożliwia wykonanie tego zadania. Dlatego alternatywą jest podsystem powietrznego rozpoznania radioelektronicznego gwarantujący zasięg rozpoznania na całą głębokość obszaru odpowiedzialności rozpoznawczej komponentu lądowego.

Głębokość rozpoznania radioelektronicznego zależy od przyjętego ugrupowania elementów RRE. Jest ona uwarunkowana właściwościami propagacji fal elektromagnetycznych. Oznacza możliwą odległość przechwyty i lokalizacji źródła radioelektronicznego. Głębokość przechwytywanych źródeł radioelektronicznych jest uzależniona więc głównie od:

- zakresu częstotliwości fal elektromagnetycznych emitowanych przez źródła energii EM przeciwnika;
- mocy nadajnika;
- czułości odbiornika (własnych urządzeń rozpoznawczych);
- rodzaju emisji elektromagnetycznej;
- rodzaju stosowanych anten nadawczych i odbiorczych, w tym zysków antenowych i wysokości anten;
- rzeźby terenu;
- elektrycznych właściwości powierzchni Ziemi na drodze nadajnik – odbiornik.

Natomiast głębokość lokalizacji źródeł energii elektromagnetycznej zależy od odległości przechwyty oraz długości podstawy namierzania.

W zakresie fal powyżej 500 MHz czynnikiem decydującym o osiągnięciu głębokości rozpoznania radioelektronicznego jest horyzont radiowy, który oblicza się za pomocą wzoru⁸:

$$D = 4,12 (\sqrt{H_r} + \sqrt{H_a})$$

gdzie:

H_a – wysokość anten urządzenia nadawczego przeciwnika,

H_r – wysokość anten urządzeń rozpoznawczych (odbiornika),

4,12 – współczynnik liczbowy z uwzględnieniem refrakcji normalnej.

⁸ J. Bator: *Anteny – teoria i praktyka*. Warszawa 1974, s. 25.

W zakresie fal ultrakrótkich horyzont radiowy można znacznie zwiększyć przez wyniesienie wyżej anten urządzeń odbiorczych, co jest możliwe przy umiejętnym wykorzystaniu rzeźby terenu i właściwym usytuowaniu elementów systemu rozpoznania radioelektronicznego w strefie działania. Zwiększenie horyzontu radiowego gwarantuje podsystem wykrywania i namierzania radioelektronicznego umieszczony na śmigłowcach. Zasięg (głębokość rozpoznania) będzie wówczas warunkowany wysokością ich lotu. W odniesieniu do przechwyty głębo-kość strefy jest wyznaczana łukiem okręgu o promieniu horyzontu radiowego. Natomiast w sytuacji namierzania głębokość wyznacza horyzont radiowy i wzajemne usytuowanie urządzeń namierzania radioelektronicznego. W grupie wskaźników probabilistycznych za wskaźnik możliwości bojowych systemu RRE przyjmuje się oczekiwaną liczbę wykrytych i umiejscowionych źródeł radioelektronicznych. Traktując tę liczbę jako wskaźnik zagrożenia ze strony przeciwnika, należy uwzględnić wszystkie czynniki wpływające na nią. Do czynników tych zalicza się przede wszystkim:

- czas prowadzonego rozpoznania;
- sposób rozpoznania i namierzania;
- liczbę, sposób i czas pracy urządzeń radioelektronicznych przeciwnika;
- prawdopodobieństwo wykrycia źródła radioelektronicznego w kierunku i częstotliwości;
- liczbę i ukompletowanie urządzeń systemu WRE (nasłuchu i namierzania HF, VHF, sygnałów radiolokacyjnych);
- liczbę operatorów tych urządzeń i poziom ich wyszkolenia.

Rozpoznanie sygnałów radioelektronicznych jest realizowane automatycznie w całym zakresie częstotliwości, a ogranicza je sektor prowadzonego rozpoznania oraz wspomniane czynniki. Dlatego ważniejszym parametrem jest liczba zlokalizowanych (umiejscowionych) źródeł energii radioelektronicznej, natomiast liczba wykrytych źródeł przeciwnika jest wskaźnikiem drugorzędny. Drugim kryterium jest warunek, by odbiornik urządzenia rozpoznania radioelektronicznego przechwytywał wszystkie sygnały, jakie są w zasięgu fizycznej i energetycznej jego dostępności. Od sposobów pracy źródeł radioelektronicznych przeciwnika oraz rodzajów modulacji i przepustowości odbiorników (kanałów wykrywania), a także percepcji człowieka i możliwości manualnego wykrycia, dostrojenia, analizowania oraz przekazywania danych jest uzależniona liczba wykrytych urządzeń radioelektronicznych.

Konkludując, zdolność lokalizacji (jej dokładność) źródeł promieniowania radioelektronicznego przez system rozpoznania i namierzania zależy od sposobu ugrupowania, wielkości podstawy namierzania, liczby i możliwości technicznych urządzeń namierzających oraz odległości źródeł radioelektronicznych od tych urządzeń (głębokość rozpoznania).

Parametry te są określane wielkością błędu liniowego namierzania oraz prawdopodobieństwem (wartością niemianowaną) jako stopniem ufności (wiarygodności) przypisanym wartościom liniowego błędu. Wskaźnik ten pozwala ustalić, na ile uzyskane dane o miejscu znajdowania się urządzeń radioelektronicznych przeciwnika są dokładne.

Czas obiegu informacji o działalności radioelektronicznej przeciwnika jest pochodną czasu uprzedzenia elementów ugrupowania o prowadzonym rozpoznaniu radioelektronicznym. Warunkiem koniecznym musi być fakt emisji energii EM przez źródło przeciwnika, dlatego od czasu dostarczenia danych użytkownikowi zależy czas uprzedzenia. Im dalej od linii styczności bojowej wojsk przeciwnik włączy swoje urządzenia radioelektroniczne, na przykład montowane w statkach powietrznych na czas wykonywania nalotu, tym dłuższy będzie czas identyfikacji źródła, a zarazem czas uprzedzenia systemu rozpoznawczego o działalności radioelektronicznej i ogniowej w nalocie prowadzonym przez środki napadu powietrznego (ŚNP).

Analizując możliwości podsystemu RRE komponentu lądowego, należy rozpatrywać również taką ewentualność (sytuację skrajną), w której przeciwnik nie będzie włączał urządzeń radioelektronicznych na całej trasie lotu ŚNP lub włączy je z chwilą przekroczenia linii styczności bojowej wojsk. Wówczas podsystem RRE będzie miał ograniczone możliwości ich wykrycia lub przy braku emitowania energii EM nie będzie miał żadnych szans ich rozpoznania. Wojska własne nie zostaną wówczas uprzedzone o zagrożeniu. Sytuacja ta dotyczy rozpoznawania statków powietrznych, natomiast w odniesieniu do naziemnych urządzeń radioelektronicznych liczba stacji prowadzących rozpoznanie nie musi być ograniczona. Jeśli stacje radiolokacyjne będą wykorzystywane do osłony sił przegrupowujących się lub zajmujących rejony wyjściowe, system RRE będzie miał możliwość wykrycia ich pracy.

Zatem na czas uprzedzenia wpływa bezpośrednio czas obiegu informacji, a także pośrednio czas poruszania się urządzeń radioelektronicznych (jeżeli są w ruchu). Różnica między czasem dotarcia danych do użytkownika o wykryciu środka radioelektronicznego a czasem wykrycia tego źródła radioelektronicznego przez inne systemy rozpoznawcze, np. patrole rozpoznawcze, nazywa się czasem uprzedzenia. W większości przypadków odnosi się on do urządzeń radioelektronicznych pracujących w ruchu (w samolotach, pojazdach), natomiast w stosunku do źródeł stałych (nieporuszających się) jest związany głównie z czasem wykrycia oraz obiegu informacji i to on determinuje czas reakcji na powstałą sytuację.

Kolejnym wskaźnikiem możliwości bojowo-rozpoznawczych podsystemu RRE jest jego zdolność do przejścia z położenia bojowego w marszowe, wykonania manewru i osiągnięcia gotowości bojowej w nowym rejonie. Przegrupowywać można cały

podsystem RRE lub jego poszczególne elementy. W razie przegrupowania całości sił i środków po jednej drodze w celu zmniejszenia skutków uderzeń ŚNP między elementami powinny być zachowane odległości około 1000 m, a między pojazdami w kolumnie – 50 m. Dokładność lokalizacji źródeł promieniowania radioelektronicznego zależy od liczby, sposobu ugrupowania (wielkości podstawy namierzania) i możliwości technicznych urządzeń namierzających oraz odległości źródeł rozpoznania od tych urządzeń. Jest ona określana wielkością błędu liniowego namiernika.

Ten wskaźnik zdolności bojowych podsystemu RRE pozwala ustalić, na ile uzyskane dane o miejscu, gdzie znajdują się siły przeciwnika, są dokładne, aby można było je wykorzystać podczas prowadzenia działań bojowych.

Na potrzeby ogólnego ustalenia sprawności bojowej podsystemu namierzania dokładność lokalizacji źródeł promieniowania określa się w sposób wystarczająco precyzyjny na podstawie wartości minimalnego błędu liniowego namierzania obliczanego według wzoru:

$$\Delta L_{\min} = \frac{\Delta \varphi D}{57}$$

gdzie:

$\Delta \varphi$ – błąd kątowy urządzenia namierzającego (w stopniach),

D – podstawa namierzania (w kilometrach),

57 – stały współczynnik.

Określając realne możliwości bojowe systemów namierzania, należy posłużyć się metodą wykorzystującą matematyczną teorię błędów.

Ustalenie położenia pracujących środków radioelektronicznych możliwe jest z wykorzystaniem co najmniej dwóch namierników rozmieszczonych w określonej odległości od siebie w terenie. Odległość ta nazywana jest podstawą (bazą) namierzania. W przypadku wykonania namiaru za pomocą trzech i więcej namierników podstawa namierzania jest uzależniona od głębokości i założonej dokładności podania położenia źródła promieniowania. Dokładność lokalizacji warunkuje między innymi kąt wcięcia (Q). Jest to kąt zawarty między liniami namiarów. Linia namiaru natomiast to prosta poprowadzona z punktu rozwinięcia namiernika w kierunku miejsca rozmieszczenia źródła namierzania. Linia ta wraz z kierunkiem północnym tworzy kąt namiaru (α). Największą dokładność uzyskuje się przy kącie wcięcia równym 90°, granicznymi zaś wartościami są 30° i 150°. Na tej podstawie ustala się głębokość rozpoznania, tzw. strefę namierzania, którą jest okrąg o promieniu równym podstawie namierzania D, opisany na bazie namierzania (rys. 3).

Pomiar namiarów wykonuje się zwykle z pewnym błędem. Jest wyrażany w stopniach i nazywany błędem kątowym. Wynika on z właściwości rozchodzenia się fal radiowych, warunków terenowych w bez-

pośrednim otoczeniu namiernika, małej dokładności przyrządów oraz błędów popełnianych przez operatorów. Błędy kątowe prowadzą do niewłaściwego określenia położenia źródła namierzania w terenie. Dokładność namierzania wyraża się również błędem liniowym, który charakteryzuje największą odległość między rzeczywistym położeniem namierzanego źródła a azymutem ustalonym w momencie namierzania. Pojedynczy namiernik wnosi błąd kątowy, w wyniku czego powstaje błąd liniowy boczny (rys. 4).

Wielkość błędu liniowego zależy od odległości od namierzanego źródła oraz błędu kątowego namiernika. Jeżeli znana jest odległość od źródła namierzania R, to błąd liniowy (boczny) jednego namiernika oblicza się z zależności:

$$\Delta r = tg \Delta \alpha R$$

gdzie:

Δr – błąd liniowy (boczny) w kilometrach,

R – odległość od źródła w kilometrach,

Δ – błąd kątowy (w stopniach) obliczany na podstawie zależności:

$$\Delta \alpha = \alpha_r - \alpha_n$$

gdzie:

α_r – kąt określający rzeczywisty kierunek w stronę źródła,

α_n – azymut określony przez namiernik.

Przy ustalaniu miejsca położenia źródła przez dwa lub więcej namierników błąd liniowy może dotyczyć każdego kierunku, a jego wielkość będzie zależać od kształtu figury geometrycznej utworzonej przez namiary, a także od wielkości bazy namierzania oraz dokładności naniesienia linii namiarów na mapę.

Analiza oceny dokładności namierzania wskazuje, że wielkość błędu liniowego zależy od trzech zasadniczych czynników:

- odległości od namierzanego źródła,
- błędu kątowego namierników,
- wielkości podstawy namierzania.

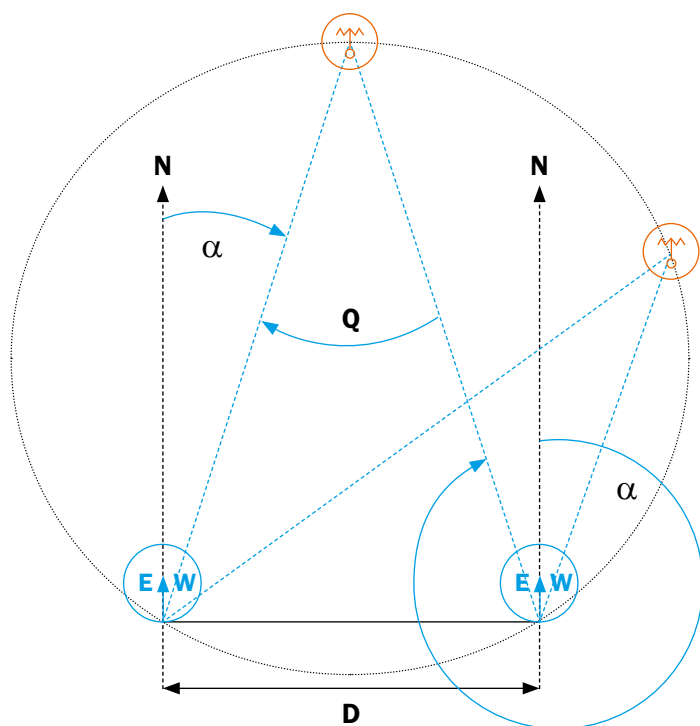
W praktyce zmniejszenie błędu liniowego można uzyskać przez:

- zwiększenie liczby namierników w sieci namierzania,
- właściwy wybór podstawy namierzania i rejonów rozwinięcia namierników,
- wielokrotne namierzanie tego samego źródła,
- dbałość o odpowiednią sprawność techniczną sprzętu oraz poziom wykształcenia załóg.

EFEKTYWNOŚĆ PODSYSTEMU

Prowadzenie skutecznego rozpoznania radioelektronicznego zależy nie tylko od właściwej jego organizacji i sprawnego przebiegu, lecz także od wielu innych czynników. Podstawowym, koniecznym warunkiem jest praca źródeł promieniowania elektromagnetycznego. Inaczej mówiąc, pracujące źródła tworzą określoną sytuację radioelektroniczną i w ten sposób umożliwiają rozpoznanie. Drugim jest moż-

RYS. 3. GRAFICZNE PRZEDSTAWIENIE TERMINOLOGII NAMIERZANIA RADIOELEKTRONICZNEGO



Opracowanie własne (2)

liwość dostępu do nich energetycznych urządzeń rozpoznawczych. Zależy on od gęstości energii elektromagnetycznej oraz fizycznych cech urządzeń rozpoznawczych. Na gęstość energii wpływają następujące elementy:

- liczba, moc i odległość od rozpoznawanych nadajników,
- wyniesienie i kierunkowość anten nadawczych,
- warunki propagacji fal radiowych,
- rodzaje modulacji i pracy.

Fizyczne możliwości urządzeń rozpoznawczych określają z kolei:

- ich liczba (przepustowość),
- wyniesienie i zysk anten odbiorczych,
- czułość i selektywność odbiorników,
- zakres odbieranych częstotliwości,
- przystosowanie do odbioru poszczególnych rodzajów modulacji i pracy,
- bezwładność urządzeń.

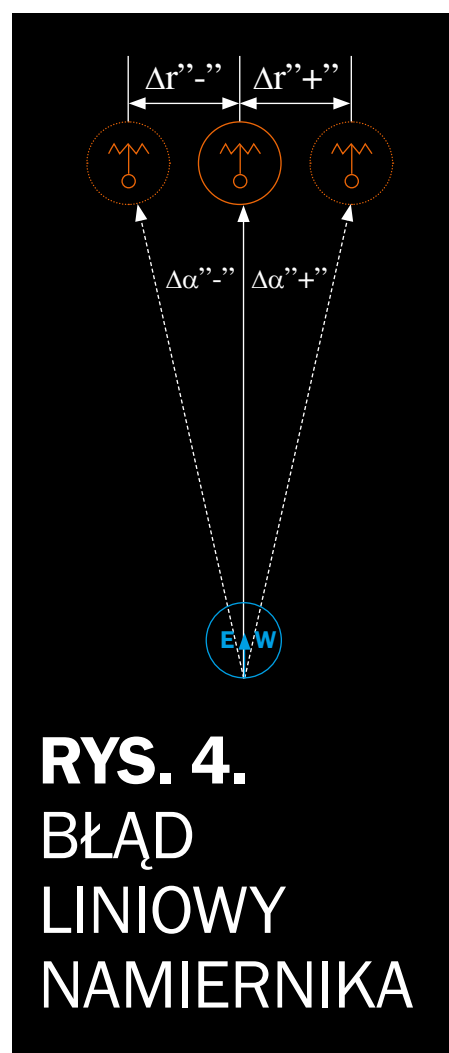
Liczba, moc i odległość od nadajników oraz wyniesienie i kierunkowość ich anten decydują o ilości

energii elektromagnetycznej, która może dotrzeć do urządzeń rozpoznawczych.

Kolejnym istotnym czynnikiem determinującym proces rozpoznania radioelektronicznego jest ugrupowanie sił i środków. Powinno ono zapewnić:

- rozpoznanie przeciwnika na głębokość wynikającą z potrzeb szczebla, na którego korzyść jest prowadzone;
- optymalne warunki rozpoznania w rejonie lub obszarze zainteresowania;
- ciągłość rozpoznania podczas zmiany położenia elementów rozpoznawczych (w toku prowadzenia działań bojowych);
- skrytość rozmieszczenia, rozwijania i pracy elementów rozpoznawczych (ukrycie przed obserwacją przeciwnika);
- sprawny obieg informacji między elementami ugrupowania.

Przyjęcie odpowiedniego ugrupowania wiąże się z wyborem właściwego rejonu rozwinięcia sił i środków. Rejony, w których planuje się rozwijanie ele-



RYS. 4. BŁĄD LINIOWY NAMIERNIKA

mentów rozpoznania radioelektronicznego, powinny gwarantować:

- odpowiednie miejsca do rozśrodkowanego rozwinięcia urządzeń rozpoznawczych i łączności oraz rozmieszczenia pododdziałów (załóg),
- naturalne warunki maskowania i zabezpieczenia przed środkami rażenia,
- możliwość wykonania schronów i ukryć dla zespołów obsługujących,
- ewentualność korzystania z istniejących źródeł wody lub stałego i szybkiego jej dowozu,
- łatwość organizowania ochrony i obrony.

Wybierając rejony rozwinięcia, trzeba brać pod uwagę ukształtowanie i pokrycie terenu oraz jego wpływ na propagację fal elektromagnetycznych, warunki ich odbioru itp. Elementy rozpoznania radioelektronicznego należy rozmieszczać na wzniesieniach, w fałdach terenowych lub na obszarze równinnym w terenie odkrytym – na kierunku rozpoznania. Nie powinno się rozmieszczać pododdziałów (elementów) w pobliżu urządzeń i konstrukcji oddziałujących na warunki pracy środków rozpoznawczych, w sąsiedztwie dużych zakładów przemysłowych, węzłów komunikacyjnych, magazynów uzbrojenia i paliw, dużych przepraw wodnych, w głębi maszywów leśnych oraz obok obiektów wyróżniających się w terenie.

Efektywność rozpoznania radioelektronicznego może być odniesiona do reprezentatywnych i mierzalnych czynników, takich jak proces:

- poszukiwania i wykrywania źródeł (obiektów),
- lokalizacji (namierzania) tych źródeł (obiektów).

Nie może natomiast ujmować czynników niemierzalnych, na przykład czynnika ludzkiego. Ogólny wzór na obliczanie efektywności rozpoznania radioelektronicznego można przedstawić w postaci:

$$E_r = \frac{E_p}{2M_p} + \frac{E_l}{2M_l}$$

gdzie:

E_r – efektywność rozpoznania radioelektronicznego,

E_p – efekt przechwyty,

E_l – efekt lokalizacji,

M_p – optymalne możliwości przechwyty,

M_l – optymalne zdolności lokalizacji.

Istotnym problemem w obliczaniu efektywności jest wiarygodne określenie optymalnych możliwości poszukiwania i wykrywania M_p oraz namierzania M_l . Ustalenie efektu poszukiwania i wykrywania E_p oraz namierzania E_l nie stanowi z kolei żadnego problemu, ponieważ fakt ten tylko się stwierdza i tę wartość przyjmuje do obliczeń.

NIE ILOŚĆ, LECZ JAKOŚĆ

W spektrum elektromagnetycznym pojawia się coraz więcej nowych emisji trudno rozpoznawalnych. Zalicza się do nich emisje FH, poniżej pozio-

mu szumów, szerokopasmowe itp. Wartość urządzeń rozpoznawczych będzie zależeć od zdolności przechwytywania wszystkich rodzajów emisji. Konieczny jest zatem rozwój tych urządzeń, czyli poszukiwanie rozwiązań uniwersalnych, zapewniających zdolność przechwytywania i wydzielania poszczególnych emisji w zależności od ich charakteru. Zasadne jest zautomatyzowanie wszystkich procesów rozpoznania radioelektronicznego i archiwizacji danych oraz zapewnienie możliwości jego prowadzenia w całym zakresie częstotliwości wykorzystywanego widma elektromagnetycznego wraz ze zdolnością rozpoznawania nowych rodzajów emisji i jednoczesnym uzyskiwaniem dużej dokładności mierzonych parametrów.

Aby osiągnąć pożądaną efektywność rozpoznania radioelektronicznego, niezbędne jest zwiększenie strefy rozpoznania stosownie do potrzeb operacyjno-taktycznych pola walki, rozszerzenie grona użytkowników oraz zapewnienie większej dostępności do zdobywanych informacji. Konieczność skrócenia czasu rozpoznania jednego źródła EM oraz rozpoznawania wielu źródeł wymusza automatyzację i komputeryzację zarówno poszczególnych urządzeń rozpoznawczych, jak i całych systemów. Automatyzacja dotyczy ciągłego wyszukiwania emisji i rejestrowania ich parametrów, nieustannego pomiaru miejsca rozmieszczenia źródła promieniowania EM oraz przechwytywania pracujących emisji. Automatyzacja i komputeryzacja będą zatem prowadzić do skracania czasu uzyskiwania informacji o wszystkich pracujących środkach radioelektronicznych, ograniczając subiektywność pomiarów dokonywanych przez człowieka.

Na proces rozpoznania radioelektronicznego mają wpływ (w niewielkim stopniu) pory roku i doby oraz warunki atmosferyczne. Pory roku i doby oddziałują na poziom jonosfery, warunki atmosferyczne zaś – na poziom troposfery i tłumienność, szczególnie w zakresie mikrofal. Od poziomu jonosfery zależy rozprzestrzenianie się fal radiowych niższych zakresów częstotliwości (KF), natomiast od poziomu troposfery i warunków atmosferycznych – zasięg stacji radioliniowych oraz innych urządzeń wykorzystujących zakres ultrakrótkofalowy. Liczba, przepustowość i bezwładność urządzeń rozpoznawczych rzutują na możliwości objęcia rozpoznaniem całej sytuacji radioelektronicznej.

Bezwładność urządzeń oraz systemu obiegu informacji, oprócz wpływu na możliwości rozpoznawcze, ma również znaczenie dla czasu reakcji ogniowej. Im mniejsza bezwładność systemu, tym krótszy czas reakcji. Efektywność rozpoznania radioelektronicznego można ogólnie interpretować jako wskaźnik wyrażający stosunek efektu działalności rozpoznawczej określonego potencjału sił i środków do optymalnych możliwości tego potencjału z zakładaną dokładnością lokalizacji i niezbędnym czasem zdobycia informacji o sytuacji radioelektronicznej. ■

Procedury rozpoznawcze **raz jeszcze**

POMYŚLNA REALIZACJA ZADAŃ
BOJOWYCH JEST MOŻLIWA
JEDYNIÉ WÓWCZAS, GDY SYSTEM
ROZPOZNANIA POZYSKA
Z ODPOWIEDNIM WYPRZEDZENIEM
DOKŁADNE, TERMINOWE
I WYCZERPUJĄCE INFORMACJE
O PRZECIWNIKU I TERENIE.

Każdy oficer sztabu, nie tylko ten związany z rozpoznaniem wojskowym, doświadczył uczucia niepewności odnoszącego się do sytuacji, gdy jest pewien, że ma „zmagazynowaną” konkretną informację, której właśnie poszukuje, ale dostęp do niej jest utrudniony.

plk dr Jarosław Wiśniewski

Na pierwszy rzut oka mogłoby się wydawać, że informacyjne przygotowanie pola walki (IPPW) to dawno przebrzmiały temat. Wszystko w zasadzie w tej kwestii zostało powiedziane i niczego już nie można dodać. Jednak długo oczekiwany dokument normatywny *Procedury rozpoznawcze – DD-2.1(B)*, jeszcze „ciepły” (2017), nie wyjaśnia wielu istotnych kwestii związanych z tą problematyką. Ponadto szeroki jej zakres, różnorodność procedur, technik i narzędzi stosowanych na stanowiskach dowodzenia w poszczególnych oddziałach i związkach taktycznych, a zwłaszcza dynamiczne otoczenie działań militarnych skłaniają do ciągłego podejmowania tej tematyki. Potrzeba ta wynika również z doświadczeń autora wyniesionych z kilkuletniej pracy dydaktycznej z oficerami wojsk rozpoznawczych¹ w Akademii Sztuki Wojennej oraz jej poprzedniczki (AON).

W prezentowanym artykule zostaną rozpatrzone trzy zasadnicze zagadnienia. Pierwsze to tożsamość IPPW ze względu na odmienne podejście do definiowania (wyjaśniania) tego procesu przez różne wydawnictwa. Drugie dotyczy produktów informacyjnego przygotowania pola walki, w tym szcze-

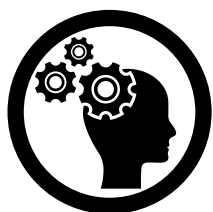


Autor jest zastępcą dyrektora Instytutu Działań Informacyjnych Wydziału Wojskowego Akademii Sztuki Wojennej.

gólnie tych wyników z etapu drugiego, czyli z oceny zagrożenia. Jest ono chyba najsłabiej opisane w literaturze przedmiotu. Trzecie zagadnienie to luka informacyjna – pojęcie, które ujęto w normatywie z 2013 roku (D/2) i powtórzono w doktrynie z 2015 roku [D/2(A)], lecz w ograniczonym zakresie

¹ Oficerowie sztabowych komórek rozpoznania oraz dowódcy pododdziałów rozpoznawczych.

RYS. 1. CEL, TREŚĆ ORAZ ISTOTA ZJAWISKA



Źródło: Domowy popularny słownik języka polskiego. Red. B. Dunaj. Warszawa 2003, s. 46, 163, 611.



Planowany wynik każdego racjonalnego działania; to, do czego się dąży, o co się zabiega.



To, co jest przekazywane odbiorcy; zawartość merytoryczna wypowiedzi pisemnej, ustnej [...]; przedmiot, temat, wątek, fabuła, materia.



To, co jest w czymś lub dla kogoś zasadnicze, podstawowe, grunt: sedno; główny sens.

znalazło swoje przełożenie na praktyczne zastosowania.

TOŻSAMOŚĆ

W świetle ustaleń normatywnych zawartych w *Regulaminie działań wojsk lądowych* informacyjne przygotowanie pola walki to systematycznie realizowany dynamiczny proces, który pomaga spełniać wymagania rozpoznawcze dzięki zintegrowaniu informacji zobrazowanych w formie graficznej². Składa się na niego wiele różnorodnych przedsięwzięć charakteryzujących się powtarzalnością w ramach cyklu³. Próżno szukać definicji tego podejścia w ostatnich dwóch edycjach *Doktryny rozpoznanie wojskowe* (D/2 – 2013 oraz D-2(A) – 2015)⁴. Odnoszący się do planowania działań na poziomie taktycznym dokument normatywny DD/3.2.5, mimo najbardziej rozwiniętego ujęcia problematyki dotyczącej opisywanego procesu, również nie precyzuje jego definicji. Brak lub nieprecyzyjne twierdzenia zawarte w dokumentach doktrynalnych prowokują do dalszych poszukiwań w dostępnej gamie rozwiązań autorskich. Pewne światło rzuca na IPPW J. Kisiel, określając je jako przygotowanie przestrzeni informacyjnej w następujących obszarach:

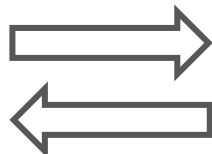
- zdobywanie danych rozpoznawczych,
- zakłócanie procesów informacyjnych,
- ochrona informacyjna⁵.

Przedsięwzięcia z tym związane mają być realizowane w celu uzyskania przewagi informacyjnej nad przeciwnikiem oraz sterowania procesami własnymi w taki sposób, aby odnieść sukces.

Satysfakcjonujące rozwiązanie znajdujemy u M. Łokociejewskiego oraz M. Wrzosek. Obaj autorzy są w zasadzie zgodni, określając IPPW jako proces następujących po sobie i powiązanych przyczynowo etapów pracy komórki rozpoznawczej polegającej na ocenie warunków prowadzenia działań przez wojska własne i przeciwnika oraz wypracowaniu wniosków wspierających proces decyzyjny⁶. Termin *informacyjne przygotowanie pola walki* odpowiada angielskiemu terminowi *Intelligence Preparation of the Battlespace* (IPB). Sojusznicze IPB na poziomie operacyjnym zostało zastąpione pojęciem JIPOE (Joint Intelligence Preparation of the Operational Environment⁷). W dokumencie doktrynalnym znajdujemy

RYS. 2. ISTOTA INFORMACYJNEGO PRZYGOTOWANIA POLA WALKI

1
OCENA
OBSZARU
POLA WALKI
(ŚRODOWISKA)
ETAP



2
OCENA
ZAGROŻENIA
ETAP



3
ETAP
INTEGRACJA
OCEN

Opracowanie własne na podstawie: M. Wrzosek: *Organizacja pracy taktycznej komórki rozpoznania*. AON, Warszawa 2003, s. 39; J. Kręciak, J. Wołesko, N. Prusiński: *Podręcznik oficera sztabu*. AON, Warszawa 2009, s. 70–74.

² *Regulamin działań wojsk lądowych*. DWLąd, Warszawa 2008, s. 313, 415.

³ *Planowanie działań na szczeblu taktycznym wojsk lądowych*. DD/3.2.5. DWLąd, Warszawa 2007, s. 36.

⁴ Zob.: *Doktryna rozpoznanie wojskowe*. D-2(A). CDiSSZ, Bydgoszcz 2015; *Doktryna rozpoznanie wojskowe*. D/2. SGWP, Warszawa 2013.

⁵ J. Kisiel: *Informacyjne przygotowanie pola walki*. AON, Warszawa 2000, s. 7.

⁶ Por.: *Rozpoznanie wojskowe*. Red. M. Łokociejewski. Cz. II. *Działalność informacyjna*. AON, Warszawa 2003, s. 62; M. Wrzosek: *Organizacja pracy taktycznej komórki rozpoznania*. AON, Warszawa 2003, s. 39.

⁷ Poprzednio IPB właśnie.

jednoznaczne stwierdzenie, że stanowi ono podstawę planowania działań, jak również wspiera realizację planu przez identyfikację możliwości podejmowania działań rozstrzygających⁸. Trudno natomiast zgodzić się z przytoczonymi autorami co do celu informacyjnego przygotowania pola walki. Określają go bowiem jako *opracowanie możliwych wariantów działania przeciwnika w aktualnych warunkach terenowych i atmosferycznych, hydrologicznych i meteorologicznych z uwzględnieniem czynnika socjoekonomicznego*⁹. Podobnie cel ten definiuje *Regulamin działań wojsk lądowych*¹⁰. Przecież wariant działania nie jest wcale dokumentem docelowym IPPW, co nie wyklucza jego zasadniczego znaczenia dla zainicjowania i ukierunkowania pracy całego dowództwa, zwłaszcza sztabowej komórki rozpoznania.

Wydaje się, że w kontekście celu opisywanego procesu daleko trafniejsze jest jego ujęcie w dokumencie normatywnym dotyczącym planowania działań wojsk lądowych na poziomie taktycznym. Zgodnie z nim informacyjne przygotowanie pola walki jest niezbędne do zapewnienia dowódcy takich informacji o przeciwniku i obszarze – terenie (otoczeniu), które umożliwią podejmowanie właściwych decyzji zarówno podczas planowania działań, jak i w ich trakcie¹¹.

Do pełnego obrazu opisywanego zjawiska, w tym przypadku procesu IPPW, brakuje jeszcze, poza celem, określenia jego istoty oraz treści (rys. 1).

Łatwiej będzie rozpocząć od *treści*¹², ponieważ w pewnym sensie poruszyliśmy już tę kwestię. Zatem, zdaniem autora, treścią IPPW, w świetle słownikowej definicji tej kategorii, będzie praca oficerów sztabowej komórki rozpoznania ukierunkowana na przygotowanie produktów IPPW, jak również same produkty. Co zatem będzie stanowić istotę procesu informacyjnego przygotowania pola walki? Idąc za dokumentem doktrynalnym, dochodzimy do pewnej sprzeczności w kontekście określonych treści. Zdefiniowanie *istoty* jako *opracowania możliwych wariantów działania przeciwnika w aktualnych warunkach* nie wydaje się szczególnie precyzyjne i wymyka się z założonego i wymagającego zdekodowania układu *cel – istota – treść*. Przedstawione ujęcie odnosi się w swojej naturze do treści tego procesu, czyli

działania i produktów pracy sztabowej komórki rozpoznania. W pewnym sensie można za to zgodzić się z zapisem odnoszącym się do *zidentyfikowania pozytywnego i negatywnego wpływu, jaki będą miały warunki terenowe, atmosferyczne i inne czynniki na działanie zarówno wojsk własnych, jak i przeciwnika*¹³. Wydaje się jednak, że z kolei w tym opisie odnosimy się w znacznym stopniu do celu informacyjnego przygotowania pola walki.

Co zatem będzie tym, co jest w tym procesie *czymś zasadniczym, podstawowym, gruntem: sednem; głównym sensem* (rys. 1)? Biorąc pod uwagę wcześniejsze rozważania dotyczące celu oraz treści opisywanego zagadnienia, wydaje się, że trafnym ujęciem – odpowiedzią na postawione pytanie o istotę IPPW będzie wzajemna relacja między jego etapami (rys. 2). Składa się na nią fakt integracji informacji zawartej w finałowych produktach etapu 1 – oceny obszaru oraz etapu 2 – oceny zagrożenia, tj. odpowiednio: oleatu dróg podejścia i korytarzy manewru oraz zmodyfikowanego wzorca doktrynalnego działań przeciwnika. W wyniku tej integracji, która inicjuje etap 3 – integrację ocen, otrzymujemy wariant działania przeciwnika, a w dalszej kolejności, w ramach tego etapu, kolejne dokumenty¹⁴. Jak wynika z tych rozważań, treścią pierwszego i drugiego etapu są stosowne analizy oraz produkty z nich wynikające. I tak w etapie 1 rozważamy aspekty: geograficzne, meteorologiczne, demograficzne, administracyjne oraz inne według potrzeb. Etap 2 to m.in. analiza: struktur organizacyjnych, wyposażenia i uzbrojenia, doktryn, potencjału bojowego i możliwości logistycznych¹⁵. Etap 3 natomiast jest wypadkową rezultatów uzyskanych w poprzednich etapach, przygotowaniem najważniejszego produktu IPPW¹⁶, czyli wariantu działania przeciwnika oraz kolejnych dokumentów niezbędnych do właściwego zaplanowania działań¹⁷.

LUKA INFORMACYJNA

Aktualne środowisko działań i jego turbulentne niekiedy zmiany, możliwości sensorów rozpoznawczych, jak również środki gromadzenia i przetwarzania informacji generują swoisty ich nadmiar¹⁸. O ile nie występują większe problemy z ich gromadzeniem czy rozpowszechnianiem¹⁹, to wrażliwym

⁸ Allied Joint Publication. AJP-2; Allied Joint Doctrine for Intelligence, Counter-Intelligence and Security, Edition A, Version 2; North Atlantic Treaty Organization. NATO Standardization Office (NSO), 2016, s. 6-3.

⁹ Rozpoznanie..., op.cit., s. 61; M. Wrzosek: Organizacja pracy..., op.cit., s. 39.

¹⁰ Zob.: Regulamin działań wojsk..., op.cit., s. 415.

¹¹ Planowanie działań..., op.cit., s. 36.

¹² Choć wydawnictwa normatywne oraz autorskie nie odnoszą się w ogóle do tej kategorii IPPW.

¹³ Planowanie działań..., op.cit., s. 36.

¹⁴ Por.: Procedury rozpoznawcze. DD-2.1(B). CDiSSZ, Bydgoszcz 2017, s. 122.

¹⁵ M. Wrzosek: Organizacja pracy..., op.cit., s. 39–40.

¹⁶ Najważniejszego, gdyż faktycznie uruchamiającego proces przygotowania własnych działań (opracowanie wariantów działania wojsk własnych).

¹⁷ Oleat zdarzeń oraz Oleat wsparcia decyzji.

¹⁸ Oleat zdarzeń, s. 13; Oleat wsparcia decyzji, s. 14.

¹⁹ Wydajnie pomaga tutaj informatyzacja.

ogniwem cyklu rozpoznawczego staje się zdolność do ich przetwarzania. Dowody na to przynosi praktyka szkoleniowa, szczególnie ćwiczenia dowódczo-sztabowe. Każdy chyba oficer sztabu, nie tylko ten związany z rozpoznaniem wojskowym, doświadczył uczucia niepewności odnoszącego się do sytuacji, gdy jest pewien, że ma „zmagazynowaną” konkretną informację, której właśnie poszukuje, ale dostęp do niej jest utrudniony. Po prostu nie jest w stanie jej odnaleźć. Posiadany bowiem zbiór, delikatnie mówiąc, nie jest uporządkowany. Możliwości gromadzenia informacji w ciągu ostatnich lat lawinowo się zwiększają, jeśli wziąć pod uwagę chociażby coraz większą pojemność dysków przenośnych. Czy idą za tym możliwości ich przetwarzania? Każdy chyba się zgodzi, że odpowiedź jest negatywna. Wyścig ten był, jest i prawdopodobnie pozostanie z góry skazany na niepowodzenie.

Jakie zatem może być rozwiązanie? Wydaje się, że będzie nim koncentracja na lukach rozpoznawczych²⁰ i informacyjnych (intelligence gaps). Rozwiązanie takie podsuwają same doktryny rozpoznawcze edycji 2013 i 2015. Ta pierwsza przywołuje luki w zbieraniu informacji oraz luki w informacjach, natomiast obowiązujący dokument właśnie dodaje te luki, o informacyjnych wspominając najczęściej. Aby uzyskać ogólny obraz, warto przypomnieć, w jaki sposób do tego zagadnienia podchodzi teoria organizacji i zarządzania. J. Bogdanienko określa lukę informacyjną jako *rozbieżność między danymi niezbędnymi do pełnego opisu zjawiska a informacjami dostępnymi w danym momencie*²¹. Z kolei R. Borowiecki i M. Kwieciński definiują ją jako *różnicę pomiędzy informacjami, które decydent chciałby posiadać, a tymi, które może rozsądnie uzyskać*²². Warto zwrócić uwagę na fakt, że luka informacyjna powstaje wówczas, gdy ośrodek decyzyjny nie uwzględnia w dostatecznym stopniu w swojej sprawozdawczości czynników odnoszących się do tworzenia wartości dodanej²³. Samo zaś zjawisko popytu informacyjnego jest związane z tendencją do likwidowania (minimalizowania) tych braków w drodze zgłoszenia zapotrzebowania na pewne informacje lub ich zbiory²⁴. Istotę tak postrzeganej luki informacyjnej przedstawiono na rysunku 3.

Aby przywołana koncentracja na lukach informacyjnych okazała się dostatecznie skuteczna, wymaga ona jest ich precyzyjna identyfikacja. Następnie, przez skupienie uwagi systemu rozpoznania na nich, właściwe dane, fakty i informacje zostają zgromadzone i przetworzone. Oczywiście cały proces będzie obar-

czony pewnym ryzykiem związanym z ograniczeniem szeroko pojętej działalności rozpoznawczej do konkretnych braków informacyjnych (luk). Jesteśmy jednak zmuszeni do podejmowania tego ryzyka. Z drugiej strony bowiem przyniesie to korzyści, gdyż potencjał rozpoznawczy zarówno ten odnoszący się do sensorów, jak i ten generujący możliwości przetwarzania informacji (obsady komórek analitycznych) będzie zwykle ograniczony. Kluczem pozostaje kwestia trafności identyfikacji luk informacyjnych oraz zarządzania całym procesem²⁵.

Innym lekarstwem na nadmiar informacji wydaje się być ich „neutralizacja” dzięki zastosowaniu tzw. filtrów. Ich zadaniem będzie eliminowanie informacji bezwartościowych, jak również ograniczanie tych wartościowych, stanowiących w danej sytuacji swoisty nadmiar. Filtry te można rozpatrywać w dwóch kategoriach związanych:

- ze specjalistycznym oprogramowaniem komputerów,
- z czynnikiem ludzkim, tj. analitykami pracującymi w sztabowych komórkach rozpoznania.

W praktyce szkoleniowej niejednokrotnie spotykamy się ze sztafpowym stawianiem zadań, co powoduje z jednej strony przeciążenie nimi elementów rozpoznawczych, z drugiej – nadmiar pozyskiwanych informacji właśnie. Próba rozwiązania tego problemu wydaje się być ewidencjonowanie informacji posiadanej i poszukiwanej. W ujęciu praktycznym pomocne byłoby zestawienie tabelaryczne – tabela (wykaz) zidentyfikowanych jednostek przeciwnika. Informacją wyjściową do opracowania dokumentu tego rodzaju będzie struktura organizacyjna zgrupowania przeciwnika, z którym będzie prowadzona walka.

Dzięki odzwierciedleniu stanu posiadanej wiedzy dotyczącej poszukiwanych elementów ugrupowania bojowego przeciwnika na każdym etapie walki (w klasycznym układzie może to być: I i II rzut, odwód, odtwarzanie zdolności do podjęcia działań, marsz itp.) jesteśmy w stanie wygenerować te elementy, na temat których brakuje nam wiedzy (luka informacyjna). Dysponując taką identyfikacją, łatwiej jest generować zadania dla potencjału rozpoznawczego. Przykład takiego rozwiązania przedstawiono w tabeli.

WZORZEC DOKTRYNALNY DZIAŁAŃ PRZECIWNIKA

Jak wynika z dokumentów normatywnych oraz opracowań autorskich dotyczących informacyjnego przygotowania pola walki, w zasadzie nie ma wąt-

²⁰ Zob.: Oleat zdarzeń, s. 17, 35, 60; Oleat wsparcia decyzji, s. 67.

²¹ J. Bogdanienko: *W pogoni za nowoczesnością. Wybrane aspekty tworzenia i wprowadzania zmian*. Toruń 2008, s. 81.

²² R. Borowiecki, M. Kwieciński: *Informacja w zintegrowanej Europie. Koncepcje i narzędzia zarządzania wobec wyzwań i zagrożeń*. Warszawa 2006, s. 139.

²³ *Determinanty i modele wartości przedsiębiorstw*. Red. W. Skoczylas. Warszawa 2007, s. 51.

²⁴ Zob.: A. Mytlewski: *Monitoring ekonomiczny przedsiębiorstw*. Gdańsk 2007, s. 59.

²⁵ Zarządzanie potrzebami informacyjnymi oraz zarządzanie zbieraniem informacji.

RYS. 3. LUKA INFORMACYJNA

Opracowanie własne na podstawie:
J. Bogdanienko: *W pogoni za nowoczesnością. Wybrane aspekty tworzenia i wprowadzania zmian*. Toruń 2008, s. 81

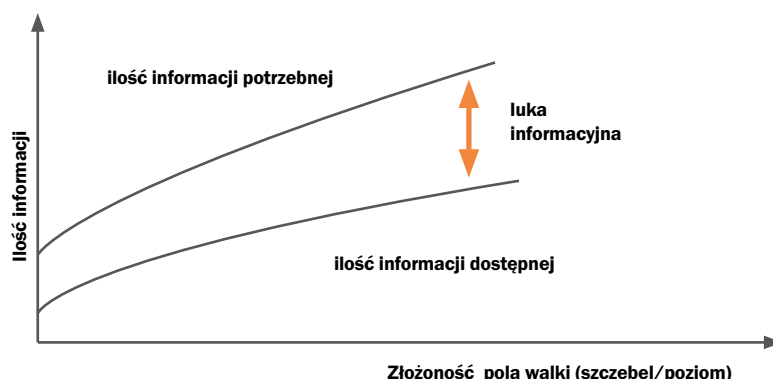


TABELA. ZIDENTYFIKOWANE JEDNOSTKI (ORGANIZACYJNE) PRZECIWNIKA (WARIANT)

Pododdział, oddział	I rzut	II rzut	Odwód	Odtwarzanie zdolności	Inne położenie	Położenie nieznane (?)
1 bz	X					
2 bz	X bez 3 kz					3/2 bz
3 bz			X bez 2 kcz			2/3 bcz
4 bcz		X				
5 bcz						X
21 bzmot				X		
21 bdsz					w rejonie ześrodkowania	
21 dappanc					w marszu	
21 da					na SO bez 1 ba	1/21 da

Opracowanie własne.

pliwości co do produktów tego procesu wynikających z jego etapu 1 (ocena środowiska) oraz 3 (integracja ocen). W tym zakresie dostępne materiały są zgodne. Pewne wątpliwości budzi natomiast zbiór dokumentów będących wynikiem etapu 2 (ocena zagrożenia). Zestawienie dokumentów opracowywanych na poszczególnych etapach IPPW przedstawiono na rysunku 4.

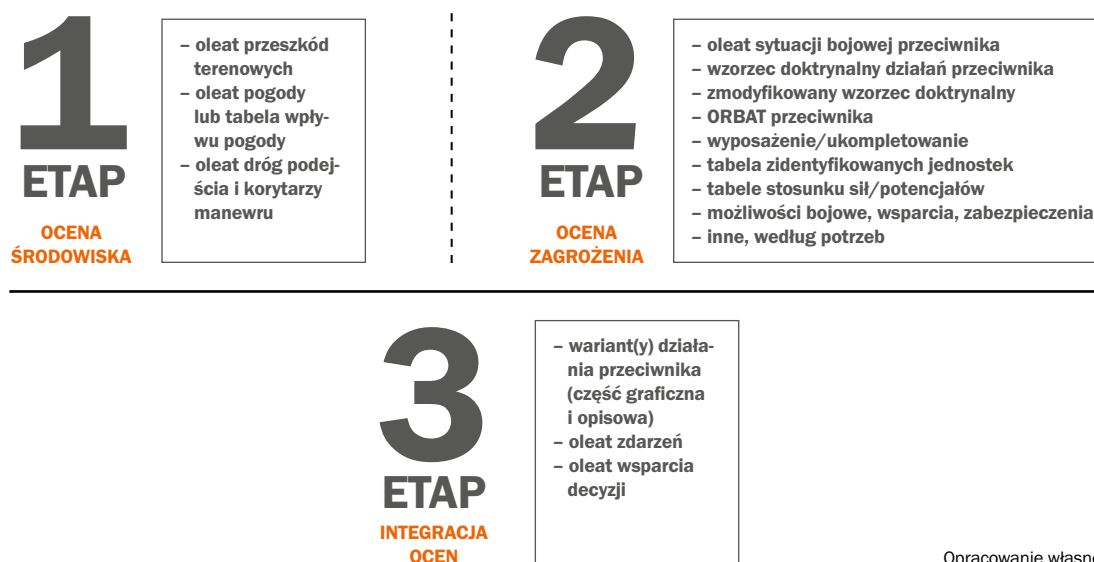
Biorąc pod uwagę odmienną w poszczególnych oddziałach praktykę podejścia do wzorca doktrynalnego działań przeciwnika (dalej: wzorzec doktrynalny), warto poświęcić mu kilka akapitów. Wzorzec doktrynalny to graficzne odwzorowanie działania sił i środków potencjalnego przeciwnika. W zasadzie opracowuje się go dla każdego rodzaju wojsk, jednak najistotniejsze wzorce dotyczą zgru-

powań pododdziałów wojsk zmechanizowanych i pancernych, powietrznomanewrowych (powietrznodesantowych, desantowo-szturmowych) oraz artylerii. Bazę do ich opracowania stanowią:

- wnioski z analizy założeń polityki zagranicznej i doktryny militarnej,
- kierunki reorganizacji sił zbrojnych,
- zmiany w wyposażeniu i uzbrojeniu,
- sposób szkolenia jednostek na poligonach i placach ćwiczeń.

Można z tego wyciągnąć jednoznaczny wniosek: wzorce doktrynalne powinny powstawać w okresie pokoju. Ponadto nie mogą być przywiązane do konkretnego terenu. Podlegają one ciągłej modyfikacji w odniesieniu do struktur, organizacji i nowego uzbrojenia. W zasadzie powinny również uwzględ-

RYS. 4. ZESTAWIENIE DOKUMENTÓW IPPW (WARIANT)



Opracowanie własne.

niać działania asymetryczne (specjalne, dywersyjne, terrorystyczne, nieregularne), co nie wydaje się rzeczą prostą (mało jest wzorców odzwierciedlających trafnie takie właśnie działania).

Przyjmuje się, że schemat graficzny wzorca doktrynalnego działania przeciwnika powinien zawierać: ugrupowanie jednostek bojowych, rozmieszczenie systemu dowodzenia, położenie jednostek wsparcia i zabezpieczenia oraz zasadnicze parametry przestrzenne.

Zdarza się, że wzorce są uzupełniane informacjami opisowymi dotyczącymi:

- sposobu prowadzenia działań umożliwiającego porównanie zasad doktrynalnych z realną sytuacją bojową (operacyjną);
- zasad działania poszczególnych ugrupowań bojowych w różnych rodzajach działań i sytuacjach pola walki;
- zestawień tabelarycznych parametrów przestrzennych prowadzonych działań;
- charakterystyki podstawowego sprzętu bojowego i uzbrojenia znajdującego się w wyposażeniu (najczęściej opracowanej w postaci tabel).

Punkty te (zwłaszcza zawartość ostatniego) są o tyle uzasadnione, o ile nie kłócą się (nie dublują) z zakresem opracowywanej informacji, wynikającym z całości etapu 2 IPPW (ocena zagrożenia).

Praktyka szkoleniowa potwierdza, że wzorzec doktrynalny jest przygotowywany jako dokument pomocniczy w ramach oceny przeciwnika i wykorzy-

stywany podczas opracowywania możliwych wariantów jego działania. Sztabowe komórki rozpoznania dokonują zazwyczaj analizy prowadzonych działań, następnie opracowują i przesyłają do podległych (zainteresowanych) podmiotów stosowne dokumenty graficzne (opisowe). Rozwiązanie takie powoduje rozbieżność w treści tych wzorców odnoszących się do większych jednostek organizacyjnych, jednak dzieje się to już na poziomie taktycznym (np. w oddziałach związku taktycznego czy w związkach taktycznych komponentu lądowego). Ponadto w świetle informacji bazowych dotyczących ich opracowania, przedstawionych powyżej, można to zrobić dużo wcześniej. Czas z kolei umożliwia ich ujednolicenie dla wszystkich zainteresowanych.

Do czego zatem jest potrzebny zmodyfikowany wzorzec doktrynalny i co sprawia, że wzorzec doktrynalny staje się zmodyfikowanym wzorcem doktrynalnym? Otóż zmodyfikowany będzie stanowił wynik oceny dokonanej przez porównanie zawartości wzorca doktrynalnego (opracowanego w czasie pokoju) z faktycznym działaniem przeciwnika w toku konfliktu. W tym przypadku informacje i wiadomości rozpoznawcze będą pochodzić z bieżących wiadomości rozpoznawczych zdobytych w czasie pokoju (Current Intelligence). Zdarzyć się może, że dokument pochodny (zmodyfikowany wzorzec doktrynalny) nie będzie się różnił od swojego pierwotnego (wzorca doktrynalnego). Nadmienić jednak trzeba, że sytuacja taka będzie miała miejsce dosyć



INFORMACYJNE PRZYGOTOWANIE POLA WALKI ODPOWIADA ZA ZAPEWNIENIE DOWÓDCY TAKICH INFORMACJI O PRZECIWNIKU I OBSZARZE, KTÓRE UMOŻLIWIĄ PODEJMOWANIE WŁAŚCIWYCH DECYZJI I PODCZAS PLANOWANIA DZIAŁAŃ, I W ICH TRAKCIE.

rzadko²⁶, jednak nie jest niemożliwa. Przy czym nawet w takim przypadku, mimo braku zmian, nowy dokument (pochodny) będzie nosił nazwę: zmodyfikowany wzorzec doktrynalny. Zabieg tego rodzaju pozwala wyeliminować całkowicie wątpliwości, który z dokumentów (wzorzec doktrynalny czy zmodyfikowany wzorzec doktrynalny) powinien być brany pod uwagę w procesie IPPW na potrzeby zintegrowania ocen oraz opracowania wariantu(ów) działania przeciwnika.

WIELE DO ZROBIENIA

Uwzględniając nie do końca precyzyjne zapisy w literaturze przedmiotu, a nawet zawarte w niej sprzeczności, interpretacja zjawiska, jakim jest proces informacyjnego przygotowania pola walki w układzie cel – istota – treść, pozwala wyczerpująco określić, czym jest ten proces w rzeczywistości. Właściwe zrozumienie tej problematyki wyeliminuje bezduszne wykonywanie dokumentów (często wątpliwej jakości, bo wyrwanych z kontekstu), co w konsekwencji prowadzi do bezradności w przypadku braku „kości”. Kwestia ta jest o tyle istotna, że jesteśmy świadkami znaczących zmian w sztuce osiągania celów militarnych, coraz większej złożoności otoczenia działań militarnych (PMESII – Political, Military, Economic, Social, Information, and Infra-

structure; ASCOPE – Areas, Structures, Capabilities, Organization, People, Events) oraz konieczności podejścia systemowego i procesowego do rozwiązywania problemów. Jednym ze sposobów „zapanowania” nad informacją (zarządzanie potrzebami informacyjnymi i zbieraniem informacji) wydaje się być instytucja luki informacyjnej. Jej definiowanie oraz konsekwentne koncentrowanie na niej potencjału rozpoznawczego może stanowić klucz do sukcesu w prowadzeniu działalności rozpoznawczej. Odrębną sprawą pozostaje kwestia, kto w ramach sztabowych komórek rozpoznania miałby się tym zajmować, zwłaszcza na szczeblu oddziału (pododdziału). Jak wynika z założeń realizacji procesu informacyjnego, w szczególności integracji jego elementów w okresie pokoju, kryzysu oraz wojny, niezbędne jest funkcjonowanie dwóch poziomów wzorców doktrynalnych działań przeciwnika. Podstawą ich opracowania w czasie pokoju powinny być wiadomości rozpoznawcze pozyskiwane w tym okresie. Natomiast bieżące wiadomości rozpoznawcze (te z okresu kryzysu czy wojny) oraz stosowne procedury powinny pozwolić na wygenerowanie na etapie 2 IPPW zmodyfikowanego wzorca doktrynalnego stanowiącego, oprócz oleatu dróg podejścia i korytarzy manewru (etap 1), produkt wyjściowy do opracowania wariantu(ów) działania przeciwnika (etap 3 IPPW). ■

²⁶ Dowodzić to będzie dużej skuteczności prowadzenia działalności rozpoznawczej w okresie pokoju oraz odporności na działania dezinformacyjne potencjalnego przeciwnika.

Rozpoznanie radiolokacyjne na morzu

ZDOBYWANIE I PRZETWARZANIE INFORMACJI O PRZECIWNIKU, KTÓRYCH NOŚNIKAMI SĄ WYPROMIENIOWANE IMPULSY ELEKTROMAGNETYCZNE, TO JEDNO Z ZADAŃ STOJĄCYCH PRZED WYSPECJALIZOWANYMI KOMÓRKAMI I JEDNOSTKAMI.

st. chor. sztab. mar. rez. **Bogdan Bąchor**



Autor jest specjalistą w 6 Oliwskim Ośrodku Radioelektronicznym Marynarki Wojennej.

Radiolokacja w dobie rewolucji naukowo-technicznej to dynamicznie rozwijająca się dziedzina elektrotechniki zarówno w aspekcie militarnym, jak i cywilnym oraz naukowo-badawczym. Szybki postęp w elektronice oraz liczne konflikty zbrojne stały się stimulatorem wprowadzania nowych rozwiązań w budowie radarów, nazywanych już powszechnie stacjami radiolokacyjnymi (SRL). Nowoczesne urządzenia charakteryzują się bardzo złożoną strukturą sygnałów sondujących oraz innowacyjnymi konstrukcjami zarówno systemów antenowych, jak i elementów nadawczo-odbiorczych. Główne cechy dzisiejszych SRL to przede wszystkim kompresja i umiejętność kodowania sygnałów, zdolność do pracy na wielu częstotliwościach, wykonywanie pomiarów co najmniej trzech współrzędnych oraz elektroniczne kształtowanie i sterowanie wiązką antenową, a także adaptacyjny rodzaj pracy urządzeń przeciwzakłóceńowych.

Pozwalają na to wszystko nowatorskie rozwiązania nadajników, odbiorników i anten, jak również powszechne stosowanie mikroprocesorów i komputerów do cyfrowego pomiaru parametrów sygnałów radarowych, analizy danych pomiarowych, identyfikacji i lokalizacji wykrytych sygnałów, zobrazowania wyników pomiarów i do przetwarzania sygnałów na ekranach wskaźników, oraz użycie wyświetlaczy wielofunkcyjnych.

ROZPOZNANIE RADIOELEKTRONICZNE

To jeden z najważniejszych sposobów zdobywania informacji w systemie rozpoznania wojskowego

i walki radioelektronicznej. Zapewnia dużą szybkość uzyskiwania danych o potencjalnym przeciwniku, jego uzbrojeniu i możliwościach oraz o środkach i systemach radioelektronicznych, ich przynależności, charakterystycznych cechach, a także miejscach dyslokacji z dokładnością pozwalającą na skuteczne ich rażenie i efektywne obezwładnianie zakłóceniami radioelektronicznymi.

Dzięki możliwościom technicznym współczesnych urządzeń i środków rozpoznanie radioelektroniczne może być prowadzone na dużą głębokość, a także niezależnie od pory roku i doby oraz warunków meteorologicznych. Dzieli się ono na rozpoznawanie radiowe, radiolokacyjne (radiotechniczne) i optoelektroniczne. Rozpoznanie radioelektroniczne obejmuje cały zakres widma elektromagnetycznego. Jest to więc zakres od fal radiowych krótkich, przez mikrofałę, podczerwień i światło widzialne, do ultrafioletu włącznie. W jego skład, ze względu na zakresy częstotliwości widma sygnałów, wchodzi rozpoznawanie:

- radiowe (Communication Intelligence – COMINT),
- radioelektroniczne (Electronic Intelligence – ELINT),
- telewizyjne (Television Intelligence – TELINT),
- optyczne (Optical Intelligence – OPTINT),
- termalne (Infrared Intelligence – IRINT).

Uwzględniając środowisko, w którym jest prowadzone, można je podzielić na satelitarne, powietrzne, morskie i naziemne.



DZIĘKI MOŻLIWOŚCIOM
TECHNICZNYM WSPÓŁCZESNYCH
URZĄDZEŃ I ŚRODKÓW
ROZPOZNANIE
RADIOELEKTRONICZNE MOŻE BYĆ
PROWADZONE NA DUŻĄ
GŁĘBOKOŚĆ, A TAKŻE
NIEZALEŻNIE OD PORY ROKU
I DOBY ORAZ WARUNKÓW
METEOROLOGICZNYCH.

Rozpoznanie radioelektroniczne obejmuje:

- poszukiwanie i wykrywanie obiektów wypromieniowujących energię elektromagnetyczną za pomocą urządzeń rozpoznania radioelektronicznego;
- śledzenie mające na celu okresowe sprawdzanie pracy rozpoznawanych obiektów;
- przechwytywanie polegające na ciągłym odbiorze emisji wykrytych obiektów;
- namierzanie, czyli określanie położenia obiektów promieniujących wraz z ustalaniem ich dyslokacji;
- syntezę danych, czyli szczegółową analizę techniczną pozwalającą na uzyskanie jak największej ilości danych o potencjalnym przeciwniku oraz zdo-

- ostrzegania o wzmożonej aktywności przeciwnika;
- zdobywania informacji o charakterystykach jego nadajników zakłóceń w celu efektywnego wykorzystania metod selekcji przeciwzakłóceńowej;
- wykrywania i śledzenia celów oraz naprowadzania na nie własnych sił, gdy stosują one środki zakłócające.

Dane zdobywa się z wykorzystaniem:

- rozpoznania pasywnego, czyli z użyciem środków przystosowanych tylko do odbioru energii fal radiolokacyjnych. Jest to podstawowy sposób uzyskiwania informacji o pracy aktywnych źródeł sygnałów radiolokacyjnych;

ROZPOZNANIE RADIOLOKACYJNE JEST ZALICZANE DO ZDOBYWANIA INFORMACJI O PRZECIWNIKU ORAZ

bycie wiadomości o składzie i ugrupowaniu wojsk, ich gotowości bojowej, rozmieszczeniu stanowisk dowodzenia czy o organizacji dowodzenia i systemach łączności.

ROZPOZNANIE SYSTEMÓW RADIOLOKACYJNYCH

Stanowi całokształt działań zmierzających do określenia zakresu i sposobu wykorzystania widma fal elektromagnetycznych stosowanych w radiolokacji oraz do uzyskania innych informacji o strukturze sygnału radiolokacyjnego do późniejszego ich zastosowania w analizie. Zasadniczym jego celem jest zbieranie jak najdokładniejszych danych o emitowanych sygnałach i na ich podstawie śledzenie pracy wykrytych i rozpoznanych emiterów, informowanie decydentów o grożącym niebezpieczeństwie oraz planowanie odpowiedniego przeciwdziałania. Polega także na gromadzeniu w wyspecjalizowanych bazach danych wszelkich możliwych informacji o parametrach technicznych SRL, ich nosicielach, a w wypadku stacjonarnych emiterów – o miejscach ich dyslokacji. Do tego celu wykorzystuje się specjalistyczne pasywne odbiorniki mikrofalowe i aparaturę pomiarową.

Efekty prowadzonego rozpoznania systemów radiolokacyjnych można podzielić na dwie grupy:

- wspierające obezwładnianie radioelektroniczne, które pozwalają na:
 - określenie technicznych charakterystyk środków radiolokacyjnych przeciwnika;
 - ustalenie kąтового położenia środków radiolokacyjnych, następnie ich lokalizację;
 - rozpoznanie środków radiolokacyjnych, tzn. identyfikację egzemplarza radaru oraz klasyfikację jego typu i określenie przeznaczenia;
- wspierające obronę radioelektroniczną, które odnoszą się do:

- rozpoznania aktywnego, to znaczy za pomocą środków emitujących fale radiolokacyjne.

Typowe urządzenia stosowane do rozpoznania aktywnego to stacje radiolokacyjne (nawigacyjne, obrony powietrznej itp.) oraz urządzenia rozpoznawcze „swój-obcy” (Identification Friend or Foe – IFF), a także w pewnym stopniu system monitorujący ruch jednostek pływających (AIS).

Analizując efekty rozpoznania radiolokacyjnego, trzeba zauważyć, że jest ono zaliczane do najsłabszych, a jednocześnie najmniej ryzykownych sposobów zdobywania informacji o przeciwniku, jego aktywności, rozmieszczeniu jego sił, zamiarach, zagrożeniu i aktualnym stanie rozwoju jego technologii mikrofalowej.

RODZAJE SYGNAŁÓW RADAROWYCH I ICH PARAMETRY

W zależności od sposobu modulacji sondujące sygnały radiolokacyjne dzielą się na ciągłe oraz impulsowe, które stanowią zdecydowaną większość. W uproszczeniu można je podzielić na:

- ciągłe: modulowane częstotliwościowo, niemodulowane, szumopodobne;
- impulsowe: proste, z modulacją częstotliwości i z kodowaniem fazy.

Sygnały generowane przez urządzenia i systemy radiolokacyjne stanowią podstawowe źródło informacji w procesie ich rozpoznawania i identyfikacji. Z technicznego punktu widzenia charakteryzują je parametry, które można podzielić na: częstotliwościowe, czasowe (wizyjne) i przestrzenne.

Parametry częstotliwościowe oraz czasowe opisują wewnętrzną strukturę sygnału. Dzieli się je na parametry pojedynczych sygnałów (impulsowe) oraz parametry obwiedni ciągów sygnałów. We współczesnych urządzeniach rozpoznawczych parametry

impulsowe są wyznaczane przez pomiary sygnałów występujących w przestrzeni, natomiast określenia wartości parametrów obwiedni dokonuje się w wyniku przetwarzania danych pomiarowych.

Do parametrów czasowych zaliczamy:

- parametry impulsowe, czyli: okres powtarzania, czas trwania impulsu, jego amplitudę, współczynnik kształtu impulsu oraz czas narastania czoła impulsu i czas opadania jego tyłu;

- parametry obwiedni ciągów sygnałów to: czas trwania serii impulsów, okres ich powtarzania, zbiór wartości okresów powtarzania impulsów oraz reguła zmian wartości okresów powtarzania impulsów.

Parametry częstotliwościowe obejmują:

zostanie przeprowadzony. Do tego celu wykorzystuje się również różnego rodzaju bazy danych utworzone na podstawie prowadzonego rozpoznania. Proces identyfikacji wymaga sporo czasu, gdyż nie jest on całkowicie zautomatyzowany. Obecnie zaczęto wprowadzać nowe urządzenia, które mają przyspieszyć rozpoznanie i identyfikację emiterów. Aby to usprawnić, operator powinien mieć do dyspozycji bazę danych, która w dużym stopniu powinna zautomatyzować i przyspieszyć identyfikację stacji radiolokacyjnych.

Z informatycznego punktu widzenia na rozpoznanie SRL składają się złożone zadania przetwarzania oraz kojarzenia informacji uzyskiwanej na bieżąco oraz pozyskanej, uogólnionej i zgromadzonej we wcześniej-

DO NAJSKUTECZNIEJSZYCH SPOSOBÓW O AKTYWNOŚCI I ROZMIESZCZENIU JEGO SIŁ

- parametry impulsowe, w tym: częstotliwość nośną (zbiór częstotliwości nośnych) oraz zależności fazowe istniejące wewnątrz impulsu (wewnętrzna modulacja częstotliwości, koherentność);

- parametry obwiedni ciągów sygnałów, czyli: pasmo częstotliwości nośnej (częstotliwość minimalna i maksymalna), liczbę dyskretnych wartości częstotliwości, na których jest generowany sygnał, oraz regułę zmian wartości częstotliwości nośnych sygnału.

Podstawowym parametrem przestrzennym jest kąt odbioru sygnału. Jego znajomość pozwala określić kierunek źródła promieniowania. Ponadto, jeśli dokonano dwóch lub więcej namiarów, można ustalić miejsce dyslokacji źródła. Im większa liczba namiarów, tym dokładniejsza lokalizacja źródła promieniowania.

PRACA NA STANOWISKU ROZPOZNAWCZYM

Rozpoznanie radiolokacyjne podczas pracy bojowej z użyciem urządzenia rozpoznawczego można podzielić na trzy zasadnicze części:

- wykrywanie emisji i pomiar parametrów technicznych (SRL),

- analiza parametrów technicznych i identyfikacja źródeł promieniowania (SRL),

- przekazywanie wyników rozpoznania na stanowisko dowodzenia.

Praca operatora na urządzeniach systemów rozpoznania elektronicznego jest złożona i skomplikowana. Analiza i identyfikacja parametrów technicznych zakładają, że będzie on dysponował dużą wiedzą teoretyczną i praktyczną służącą prawidłowej interpretacji wyników pomiarów parametrów technicznych SRL. Dlatego też wymaga się od niego znajomości wielu technicznych parametrów okrętowych, brzegowych i lotniczych stacji radiolokacyjnych. Im większy zasób wiedzy operatora, tym szybciej proces analizy i identyfikacji SRL

zostanie przeprowadzony. Jest oczywiste, że system rozpoznania odegra swoją rolę, jeśli będzie dysponował stosownymi do potrzeb środkami pozwalającymi na systematyczną rejestrację, analizę i gromadzenie danych rozpoznawczych o sygnałach i radarach, ich przeznaczeniu i sposobie wykorzystania. Podstawowe dane gromadzone w bazach danych to parametry sygnałów emitowanych przez środki radiolokacyjne oraz informacje o obiektach nosicielach.

ŚRODOWISKO RADIOLOKACYJNE MORZA BAŁTYCKIEGO

Wieloletnia obserwacja sytuacji radioelektronicznej w tym rejonie pozwoliła ustalić, że do rozpoznawania źródeł emisji radiolokacyjnej wykorzystuje się dużą liczbę różnych typów radarów. Od prostych urządzeń nawigacyjnych na cywilnych jednostkach pływających do wyspecjalizowanych radarów wielofunkcyjnych oraz kierowania uzbrojeniem na ćwiczących okrętach wojennych różnych krajów. Należy też pamiętać o różnych obiektach powietrznych oraz mobilnych i stacjonarnych brzegowych systemach radiolokacyjnych.

Współczesne środowisko radiolokacyjne oraz stacje radiolokacyjne charakteryzują się następującymi właściwościami:

- przenikaniem się zakresów parametrów radarów;
- wieloma zakresami poszczególnych parametrów dla pojedynczych stacji;
- różnymi rodzajami emisji;
- złożonością impulsów sondujących;
- specyficznymi właściwościami pracy zależnie od przeznaczenia;
- wykorzystywaniem różnych modów (reżimów) pracy w trakcie realizacji zróżnicowanych zadań;
- zastosowaniem różnych modów (reżimów) pracy w zależności od warunków pogodowych lub powstających zakłóceń.



OKRĘTY TYPU NAWIGATOR TO JEDNOSTKI O NIEOGRANICZONEJ DZIELNOŚCI MORSKIEJ I DŁUGIEJ AUTONOMICZNOŚCI. MOGĄ OPEROWAĆ PRAKTYCZNIE NA WSZYSTKICH AKWENACH ŚWIATA.

Aby uzyskać pełną informację o sytuacji radiolokacyjnej państw w rejonie Bałtyku, należy wprowadzić pewien podział stacji radiolokacyjnych. Po pierwsze można je podzielić ze względu na przeznaczenie na cywilne i militarne. Grupa pierwsza obejmuje głównie radary nawigacyjne na cywilnych jednostkach pływających oraz radary pokładowe i pogodowe na cywilnych obiektach powietrznych, takich jak np. samoloty pasażerskie, naziemne radary meteorologiczne i częściowo cywilne radary kontroli ruchu lotniczego oraz morskiego. Trzeba też pamiętać, że instytucje cywilne bardzo często współpracują z instytucjami wojskowymi i dzielą się z nimi pozyskaną informacją. Oczywiście takie współdziałanie odbywa się także w drugą stronę. Z kolei radary o przeznaczeniu militarnym to wyspecjalizowane urządzenia radiolokacyjne służące różnym celom wojskowym, począwszy od wykrywania obiektów powietrznych czy nawodnych, przez radary powiązane z konkretnym uzbrojeniem, a skończywszy na tzw. radarach wielofunkcyjnych, montowanych na urządzeniach powietrznych, okrętach i samolotach.

Drugiego podziału można dokonać ze względu na rodzaj nośnika (platformę). Przez platformę należy rozumieć obiekty nawodne, powietrzne i lądowe.

Platformy nawodne obejmują wszystkie typy i rodzaje jednostek pływających. Marynarki wojenne państw rejonu Morza Bałtyckiego dysponują okrętami wielu klas różnego przeznaczenia. Główne klasy jednostek bojowych to: okręty podwodne (OP), niszczyciele rakietowe (NiR), fregaty rakietowe (FrR),

fregaty (Fr), korwety rakietowe (KoR), korwety zwalczania okrętów podwodnych (KoZOP), kutry rakietowe (KTR), okręty desantowe duże (ODD), okręty desantowe na poduszce powietrznej (ODPP), okręty desantowe (OD), kutry desantowe (KTD), okręty patrolowe (OPa), stawiacze min (SM), niszczyciele min (NiM), trałowce (TR) i inne. Klasy innych jednostek pływających to: okręty rozpoznania radioelektronicznego (ORR), hydrograficzne (OH), ratownicze (ORat), zaopatrzeniowce (Zaop), zbiornikowce (Z), holowniki (H), a także stacje demagnetyzacyjne (SD) oraz inne pomocnicze jednostki pływające (PJP), a także specjalnego przeznaczenia.

Rozpoznanie systemów radiolokacyjnych jednostek pływających nie można ograniczyć wyłącznie do okrętów państw nadbałtyckich. Bałtyk jest bowiem morzem, na którym regularnie odbywają się ćwiczenia z udziałem okrętów państw spoza tego akwenu. Stacje radiolokacyjne tych okrętów mają różne zastosowanie, a ich liczba jest uzależniona od wielkości, klasy i zadań jednostki pływającej. Podobnie jak jednostki cywilne, okręty wojenne ze względów bezpieczeństwa są wyposażone obowiązkowo w radary nawigacyjne. Ponadto mogą na nich być instalowane radary o różnym przeznaczeniu, np. do wykrywania celów nawodnych i powietrznych, do kierowania uzbrojeniem i wielofunkcyjne.

Obiekty powietrzne to wszystkie typy i rodzaje samolotów oraz śmigłowców. Na platformach tych można umieścić stacje radiolokacyjne: wielofunkcyjne (głównie samoloty myśliwskie); pokładowe – pogodowe

we; do wykrywania celów powietrznych, morskich i lądowych (powietrzne systemy wczesnego wykrywania i naprowadzania); do kierowania uzbrojeniem czy specjalnego przeznaczenia (wykrywanie zanieczyszczeń lub poszukiwawczo-ratownicze).

W obiektach lądowych działają wszystkie rodzaje stacjonarnych i mobilnych stacji radiolokacyjnych. Jako platformę stacjonarnej SRL przyjmuje się miejsce jej dyslokacji, którą określa się często mianem posterunku radiolokacyjnego. Lądowe stacje radiolokacyjne mają wiele zastosowań w różnych systemach radiolokacyjnych. Wśród nich można wyróżnić:

- pracujące na rzecz systemów obrony powietrznej wczesnego ostrzegania. Obecnie są to radary trójwspółrzędne określające odległość, azymut oraz wysokość;
- stacjonarne oraz mobilne raketowe zestawy obrony przeciwlotniczej dysponujące radiolokatorami wykrywającymi obiekty powietrzne oraz naprowadzającymi pociski raketowe na te cele;
- przeznaczone do kontroli ruchu lotniczego, głównie ruchu samolotów pasażerskich. Odpowiedzialne są za kontrolowanie przestrzeni powietrznej na trasach przelotów i w rejonach portów lotniczych. Wykorzystują dodatkowo w tym celu system identyfikacji „swój-obcy”;
- służące do kontroli ruchu lotniczego w lotnictwie wojskowym (kontrola obszaru powietrzego i zbliżania do lotniska);
- brzegowe systemy obrony przeciwookrętowej dysponujące radarami wykrywającymi obiekty nawodne, określające ich położenie i wypracowujące dane do ich zwalczania;
- elementy brzegowych systemów obrony wybrzeża i kontroli ruchu morskiego lub straży granicznej;
- cywilne systemy kontroli ruchu morskiego (system kontroli ruchu statków – VTS), wyposażone w radary obserwacji nawodnej instalowane w miejscach dużego natężenia ruchu jednostek pływających w celu zwiększenia bezpieczeństwa, połączone z systemem automatycznej identyfikacji (AIS).

ŹRÓDŁA POZYSKIWANIA DANYCH

Dane z pomiarowych emiterów znajdujących się na platformach morskich, powietrznych czy lądowych można pozyskiwać w różny sposób. Podstawowa i najdokładniejsza forma wiąże się z wykorzystaniem do tego celu okrętów rozpoznania radioelektronicznego. Inna możliwość to rozpoznanie powietrzne, do którego są przeznaczone samoloty rozpoznawcze oraz lądowe systemy rozpoznania.

Najważniejsze zalety rozpoznania prowadzonego przez okręty rozpoznawcze są związane z ich dużą mobilnością oraz możliwościami obserwacji elektronicznej i wzrokowej rozpoznawanych jednostek pływających oraz obiektów powietrznych. Są też i inne sposoby. Okręt może przebywać w rejonie ćwiczeń sił morskich prowadzonych przez inne państwa. Może również obserwować odbywające się strzelania artylerijsko-raketowe i torpedowe.

Wielodniowy i całodobowy monitoring czasu pracy stacji radiolokacyjnych służy określeniu zasad prowadzenia dyżurów, np. w systemach obrony powietrznej. Duża wiarygodność wyników pomiarów jest efektem niewielkiej odległości od emitera. Wyniki te często potwierdza kontakt wzrokowy z rozpoznawanym okrętem lub samolotem. Istnieje możliwość dokładnej lokalizacji źródeł promieniowania (okręt przemieszczający się wzdłuż rozpoznawanego wybrzeża ma możliwość wykonywania wielu namiarów na źródła promieniowania, co zwiększa dokładność ustalenia współrzędnych SRL) oraz ustalenia kierunków i tras przemieszczania. Pozwalają na to dobre warunki propagacji oraz niewielki wpływ infrastruktury lądowej na możliwości wykrycia emisji.

Za rozpoznanie powietrzne odpowiadają samoloty rozpoznawcze lub myśliwskie wyposażone w podwieszane zasobniki. Niekiedy także śmigłowce oraz samoloty powietrznych systemów ostrzegania i naprowadzania (praca w trybie pasywnym). Główną zaletą tego rodzaju rozpoznania jest szybkość reakcji oraz duży zasięg i obszar rozpoznania, a także nieznaczny wpływ środowiska zewnętrznego na jego przebieg. Wadą jest natomiast krótki czas przebywania w rozpoznawanym rejonie oraz mniejsza dokładność pomiarów i ustalania dyslokacji.

Najmniejsze możliwości rozpoznawcze mają systemy lądowe. Wynika to z ich ograniczonego tylko do wybrzeża danego państwa zasięgu oraz małej mobilności. W wypadku rozpoznania prowadzonego z posterunków naziemnych jego zasięg jest ograniczony, głównie przez horyzont. Istotne mogą być także wpływy ukształtowania terenu i jego pokrycia. Jeśli w strefie wykrywania występują zabudowania oraz elementy infrastruktury przemysłowej (zwłaszcza wysokie konstrukcje metalowe, np.: kominy, słupy linii energetycznych, maszty), należy się liczyć z możliwością odbioru sygnałów odbitych od tych obiektów, gdyż ich obecność ma niekorzystny wpływ na propagację fal elektromagnetycznych. Można również się spodziewać, że wystąpią zakłócenia ze strony innych systemów generujących promieniowanie elektromagnetyczne, np. sieci telefonii komórkowej, Internetu bezprzewodowego (Hotspot, Wi-Fi), nadajników radiowo-telewizyjnych czy własnych systemów radiolokacyjnych. Obniżone zdolności do lokalizacji emiterów przez jeden system rozpoznawczy wymuszają jednoczesną systemową pracę co najmniej dwóch urządzeń rozpoznawczych i namierzających.

WYMAGANIA

Informacje o tym, w jakie konkretnie systemy rozpoznania radiolokacyjnego są wyposażane pływające jednostki rozpoznawcze, są pilnie strzeżoną tajemnicą. Jedynie systemy antenowe mogą wskazywać w pewnym stopniu, jaki zainstalowano typ sprzętu i jakie są jego możliwości. Jeżeli nawet uda się ustalić konkretny typ urządzenia rozpoznawczego znajdującego się na jednostce pływającej, to

Możliwości rozpoznawcze flot krajów nadbałtyckich

FLOTA BAŁTYCKA FEDERACJI ROSYJSKIEJ

OKRĘTY ROZPOZNAWCZE FEDERACJI ROSYJSKIEJ
OPERUJĄ NA MORZACH CAŁEGO ŚWIATA.

Flota dysponuje czterema okrętami wchodzącymi w skład 72 Samodzielnego Dywizjonu Okrętów Rozpoznawczych. Dwa z nich to okręty projektu 864 typu Vishnya. Są to ORR „Vasily Tatishchev” SSV-231 i ORR „Fedor Golovin” SSV-520. Ich podstawowe dane to:

- wyporność standardowa: 2500 t,
- wyporność pełna: 3800 t,
- długość: 94,4 m,
- szerokość: 14,6 m,
- zanurzenie: 4,5 m,
- prędkość: 16 w.,
- zasięg: 7000 Mm,
- załoga: 151 marynarzy.

Dwa kolejne to okręty projektu 503M/R typu Alpinist, czyli ORR „Syzran” GS-39 i ORR „Zhigulevsk” GS-19. Ich dane taktyczno-techniczne:

- wyporność standardowa: 1020 t,
- wyporność pełna: 1280 t,
- długość: 53,7 m,
- szerokość: 10,5 m,
- zanurzenie: 4,1 m,

- prędkość: 13 w.,
- zasięg: 7000 Mm,
- załoga: 58 marynarzy.

Federacja Rosyjska ma także kilkanaście innych okrętów rozpoznawczych różnych klas operujących na morzach całego świata, a należących do innych flot. W ostatnim czasie rozbudowuje swoje możliwości rozpoznawcze i wprowadza do linii nowe okręty tego typu. Są to: ORR



„Jurij Iwanow” proj. 18280, zbudowany przez stocznię Siewier-naja Werf z Sankt Petersburga. Stępkę okrętu położono 27 grudnia

2004 roku, a zwodowano go 30 września 2013 roku, banderę zaś podniesiono 26 lipca 2015 roku w Bałtyjsku. Obecność na uroczystości prezydenta Rosji Władimira Putina świadczy o tym, jak dużą wagę Rosjanie przykładają do tego rodzaju rozpoznania. Ten nowoczesny okręt w ostatnich latach już wielokrotnie prowadził rozpoznanie w rejonie Morza Bałtyckiego.

MARYNARKA WOJENNA RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

UŻYTKUJE DWA OKRĘTY ROZPOZNAWCZE
PROJEKTU 863 TYPU Moma Mod, ZBUDOWANE
W STOCZNI PÓŁNOCNEJ W GDAŃSKU.

Są to ORP „Nawigator”, na którym podniesiono banderę 17 lutego 1975 roku, i ORP „Hydrograf” wprowadzony do służby 8 maja 1976 roku.

Dane taktyczno-techniczne jednostek:

- wyporność: 1675 t,
- długość: 73,3 m,
- szerokość: 10,8 m,
- zanurzenie: 4 m,
- prędkość 17 w.,
- napęd główny: dwa silniki wysokoprężne Zgoda-Sulzer 6TD48 o mocy 1325 kW (1800 KM) każdy.

MARYNARKA WOJENNA SZWECJI

DYSPONUJE ORR „Orion” (A 201),
ZWODOWANYM W 1984 ROKU W STOCZNI
SAAB KOCKUMS W KARLSKRONIE.

Wyposażenie jednostki zostało opracowane we współpracy z amerykańską Agencją Bezpieczeństwa Narodowego (NSA). Część jej załogi stanowią specjaliści ze szwedzkiego Instytutu Obrony Radiolączności, czyli agencji rządowej odpowiedzialnej za wywiad i łączność, podlegającej ministerstwu obrony. Dane taktyczno-techniczne jednostki:

- wyporność: 1400 t,
- długość: 61,2 m,
- szerokość: 11,7 m,
- zanurzenie: 3,8 m,
- prędkość: 21 w.



MARYNARKA WOJENNA REPUBLIKI FEDERALNEJ NIEMIEC

MA TRZY OKRĘTY ROZPOZNAWCZE PROJEKTU 423 t. Oste.

Jednostki otrzymały taką samą nazwę i numery, jak trzy jednostki typu 422, które zastąpiły, to jest Oste (A 52), Oker (A 53) i Alster (A 50). Przyporządkowano je do 1 Dywizjonu Okrętów Podwodnych. Załoga na okrętach składa się z 36 marynarzy i około

40 specjalistów z zakresu wywiadu i rozpoznania. Jednostki są napędzane dwoma silnikami Diesla Humboldt-Deutz o mocy 4400 KM każdy. Jeśli płyną z ekonomiczną prędkością, to ich zasięg wynosi około 5000 Mm. Dane taktyczno-techniczne jednostek:

- wyporność standardowa: 2375 t,

- wyporność pełna: 3200 t,
- długość: 93,5 m,
- szerokość: 14,6 m,
- zanurzenie: 4,2 m,
- prędkość: 21 w.



Pozostałe kraje basenu Morza Bałtyckiego nie mają w swoim wyposażeniu typowych okrętów rozpoznania radioelektronicznego. Ich funkcje pełnią jednostki wyposażone na czas misji rozpoznawczych w specjalistyczne urządzenia przeznaczone do tego celu.

należy pamiętać, że samo urządzenie jest mało wartościowe, jeśli nie dysponuje się odpowiednimi wiarygodnymi danymi o emiterach i ich nosicielach. Wszelkie informacje i szczegółowe dane zawarte w bazach wiedzy są objęte we wszystkich krajach klauzulą tajności. Taki wykaz sygnatów różnych źródeł promieniowania radiolokacyjnego tworzą służby rozpoznawcze każdego państwa. Decyzja o tym, czy wykryty sygnał jest niebezpieczny, zależy od analizy jego parametrów oraz wyników porównania ich z posiadaną, wcześniej opracowaną bazą danych. Należy założyć, że wykorzystywane współcześnie urządzenia rozpoznania radiolokacyjnego klasy ESM/ELINT, w które są wyposażone systemy rozpoznawcze, umożliwiają poszukiwanie i przechwytywanie sygnałów, pomiar parametrów i analizę sygnałów, wykrywanie emisji i jej monitorowanie oraz rozpoznawanie i klasyfikowanie sygnałów. Pozwalają też namierzać i lokalizować źródła emisji, obrazować i transmitować dane rozpoznawcze, rejestrować próbki sygnału oraz archiwizować dane rozpoznawcze.

Zazwyczaj urządzenia te charakteryzują się zakresem wykrywanych sygnałów w paśmie częstotliwości 0,5–18 GHz. Wymagane jest, by spełniały podstawowe funkcje w dziedzinie ESM, takie jak:

- dookólne automatyczne wykrywanie sygnałów radarowych,
- automatyczne i zintegrowane pomiary parametrów sygnałów,
- automatyczne przetwarzanie zbiorów danych pomiarowych,
- automatyczne rozpoznawanie sygnałów i źródeł ich emisji,
- określanie kierunku przyjsia sygnału,
- zautomatyzowane namierzanie wykrytych źródeł emisji i ewentualna ich lokalizacja,
- ostrzeżenie o potencjalnych zagrożeniach oraz współpraca ze środkami obrony pasywnej lub użycie aktywnych środków zakłócających,
- przejrzyste i czytelne zobrazowanie sytuacji radiolokacyjnej.

Z kolei w zakresie ELINT systemy powinny zapewnić:

- zautomatyzowane wykrywanie sygnałów radarowych, pomiary parametrów sygnałów oraz selekcję i archiwizację zbiorów danych;
- zautomatyzowane przetwarzanie zarchiwizowanych zbiorów danych pomiarowych (przy stosowaniu różnych procedur przetwarzania);
- analizę wewnątrzimpulsowych cech sygnałów;
- opracowanie i edycję wzorców sygnałów;
- opracowanie graficznych etykiet sygnałów;
- obsługę zaawansowanych baz danych wzorców sygnałów radarowych.

Inne funkcje systemu to:

- przyjazny interfejs graficzny operatora (zapewniający realizację zadań rozpoznawczych);
- automatyczne wykonywanie zadań według uprzednio przygotowanych scenariuszy;

- automatyczna archiwizacja wyników rozpoznania;
- transmisja wyników rozpoznania do stanowisk nadrzędnych;
- możliwość kierowania pracą bojową systemu ze stanowiska dowodzenia;
- integracja z wynikami pracy bojowej innych systemów rozpoznania oraz wymiana danych rozpoznawczych;
- integracja urządzenia z okrętowymi (lotniczymi) systemami nawigacyjnymi (kurs, współrzędne geograficzne);
- separacja od własnych aktywnych systemów radiolokacyjnych (eliminacja zakłóceń radarów).

WIELE DO ZROBIENIA

Rozpoznanie radiolokacyjne w czasie pokoju jest istotną częścią składową rozpoznania jako całości procesu służącego zbieraniu informacji o potencjalnym przeciwniku. Aby osiągnąć jak największą jego efektywność, należy umożliwić swobodny przepływ danych między elementami rozpoznania funkcjonującymi w marynarce wojennej. Trzeba także rejestrować wszystkie możliwe sygnały radiolokacyjne pochodzące ze wszystkich dostępnych sensorów oraz prowadzić zaawansowaną analizę techniczną wykrytych i zarejestrowanych emiterów. Należy doprowadzić do kompatybilności urządzeń rozpoznawczych oraz struktur baz wiedzy o emiterach, platformach itp. Trzeba również uporządkować procesy zarządzania informacją rozpoznawczą i przetwarzania jej w układzie systemowym. Okręty, realizując misje rozpoznawcze na morzu, poszukują, przechwytyują, lokalizują i rejestrują sygnały. Jedną centralną komórką zarządzającą prowadzi zaawansowaną analizę: techniczną sygnałów (w tym nowo pojawiających się emiterów); operacyjną pod kątem pojawiania się nowych radarów i systemów antenowych lub zmiany dyslokacji; danych dostępnych z innych źródeł rozpoznania. Następnie całość wiedzy integruje w „bazie”, eksportując potem jej zasoby zwrótnie na okręty. Taka sama procedura powinna dotyczyć wszystkich innych komponentów rozpoznania (lotnictwo rozpoznawcze, lądowe i stacjonarne oraz mobilne systemy ESM/ELINT).

Należy zachowywać ciągłość w realizowaniu procedur rozpoznawczych oraz modernizować potencjał, jakim dysponuje Marynarka Wojenna RP. Priorytetem powinno być utrzymywanie w ciągłej dyspozycji okrętów rozpoznania radioelektronicznego. Trzeba zapewnić wyszkolony personel do obsługi urządzeń rozpoznawczych w myśl zasady, że nawet najdroższy sprzęt bez odpowiedniej fachowej obsługi staje się bezużyteczny. Prawidłowo funkcjonujący system rozpoznania zapewni ogromną wiedzę i będzie stanowić bezcenną bazę danych o możliwościach militarnych państw w rejonie Morza Bałtyckiego. Umiejętne wykorzystanie posiadanej informacji może być przydatne podczas ewentualnego konfliktu zbrojnego. ■

Platformy bezzałogowe w obronie terytorialnej

CORAZ POWSZECHNIEJSZE WYKORZYSTYWANIE ZDALNIE STEROWANYCH SYSTEMÓW WALKI SPOWODOWAŁO, ŻE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIE ZGŁASZAJĄ KOLEJNE RODZAJE SIŁ ZBROJNYCH.



Autor jest szefem
Wydziału Rozpoznania
Dowództwa Wojsk
Obrony Terytorialnej.

ppłk **Przemysław Zawadzki**

Intensywny rozwój bezzałogowych statków powietrznych (BSP) na świecie i coraz powszechniejsze ich wykorzystywanie w Siłach Zbrojnych RP spowodowały, że w ramach organizowania nowego rodzaju sił zbrojnych – wojsk obrony terytorialnej (WOT) – podjęto decyzję o utworzeniu na szczeblu brygad obrony terytorialnej (BOT) specjalistycznych pododdziałów wyposażonych w te platformy.

KONCEPCJA

Wprowadzenie do tego rodzaju sił zbrojnych bezzałogowych statków powietrznych zwiększy ich możliwo-

ści pozyskiwania informacji dotyczących środowiska prowadzonych działań w czasie rzeczywistym.

Najważniejsze zalety platform bezzałogowych to ich duża efektywność, wiarygodność pozyskiwanych informacji oraz małe koszty zakupu i eksploatacji (w porównaniu z innymi systemami powietrznymi). Sprzęt pozyskany dla WOT będzie musiał spełniać określone warunki. Przede wszystkim, jeśli chcemy użyć żołnierzy terytorialnej służby wojskowej (TSW) jako operatorów BSP, musi być zapewniony przenośny tryb transportu zestawów oraz możliwość ich skrytego zastosowania w przewidywanej strefie prowadzenia działań bojowych.

Szkolenie

Operatorów i techników BSP w brygadzie obrony terytorialnej szkoli się zgodnie z zasadami obowiązującymi w SZRP. Istotną różnicą w stosunku do innych rodzajów sił zbrojnych będzie prowadzenie szkolenia żołnierzy terytorialnej służby wojskowej w ramach kursów organizowanych w Wyższej Szkole Oficerskiej Sił Powietrznych oraz przez producenta BSP.

NAJWAŻNIEJSZĄ ZALETĄ PLATFORM BEZZAŁOGOWYCH JEST ICH DUŻA EFEKTYWNOŚĆ, WIARYGODNOŚĆ POZYSKIWANYCH INFORMACJI ORAZ MAŁE KOSZTY ZAKUPU I EKSPLOATACJI.



WB ELECTRONICS

Tworzone w brygadach obrony terytorialnej (BOT) grupy rozpoznania obrazowego (GRO) mają użytkować dwa zestawy BSP klasy I mini (tab. 1). Dodatkowo, aby zaspokoić potrzeby szkoleniowe i użytkowe, w brygadach tych zostaną utworzone sekcje bezpieczeństwa lotów oraz bezzałogowych statków powietrznych.

W statki powietrzne tej klasy od kilku lat są wyposażane wojska specjalne i lądowe (12 Baza BSP, pułki artylerii, wybrane brygady zmechanizowane), dlatego też możliwość wykorzystania ich doświadczeń ułatwi wdrożenie tych platform do WOT oraz realizację jednego z najważniejszych zadań – wsparcia oraz współ-

działania z innymi rodzajami sił zbrojnych. Bezzałogowe statki powietrzne klasy mini mogą lokalizować potencjalne cele z dokładnością do 10 m. Są też zdolne do obserwowania i śledzenia obiektów, również ruchomych, w dzień i w nocy. Skrytość działania zapewnia im:

- elektryczny napęd (znikomy ślad termiczny),
- możliwość wyłączenia napędu i lot szybowcowy,
- roboczy pułap lotu ograniczający prawdopodobieństwo wykrycia optycznego,
- niewielkie rozmiary wpływające na skuteczność rozpoznania radiolokacyjnego.

Platformy te mogą startować z bardzo małych, ograniczonych powierzchni, w tym na terenach zurbanizowanych, oraz lądować w terenie przygodnym z dokładnością do 10 m. Właściwości te sprawiają, że mogą być użytkowane w trudnych warunkach, także w ugrupowaniu przeciwnika.

ZADANIA

Zdolność do prowadzenia rozpoznania przez grupy rozpoznania obrazowego istotnie wpłynie na proces dostarczania dowódcy brygady obrony terytorialnej wiarygodnych informacji o przeciwniku i obszarze działań w jak najkrótszym czasie. W ramach współdziałania elementy rozpoznania obrazowego mogą wspierać realizację zadań wykonywanych przez inne brygady wojsk obrony terytorialnej lub zgrupowania zadaniowe wojsk operacyjnych.

Wprowadzenie do eksploatacji w WOT bezzałogowych systemów powietrznych pozwoli:

- zwiększyć możliwości pozyskiwania danych rozpoznawczych,
- uzyskać zdolności do prowadzenia długotrwałego rozpoznania obrazowego,
- znacznie ograniczyć ryzyko strat osobowych w trakcie prowadzenia rozpoznania.

Brygadowa grupa rozpoznania obrazowego jest elementem wykonawczym rozpoznania obrazowego brygady obrony terytorialnej. Mobilne obsługi, składające się z żołnierzy zawodowych i żołnierzy terytorialnej służby wojskowej, będą prowadzić rozpoznanie w wyznaczonych rejonach, dokonując analizy danych i przysyłając zdobyte informacje do komórki S2 brygady. Mogą też pełnić istotną funkcję w procesie targetingu w BOT w ramach wykrywania celów na potrzeby systemu rażenia i oceny skutków uderzeń.

Wybrane zadania grupy rozpoznania obrazowego w czasie pokoju (P) to:

- szkolenie programowe operatorów BSP;
- prowadzenie rozpoznania obrazowego na potrzeby tworzenia i aktualizacji baz danych dotyczących stałego rejonu odpowiedzialności (SRO) brygady WOT;
- prowadzenie działań poszukiwawczych;
- udział w szkoleniach pododdziałów BOT i innych rodzajów sił zbrojnych, np. kontrola maskowania, sprawdzanie procedur przeciwdziałania BSP;
- udział w szkoleniach z układem pozamilitarnym.

Z kolei w czasie kryzysu niemilitarnego (K) zadania tej grupy mogą obejmować:

- prowadzenie rozpoznania obrazowego rejonów klęsk żywiołowych;
- działania poszukiwawcze;
- dozorowanie ciągów komunikacyjnych;
- działania na korzyść układu pozamilitarnego, np. Straży Granicznej czy Państwowej Straży Pożarnej.

Natomiast w czasie kryzysu militarnego (K) jej zadania powinny dotyczyć:

- wsparcia innych rodzajów sił zbrojnych, polegającego na przykład na: monitorowaniu przemieszczania, rozpoznaniu rejonów ześrodkowania (odpoczynków);
- rozpoznania obrazowego obiektów infrastruktury krytycznej oraz kluczowych rejonów SRO;
- rozpoznania rejonów działania grup dywersyjno-rozpoznawczych (GDR);
- wzmocnienia Straży Granicznej w osłonie granicy państwowej;
- działań ratowniczo-ewakuacyjnych i ochronnych podejmowanych na rzecz władz administracji rządowej i samorządowej.

W czasie wojny (W) do zadań grupy rozpoznania obrazowego będzie należeć:

- udział w wykrywaniu i zwalczaniu grup dywersyjno-rozpoznawczych oraz desantów przeciwnika;
- rozpoznawanie (aktualizacja informacji) dogodnych miejsc do organizowania przepraw w stałym rejonie odpowiedzialności;
- prowadzenie rozpoznania w głębi ugrupowania przeciwnika;
- wskazywanie celów oraz ocena skutków uderzeń na potrzeby systemu rażenia;
- monitorowanie dróg manewru, dowozu i ewakuacji;
- monitorowanie luk w ugrupowaniu bojowym i jego skrzydeł;
- ochrona dróg ewakuacji ludności cywilnej;
- wsparcie sił zabezpieczania porządku publicznego.

Istotną rolę w czasie pokoju i kryzysu będą odgrywać komórki sztabowe brygady obrony terytorialnej odpowiedzialne za działanie systemu BSP, czyli sekcja bezpieczeństwa lotów oraz sekcja bezzałogowych statków powietrznych. Dowódca brygady obrony terytorialnej, odpowiedzialny za zapewnienie i utrzymanie w jednostce elementów zarządzania systemem bezpieczeństwa lotów¹, realizuje postawione zadania za pomocą bezpośrednio podległej mu sekcji bezpieczeństwa lotów, która koordynuje wszystkie działania na rzecz bezpiecznego wykorzystania statków powietrznych. Do zadań tej sekcji będzie należeć:

- koordynowanie, w imieniu dowódcy, wszelkich działań związanych z wdrażaniem i funkcjonowaniem systemu bezpieczeństwa lotów w BOT;
- wspieranie procesu zarządzania ryzykiem, który powinien obejmować identyfikację zagrożeń oraz ocenę ryzyka i jego redukcowanie;
- wspieranie dowódcy w zapewnianiu bezpiecznego prowadzenia działalności lotniczej.

Sekcja bezzałogowych statków powietrznych, jako komórka sztabowa BOT, ma się składać z operatorów BSP z uprawnieniami instruktorskimi oraz wspomagać realizację zadań przez obsługi grupy rozpoznania obrazowego pod względem lotniczym i technicznym. Do jej zadań będzie należeć m.in.:

- planowanie, organizowanie i nadzorowanie szkoleń lotniczego w BOT oraz eksploatacji bezzałogowych statków powietrznych;

¹ Instrukcja bezpieczeństwa lotów SZ RP, IMON ds. BL, sygn. Szt. Gen. 1681/2015, Poznań 2015.

- opracowanie dokumentacji szkoleniowej i eksploatacyjnej dotyczącej użytkowanych w BOT platform, a także sprawowanie nadzoru nad przebiegiem szkolenia lotniczego oraz właściwą formą prowadzenia dokumentacji;

- dokonywanie analiz i ocen poziomu wyszkolenia, a także zaistniałych w tym procesie błędów i przyczyn ich powstawania.

Komórka odpowiedzialna za planowanie działań grupy rozpoznania obrazowego i przetwarzanie pozyskanych informacji to S2 brygady. Oficer ds. rozpoznania obrazowego odpowiada za gromadzenie w niej danych, przetwarzanie ich w informacje i wiadomości rozpoznawcze, a także ich rozpowszechnianie.

WYKORZYSTANIE

Na skuteczność bezzałogowych statków powietrznych w czasie działań najbardziej rzutuje odpowiednie wyszkolenie i doświadczenie ich operatorów. Platformy te będą użytkowane we wszystkich rodzajach działań taktycznych oraz w działaniach innych niż wojna. W każdym z nich należy przeprowadzić ogólną ocenę możliwości wykorzystania BSP, uwzględniając: cel i założenia misji, możliwości systemu, jego dostępność oraz wykorzystanie częstotliwości i przestrzeni powietrznej. Sposób zastosowania bezzałogowych statków powietrznych zależy od wielu czynników. Kluczowe są odpowiednie warunki pogodowe, określone w dokumentach normatywnych dotyczących bezpieczeństwa lotów, oraz zalecenia producenta. Kolejnym czynnikiem będzie możliwość oddziaływania na system BSP przez przeciwnika przede wszystkim za pomocą środków obrony przeciwlotniczej (OPL) i walki radioelektronicznej (WRE).

W operacji obronnej, np. w tylnej strefie działań, nie będzie konieczności maskowania sygnałów radiowych i transmisji danych. Na skrytość działania może wpłynąć tylko dźwięk oraz widoczność statku powietrznego. Odpowiednia taktyka działania przyjęta przez operatora BSP może te czynniki zniwelować (rys. 1).

Przykłady współczesnych konfliktów zbrojnych wskazują na istotne problemy związane z wykorzystaniem bezzałogowych statków powietrznych w rejonie prowadzonych działań. Najważniejszy dotyczy możliwości wykrycia transmisji BSP – jego operatora przez pododdziały walki elektronicznej przeciwnika. W praktyce jest on w stanie określić miejsce dyslokacji stacji nadawczo-odbiorczej i wykonać uderzenie ogniowe na dany rejon oraz próbować oddziaływać na BSP aktywnymi środkami WRE i elementami obrony przeciwlotniczej. Aby zmniejszyć ryzyko zniszczenia obsługi BSP, można prowadzić rozpoznanie okresowe, nawiązując łączność na krótki czas. Jednak metoda ta może być niewystarczająca, dlatego też ten statek powietrzny może być naprowadzany poza zasięgiem oddziaływania przeciwnika przez inny element, np. załogowy statek powietrzny. Platforma bezzałogowa może też pro-

wadzić rozpoznanie w trybie autonomicznym po wyznaczonej trasie – w tym wypadku wyniki rozpoznania będą dostępne dopiero wówczas, gdy wyląduje i zostanie przeprowadzona analiza pozyskanych materiałów (rys. 2).

SZKOLENIE

Operatorów i techników BSP w brygadzie obrony terytorialnej szkoli się zgodnie z zasadami obowiązującymi w SZRP. Istotną różnicą w stosunku do innych rodzajów sił zbrojnych będzie prowadzenie szkolenia żołnierzy terytorialnej służby wojskowej w ramach kursów organizowanych w Wyższej Szkole Oficerskiej Sił Powietrznych (WSOSP) i przez producenta BSP. Będzie ono obejmowało:

- szkolenie podstawowe obsługi platform o masie do 150 kg – dla żołnierzy zawodowych realizowane w trybie stacjonarnym w WSOSP, a dla żołnierzy TSW w formie e-learningu oraz szkoleń weekendowych;

- szkolenie i nadanie certyfikatu przez producenta BSP do wykonywania lotów treningowych;

- szkolenie związane z uzyskaniem świadectwa kwalifikacji (uprawnień operatora BSP), połączone ze zdobyciem kwalifikacji operatora BSP komercyjnego (Beyond Visual Line Of Sight – BVLOS) i realizowane w trybie stacjonarnym w WSOSP.

Wiedzę praktyczną zdobywa się w ramach szkoleń na symulatorach oraz podczas lotów treningowych i ćwiczebnych prowadzonych pod nadzorem instruktora oraz wykonywanych samodzielnie. Powinno ono zapewnić nabycie umiejętności sterowania i kontrolowania BSP w różnych warunkach atmosferycznych i sytuacjach operacyjnych, a także w sytuacjach szczególnych na każdym etapie lotu².

Szkolenie operatorów nie kończy się wraz z nabyciem uprawnień do pilotażu określonego typu BSP. W jednostkach prowadzi się ponadto:

- *przygotowanie ogólne operatorów BSP* mające na celu m.in. utrzymanie na odpowiednim poziomie opanowanej przez nich wiedzy teoretycznej oraz umiejętności praktycznych;

- *treningi* wyprzedzające potrzeby szkolenia lotniczego;

- *weryfikację i ocenę poziomu wiedzy stosowanej przez operatorów BSP*, obligatoryjnie raz w roku;

- *naziemne przygotowanie przed rozpoczęciem szkolenia lotniczego*, polegające na osiągnięciu poziomu wiedzy i umiejętności koniecznych do jego przystąpienia;

- *kompleksowe przygotowanie do lotów*, którego celem jest doskonalenie umiejętności operatorów BSP praktycznego wykonywania lotów szkolnych;

- *wstępne i bezpośrednie przygotowanie do lotów* realizowane po postawieniu zadań dotyczących wykonania lotów.

Szkolenie praktyczne jest związane ze zdobyciem przez operatorów BSP określonego nalotu rocznego oraz z zaliczeniem odpowiednich ćwiczeń, a w ich ramach – z wykonaniem zadań. Dzięki nim operator BSP

² Zakres wiedzy i umiejętności operatorów BSP DT-3.3.7(B). CDiSSZ, sygn. Szkol. 933/2016, Bydgoszcz 2016.

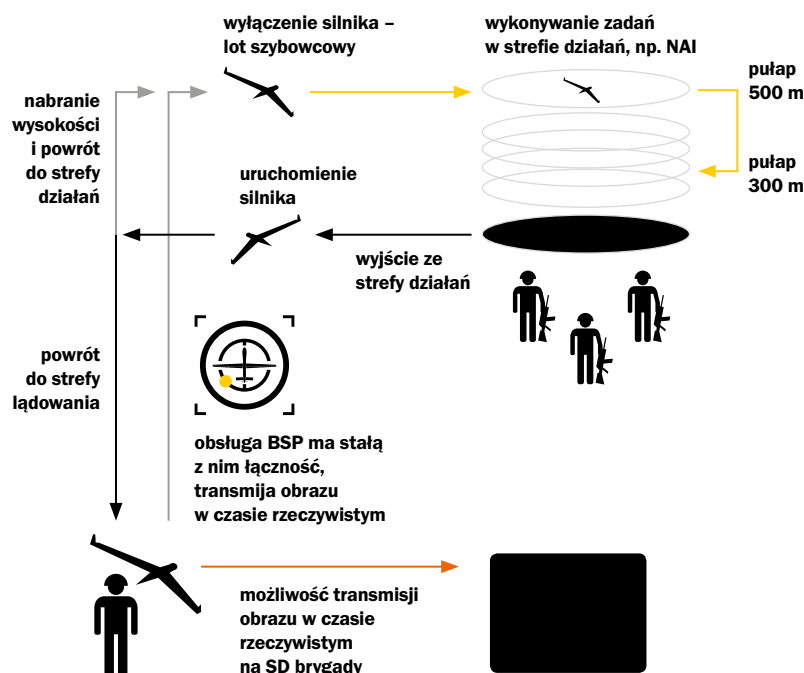
TABELA 1. KLASYFIKACJA BSP W SZRP*

Klasy BSP	
I	MTOM < 150 kg
II	150 kg < MTOM < 600 kg
III	MTOM > 600 kg
Kategorie klasy I BSP	
Nano	MTOM < 0,6 kg
Micro	0,6 kg < MTOM < 5 kg
Mini	5 kg < MTOM < 25 kg
Small	25 kg < MTOM < 150 kg

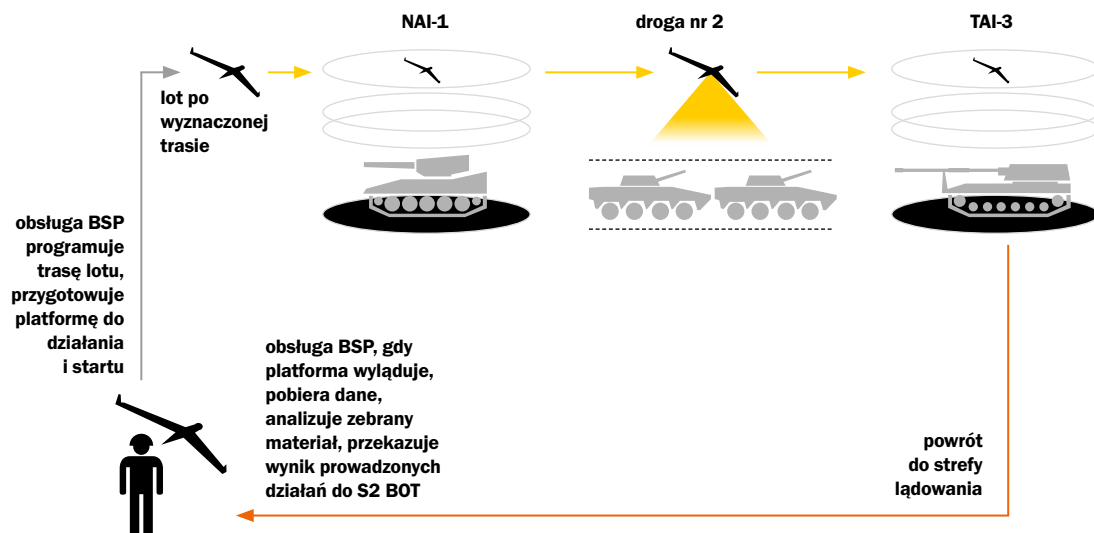
*kryterium maksymalnej masy startowej
(Maximum Take-Off Mass – MTOM)

Źródło: Decyzja nr 331 Spec./DG RSZ Ministra ON
z dnia 13 września 2017 r. w sprawie klasyfikacji
BSP w SZ RP oraz zasad kwalifikacji dla personelu
BSP.

RYS. 1. WARIANT DZIAŁANIA BSP BEZ ODDZIAŁYWANIA PRZECIWNIKA



RYS. 2. WARIANT DZIAŁANIA BSP Z MOŻLIWYM ODDZIAŁYWANIEM PRZECIWNIKA



Opracowanie własne (2).

utrzymuje ważność uprawnień odnośnie do pilotowania danego typu statku powietrznego. W razie powstania dłuższych przerw w lotach, niż tych określonych w przepisach, realizuje się tzw. wznowianie nawyków w ramach kompleksowych ćwiczeń. Ich zaliczenie umożliwia przywrócenie ważności uprawnień lub dopuszczeń.

PROPOZYCJA

Bezzałogowe statki powietrzne klasy Mini ze względu na swoje parametry techniczne są wykorzystywane zazwyczaj na szczeblu batalionu. Przeniesienie platform tej klasy na szczebel batalionu lekkiej piechoty WOT zdecydowanie zwiększyłoby możliwości rozpoznawcze w strefie odpowiedzialności (SRO batalionu to kilka powiatów). Klasa mini może być bezpiecznie eksploatowana w strefie działań bezpośrednich oraz na terenie czasowo zajęтым lub okupowanym przez przeciwnika.

Jednocześnie, jeśli wyposażą się brygadowe grupy rozpoznania obrazowego w BSP klasy Small (tab. 2), zwiększą się możliwości brygady obrony terytorialnej w prowadzeniu długotrwałych działań w bardziej niekorzystnych warunkach atmosferycznych. Będzie można także realizować zadania dotąd niedostępne, gdyż zwiększy się masa użyteczna platform powietrznych.

Większe statki powietrzne, ze względu na łatwość wykrycia przez środki przeciwnicze przeciwnika, będą desygnowane do użycia nad ugrupowaniem wojsk własnych oraz w tylnej strefie działań. Obsługi BSP w tym wypadku powinny zostać wzmocnione taką liczbą operatorów, by możliwa była praca zmianowa. Zmiany w tej klasie platform składają się zazwyczaj z operatora zajmującego się pilotażem BSP i operatora sensorów rozpoznawczych. Dodatkowe potrzeby etatowe będą podyktowane koniecznością utworzenia w sekcji rozpoznawczej brygady S2 grupy analizy danych oraz zwiększenia liczby personelu technicznego do obsługi BSP.

Wyzwanie, które stoi przed wojskami obrony terytorialnej, to wdrożenie do eksploatacji systemów amunicji krążącej Warmate (w terminologii – dron uderzeniowy krótkiego zasięgu – DUKZ). BSP użytkowane w brygadzie obrony terytorialnej mogłyby się stać istotnym elementem tego systemu uderzeniowego. Koncepcja współpracy tych dwóch systemów jest bardzo interesująca ze względu na optymalne wykorzystanie wszystkich możliwości bojowych platformy: wykrywanie, identyfikacja, uderzenia i ocena ich skutków w ramach jednego systemu łączności i wymiany informacji.

Działania bojowe wskazują również na potrzebę informacyjnego wsparcia żołnierzy na poziomie sekcji i plutonów lekkiej piechoty. Najlepiej do tych zadań nadają się najmniejsi reprezentanci – BSP klasy Nano. Są już na rynku produkty o masie kilkunastu gramów, działające na pułapie do 20 m, o zasięgu 1 km i długości lotu do 30 min. Jest to mały, praktycznie niewykrywalny i niesłyszalny BSP, do „spojrzenia” (również w nocy), co jest za rogiem albo na drugim piętrze

TABELA 2. WYBRANE PARAMETRY BSP KLASY MINI I SMALL

	BSP klasy Mini	BSP klasy Small
Napęd	elektryczny	spalinowy lub hybrydowy
Start	wypuszczenie samolotu z ręki, lekka platforma startowa	platforma startowa zazwyczaj na przyczepie samochodowej
Lądowanie	na przygodnym lądowisku (polana leśna)	przygotowane lądowisko
Zasięg [km]	do 30	150–180
Długotrwałość lotu [h]	do 3	12–18
Prędkość [km/h]	do 110	do 180
Masa startowa [kg]	10–12	80–110
Maksymalna masa ładunku użytecznego [kg]	1–3	20–30
Rozpiętość skrzydeł [m]	3–4	5–6
Długość [m]	1–2	3–4

w budynku obok. Za przyjęciem do wyposażenia platform tej właśnie klasy (a nie np. Mikro) przemawia brak konieczności posiadania przez użytkowników systemu sformalizowanych i czasochłonnych do zdobycia uprawnień operatora BSP, niewielkie rozmiary zestawu oraz prostota użytkowania, praktycznie nieróżniącą się od komercyjnych platform – zabawek sterowanych tabletem. Pozostaje mieć nadzieję, że krajowe firmy będą potrafiły zaproponować podobne konstrukcje w konkurencyjnych cenach.

Wprowadzenie bezzałogowych statków powietrznych jako zasadniczych, tanich środków rozpoznania obrazowego do wyposażenia brygady obrony terytorialnej umożliwi sprawowanie efektywnego nadzoru w czasie zbliżonym do rzeczywistego nad stałym rejonem jej odpowiedzialności. BSP wyposażone w kamery termalne mogą spowodować, że pododdziały rozpoznawcze czy grupy dywersyjno-rozpoznawcze potencjalnego przeciwnika praktycznie będą musiały zrezygnować z prowadzenia działań w rejonach leśnych czy mało zamieszkałych. Rozwój systemów powietrznych w WOT będzie związany z wprowadzeniem bezzałogowych statków powietrznych na poziom batalion – kompania. Uszczelnia to stopień kontroli nad stałym rejonem odpowiedzialności oraz wykorzystaniem go do wsparcia wykonywania zadań przez nowoczesne środki ofensywne batalionów lekkiej piechoty WOT, czyli amunicję krążącą Warmate. ■

Opracowanie własne.

Na rzecz pododdziałów wojsk lądowych

ABY ZAPEWNIĆ DOWÓDCY WYCZERPUJĄCE INFORMACJE O PRZECIWNIKU I TERENIE, NALEŻY SIĘ SKUPIĆ NA DOSKONALENIU SYSTEMÓW ROZPOZNANIA OBRAZOWEGO, A NIE NA WYSYŁANIU W JEGO UGRUPOWANIE ELEMENTÓW ROZPOZNANIA PATROLOWEGO.

ppor. **Michał Dejer**



Autor jest dowódcą klucza BSP w 12 Bacie Bezzałogowych Statków Powietrznych.

Rozpoznanie, bez względu na poziom dowodzenia, pozostaje w bezpośredniej odpowiedzialności dowódcy, co zobowiązuje go do właściwego kierowania tym procesem. Do tego celu ma on sztabowe komórki rozpoznawcze, które są zobligowane do przedstawiania wniosków z procesu informacyjnego przygotowania pola walki (IPPW). By właściwie wykonać postawione zadanie, dowódca powinien zwięźle precyzować wymagania rozpoznawcze i efektywnie interpretować dane otrzymane w odpowiedzi na jego potrzeby.

ZAŁOŻENIA

Rozpoznanie obrazowe (IMINT), prowadzone przez wyspecjalizowane pododdziały rozpoznawcze wyposażone w miniaturowe bezzałogowe statki powietrzne (mini-BSP Orbiter), jest jednym z najnowszych w Siłach Zbrojnych RP rodzajów działalności rozpoznawczej. Stanowi ono zbiór fachowych sił oraz odpowiednich środków dostosowanych technicznie do zdobywania, przetwarzania oraz rozpowszechniania informacji pozyskanych z sensorów fotograficznych, radarowych, elektrooptycznych, podczerwieni, termalnych i multispektralnych, montowanych na platformach latających. Szczególnym ich rodzajem mogą być realizować zadania rozpoznania obrazowego są platformy bezzałogowe.

Zasadniczym celem wprowadzenia ich do uzbrojenia wojsk lądowych było dokonanie zmiany jakościowej w systemie rozpoznania oraz dostosowanie go do dynamiki działań taktycznych. Głównym ich przeznaczeniem jest zapewnienie dowódcom oraz sztabom brygadowych i batalionowych grup bojowych, a także kompanii dalekiego rozpoznania oraz grupom zadaniowym, prowadzącym działania w czasie pokoju, kryzysu i wojny, ciągłego dopływu informacji rozpoznawczych w czasie zbliżonym do rzeczywistego. Innym aspektem wykorzystania bezzałogowych statków powietrznych jest realizacja zadań podczas operacji pokojowych i stabilizacyjnych w ramach polskich kontyngentów wojskowych (PKW).

Dopływ informacji w czasie rzeczywistym, w tym szczegółowych danych pochodzących ze źródeł rozpoznania obrazowego (obraz wideo, zdjęcia cyfrowe), wspomagany rozpoznaniem radioelektronicznym i optoelektronicznym, wpływa w znacznym stopniu na planowanie działań i kierowanie nimi, w tym na rażenie ogniowe. Mini-BSP działające w podsystemie rozpoznania wojsk lądowych są przeznaczone do prowadzenia bliskiego rozpoznania na rzecz pododdziałów ogólnowojskowych, rozpoznawczych, artylerii i innych. Zadania z tym związane polegają na odwzorowaniu obszaru zainteresowania rozpoznawczego w postaci danych analogowych i cyfrowych, następnie przetransmitowaniu ich do uprawnionych odbiorców, by stać się podstawą dalszej działalności planistycznej w sztabach oddziałów i pododdziałów.

Dopływ informacji w czasie rzeczywistym, w tym szczegółowych danych pochodzących ze źródeł rozpoznania obrazowego (obraz wideo, zdjęcia cyfrowe), wspomagany rozpoznaniem radioelektronicznym i optoelektronicznym, wpływa w znacznym stopniu na planowanie działań i kierowanie nimi, w tym na rażenie ogniowe. Mini-BSP działające w podsystemie rozpoznania wojsk lądowych są przeznaczone do prowadzenia bliskiego rozpoznania na rzecz pododdziałów ogólnowojskowych, rozpoznawczych, artylerii i innych. Zadania z tym związane polegają na odwzorowaniu obszaru zainteresowania rozpoznawczego w postaci danych analogowych i cyfrowych, następnie przetransmitowaniu ich do uprawnionych odbiorców, by stać się podstawą dalszej działalności planistycznej w sztabach oddziałów i pododdziałów.

WYKORZYSTANIE SYSTEMU MINI-BSP

Zestaw mini-BSP Orbiter v.2014 umożliwia efektywne prowadzenie rozpoznania (*reconnaissance*),



MINI-BSP ORBITER MOŻE ROZPOZNAWAĆ POTENCJALNEGO PRZECIWNIKA, WARUNKI TERENOWE ORAZ REJONY I OBIEKTY SZCZEGÓLNIE WAŻNE DLA PROWADZONYCH DZIAŁAŃ.

dozorowanie obszaru (*surveillance*), wskazywanie celów (*target acquisition*) oraz skutków uderzeń (*battle damage assessment*) w dzień i w nocy w różnych warunkach atmosferycznych. Jest on względnie tanim środkiem powietrznym, wymagającym stosunkowo niewielu napraw oraz środków zabezpieczających i transportowych, a także niezbyt liczego personelu obsługowego i kontroli. Zestaw może być wykorzystywany w warunkach dużego zagrożenia, w rejonach silnie bronionych oraz szczególnie niebezpiecznych (np. skażonych), w których ryzyko śmierci własnych żołnierzy lub zniszczenia wysokowartościowych załogowych systemów walki jest bardzo duże. Obsługa może wykonywać zadania w sposób scentralizowany, podlegając bezpośrednio dowódcy zgrupowania bojowego, lub na korzyść pododdziałów (grup zadaniowych), stanowiąc ich organiczną część. Szef sztabowej komórki rozpoznawczej zgrupowania bojowego jest odpowiedzialny za właściwe planowanie wykorzystania platform bezzałogowych w ramach ogólnego wysiłku podsystemu rozpoznania mającego na celu właściwe zaspokojenie potrzeb informacyjnych dowódcy.

Obsługa systemu w czasie realizacji zadań może zostać rozmieszczona w ugrupowaniu bojowym w następujący sposób:

- dowódca obsługi (analityk) oraz operator (technik) wraz ze stacją kierowania i kontroli znajdują się na stanowisku dowodzenia (SD) lub w punkcie do-

wódco-obsługowym (PDO) przy dowódcy zgrupowania bojowego (grupy zadaniowej);

- przenośny terminal wideo RVT może być umieszczony na stanowisku dowodzenia w sztabowej komórcie rozpoznawczej S2 lub bezpośrednio u dowódcy pododdziału, do którego został przydzielony lub na którego korzyść realizuje zadanie (np. plutonu ogniowego, zmotoryzowanego lub szturmowego czy też sekcji strzelców wyborowych);

- stacja kierowania i kontroli może być zamontowana w pojeździe mechanicznym będącym w wyposażeniu obsługi (np. HMMWV), jeżeli są do dyspozycji zmodyfikowane systemy.

Mini-BSP Orbiter może rozpoznawać potencjalnego przeciwnika, warunki terenowe oraz rejony i obiekty szczególnie ważne dla prowadzonych działań. Jego zadania polegają na:

- wykrywaniu, lokalizacji, identyfikowaniu i określaniu składu ugrupowania oraz wyposażenia sił i środków przeciwnika;

- nawiązywaniu i utrzymywaniu kontaktu z wykrytymi jego siłami, zwłaszcza w przypadku zerwania kontaktu bojowego przez walczące pododdziały (np. podczas pościgu);

- rozpoznawaniu dróg marszu wojsk własnych oraz rejonów ześrodkowania i odpoczynków pod kątem przyszłych działań;

- poszukiwaniu informacji o terenie i sieciach komunikacyjnych (drogach, liniach kolejowych, kanałach, mostach, wiaduktach) jako uzupełnienie

wiadomości pozyskanych przez inne środki rozpoznania.

Z użyciem tego zestawu można prowadzić *dozоровanie* obiektów i rejonów przez określony czas, umożliwiając dowódcy właściwe wykorzystanie sił i środków. Do zadań jego obsługi należy dozоровanie rejonów szczególnego zainteresowania (Named Area of Interest – NAI), rejonów zainteresowania celami (Target Area of Interest – TAI), a także obiektów (celów), luk i skrzydeł oraz strefy tylnej ugrupowania wojsk własnych, w tym punktów kluczowych (key points). Ponadto obserwacja miejsc, obiektów i dróg przejścia.

Zestaw może służyć również do *wskazywania celów i określania danych do rażenia ogniowego*, dostarczając sztabowym komórkom wsparcia ogniowego lub bezpośrednio dowódcy pododdziału artylerii prowadzącego ogień potwierdzone informacje o wykrytych obiektach w czasie zbliżonym do rzeczywistego. Jego możliwości to:

- nawiązywanie i utrzymywanie kontaktu z siłami przeciwnika (śledzenie) od momentu wykrycia do czasu zakończenia rażenia ogniowego;
- wykrywanie, identyfikacja i określanie współrzędnych obiektów w systemie UTM (Universal Transverse Mercator)¹ oraz ich wymiarów;
- obserwowanie skuteczności rażenia ogniowego;
- korygowanie ognia artylerii przez określanie współrzędnych wybuchów pojedynczych pocisków lub określanie współrzędnych i danych serii ognia skutecznego.

Ocena skutków uderzeń polega na uzyskaniu zobrazowania niezbędnego do dokonania analizy skuteczności rażenia ogniowego prowadzonego nie tylko przez pododdziały artylerii, lecz również przez środki powietrzne (samoloty i śmigłowce). Można również pozyskać informacje obrazujące obiekt rażenia w celu natychmiastowej oceny efektów uderzeń. Ponadto przyspieszyć proces podejmowania decyzji dotyczącej ponownego wykonania uderzenia w razie braku oczekiwanych wyników rażenia.

W ramach *ochrony wojsk własnych* obsługa mini-BSP jest w stanie dozоровać i monitorować rejon przewidzianego działania oraz planowane drogi manewru, a także:

- dozоровać rejon odpoczynków i rozmieszczenia;
- rozpoznawać drogi marszu i manewru;
- alarmować o wykrytych symptomach wskazujących na potencjalne zagrożenia dla przemieszczających się kolumn (zawały, przeszkody drogowe, zasadzki, improwizowane urządzenia wybuchowe);
- monitorować prawdopodobne miejsca działania grup zbrojnych, obozy uchodźców, zgromadzenia publiczne;
- sprawdzać skuteczność maskowania wojsk własnych.

Ważnym zadaniem systemu BSP jest *wsparcie działań informacyjnych* wojsk własnych, czyli:

- pozyskiwanie informacji na rzecz planowania i prowadzenia działań psychologicznych (np. zdjęcia rejonów oddziaływania czy rejonów zrzutu materiałów propagandowych);
- informowanie opinii publicznej (np.: zdjęcia i filmy wideo potwierdzające działania wojsk własnych), realizowanie przedsięwzięć w ramach współpracy cywilno-wojskowej (monitorowanie zagrożeń lokalnej społeczności itp.);
- prowadzenie misji demonstrujących obecność wojsk własnych w określonych rejonach;
- wykonywanie lotów uniemożliwiających użytkowanie przestrzeni powietrznej przez inne platformy powietrzne w określonym rejonie i czasie.

Obsługa BSP, oprócz typowych zadań związanych z pozyskiwaniem informacji na rzecz planowania działań i kierowania nimi, może także – poza monitorowaniem sytuacji oraz działań wojsk własnych w celu ich koordynowania przez podległe zgrupowania – wspierać sztabową komórkę rozpoznawczą w analizowaniu i interpretowaniu zdjęć i filmów wideo oraz w opracowywaniu wyników rozpoznania obrazowego. Może też wspomagać:

- wojska własne oraz cywilne organizacje rządowe i pozarządowe w dozоровaniu wyznaczonego odcinka granicy państwowej, a także w monitorowaniu ruchu granicznego i drogowego;
- wojska własne w prowadzeniu bojowych misji poszukiwawczo-ratowniczych (Combat Search and Rescue – CSAR) oraz cywilne agencje realizujące misje poszukiwawczo-ratownicze (Search and Rescue – SAR);
- wojska własne w czasie wykonywania zadań związanych z ewakuacją personelu cywilnego z obszaru operacji;
- wojska własne oraz cywilne organizacje rządowe (administrację cywilną) i pozarządowe podczas usuwania skutków klęsk żywiołowych.

POTRZEBA

Przytoczone zadania realizowane z użyciem systemu mini-BSP Orbiter kreują obraz jego wszechstronnego zastosowania nie tylko w działaniach bojowych, lecz również w czasie pokoju. Należy sądzić, że przydatność tych systemów będzie owocować zwiększeniem ich liczby w pododdziałach wykonujących zadania na rzecz systemu ISTAR. Można też oczekiwać, że dowódcy kompanii i plutonów powinni dysponować mini-BSP zarówno do monitorowania sytuacji, jak i zdobywania informacji o przeciwniku, z którym prowadzą bezpośrednią walkę, by móc precyzyjnie stawiać zadania ogniowe. ■

¹ Układ UTM – układ utworzony na podstawie matematycznie jednoznacznego przyporządkowania punktów na elipsoidzie odniesienia WGS 84 odpowiednim punktom na płaszczyźnie według teorii odwzorowania poprzecznego Merkatora.

Operatorzy platform bezzałogowych

WSPÓŁCZESNE POLE WALKI STAWIA CORAZ WIĘKSZE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SZYBKOŚCI REAKCJI NA DZIAŁANIA PRZECIWNika.

mjr Adam Pieczyński

Dowódca, podejmując decyzję o działaniu, powinien mieć jak najwięcej informacji o przeciwniku, rozmieszczeniu jego sił w terenie, a także o prawdopodobnym kierunku działania lub miejscu skupienia głównego wysiłku. Ponadto powinien mieć możliwość obserwacji i monitorowania działań wojsk własnych, by na bieżąco reagować na zaistniałą sytuację. Istotną kwestią jest w tym przypadku ciągłość przekazywania informacji, co ma kluczowy wpływ na przebieg działań.

MOŻLIWOŚCI

Wymagania odnoszące się do pozyskiwania i przekazywania informacji spełnia bezzałogowy statek powietrzny (BSP). W zależności od klasy, a także zastosowanych w nim rozwiązań technologicznych, sterowany przez pilota-operatora i wspomagany autonomicznymi programami, wykonując lot nad ugrupowaniem przeciwnika, będzie odgrywał rolę specyficznego elementu rozpoznawczego. Zadania, jakie mogą wykonywać bezzałogowe systemy walki, można podzielić na:

- śmiertelne, obejmujące:
 - wsparcie z powietrza (Close Air Support – CAS, Close Combat Attack – CCA),
 - izolację pola walki,
 - ataki na obiekty infrastruktury krytycznej,
 - pokonywanie obrony powietrznej przeciwnika (Suppression of Enemy Air Defenses – SEAD),
 - walkę o uzyskanie przewagi w powietrzu, w tym ataki na statki powietrzne przeciwnika;
- nieśmiertelne, czyli:

- prowadzenie rozpoznania (Imagery Intelligence – IMINT, Signals Intelligence – SIGINT, Measurement and Signature Intelligence – MASINT),
- rozpoznawanie i identyfikacja skażeń,
- rozpoznawanie inżynierijne;
- wspierające, w tym:
 - transport ładunków i zaopatrzenia,
 - retranslacja łączności,
 - podświetlanie obiektów uderzeń,
 - korygowanie ognia artylerii,
 - ocena skutków uderzeń,
 - prowadzenie działań psychologicznych,
 - poszukiwanie i ratownictwo (SAR i CSAR),
 - działania pozoracyjne.

Koszt eksploatacji bezzałogowych statków powietrznych (systemów i płatowców), a także wyszkolenia pilotów-operatorów i operatorów jest wielokrotnie niższy niż załogowych statków powietrznych. Wykorzystując nowoczesne systemy BSP oraz ich wyposażenie i uzbrojenie, oprócz przekazywania obrazu w czasie zbliżonym do rzeczywistego, operator jest w stanie po konsultacji z dowódcą odpowiedzialnym za prowadzenie działań uderzyć bezpośrednio w cel. Sprawia to, że obsługa systemu BSP może wykonywać zadania nie tylko rozpoznania i dozoru, ale także dokonywać analizy zniszczeń, lecz również może zostać użyta do prowadzenia misji wsparcia z powietrza, a także do demonstracji siły (tzw. show forces).

POZYSKIWANIE KADR

Szkolenie pilotów-operatorów rozpoczyna się od potwierdzenia ich predyspozycji zdrowotnych przez



Autor jest dowódcą eskadry bezzałogowych statków powietrznych w 12 Bazie Bezzałogowych Statków Powietrznych.

wojskową komisję lekarską działającą w Wojskowym Instytucie Medycyny Lotniczej. Następnie kandydat na pilota-operatora przechodzi szkolenie naziemne, które obejmuje naukę podstaw aerodynamiki oraz budowy płatowca i silnika, opanowanie zagadnień łączności i korespondencji radiowej, a także umiejętności orientowania się w przestrzeni powietrznej. Ponadto uczestniczy w kursie na temat danego systemu bezzałogowego. Szkolenie rozpoczyna się w Wyższej Szkole Oficerskiej Sił Powietrznych i jest uzupełniane praktykami w 12 Bazie Bezzałogowych Statków Powietrznych. Pomyślne zakończenie szkolenia teoretycznego jest przepustką do nauki obsługi systemu z wykorzystaniem symulatora. Dopiero po zaliczeniu tego etapu operator może wykonywać pierwsze loty pod okiem instruktora. W pełni wyszkolony pilot-operator musi zaliczyć ćwiczenia z lotów w dzień i w nocy oraz sytuacje awaryjne. Zwiększeniem procesu jego przygotowania jest egzamin, po zdaniu którego otrzymuje uprawnienia do wykonywania samodzielnych lotów treningowych. Czas potrzebny na opanowanie umiejętności praktycznych zależy w dużej mierze od warunków atmosferycznych oraz dostępności sprzętu i jego sprawności.

WYMAGANE PREDYSPOZYCJE

Pilot-operator BSP to osoba, która nie tylko kontroluje maszynę w powietrzu, lecz także zajmuje się analizą obrazu i dostarcza dowódcy na bieżąco informacje o przeciwniku. Ze względu na rodzaj misji oraz specyfikę pracy z systemem bezzałogowego statku powietrznego niejednokrotnie jest zmuszony działać w stresie, pod presją czasu oraz w warunkach zmęczenia psychofizycznego.

Jakie zatem powinien mieć kwalifikacje, by móc pełnić tak ważne obowiązki? Zaczniemy od predyspozycji psychicznych, które decydują o powodzeniu wykonywanych przez BSP misji. Jest to między innymi *wyobraźnia przestrzenna* – pilot-operator powinien na bieżąco orientować się w położeniu BSP w powietrzu oraz w każdej chwili umieć odnaleźć go w terenie oraz zlokalizować obiekt, określić jego położenie i wybrać najdogodniejszy sektor obserwacji. Kolejna cecha to *spostrzegawczość*, czyli wychwytywanie najmniejszych szczegółów w przesyłanym obrazie świadczących o wykryciu celu, jego położenia oraz uzbrojenia. Ponadto powinien on odpowiednio reagować na pojawiające się przeszkody terenowe. Równie ważna jest identyfikacja obiektów własnych i przeciwnika, gdyż środki walki mogą się różnić szczegółami lub znakami rozpoznawczymi. Nie bez znaczenia jest *odporność na stres* – decyzje podejmowane przez pilota-operatora skutkują eksterminacją obiektu, musi zatem być opanowany w stresujących sytuacjach. Poza tym powinien cechować się *umiejętnością pracy w zespole* – bezzałogowy statek powietrzny to jeden z elementów zestawu, w którego skład wchodzi naziemna stacja kontroli, platforma powietrzna oraz elementy zabezpieczenia logistycznego. Obsługa



RAFAŁ MNIEDŁO

PILOT-OPERATOR BSP TO OSOBA, LECZ TAKŻE ZAJMUJE SIĘ ANALIZĄ

takiego systemu na jednej zmianie liczy od trzech do sześciu żołnierzy. Dodatkowo pilot-operator, wykonując zadanie, cały czas współpracuje ze służbami naziemnymi. Jego praca jest pracą zespołową i nie ma tu miejsca dla indywidualistów. Niezbędna jest zatem *komunikatywność* – szybkość i umiejętność dokładnego zamieniania wyników obserwacji wzrokowej na komunikat werbalny. Jest to niezwykle istotna cecha, bez której operator nie będzie w stanie przekazać istotnych dla wykonania zadania informacji przełożonemu. Wiąże się z tym *podzielność uwagi* – realizowanie wielu zadań w tym samym czasie oraz reagowanie na niespodziewane zmiany. Pilot-operator jest zmuszony do ciągłego wykonywania kilku czynności jednocześnie – oprócz pilotowania bezzałogowego statku powietrznego prowadzi korespondencję oraz analizuje obraz przekazywany z zamontowanych na pokładzie platformy kamer. Istotna jest także *umiejętność samodzielnego myślenia i asertywna postawa* – stoi bowiem przed nim wiele wyzwań dotyczących zaplanowania samodzielnego lotu czy też przygotowania misji. Wiele czynników, które mają wpływ na wykonanie zadania, jest rozpatrywanych w procesie decyzyjnym dowódcy zlecającego misję. W razie konfliktu między zadaniem a bezpieczeństwem misji pilot-operator powinien jasno sfor-



KTÓRA NIE TYLKO KONTROLUJE MASZYNĘ W POWIETRZU, OBRAZU I DOSTARCZA DOWÓDCY NA BIEŻĄCO INFORMACJE O PRZECIWNIKU.

mułować problem odnoszący się do wykonywanego zadania i odmówić jego realizacji. Jako ostatnią cechę, nie mniej ważną, należy wskazać *zdolność logicznego myślenia*, czyli *niezawodność działania pod presją czasu*. Mimo że współczesne platformy bezzałogowe mogą przebywać w powietrzu nawet kilkadziesiąt godzin, to zawsze czas ich użycia jest ograniczony i konieczne jest ciągłe monitorowanie ilości pozostałego paliwa. Powoduje to, że pilot-operator wciąż pracuje w sytuacji deficytu czasu. Poza tym istotna jest wydolność percepcji w obliczu wielozadaniowości, czyli konieczność koncentracji nie tylko na jednym zadaniu, lecz na wielu czynnikach, które występują podczas lotu. Oprócz pamiętania o celu misji pilot-operator musi zapanować nad maszyną, gdyż warunki lotu są zbliżone do lotu załogowego bez widoczności. Dlatego wymagane jest natychmiastowe reagowanie na zmiany sytuacji w powietrzu i na lądzie oraz podejmowanie decyzji w sytuacjach awaryjnych.

Równie ważne jak predyspozycje psychiczne są warunki fizyczne oraz zdrowie pilota-operatora. Przechodzi on w Wojskowym Instytucie Medycyny Lotniczej badania, które dopuszczają go do pełnienia funkcji pilota-operatora i są powtarzane cyklicznie. Do najważniejszych możemy zaliczyć:

- dużą sprawność psychomotoryczną – umiejętność składającą się z dwóch słów: psychika i motoryka, opisującą zależność między percepcją, ruchem, przeżywaniem, uczeniem się i działaniem. Ponadto procesy umysłowe, takie jak emocjonalność czy koncentracja, oraz indywidualne cechy osobowości wpływające na spontaniczność ruchów;

- koordynację ruchową na odpowiednim poziomie, oznaczającą zdolność do wykonywania złożonych czasowo i przestrzennie ruchów, włączając w to zmianę jednych zadań na inne, zupełnie różniących się od siebie;

- długotrwałą ekspozycję na zróżnicowane warunki atmosferyczne; praca pilota-operatora BSP to często przebywanie w ciągle zmieniających się warunkach atmosferycznych. Musi on być odporny na oddziaływanie skrajnej temperatury oraz pracę w nieklimatyzowanych pomieszczeniach;

- umiejętność długotrwałego przebywania w jednym miejscu w jednej pozycji.

Wymienione cechy charakteryzują pilotów-operatorów, którzy dzięki swoim umiejętnościom udowodnili podczas ćwiczeń prowadzonych zarówno w kraju, jak i poza jego granicami, że ich działania przynoszą wymierne korzyści dowódcom na polu walki. ■

Efekty współpracy

CHCĄC ZAPEWNIĆ PROFESJONALNE PRZYGOTOWANIE
ŻOŁNIERZY UŻYTKUJĄCYCH PLATFORMY BEZZAŁOGOWE,
W CODZIENNYM SZKOLENIU NALEŻY SZUKAĆ RÓŻNYCH
FORM DOSKONALENIA ICH ZAWODOWYCH UMIEJĘTNOŚCI.



Autor jest dowódcą
Grupy Działów
Powietrznych w 12 Bazie
Bezzałogowych Statków
Powietrznych.

ppłk **Wojciech Gryz**

W 2017 roku minęło dziesięć lat od powstania pierwszego w Siłach Zbrojnych RP pododdziału przeznaczonego do wykonywania zadań rozpoznawczych z wykorzystaniem BSP. Od tego czasu zwiększyła się dostępność platform bezzałogowych dla dowódców różnych szczebli dowodzenia we wszystkich rodzajach sił zbrojnych. Przez lata zdobywania doświadczeń z ćwiczeń, jak również z udziału w operacjach poza granicami państwa wzrastała zarówno u operatorów, jak i u przełożonych świadomość, że konieczne jest systemowe wyposażenie użytkowników BSP w wiedzę niezbędną do wykonywania czynności lotniczych.

KIERUNEK DEBLIN

Odpowiedzią na tak zdefiniowaną potrzebę było utworzenie Ośrodka Szkolenia Obsługi Systemów Bezzałogowych Statków Powietrznych (OSOSBSP). Powstał on w 2014 roku w celu szkolenia operatorów systemów bezzałogowych statków powietrznych, techników systemów BSP oraz operatorów i techników zestawów sterowanych manewrujących celów powietrznych (ZSMCP)¹. Do zadań Ośrodka należy między innymi szkolenie doskonalące żołnierzy zawodowych w ramach szkolenia kursowego kandydatów:

- na operatorów i techników systemów bezzałogowych statków powietrznych (BSP) do 150 kg,
- na instruktorów operatorów BSP do 150 kg i instruktorów pilotów-operatorów² systemów BSP powyżej 150 kg,
- na operatorów i techników zestawów sterowanych manewrujących celów powietrznych,
- na techników systemów BSP³.

Realizowane w Ośrodku sześciotygodniowe szkolenie operatorów bezzałogowych statków powietrznych o masie startowej do 150 kg stanowi podstawę ich dalszego kształcenia. Słuchacz kursu otrzymuje gruntowną wiedzę teoretyczną dotyczącą aerodynamiki i mechaniki lotu, prawa lotniczego i przepisów ruchu lotniczego, a także bezpieczeństwa lotów, możliwości ludzkich i ich ograniczeń, meteorologii i nawigacji lotniczej, komunikacji lotniczej, procedur operacyjnych, planowania i monitorowania lotu oraz taktyki działań. Dodatkowo kurs jest wzbogacony o szkolenie symulatorowe. Po pozytywnym jego ukończeniu kandydat na operatora BSP wraca do jednostki wojskowej, gdzie rozpoczyna szkolenie na konkretnym typie statku powietrznego.

W Ośrodku jest prowadzony również kurs na temat budowy i eksploatacji bezzałogowych statków

¹ Strona internetowa Wyższej Szkoły Oficerskiej Sił Powietrznych: <http://www.wsosp.deblin.pl>.

² Pilot-operator BSP – osoba mająca (nabywająca) uprawnienia i (lub) dopuszczenie do wykonywania czynności lotniczych związanych z kontrolowaniem lotu bezzałogowego statku powietrznego o masie powyżej 150 kg. *Regulamin lotów Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej*. RL-2016, s. 20.

³ Strona internetowa WSOSP.

Najbardziej doświadczeni żołnierze, legitymujący się odpowiednim nalo-tem i stanem zdrowia, mają szansę na udział w kolejnej formie dosko-nalenia zawodowego, jaką jest kurs instruktorski dla pilotów-operatorów oraz operatorów BSP – kandydatów na instruktorów.

powietrznych. Jest to forma doskonalenia zawodo-wego personelu technicznego obsługującego tego typu platformy o masie startowej do 150 kg. Należy przy tym zwrócić uwagę na fakt, że ze względu na zmienną funkcję w obsłudze dąży się do prze-szkolenia operatorów BSP również jako techników tych platform.

Najbardziej doświadczeni żołnierze, legitymujący się odpowiednim nalo-tem i stanem zdrowia, mają szansę na udział w kolejnej formie doskonalenia za-wodowego, jaką jest kurs instruktorski dla pilotów-operatorów oraz operatorów BSP – kandydatów na instruktorów. Oprócz szkolenia kolejnych zastępów operatorów BSP Ośrodek współpracuje z jednostką (12 BBSP) i różnymi instytucjami w tworzeniu ko-lejnych edycji instrukcji, regulaminów i innych do-kumentów normatywnych związanych z funkcyjono-waniem systemów bezzałogowych. Mając na uwa-dze specyfikę tej młodej dziedziny, jaką jest lotnictwo bezzałogowe, wydaje się naturalne, że żoł-nierze Bazy będą zasilać szeregi Ośrodka, a jego personel, zajmując kolejne stanowiska służbowe, bę-dzie zdobywał doświadczenie w jednostkach użytku-jących BSP, aby przekazując wiedzę kolejnym poko-leniom operatorów BSP, łączyć teorię z praktyką.

JAKA PRZYSZŁOŚĆ?

Ośrodek Szkolenia Obsługi Systemów Bezzało-gowych Statków Powietrznych, będąc częścią Wyż-szej Szkoły Oficerskiej Sił Powietrznych, bierze udział w kształceniu specjalistycznym podchorą-

żych, którzy przygotowują się do obsługi BSP. Rów-nież w tej dziedzinie niebagatelną rolę odgrywa 12 BBSP, gdyż podchorążowie będą do niej trafiać w celu odbycia praktyk specjalistycznych. Tylko współpraca między kierownictwem jednostki i Ośrodka pozwoli na osiągnięcie zakładanych ce-lów szkoleniowych, które będą miały wpływ na ja-kość wyszkolenia przyszłych oficerów. Uwzględnia-jąc plany rozwoju 12 BBSP, w tym pozyskanie ko-lejnych typów bezzałogowych statków powietrznych, naturalne wydaje się wzmocnienie roli OSOSBSP w szkoleniu na dany typ statku powietrznego zarów-no operatorów, jak i pilotów-operatorów. ■

Element profesjonalizacji

BAZA SZKOLENIOWA JEST ZASADNICZYM ELEMENTEM WPŁYWAJĄCYM NA POZIOM DOSKONALENIA UMIEJĘTNOŚCI W POSŁUGIWANIU SIĘ POWIETRZNYMI PLATFORMAMI BEZZAŁOGOWYMI.

kpt. **Marcin Romanek**



Autor jest oficerem Sekcji Szkoleniowej w Sztabie 12 Bazy Bezzałogowych Statków Powietrznych.

Najistotniejsze czynniki, które decydują o odpowiednim przebiegu szkolenia personelu bezzałogowych statków powietrznych, to: baza szkoleniowa, środki finansowe, personel instruktorski oraz warunki klimatyczne. 12 Baza Bezzałogowych Statków Powietrznych obejmuje infrastrukturę lotniskową, poligony, symulatory (urządzenia treningowe), a także sale wykładowe. Najważniejszą jej częścią jest pas startowy położony na wysokości 151 m n.p.m. Droga startowa długości 2500 m i szerokości 50 m ma łączną powierzchnię 125 tys. m². Na jej północnej stronie wyznaczono gruntowo-trawiastą awaryjną drogę startową o wymiarach 1800 x 70 m. Na lotnisku jest także rozbudowany system dróg kołowania. Droga główna jest położona po południowej stronie drogi startowej.

UWARUNKOWANIA

Infrastruktura obejmuje centralną płytę postoju samolotów o wymiarach 500 x 150 m i powierzchni 750 tys. m² oraz mniejsze płyty postojowe, położone w różnych częściach lotniska. Dodatkowo w okolicy pasa startowego rozmieszczono inne niezbędne obiekty, w tym wieżę kontroli lotów, strzelnicę samolotową, bazę materiałów pędnych i smarów, bomboskład, stanowiska prób silników, a także pełne zaplecze logistyczne zlokalizowane w kompleksie sztabowo-koszarowym.

Kompleks lotniskowy to zasadniczy i najważniejszy element bazy szkoleniowej. Pozwala na realizację za-

mierzeń związanych nie tylko ze szkoleniem lotniczym, lecz także z wyszkoleniem ogólnowojskowym. Niestety, ze względu na specyficzny mikroklimat szkolenie lotnicze od listopada do marca jest bardzo utrudnione ze względu na dużą liczbę dni z nieodpowiednimi dla mini-BSP Orbiter warunkami meteorologicznymi. Inną przeszkodą, która je zakłóca, są przebazowania jednostek lotniczych na lotnisko 12 Bazy w sezonie wiosenno-letnim. Duża intensywność lotów załogowych statków powietrznych utrudnia bezzałogowym statkom powietrznym swobodne wykorzystanie wojskowej strefy ruchu lotniskowego (MATZ).

Obecnie infrastruktura lotniskowa jest modernizowana. Wykonuje się wiele prac, by przystosować ją do eksploatacji nowych typów platform bezzałogowych. Są one związane z unowocześnieniem schronohangarów (montaż instalacji ogrzewania i osuszania), montowaniem przesuwnic dla platform typu MALE oraz budową wielofunkcyjnego portu lotniczego. Remontuje się też budynki sztabowe i techniczne oraz modernizuje sieć energetyczną, kanalizacyjną i wodociągową. Rozbudowywane są drogi dojazdowe i chodniki. W toku realizacji są też inne mniejsze inwestycje, które wpływają na podniesienie jakości służby w jednostce¹.

POLIGON LOTNICZY

To specyficzny rodzaj poligonu wojskowego. Spośród innych miejsc przeznaczonych do prowadzenia

¹ Harmonogram realizacji przedsięwzięć inwestycyjnych związanych z formowaniem 12 BBSP oraz wdrożeniem do eksploatacji bezzałogowych statków powietrznych. MON, Mirosławiec 2016.

RYS. 1. ARCHITEKTURA SYMULATORA OTS



ćwiczeń wyróżnia go to, że korzysta się na nim nie tylko z obiektów na powierzchni ziemi, lecz także z przestrzeni powietrznej nad nim. Zarządzają nim instytucje wojskowe, które dysponują odpowiednio przeszkolonym personelem i specjalistycznym sprzętem oraz mają właściwe struktury organizacyjne².

21 Centralny Poligon Lotniczy Nadarzyce (21 CPL) jest przeznaczony do szkolenia lotniczego lotnictwa Sił Zbrojnych RP oraz armii innych państw. Przystosowano go na przykład do prowadzenia strzelań bojowych do naziemnych celów poligonowych oraz do ich oceny. Podstawowe obiekty szkoleniowe, stanowiące cele poligonowe, rozmieszczono na polu roboczym, które ma powierzchnię około 1500 ha. Pole to wraz z umieszczonymi na nim celami w pełni zaspokaja potrzeby szkoleniowe załóg lotnictwa taktycznego oraz śmigłowców bojowych i platform bezzałogowych.

Na poligonie możliwe jest szkolenie z wykonywania zadań przez wszystkie typy statków powietrznych stosujących różne rodzaje uzbrojenia i manewrów (bombardowanie, strzelanie z uzbrojenia raketowego i z broni pokładowej) – od lotu koszącego do lotu na dużej wysokości. Swoje umiejętności mogą także ćwiczyć na nim pododdziały radiotechniczne oraz obsługi stanowisk dowodzenia pododdziałów przeciwlotniczych.

Najważniejsze dla operatorów BSP jest to, aby doskonalić się we wskazywaniu i identyfikacji celów oraz przekazywaniu danych do rażenia na potrzeby

lotnictwa wojsk lądowych. We współpracy z taktycznymi zespołami kontroli obszaru powietrznego (TZKOP) obsługi bezzałogowych statków powietrznych naprowadzają śmigłowce na cele znajdujące się na poligonie. Wspólne wraz z lotnictwem załogowym wykonywanie zadań zakłada szczególne ich przygotowanie i skoordynowanie nie tylko pod względem zapewnienia komunikacji na linii obsługa BSP – TZKOP – śmigłowiec, lecz także separacji statków powietrznych w przestrzeni powietrznej, co ma tym samym zagwarantować bezpieczeństwo lotów.

SYMULATOR ORBITER TRAINING SYSTEM

Dążenie do wykorzystywania technik komputerowych i symulacyjnych jest najważniejszą tendencją rozwoju naziemnych systemów wsparcia szkolenia operatorów BSP. Producenci platform bezzałogowych tworzą systemy szkoleniowe z urządzeniami o różnym stopniu zaawansowania. Powstają one już na etapie rozwoju konstrukcji lotniczej na podstawie koncepcji szkoleniowej. Wykorzystują zarówno wspólne, jak i odmienne moduły oprogramowania. Pomoce szkoleniowe oferowane wraz z konkretnym typem platformy bezzałogowej obejmują:

- systemy szkolenia teoretycznego (Computer Based Training – CBT), które zawierają oprogramowanie interaktywne umożliwiające zastąpienie lub uzupełnienie instrukcji oraz podręczników szkolenio-

² Regulamin działań lotniczych na poligonach Sił Zbrojnych RP. MON, Warszawa 2012.

wych. Można je wykorzystać zarówno w szkoleniu zbiorowym, jak i w samokształceniu;

- symulatory procedur (Part Task Trainers – PTT), które pozwalają na posługiwanie się wybranymi elementami wyposażenia, systemami pokładowymi oraz użytowanymi w razie sytuacji awaryjnych samolotu;
- symulatory lotu (Full Mission Trainers – FMT) służące do szkolenia przygotowującego do eksploatacji sprzętu oraz realizacji zadań lotniczych³.

W szkoleniu operatorów BSP nie występuje ryzyko utraty przez nich życia lub zdrowia, dlatego też najważniejszym czynnikiem jest jego koszt. Ten odnoszący się do eksploatacji małych systemów jest nieduży. Największe zagrożenie jest związane z możliwością utraty platformy powietrznej przenoszącej drogie wyposażenie. Dlatego też symulatory BSP są dzisiaj niezbędne w profesjonalnym szkoleniu⁴.

Symulator OTS firmy Aeronautics jest przeznaczony do szkolenia operatorów BSP Orbiter. Ćwiczą oni na nim planowanie i realizację lotu, operowanie kamerą samolotu, prowadzenie analizy obrazowej „na bieżąco” oraz stosowanie procedur awaryjnych. Urządzenie to składa się z: komputera instruktora (Instructor Station Computer), oprogramowania, skrzynki symulatora (Simulation Box), pulpitu stacji kierowania i kontroli podłączonej do komputera klasy PC (Personal Control Unit) oraz skrzyni transportowej.

Komputer instruktora umożliwia kreowanie scenariuszy zadania lotniczego dla szkolonego operatora, który wykonuje lot, siedząc za pulpitem stacji kierowania i kontroli. Dodatkowo instruktor może generować środowisko operacyjne (położenie i skład przeciwnika, rodzaj terenu i warunków atmosferycznych oraz inne czynniki wpływające na wykonanie zadania lotniczego przez operatora).

Oprogramowanie zawierające dane niezbędne do symulacji składa się z:

- generatora realnej symulacji zachowania się platformy powietrznej podczas lotu, czyli 6DOF;
- modułu wideo, który generuje symulowany obraz trójwymiarowej grafiki komputerowej z kamery platformy powietrznej;
- aplikacji instruktora służącej do przygotowania i prowadzenia szkolenia;
- bazy danych z informacjami niezbędnymi do przeprowadzenia symulacji lotu i pracy kamery BSP.

Skrzynka symulatora zapewnia różnorodną symulację warunków lotu platformy (rodzaj terenu i roślinności, strefy klimatyczne, pory doby czy pogoda) oraz pozwala szkolonemu i instruktorowi na kontrolę, a także na interakcję z platformą powietrzną i środowiskiem dzięki stacji kontroli i kierowania (PCU). Jest

ona identyczna jak w zestawie BSP Orbiter i umożliwia wykonywanie symulowanego lotu. Skrzynia do transportu służy do przemieszczania symulatora. Całe urządzenie waży 5 kg, dlatego też może je przenosić jeden żołnierz⁵.

PLATFORMA SZKOLNA

Opracowana przez Aeronautics Izrael jest pierwszym urządzeniem dydaktyczno-szkoleniowym przeznaczonym do wstępnego opanowania technicznych zagadnień zestawu mini-BSP Orbiter. Urządzenie to służy do szkolenia z wykonywania czynności obsługowych zapewniających właściwą eksploatację platformy powietrznej. Trenażer pozwala zachować wysoką jakość szkolenia indywidualnego z jednoczesnym obniżeniem kosztów w porównaniu z ponoszonymi w analogicznym procesie realizowanym z wykorzystaniem realnych zestawów.

Platforma szkolna składa się z płatowca samolotu bezzałogowego pozbawionego możliwości wykonywania lotów. Trenażer umożliwia szkolenie na temat:

- przeznaczenia, budowy i danych taktyczno-technicznych statku powietrznego,
- obsług bieżących (przedlotowa, startowa, polotowa),
- obsług okresowych (w ograniczonym stopniu),
- napraw bieżących,
- przeprowadzania defektacji symulowanej przez instruktora⁶.

KORZYŚCI

Przedstawione wybrane aspekty wykorzystania symulatorów i trenażerów w szkoleniu, a także w okresowym sprawdzaniu nabytej wiedzy przez operatorów i techników BSP pozwalają stwierdzić, że ich zastosowanie obniża koszty eksploatacji, zmniejsza możliwość wystąpienia awarii bojowych BSP podczas nauczania, ogranicza też ryzyko wystąpienia awarii lub wypadków. Umożliwia również przeprowadzanie szkoleń bezstresowych oraz związanych na przykład z przekwalifikowaniem na inny rodzaj platformy. W jego trakcie wyrabiane są umiejętności i nawyki zawodowe. Szkolenie to można prowadzić w ekstremalnych warunkach. Niezwykle ważne jest także to, że sprzyja ono ochronie środowiska naturalnego⁷.

W związku z pracami zmierzającymi do wdrażania nowych typów platform bezzałogowych baza symulatorów zostanie wzbogacona o nowe urządzenia. Pozyskanie ich będzie związane z wprowadzeniem nowoczesnych konstrukcji bezzałogowych statków powietrznych z programu „Orlik”, „Wizjer”, „Zefir” i „Gryf”. ■

³ B. Gerenda: *Szkolenie personelu latającego na potrzeby Sił Zbrojnych RP*. AON, Warszawa 2012.

⁴ P. Bibik, M. Zasuwa: *Opracowanie symulatora treningowego bezzałogowego systemu powietrznego*. Prace Instytutu Lotnictwa 231, Warszawa 2013.

⁵ *Orbiter 2 B Mini Unmanned Aerial Vehicle*. Aeronautics Israel 2013.

⁶ Ibidem.

⁷ D. Woźniak, L. Kukiełka, J. Woźniak: *Symulatory i trenażery w nauczaniu i szkoleniu wojskowym – wybrane aspekty*. Warszawa 2014.

Jasne kryteria

POZYSKIWANIE PRZEZ NASZE SIŁY ZBROJNE NOWYCH ŚRODKÓW WALKI OWOCUJE KONKRETNymi WYMAGANIAMi STAWIANymi ŻOŁNIERZOM, KTÓRZY BĘDĄ JE EKSPLOATOWAĆ I WYKORZYSTYWAĆ W DZIAŁANIACH BOJOWYCH.

ptk dypl. pil. **Lukasz Andrzejewski-Popow**

Tendencje rozwojowe systemów bezzałogowych statków powietrznych (SBSP) wskazują, że w ślad za postępem technicznym niezbędne jest odpowiednie przygotowanie teoretyczne, praktyczne i mentalne personelu, który w przyszłości będzie je obsługiwał i wykorzystywał w walce. Na świecie użytkuje się dzisiaj setki wojskowych bezzałogowych statków powietrznych. Zalicza się je do wielu klas – od miniaturowych (nano, micro, mini) przez znacznie większe, przeznaczone do operowania na małej i średniej wysokości (Tactical/Medium Altitude Long Endurance – MALE), do najbardziej zaawansowanych technologicznie, zdolnych do długotrwałych lotów w stratosferze (High Altitude Long Endurance – HALE). Dlatego też w Siłach Zbrojnych RP konieczne stało się opracowanie i wdrożenie systemu doboru, kształcenia, selekcji i certyfikacji personelu do wykonywania zadań związanych z wykorzystaniem platform bezzałogowych. Wraz z pojawieniem się Oddziału Bezzałogowych Środków Walki (OBŚW) w Inspektoracie Sił Powietrznych Dowództwa Generalnego Rodzajów Sił Zbrojnych powstała koncepcja ujednolicenia szkolenia pilotów-operatorów BSP działających już w siłach zbrojnych oraz przyszłych pilotów-operatorów i operatorów. Postanowiono również ujednolicić zasady planowania i wykonywania lotów przez te systemy. W porozumieniu z Departamentem Nauki i Szkolnictwa Wojskowego, Wyższą Szkołą Oficerską Sił Powietrznych, a w szczególności z Ośrodkiem Szkolenia Obsług Systemów Bezzałogowych

Statków Powietrznych i Oddziałem Bezzałogowych Środków Walki powstał między innymi *Model przebiegu służby personelu SBSP*¹.

ZAŁOŻENIA

Model przebiegu służby... w korpusie osobowym sił powietrznych oraz grupie osobowej bezzałogowych statków powietrznych i wskazywania celów (bez operatora urządzeń laserowych – 22I24) opracowano na podstawie:

– *Ustawy z dnia 11 września 2003 r. o służbie wojskowej żołnierzy zawodowych* (DzU 2010 nr 90 poz. 593, z późn. zm.);

– *Rozporządzenia Ministra Obrony Narodowej z dnia 11 grudnia 2009 r. w sprawie korpusów osobowych, grup osobowych i specjalności wojskowych* (DzU 2009 nr 216 poz. 1678);

– projektu rozporządzenia ministra obrony narodowej w sprawie korpusów osobowych, grup osobowych i specjalności wojskowych, będącego obecnie w uzgodnieniach międzyresortowych;

– *Rozporządzenia Ministra Obrony Narodowej z dnia 9 września 2014 r. w sprawie trybu wyznaczania żołnierzy zawodowych na stanowiska służbowe i zwalniania z tych stanowisk* (DzU 2014 poz. 1292);

– *Decyzji Nr 76/MON Ministra Obrony Narodowej z dnia 7 marca 2014 r. w sprawie wskazania osób posiadających kwalifikacje właściwe dla danego korpusu osobowego (grupy osobowej)*;



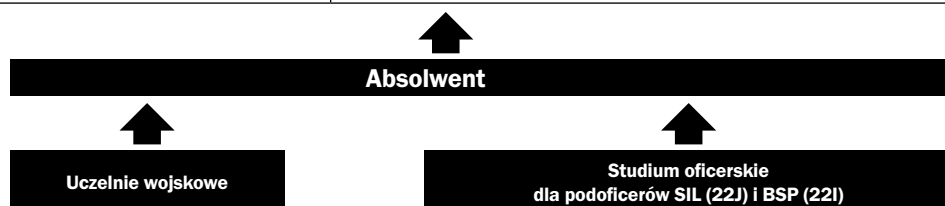
Autor jest dowódcą
12 Bazy Bezzałogowych
Statków Powietrznych.

¹ *Model przebiegu służby żołnierzy zawodowych w korpusie osobowym Sił Powietrznych* (22). Warszawa 2015.

RYS. 1. MODELOWA DROGA ROZWOJU ZAWODOWEGO W GRUPIE OSOBOWEJ BEZZAŁOGOWYCH STATKÓW POWIETRZNYCH

OFICEROWIE

Stopień wojskowy	Modelowa droga rozwoju
Pułkownik	dowódca bazy, zastępca dowódcy
	Ukończenie w zależności od potrzeb kursu kwalifikacyjnego lub doskonalącego
Podpułkownik	starszy inspektor bezpieczeństwa lotów, szef pionu, dowódca grupy
	Ukończenie w zależności od potrzeb kursu kwalifikacyjnego lub doskonalącego
Major	dowódca eskadry, szef sekcji, zastępca dowódcy grupy
	Ukończenie studiów podyplomowych na uczelni wojskowej albo posiadanie stopnia naukowego doktora
Porucznik/kapitan (z zaszeregowaniem do stopnia kapitana)	dowódca klucza, dowódca klucza – starszy analityk, dowódca obsługi – pilot, młodszy inspektor bezpieczeństwa lotów, oficer sekcji, pilot – starszy operator, zastępca dowódcy, zastępca dowódcy – starszy analityk, zastępca dowódcy eskadry
	Ukończenie w zależności od potrzeb kursu kwalifikacyjnego lub doskonalącego
Podporucznik/porucznik (z zaszeregowaniem do stopnia porucznika)	dowódca obsługi – pilot, młodszy inspektor bezpieczeństwa lotów – oficer sekcji, pilot – starszy operator, zastępca dowódcy, zastępca dowódcy – starszy analityk
	Ukończenie w zależności od potrzeb kursu kwalifikacyjnego lub doskonalącego
Podporucznik/porucznik (z zaszeregowaniem do stopnia podporucznika)	pilot-operator, pilot – młodszy operator, starszy analityk, zastępca dowódcy



– Decyzji Nr 274/MON Ministra Obrony Narodowej z dnia 4 czerwca 2008 r. w sprawie modeli przebiegu służby oficerów i podoficerów zawodowych;

– Decyzji Nr 192/MON Ministra Obrony Narodowej z dnia 17 czerwca 2009 r. zmieniającej decyzję w sprawie modeli przebiegu służby oficerów i podoficerów zawodowych;

– Rozkazu Nr 286 Dowódcy Generalnego Rodzajów Sił Zbrojnych z dnia 15 maja 2014 r. w sprawie opracowania, uzgodnienia i aktualizacji modeli przebiegu służby;

– wniosku organizacyjno-etatowego w sprawie formowania 12 Bazy Bezzałogowych Statków Powietrznych.

Model ten obejmuje hierarchicznie ułożone stanowiska służbowe według stopnia etatowego w korpusie osobowym sił powietrznych oraz w grupie osobowej bezzałogowych statków powietrznych, zgodnie z którym

określa się kolejność zajmowania stanowisk oraz planuje rozwój oficerów i podoficerów. Nie uwzględnia on jednak zmian w strukturze, jakie miałyby nastąpić po zakupie systemów bezzałogowych statków powietrznych (w głównej mierze wymagań operacyjnych odnoszących się do systemów Gryf i Zefir), gdy konieczna stanie się aktualizacja opracowanego modelu.

DROGI ROZWOJU

Przygotowanie żołnierzy do objęcia pierwszych i kolejnych stanowisk służbowych przewidzianych dla personelu grupy osobowej bezzałogowych statków powietrznych będzie realizowane w ramach narodowego systemu kształcenia i doskonalenia zawodowego żołnierzy zawodowych². Dąży się do tego, aby kandydaci osiągnęli następujący poziom przygotowania:

– żołnierz zawodowy – oficer wykonujący zadania w strukturach grupy osobowej bezzałogowych statków

² Obecnie przygotowanie żołnierzy zawodowych jest realizowane w ramach narodowego systemu kształcenia i doskonalenia zawodowego żołnierzy zawodowych grupy osobowej eksploatacji bezpilotowych aparatów latających i wskazywania celów.

STARSZY PODOFICER	Stopień wojskowy	Modelowa droga rozwoju	
	Starszy chorąży sztabowy	preferowane posiadanie „M” lub I klasy kwalifikacyjnej	dowódca grupy, dowódca obsługi, podoficer analizy danych, starszy podoficer specjalista, starszy technik
	Starszy chorąży	Kurs doskonalący	
	Chorąży	preferowane posiadanie I klasy kwalifikacyjnej	



Kurs kwalifikacyjny

PODOFICER	Stopień wojskowy	Modelowa droga rozwoju	
	Młodszy chorąży	preferowane posiadanie II klasy kwalifikacyjnej	dowódca obsługi, operator, starszy operator, technik
	Starszy sierżant		
	Sierżant		



Kurs kwalifikacyjny

MŁODSZY PODOFICER	Stopień wojskowy	Modelowa droga rozwoju	
	Plutonowy	preferowane posiadanie III klasy kwalifikacyjnej	operator-kierowca, młodszy operator, młodszy operator-kierowca, młodszy technik, starszy mechanik
	Starszy kapral	ukończenie w zależności od potrzeb kursu doskonalącego	
	Kapral		



SZKOŁA PODOFICERSKA SIŁ POWIETRZNYCH
– do 6 miesięcy dla szeregowych zawodowych
– do 12 miesięcy dla kandydatów ze środowiska cywilnego

Źródło: Koncepcja kształcenia i szkolenia specjalistycznego obsługi BSP jest opracowywana przez zespół zadaniowy powołany przez DGRSZ rozkazem nr Z-83 z dnia 29.12.2014 r.

powietrznych to absolwent szkoły wyższej legitymujący się wykształceniem II stopnia oraz znajomością języka obcego na poziomie minimum 3,2,3,2 według STANAG-u 6001³. Ze względu na specyfikę zadań preferuje się absolwentów uczelni o profilu technicznym lub lotniczym i specjalności rozpoznawanie obrazowe, pilot-operator BSP lub pokrewnej;

– żołnierz zawodowy – podoficer wykonujący zadania w strukturach grupy osobowej bezzałogowych statków powietrznych to absolwent szkoły średniej. Oczekiwani są przede wszystkim absolwenci szkół o profilu informatycznym, technicznym, elektronicznym, którzy zdali egzamin maturalny oraz legitymują się znajomością języka obcego na poziomie co najmniej 1,1,1,1 według STANAG-u 6001. W wypadku kandydatów na stanowiska w pododdziałach eksploatujących statki po-

wietrzne z wykorzystaniem angielskojęzycznej dokumentacji technicznej należy preferować kandydatów znających język angielski na poziomie 2,1,2,1 według STANAG-u 6001⁴.

Ze względu na wymagane kwalifikacje na stanowiskach służbowych kształcenie personelu grupy osobowej bezzałogowych statków powietrznych jest możliwe w odniesieniu do⁵ (rys. 1):

- oficerów:

- Wojskowej Akademii Technicznej (WAT) studiujących stacjonarnie na kierunku geodezja i kartografia o specjalności rozpoznawanie obrazowe;

- Wyższej Szkoły Oficerskiej Sił Powietrznych (WSOSP) w trakcie studiów stacjonarnych na kierunku lotnictwo i kosmonautyka o specjalności bezzałogowe statki powietrzne⁶;

³ W odniesieniu do pilotów-operatorów i operatorów BSP konieczna jest znajomość frazeologii lotniczej w języku angielskim.

⁴ W odniesieniu do operatorów BSP co najmniej 2,2,2,2 według STANAG-u 6001 oraz znajomość frazeologii lotniczej w języku angielskim.

⁵ Obecnie trwają prace nad systemem szkolenia personelu grupy osobowej bezzałogowych statków powietrznych.

⁶ Studia I i II stopnia.



SPODZIEWANE EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA SPECJALNOŚCI BSP W WSOSP (OFICER)

1. Szkolenie lotnicze:

- nalot selekcyjny – 20 godz.,
- nalot do uzyskania PPL(A) – 50 godz.,
- praktyka w jednostce eksploatującej BSP,
- loty zapoznawcze – 40–60 godz. w charakterze pilota wojskowego (CAS, CCA).

2. Znajomość języka angielskiego na poziomie minimum (3,2,3,2 według STANAG-u 6001).

3. Znajomość frazeologii lotniczej w języku angielskim (4 poziom operacyjny ICAO).

4. Szkolenie praktyczne w celu zdobycia świadectwa kwalifikacji operatora bezzałogowego statku powietrznego (UAVO) z następującymi uprawnieniami:

- podstawowymi do wykonywania lotów w zasięgu i poza zasięgiem wzroku (BVLOS),
- dodatkowymi na kategorię statku powietrznego:
 - samolot bezzałogowy o masie startowej nie większej niż 25 kg (UAV(A) < 25 kg),
 - wielowirnikowiec bezzałogowy o masie startowej nie większej niż 25 kg (UAV(MR) < 25 kg).

– Akademii Sztuki Wojennej i Wojskowej Akademii Technicznej oraz Wyższej Szkoły Oficerskiej Sił Powietrznych będących na studiach podyplomowych⁷ na kierunkach zgodnych z opisem stanowiska⁸;

– Akademii Sztuki Wojennej w trakcie nauki w Studium Operacyjno-Strategicznym i na Podyplomowych Studiach Operacyjno-Taktycznych (PSOT)⁹ na kierunkach zgodnych z opisem stanowiska;

• podoficerów:

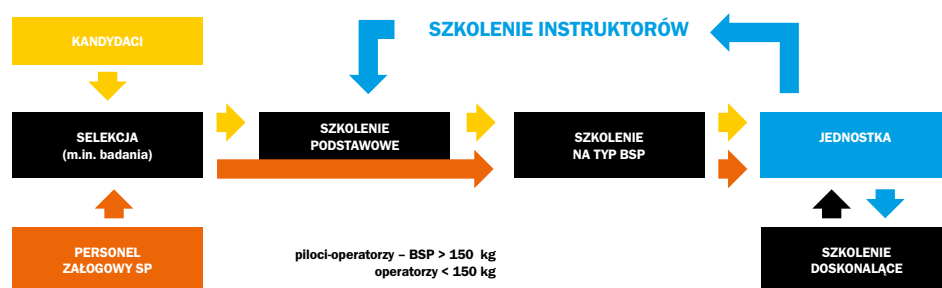
– w Szkole Podoficerskiej Sił Powietrznych (SPSP) nie ma kierunku, który umożliwiałby kształcenie o specjalności eksploatacja bezzałogowych statków powietrznych i wskazywanie celów. Doraźnym rozwiązaniem jest szkolenie w ramach systemu doskonalenia zawodowego żołnierzy zawodowych zgodnie z *Decyzją Nr 420/MON Ministra Obrony Narodowej z dnia 12 września 2008 r. w sprawie wprowadzenia w Siłach Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej systemu doskonalenia zawodowego żołnierzy zawodowych* (DzUMON nr 18 poz. 241).

Na system ten składają się dwie formy doskonalenia zawodowego, czyli:

– kursy kwalifikacyjne – przygotowujące do objęcia stanowiska służbowego o wyższym stopniu etatowym. Ich cel to przede wszystkim aktualizacja oraz poszerzenie wiedzy ogólnowojskowej i specjalistycznej, a także zdobycie kompetencji niezbędnych do funkcjonowania na wyższym stanowisku służbowym;

– kursy doskonalące – uzupełniające wiedzę specjalistyczną i przygotowujące do pełnienia obowiązków służbowych na konkretnym stanowisku określo-

**RYŚ. 2. MODEL
SZKOLENIA
PILOTÓW-
-OPERATORÓW
(OPERATORÓW)**



**MODEL
SZKOLENIA
TECHNIKÓW**



Źródło: Materiały otrzymane z prezentacji OSOSBSP WSOSP.

⁷ Na równorzędnych studiach w kraju lub za granicą.

⁸ W WSOSP kierunek zarządzanie w lotnictwie oraz zabezpieczenie operacji lotniczych.

⁹ Na równorzędnych studiach (kursach) w kraju lub za granicą.

nym w karcie opisu danego stanowiska służbowego. Organizowane są w zależności od potrzeb Sił Zbrojnych RP.

Doskonalenie zawodowe personelu grupy osobowej bezzałogowych statków powietrznych jest realizowane dla oficerów i podoficerów na kursach kwalifikacyjnych w Wyższej Szkole Oficerskiej Sił Powietrznych, Wojskowej Akademii Technicznej oraz na kursach doskonalących w WAT, WSOSP i w innych ośrodkach w zależności od potrzeb (patrz ramki). Z kolei doskonalenie zawodowe personelu grupy osobowej bezzałogowych statków powietrznych odbywa się w ramach programów zakupu i wdrażania nowych bezzałogowych statków powietrznych¹⁰, programów modernizacyjnych lotnictwa Sił Zbrojnych RP oraz międzynarodowych programów wsparcia. Ich celem jest pogłębienie wiedzy ogólnej i specjalistycznej na odpowiednim poziomie oraz przygotowanie do samodzielnego rozwiązywania problemów związanych z realizacją procesów decyzyjnych na poszczególnych stanowiskach służbowych.

W odniesieniu do podoficerów (w tym grupy osobowej bezzałogowych statków powietrznych) model doskonalenia zawodowego oparto na dwóch typach kursów. Są to kursy kwalifikacyjne przygotowujące do objęcia stanowisk o stopniach etatowych: sierżant i chorąży, a także kursy doskonalące dotyczące eksploatacji statków powietrznych lub sprzętu lotniczego zgodnie ze specjalnością wojskową na zajmowanym stanowisku służbowym.

Biorąc pod uwagę całokształt procesu kształcenia, szkolenia i doskonalenia personelu systemów bezzałogowych statków powietrznych, opracowano tzw. modele szkolenia dla przyszłych jego oficerów i podoficerów. Poszczególne jego etapy odpowiadają światowym standardom. W systemie tym uwzględniono zarówno szkolenia dla żołnierzy służby czynnej, jak i dla tych, którzy dopiero chcieliby rozpocząć swoją lotniczą przyszłość (rys. 2).

MIEĆ ŚWIADOMOŚĆ

Przyjęte założenia oraz model i formy „kariery” zarówno pilotów-operatorów, operatorów, jak i analityków pozwolą na pozyskanie w pełni wyedukowanego, należyście wyszkolonego i przygotowanego personelu do objęcia poszczególnych stanowisk służbowych w jednostkach eksploatujących systemy bezzałogowych statków powietrznych. Oczywiście modele szkolenia, kształcenia i doskonalenia ewoluują oraz reagują na zmiany i potrzeby dostosowania się do realiów i specyfiki. Jednakże należy bezwzględnie pamiętać, że w przyszłości wraz z pozyskiwaniem nowych klas systemów bezzałogowych statków powietrznych konieczne będzie dostosowywanie prawa, obowiązujących przepisów i dokumentów oraz modeli i form kształcenia pilotów-operatorów, operatorów i analityków, w szczególności jeżeli pozyska się platformy uzbrojone. ■

¹⁰ Realizowane przez producenta BSP lub firmę szkoleniową.



KURSY DOSKONALĄCE

1. Budowa i eksploatacja bezzałogowych statków powietrznych, kod – 8217172. Personel obsługi technicznej zajmujący (lub planowany na) stanowiska służbowe przeznaczone dla grupy osobowej inżynierjno-lotniczej eksploatującej bezzałogowe statki powietrzne – 1,5 miesiąca.
2. Szkolenie operatorów bezzałogowych statków powietrznych o masie startowej do 150 kg, kod – 8217186. Żołnierze zawodowi planowani do wyznaczenia na stanowiska służbowe operatorów BSP – 1,5 miesiąca.
3. Szkolenie obsługi bezzałogowych statków powietrznych o masie startowej nie większej niż 150 kg, kod – 8217187. Żołnierze zawodowi obsług BSP (etatowych i nieetatowych) – 2 miesiące.
4. Kurs instruktorsko-metodyczny dla specjalistów służby inżynierjno-lotniczej, kod – 8217030. Personel SiL – 4 dni.
5. Wsparcie rozpoznawcze misji lotniczych, kod – 8217132. Oficerowie i podoficerowie wyznaczeni do objęcia stanowisk w sekcjach rozpoznawczych jednostek lotniczych SP – 2 tygodnie.
6. System zarządzania bezpieczeństwem (SMS), kod – 8217174. Kierowniczy personel jednostek lotniczych SZRP od zastępcy dowódcy eskadry – 5 dni.
7. Kurs instruktorski dla pilotów-operatorów i operatorów systemów BSP – 3 tygodnie.
8. Kurs instruktorsko-metodyczny dla pilotów-operatorów i operatorów-instruktorów systemów BSP – tydzień.
9. Kursy na typ systemu BSP – piloci-operatorzy, operatorzy i personel techniczny BSP.
10. Kursy doskonalące z wykorzystania systemów BSP – piloci-operatorzy, operatorzy, analitycy, personel techniczny BSP, służby ruchu lotniczego, inny personel SZRP biorący udział w działaniach z użyciem BSP – stosownie do potrzeb.
11. Kursy operatorów zestawów sterowanych manewrujących celów powietrznych (ZSMCP) – kandydaci na operatorów tych zestawów.
12. Zarządzanie zasobami załogi – obsługi systemu BSP (Crew Resources Management – CRM), Piloci-operatorzy, operatorzy, dowódcy obsługi systemów BSP planowani do prowadzenia szkoleń i treningów CRM – tydzień.
13. Kurs dla kandydatów na instruktorów zarządzania zasobami załogi (obsługi systemu BSP) – CRM. Piloci-operatorzy, operatorzy, dowódcy obsługi systemów BSP planowani do prowadzenia szkoleń i treningów CRM – tydzień.
14. Frazeologia lotnicza w języku angielskim – kurs podstawowy – 4 tygodnie.
15. Aviation English według ICAO – 4 tygodnie.
16. Frazeologia techniczna (SET) w języku angielskim – kurs podstawowy – 4 tygodnie.
17. Frazeologia techniczna (SET) w języku angielskim – kurs specjalistyczny z podziałem na siedem modułów specjalistycznych do wyboru – 30 godz. każdy z nich.
18. Inne według zgłoszonych potrzeb.

Zakłócanie działania platform bezzałogowych

JEŚLI CHCEMY POZBAWIĆ POTENCJALNEGO PRZECIWNIAKA ATUTU POSIADANIA AKTUALNYCH INFORMACJI O POCZYNANIACH NASZYCH ZGRUPOWAŃ BOJOWYCH, NALEŻY MIEĆ ŚRODKI, KTÓRE UNIEMOŻLIWIĄ MU PRZESYŁANIE OBRAZU Z POLA WALKI.

mjr **Konrad Barnaś**, kpt. **Grzegorz Bara**



Konrad Barnaś jest szefem Sekcji Rozpoznawczej w Dowództwie 12 Bazy Bezzałogowych Statków Powietrznych.



Grzegorz Bara jest starszym inżynierem w Grupie Obsługi Technicznej 12 Bazy Bezzałogowych Statków Powietrznych.

Bezpieczeństwo każdego państwa jest nierozdzielnie związane z instytucjami powołanymi do zapewnienia jego obywatelom swobodnego rozwoju. Bezpieczeństwo narodowe utożsamia się głównie z siłami zbrojnymi, czyli organizacją gwarantującą wypełnianie konstytucyjnych obowiązków odnoszących się do obrony suwerenności i nienaruszalności granic. W związku z wprowadzaniem do wielu armii bezzałogowych statków powietrznych (BSP), które pozwolą wyeliminować udział żołnierzy w wykonywaniu zadań w środowiskach niebezpiecznych dla ich zdrowia i życia, również w Siłach Zbrojnych RP utworzono oddziały, które wykorzystują te platformy do prowadzenia rozpoznania obrazowego oraz niszczenia szczególnie ważnych obiektów w ugrupowaniu przeciwnika.

CZYM DYSPONUJEMY

Podstawową platformą jest BSP Orbiter klasy mini, który do wyposażenia naszych sił zbrojnych wszedł w 2007 roku. Zapotrzebowanie na ten typ bezzałogowego statku powietrznego wynikało z udziału polskich zgrupowań zadaniowych w operacjach prowadzonych poza granicami kraju, zwłaszcza w Afganistanie. Obecnie użytkowana zmodernizowana jego wersja – Orbiter v.2014 (Orbiter 2B) służy do prowadzenia powietrznego rozpoznania obrazowego na małej wysokości i w niewielkiej odległości od celu.

System BSP Orbiter v.2014 składa się z platformy powietrznej, naziemnej stacji kontroli i kierowania

oraz wyrzutni. *Platforma powietrzna* jest zbudowana w większości z kompozytów węglowych, szklanych i aramidowych, co wraz z niewielkimi rozmiarami zapewnia znikomą wręcz sygnaturę radarową i cieplną (fot. 1). Na ekranie radaru ten BSP jest identyfikowany jako ptak i tylko wtedy, gdy operator zaobserwuje wykonywane przez niego manewry, można go zidentyfikować. Platformę pokryto specjalną farbą koloru szarego, co dodatkowo zmniejsza odbicie impulsów elektromagnetycznych generowanych przez system antenowy radaru. Skład powłoki jest zastrzeżony przez producenta. Użyty kolor zmniejsza ponadto wykrywalność optyczną platformy. Bezsprzecznym jej atutem jest bezszczotkowy silnik elektryczny, gdyż eliminuje on wykrywalność akustyczną, ponieważ platforma podczas lotu przemieszcza się bardzo cicho, nawet na małej wysokości. Konstrukcję tę wyposażono w głowice optoelektroniczną i termalną, zapewniające przekaz obrazu w czasie rzeczywistym. Wszystkie części są połączone zatrzaskami, co warunkuje ich łatwy i szybki montaż.

Analizując fotografię 1, można zauważyć, że wizualne wykrycie BSP Orbiter v.2014 jest bardzo trudne. Barwa powłoki i małe jego rozmiary sprawiają, że jest praktycznie niemożliwy do zaobserwowania.

W przypadku znanej lokalizacji platformy istnieje możliwość zakłócenia jej pracy z użyciem aparatury do walki elektronicznej, czego wynikiem może być utrata kontroli nad nią lub niemożność przesłania danych obrazowych. Jednak przed utratą łączności



FOT. 1. BSP ORBITER NA WYSOKOŚCI 300 M W ODLEGŁOŚCI POZIOMEJ 200 M OD OPERATORA

chroni ją autonomiczny tryb (Return Home – RH), czyli powrót do określonego przed rozpoczęciem misji miejsca lądowania, co wykonuje bez udziału operatora. Następuje to po upływie ustalonego czasu od zerwania łączności między platformą a naziemną stacją kontroli i kierowania. Wprawdzie BSP Orbiter można zlokalizować, ale wymaga to dysponowania drugą naziemną stacją kierowania i kontroli oraz znajomością częstotliwości, którą można określić z wykorzystaniem skanera częstotliwości.

Stacja kierowania i kontroli ma za zadanie kontrolowanie lotu platformy oraz pracy głowicy, a także przetwarzanie danych otrzymywanych przez system łączności i wyświetlanie obrazu wideo na monitorze.

Wyrzutnia zapewnia start platformy za pomocą gumowych naciągów. Nowym rozwiązaniem jest wyrzutnia pneumatyczna. BSP ląduje natomiast dzięki spadochronowi i poduszcze powietrznej chroniącej dolną część kadłuba oraz głowicę podczas przyziemienia (fot. 2).

Niezaprzeczalnym atutem systemu Orbiter v.2014 jest fakt, że oddziaływanie w formie *spoofingu*¹ czy też *geofencingu*² nie jest możliwe, ponieważ nie jest on podłączony do sieci internetowej i nie wykorzystuje jej danych. Dzięki temu wykluczone jest przesyłanie fałszywych informacji typu spam w celu zakłócenia jego działania. Oprogramowanie, z którego korzysta ten system, zostało zaprojektowane i napisane przez producenta. Nie jest zatem szeroko stosowanym programem komercyjnym, nie ma także możliwości przesyłania i odbierania e-maili, połączeń telefonicznych, jak również esemesów.

NARZĘDZIA DO WYKRYWANIA I ZAKŁÓCANIA

W związku z tym, że bezałogowe statki powietrzne są coraz powszechniej stosowane na polu walki oraz ze względu na fakt, że większe zagrożenie niż platformy klasy MALE stanowią te mniejsze, zaczęto poszukiwać systemów mogących wykrywać i zakłócać ich działanie.

¹ Termin *spoofing* oznacza grupę ataków na systemy teleinformatyczne, polegającą na podszywaniu się pod inny element systemu informatycznego. Efekt ten jest osiągany przez umieszczanie w sieci preparowanych pakietów danych lub niepoprawne używanie protokołów. Wyróżnia się m.in.: spoofing adresu IP, czyli wysyłanie komunikatów do komputera z adresu IP, który sugeruje, że wiadomość pochodzi z zaufanego źródła; spoofing e-mail, czyli podrabianie nagłówka e-mail tak, by wyglądał jakby pochodził od innej osoby lub z innego miejsca niż znajduje się w rzeczywistości, oraz spoofing DNS, czyli modyfikację serwera DNS w celu przekierowania ruchu z konkretnej domeny na inny adres IP.

² *Geofencing* – technologia pozwalająca wytyczyć wirtualną granicę wokół wybranego obszaru geograficznego i lokalizować obiekty emitujące sygnał GPS, które przekroczyły tę granicę. Narzędzia geofencingu monitorują, kiedy telefony komórkowe lub inne obiekty fizyczne wchodzą do lub wychodzą z ustalonego obszaru, oraz zapewniają administratorom wysyłanie i odbieranie alertów, gdy nastąpi zmiana statusu na urządzeniu.



OGÓLNE DANE BSP ORBITER V.2014

- rozpiętość skrzydeł: 2,94 m
- długość: 1,42 m
- wysokość: 0,39 m
- maksymalny pułap: 18 000 ft ASL (stóp n.p.m.)
- prędkość wznoszenia: 400 ft/min
- maksymalna wysokość startu: 11 500 ft ASL
- masa całkowita: 9,8 kg (włączając głowicę, baterię i spadochron z poduszką)
- czas pracy baterii 2.65 KG: około 3,5 h
- prędkość operacyjna: 33-50 kts (węzeł)
- maksymalna prędkość konstrukcyjna: 75 kts

FOT. 2. START PLATFORMY POWIETRZNEJ Z WYKORZYSTA- NIEM GUMOWYCH NACIĄGÓW

W maju 2015 roku Brytyjczycy poinformowali o zbudowaniu systemu potrafiącego wykrywać, śledzić i neutralizować bezzałogowe statki powietrzne w promieniu 8 km (Anti-UAV Defence System – AUDS). W pełni zautomatyzowany system został wyposażony w radar obserwacyjny Blighter oraz urządzenia do dziennie-nocnej obserwacji optoelektronicznej, do śledzenia i kontroli oraz stosowania zakłóceń, a także w anteny kierunkowe.

Na targach Army '17 w Moskwie Kalashnikov Concern zaprezentował broń przeciwko BSP o nazwie REX-1. Urządzenie przypominające karabinek jest wyposażone w systemy, które w promieniu 5 km mogą zakłócić sygnał GPS, GLONASS, BeiDou czy Galileo. Ponadto REX-1 skutecznie ogranicza sygnały GSM, 3G i LTE w odległości kilometra, a także zakłóca częstotliwości 900 MHz i 2,4 GHz oraz 5,2-5,8 GHz.

Z dostępnych informacji wynika, że w trakcie ćwiczeń „Wzajemność” rosyjskie siły zbrojne przeprowadziły skuteczną próbę unieszkodliwienia bezzałogowych statków powietrznych potencjalnego przeciwnika dzięki systemowi walki radioelektronicznej Leer-3. Można z tego wywnioskować, że do wyeliminowania

BSP Rosjanie wykorzystali własne platformy tego typu o nazwie Orłan-10, które są wyposażone w systemy zakłócające.

Zwiększająca się rola BSP wymusiła na producentach nie tylko zmiany w konstrukcji urządzeń, lecz także w sposobie działania wojsk. W ostatnim czasie MON Federacji Rosyjskiej przeprowadziło ćwiczenia, któ-

rych celem było wypracowanie standardów zwalczania małych, nisko lecących celów powietrznych. Jednym z założeń było wykorzystanie strzelców wyborowych do zwalczania małych i miniaturowych bezzałogowych systemów latających, których zestrzelenie z użyciem przenośnych przeciwlotniczych systemów raketowych jest niemożliwe. Przykład ten doskonale obrazuje, że nadszedł czas na reinterpretację takich pojęć, jak *zwalczanie nisko przelatujących celów* czy *zaporą ogniową*.

Producenci środków walki nie bez powodu pracują nad systemami pozwalającymi skutecznie obezwładniać bezzałogowe platformy powietrzne, nawet te najmniejsze, upatrując w nich realne zagrożenie. Można się spodziewać, że w niedalekiej przyszłości powstaną coraz to doskonalsze urządzenia do walki z bezzałogowymi statkami powietrznymi. ■

Czym walczyć z platformami bezzałogowymi?

ZAGROŻENIE Z POWIETRZA TO JUŻ NIE TYLKO SAMOLOTY ZAŁOGOWE Z CAŁĄ GAMĄ ZABIERANEGO NA POKŁAD UZBROJENIA, LECZ TAKŻE RAKIETY RÓŻNYCH KLAS.

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

Powoli zaczynamy się przyzwyczajać do informacji o wzroście zagrożenia ze strony bezzałogowych statków powietrznych (BSP). Dotyczy to głównie tych najmniejszych. Sygnały o incydentach z udziałem BSP docierają do nas za pośrednictwem światowych mediów. Nie brakuje ich również z naszego kraju. Jak radzić sobie z tym zagrożeniem? Historia zna wiele przykładów, gdy w momencie pojawienia się tej nowej broni, niemalże równocześnie podjęto prace pod kątem odpowiedniej reakcji na jej użycie.

ANALIZA PROBLEMU

Zainteresowanie sprzętem zwalczającym BSP nie jest jeszcze u nas duże. Jednak wraz ze wzrostem liczby bezzałogowych platform powietrznych oraz ich aktywności w powietrzu zapotrzebowanie na urządzenia do walki z tym zagrożeniem będzie się zwiększać. Dzisiaj może jedynie duże firmy ochroniarские zabiegają o taki sprzęt. W naszych siłach zbrojnych na razie nie ma na niego zapotrzebowania. W pierwszych wypowiedziach na temat tworzenia wojsk obrony terytorialnej trudno było doszukać się akcentów poświęconych potrzebie ich wyposażenia w broń przeznaczoną do obrony przed BSP. W dostępnych materiałach natomiast są zapisy świadczące o potrzebie osiągnięcia zdolności do prowadzenia skutecznej obrony przeciwlotniczej¹. Walka z BSP to jednak nie to samo, co zwalczanie samolotów z zało-

gą na pokładzie. Potrzebne są bowiem specyficzna wiedza, doświadczenie i odpowiedni sprzęt. Trudne do wykrycia platformy bezzałogowe mogą stać nie mniejszym zagrożeniem niż na przykład żołnierze wojsk specjalnych potencjalnego przeciwnika. Ten środek przenoszenia różnego rodzaju kamery czy innego sprzętu może nawet w czasie pokoju stać się kłopotliwym intruzem. Masowe użycie platform bezzałogowych może być problemem nie tylko dla sił zbrojnych, lecz także spowodować wiele trudnych do przewidzenia sytuacji w naszym codziennym życiu. Ze względu na lot na niewielkiej wysokości oraz na małe rozmiary platformy powietrznej zniszczenie takiego obiektu może się okazać dużym wyzwaniem. Również organizacje terrorystyczne nierzadko podczas ataku sięgają po tego rodzaju narzędzie. Są to często urządzenia typu oprogramowanie prosto z półki (Comertial of the Shelf – COTS), w które można się zaopatrzyć w supermarkecie lub Internecie. Dotyczy to zarówno elementów segmentu powietrznego, jak i naziemnego. Operatorzy tych prostych latających platform nie muszą przechodzić specjalistycznego szkolenia, by zagrozić bezpieczeństwu publicznemu. Od 2005 roku nasze siły zbrojne wykorzystują kilka typów taktycznych BSP. Ze względu na niewielką ich liczbę oraz małe rozmiary nie stanowiły one istotnego zagrożenia dla obywateli. Przez pierwsze lata towarzyszyły głównie PKW w Afganistanie. W kraju poza kilkoma przypadkami



Autor jest ekspertem w Instytucie Technicznym Wojsk Lotniczych.

¹ <http://m.mon.gov.pl/d/pliki/rozne/2017/05/PolskaZbrojna-OT.pdf/>.

„urwania się” spod kontroli operatora nie wzbudzały większych emocji.

ZAGROŻENIA

Potrzeba korzystania z niewielkich platform bezzałogowych długo nie była w naszym społeczeństwie postrzegana, a idea wyposażenia w nie wojsk zbyt popularna. W dużej mierze wynikało to z braku klarownych przepisów oraz przyjaznych dla BSP procedur. Tego typu sprzętem interesowała się głównie wąska grupa użytkowników rekreacyjnych (przede wszystkim modelarzy). Jednak w ciągu ostatnich kilku lat w środowisku cywilnym zainteresowanie tymi platformami istotnie się zwiększyło². W kraju powstało wiele firm o różnych profilach³, które wykorzystują do celów komercyjnych niewielkie, wyposażone w specjalistyczny sprzęt bezzałogowe platformy powietrzne. W 2016 roku liczbę firm i instytucji działających na naszym rynku w tym sektorze szacowano na około 400. Zdecydowana większość z nich świadczyła usługi fotograficzne lub geodezyjne albo prowadziła działalność związaną z produkcją filmów, nagrań wideo czy programów telewizyjnych. Rynek ten w naszym kraju pod koniec 2015 roku był szacowany na około 165 mln zł⁴. W roku 2017 powstała Polska Izba Systemów Bezzałogowych⁵.

W ciągu kilku ostatnich lat w wielu armiach świata zakres zadań realizowanych przez BSP znacznie się rozszerzył. Było to efektem coraz wyższych ocen, jakie zbierały bojowe platformy bezzałogowe podczas ostatnich konfliktów zbrojnych (Irak, Afganistan, Libia, Somalia, Mali, Ukraina oraz Syria) oraz walki z terroryzmem. Z roku na rok ich rola się zwiększa, podobnie jak skuteczność ataków. Na rynku są poszukiwane przede wszystkim takie, które mogą prowadzić długotrwałe misje rozpoznawczo-uderzeniowe. Główną zaletą takich maszyn jest długość lotu oraz możliwość wykonywania precyzyjnych ataków na ważne cele. Coraz większe znaczenie ma także tzw. amunicja krążąca. Stosuje się ją głównie w celu atakowania wysokowartościowych celów wrażliwych czasowo (Time Sensitive Target – TST).

Długo nie doceniano zagrożenia wynikającego ze zwiększającej się liczby rekreacyjnych oraz komercyjnych platform bezzałogowych. Kilka lat temu w Stanach Zjednoczonych przyznano się do zaniedbań związanych z brakiem specjalistów odpowiedzialnych za obronę przed małymi oraz znacznie większymi i niebezpieczniejszymi BSP przeciwnika. Konsekwencje takich zaniedbań mogą się okazać bardzo bolesne. Dlatego US Air Force zaczęły szkolić żołnierzy w reagowaniu na pojawiające się platformy bezzałogowe przeciwnika. Opanowują oni procedury postę-

powania w razie ich zaobserwowania, a lotnicy uczą się je rozpoznawać oraz poznają możliwości manewrowe tego środka walki. Żołnierze ćwiczą, jak niszczyć niewielkie platformy za pomocą broni typu Drone Defender, która zakłóca działanie ich systemów elektronicznych, co w konsekwencji prowadzi do ich unieszkodliwienia. Reakcja na inwazję wszechobylskich platform jest potrzebna nawet w sytuacji, gdy dotyczy to tych najmniejszych i tanich BSP.

Do tej pory w siłach zbrojnych wielu państw bezzałogowe statki powietrzne wykonywały misje bojowe przede wszystkim pojedynczo i z niewielką prędkością. Wynikało to w dużej mierze z możliwości tego sprzętu oraz z charakteru konfliktów, w których były używane. Nie bez znaczenia było także ich przeznaczenie. Były wykorzystywane głównie w sytuacji, gdy dysponowano przewagą w powietrzu i nie było zagrożenia ze strony środków obrony przeciwlotniczej przeciwnika. Typowym sposobem działania była misja pojedynczego BSP, a kierował nią personel naziemnej stacji kontroli. Coraz częściej na najniższych szczeblach do kierowania BSP operatorowi wystarczył smartfon lub tablet. Jednak użycie jednej platformy jest przewidywalne dla przeciwnika oraz ułatwia jej zakłócenie oraz zwalczanie. Poziom zagrożenia wzrasta, gdy przeciwnik zastosuje podczas ataku rój złożony z dużej grupy prostych i tanich konstrukcji bezzałogowych uzbrojonych w ładunki wybuchowe.

W przypadku użycia mniejszych BSP trudności występują już podczas ich wykrywania oraz identyfikowania. Niewielkie bezzałogowe platformy powietrzne muszą być odpowiednio wcześniej namierzone radarami i innymi urządzeniami. Lot na małej wysokości nie wpływa korzystnie na czas ich zaobserwowania i skuteczną reakcję.

Systemy rozpoznawcze służące do identyfikacji platform powietrznych były budowane przede wszystkim z myślą o radzeniu sobie ze znacznie większymi, głównie załogowymi. Podobne dylematy mają inne państwowe służby odpowiedzialne za bezpieczeństwo osób i infrastruktury krytycznej. Wraz z rozwojem kolejnych generacji BSP ich zwalczanie staje się coraz pilniejszym zadaniem.

Niejednokrotnie zwraca się uwagę na różnice między rzeczywistą wartością zagrażającą nam bezzałogowej platformy powietrznej (np. wielkość środków finansowych przeznaczonych na jej zakup) a kosztami związanymi z potrzebą wyeliminowania jej z walki (np. koszt rakiety)⁶.

RODZIMA OFERTA

W ostatnich latach, mimo oficjalnego braku oznak zainteresowania tą tematyką, na polskim rynku poja-

² P. Burdziakowski: *Groźne platformy*. „Przegląd Sił Zbrojnych” 2017 nr 7, s. 120.

³ S. Kosieliński: *Rynek dronów w Polsce*. Edycja 2017. Warszawa, grudzień 2016.

⁴ <https://www.forbes.pl/technologie/polski-rynek-dronow-wart-jest-juz-ok-165-mln-zl/shktht5/>.

⁵ <http://www.swiatdronow.pl/powstala-polska-izba-systemow-bezzaalogowych/>. 23.03.2017.

⁶ M. Gyűrősi: *Walka z bezzałogowymi statkami powietrznymi po rosyjsku*. „Nowa Technika Wojskowa” 2015 nr 2, s. 32.

wiły się oferty sprzętu przeznaczonego do unieszkodliwiania platform bezzałogowych. Jak się okazuje, nie ustępują one zagranicznym propozycjom prezentowanym od lat na wszelkiego rodzaju wystawach oraz targach organizowanych w naszym kraju.

Produkty oferowane przez polskich producentów to:

- *System ICARX SAND* – przeznaczony do wykrywania, identyfikacji, śledzenia oraz neutralizacji bezzałogowych statków powietrznych. Za jego zbudowanie odpowiadają Wojskowe Zakłady Uzbrojenia (WZU), realizujące to zadanie w ramach Polskiej Grupy Zbrojeniowej. Docelowa postać tego zestawu ma obejmować systemy:

- obserwacji technicznej, składający się z radaru wykrywania i śledzenia oraz głowicy optoelektronicznej;

- neutralizacji, zdolny do wykonywania ataku radioelektronicznego na układy nawigacji (system pozycjonowania GPS) oraz łączności;

- obrazowania, kontroli, planowania i rejestracji misji.

System ICARX SAND ma być wykonany w dwóch wersjach, które będą się różniły przeznaczeniem oraz sposobem wstępnego wykrywania platformy bezzałogowej. Wersja dla sił zbrojnych będzie korzystała z radaru aktywnego (o zasięgu około 8 km). Z kolei dla użytkowników cywilnych w systemie będzie stosowany radar pasywny. Ma on korzystać z sygnałów odbitych od BSP oraz pochodzących od różnego rodzaju innych nadajników (co nie będzie ograniczało jego użycia w czasie pokoju). ICARX SAND został zaprojektowany jako system modułowy o otwartej architekturze, dlatego będzie można implementować w nim nowe rozwiązania. Główną ideą tej koncepcji było zbudowanie zestawu wyposażonego w podsystemy odpowiedzialne za:

- detekcję (radar i głowica optoelektroniczna),
- neutralizację (przez zakłócanie kanałów łączności i odbiornika GPS),
- cyberatak,
- wykorzystanie specjalnych platform bezzałogowych.

- *Lanca elektromagnetyczna* – to przenośny, plecakowy (waga około 6 kg) neutralizator BSP, którego system antenowy o masie około 1 kg może być zamontowany na dowolnym uzbrojeniu przenośnym (np. pod lufą karabinka, jak w przypadku granatników podwieszanych) lub bezpośrednio na pojeździe – jako element mobilnego systemu zwalczania BSP.

Jest to typowy zestaw do zakłóceń elektromagnetycznych wykonany w Wojskowych Zakładach Elektronicznych oraz przez firmę AM Technologies. Jest aktywny w paśmie od 100 MHz do 6 GHz. Platformami zaatakowanymi tym urządzeniem nie można kierować, dlatego są one zmuszone do lądowania lub przerwania misji. System ma obecnie zasięg oddziaływania od 100 do 300 m (z mocą około 1 W), ale przygotowywana jest wersja znacznie skuteczniejsza

i to na odległość co najmniej 900 m (z mocą docelową 25 W).

- *System Jastrzęb* – to w pełni skonfigurowany system anty-BSP, ponieważ w odróżnieniu na przykład od lancy elektronicznej do przenośnego źródła zakłóceń dołączono wcześniej opracowany i działający system wczesnego wykrywania i śledzenia. Został on zamontowany na pojeździe. Moduł obserwacyjny składa się z radaru wczesnego wykrywania oraz optoelektronicznego systemu śledzenia.

Podczas MSPO 2017 w Kielcach producent tego systemu zaprezentował zupełnie nowe elementy zwiększające skuteczność Jastrzębia (fot.). Dotyczy to głównie efektorów, a więc narzędzi, za pomocą których można zmusić platformy do przerywania misji, a nawet do lądowania. System wykorzystuje radar dokólny, który może wykrywać nadlatujące niewielkie obiekty powietrzne z odległości od 3000 do 9000 m.

Podsystem analizy pozwala na bieżąco śledzić oraz identyfikować cele z możliwością odróżnienia BSP od ptaków (do odległości 1200 m w przypadku małych aparatów latających). Zestaw detekcji składa się dodatkowo z kamer telewizyjnych i termowizyjnych podnoszonych w razie potrzeby powyżej układu antenowego radaru.

Sytuacja powietrzna jest nanoszona na mapę, w tym także strefa chroniona. Różnymi kolorami zaznacza się wykryty rodzaj obiektów latających (trasy BSP na czerwono, ptaków na zielono). Jastrzęb jest w stanie nie tylko samodzielnie wykryć nadlatujący obiekt powietrzny – informuje o tym operatora sygnałem dźwiękowym i wizualnym – lecz również ma możliwość naprowadzania kamery na cel. Do neutralizacji zagrożenia wykorzystuje na razie sygnały zakłócające. Zakłócanie może polegać na:

- „ataku elektronicznym” na kanał łączności sterujący BSP i kanał transmisji danych,
- przerwaniu pracy odbiornika GPS wykorzystywanego do pozycjonowania platformy.

Operator urządzenia musi odszukać wzrokiem BSP, nakierować na niego system antenowy, po czym wcisnąć przycisk nadajnika zakłóceń. Neutralizator w wersji przenośnej ma zasięg około 1 km. Istnieje możliwość zastosowania mocniejszego nadajnika i zewnętrznego zasilania, co automatycznie przekłada się na większy zasięg i dłuższy czas pracy, nieograniczony wówczas przenośnym akumulatorem.

INNE SPOSOBY ZWALCZANIA

Prace, których efektem miało być zwalczanie BSP z użyciem broni laserowej, są prowadzone już od wielu lat. Informacje na ten temat docierały do nas np. z: Izraela, Chin, Stanów Zjednoczonych, Federacji Rosyjskiej oraz RFN. Państwa te od wielu lat zagrożenie ze strony platform bezzałogowych traktują bardzo poważnie (tab.). Oto skrócone omówienie opracowanych w tych krajach rozwiązań.

Chiny. Przemysł tego państwa oferuje laserowy system rażenia zdolny do niszczenia lekkich BSP. Może

**DŁUGO
NIE DOCENIANO
ZAGROŻENIA
WYNIKAJĄCEGO
ZE ZWIĘKSZAJĄCEJ
SIĘ LICZBY
REKREACYJNYCH
ORAZ
KOMERCYJNYCH
PLATFORM
BEZZAŁOGOWYCH.**

on obezwładniać platformy wykonujące lot na wysokości do 500 m z prędkością nie większą niż 50 m/s. W 2014 roku podczas prób poligonowych tego systemu zestrzelono ponad 30 BSP. System rażenia został opracowany w China Academy of Engineering Physics.

Rozwiązanie to ma wiele zalet. Zwłaszcza gdy porównamy je z zestawami wyposażonymi w kierowane pociski raketowe. System ten charakteryzuje się niewielkim kosztem rażenia pojedynczego celu. Inną jego zaletą jest możliwość zwalczania jednocześnie wielu obiektów powietrznych w bardzo krótkim czasie. Wydaje się sprawą oczywistą, że już wkrótce Chiny będą w stanie zaproponować system rażenia o większej mocy i zasięgu.

Federacja Rosyjska. W 2014 roku koncern Radioelektronnyje Technologii dostarczył siłom zbrojnym systemy przygotowane do prowadzenia walki radioelektronicznej (WRE) typu 1RŁ257 Krasucha-4. Jest to szerokopasmowa mobilna stacja do prowadzenia zakłóceń aktywnych. Stacje te są przeznaczone do ochrony naziemnych obiektów przed ich wykryciem przez pokładowe radary systemów amerykańskich BSP, m.in. takich typów, jak Predator/Reaper oraz RQ-4 Global Hawk.

Ten nowoczesny system jest w stanie zakłócić działanie radarów w promieniu kilkuset kilometrów. Rosjanie, wprowadzając do uzbrojenia system Krasucha-4, udowodnili, że znaleźli sposób na wyeliminowanie zagrożenia, jakie stwarzają nafaszerowane elektroniką systemy bezzałogowe. Nie skupili wysiłku na kinetycznym ich eliminowaniu. Głównym celem jest bowiem zakłócenie systemów pokładowych BSP. I to jest ważny sygnał ostrzegawczy, jaki powinni wziąć pod uwagę przede wszystkim producenci i użytkownicy systemów bezzałogowych.

Koncepcja działań sieciocentrycznych sprawdza się bez zarzutu w starciu z przeciwnikiem o słabo rozwiniętych systemach przeciwdziałania. W tej sytuacji systemy radiowe i radiolokacyjne, a także system GPS, mogą już nie być takie „precyzyjne”, jak było to możliwe do tej pory.

Kolejnym rosyjskim systemem z powodzeniem oddziałującym na BSP przeciwnika jest zaprezentowany m.in. podczas moskiewskiego Forum Armia 2016 system Szipownik-AERO. Urządzenie może nie tylko zakłócać sygnały sterowania oraz transmisji BSP, lecz także włamywać się do pokładowych systemów i przejmować nad nimi kontrolę. Może też z dużą dokładnością określać położenie naziemnej stacji kierowania i kontroli (Ground Control Station – GCS).

Szipownik-AERO może przechwytywać sygnały sterowania BSP w promieniu około 10 km. Po automatycznej analizie dobierane są odpowiednie do sytuacji sygnały zakłócające. Jeśli uda się rozszyfrować transmisję, system może przejąć kontrolę nad BSP, na przykład zmusić go do lądowania w wybranym miejscu. Oczywiście możliwa jest też całkowicie pasywna praca systemu. Może on zwalczać niewielkie BSP,

które są kontrolowane radiowo z ziemi. Jednak w przypadku większych BSP, sterowanych za pośrednictwem satelity, do zakłócenia systemu ich kontroli wymagane są innego typu urządzenia.

Rosjanie do budowy takich systemów, jak Szipownik-AERO wykorzystują m.in. doświadczenia z wojny gruzińskiej z sierpnia 2008 roku. Gruzini dysponowali wówczas izraelskimi BSP typu Hermes 450, które były używane m.in. do kierowania ogniem artylerii. Gdy Rosjanie rozwinęli w rejonie konfliktu batalion walki radioelektronicznej, gruzińskie Hermesy musiały przerwać loty. Okazało się, że do zakłócenia ich sterowania wystarczyły standardowe systemy zakłócające. Wspecjalizowane urządzenia powinny być zatem znacznie skuteczniejsze.

Holandia. Jednym z rozwiązań testowanych zarówno przez wojsko, jak i policję jest niewielki radar typu Squire. Urządzenie o masie 44 kg może być przenoszone przez dwóch żołnierzy. Dzięki niewielkiej mocy jest nie tylko obiektem trudnym do wykrycia na polu walki, lecz nie stwarza także zagrożenia generowaniem dodatkowych zakłóceń czy powodowaniem negatywnych skutków zdrowotnych.

Squire jest przeznaczony do wykrywania i śledzenia zarówno pojazdów (jest w stanie wykryć czołg lub samochód na dystansie 20–30 km), jak i ludzi (w odległości do ponad 10 km) czy śmigłowców (około 20 km).

W najnowszej wersji znacznie poprawiono możliwości wykrywania BSP – nie tylko miniaturowych platform (o powierzchni odbicia 0,01 m²) w odległości około 6 km, lecz także, co jest bardzo ważne, odróżniania ich od innych latających obiektów, takich jak ptaki czy nietoperze.

Squire wykrywa wszystkie obiekty. Gdy namierzy echo radarowe obracających się wirników, identyfikuje dane urządzenie i oznacza je na ekranie jako BSP. Umożliwia również prześledzenie zapisanej przez system trasy przebytej przez tę platformę. Ułatwia to odnalezienie jej operatora, który zwykle znajduje się w pobliżu miejsca jej startu.

Izrael. Specjaliści z Elta Systems opracowali sposób wykrywania niewielkich BSP. Dotyczy to platform poruszających się z małą prędkością i na niewielkiej wysokości. W rozwiązaniu nazwanym Drone Guard użyto przenośnych trójwspółrzędnych radiolokatorów przystosowanych do wykrywania i śledzenia oraz identyfikowania niewielkich platform. Zastosowanie obserwacyjnych urządzeń optoelektronicznych podnosi efektywność systemu. Wyposażono go m.in. w kamery pracujące w paśmie światła widzialnego i w podczerwieni, a także w dalmierze laserowe. System przystosowano nie tylko do wykrywania i identyfikacji małych BSP. Jest również w stanie je unieszkodliwić. Wprowadzono w nim urządzenia zakłócające łączność między operatorem a BSP. Pozbawiona wówczas komend od operatora platforma powraca wówczas do punktu, z którego wystartowała, lub opada na ziemię. System Drone Guard jest odpowiedzią na po-



Neutralizator ręczny systemu Jastrząb

SYSTEM JASTRZĄB WYKORZYSTUJE RADAR DOOKÓLNY, KTÓRY MOŻE WYKRYWAĆ NADLATUJĄCE NIEWIELKIE OBIEKTY POWIETRZNE Z ODLEGŁOŚCI OD 3000 DO 9000 M.

tencjalne zagrożenie ze strony coraz dostępniejszych na rynku platform. Mogą one bowiem zostać użyte do uszkodzenia infrastruktury krytycznej, do obserwowania obiektów wojskowych lub przeprowadzenia ataków terrorystycznych w rejonie dużych skupisk ludzkich.

Ten sam izraelski producent przygotował również inne rozwiązanie. Jest to system Red Sky-2 klasy hard-kill. Służy on zarówno do wykrywania, jak i neutralizacji (fizycznego niszczenia) małych celów powietrznych, w tym BSP. Red Sky-2 składa się z radaru do wykrywania celów oraz kilku wyrzutni z pociskami bardzo krótkiego zasięgu (np. rodziny Igła). Każda wyrzutnia ma ponadto moduł pasywnego wykrywania i śledzenia celów oraz moduł zakłócania łączności między BSP a GCS. Nowy system ma zostać wyposażony w miniaturowy laser do niszczenia najmniejszych BSP blisko wyrzutni.

Stany Zjednoczone. Amerykanie prowadzą próby wykorzystania energii laserów. Zamontowane na ciężarówce działo laserowe HELMD (High Energy Laser Mobile Demonstrator) pobiło swoisty rekord, niszcząc ponad 90 pocisków moździerzowych i BSP. Wykorzystano laser o stosunkowo małej mocy 10 kW. Twórcy programu zapowiedzieli zwiększenie jego mocy nawet do 100 kW. Podczas badań potwierdzono możliwość niszczenia pocisków moździerzowych i artyleryjskich, rakiet, BSP, a nawet systemów rozpoznawczych zamontowanych na platformach bezzałogowych. Zwiększenie mocy tego środka walki oznacza, że cele mogą być niszczone dziesięć razy szyb-

iej niż było to możliwe do tej pory oraz w znacznie większej odległości. Podczas testów niszczone pociski moździerzowe w odległości 1800–2700 m. Sam laser wraz z układem optycznym skupiającym wiązkę został zamontowany w kopule obrotowej wysuwanej z kontenera umieszczonego na samochodzie ciężarowym. Czas jego przygotowania do strzelania jest bardzo krótki i wynosi tylko 4 min i 30 s. Sam układ śledzący z dalmierzem laserowym pozwala na jednoczesne prowadzenie ognia do 300 celów. Niezwykle ważną zaletą tego systemu jest użycie do zasilania lasera energii elektrycznej. Jego skuteczna praca zależy jedynie od odpowiednio dobranego agregatu prądotwórczego.

W połowie kwietnia 2016 roku na terenie Fort Sill w Oklahomie przeprowadzono ćwiczenia „Moneuver Fires Integrated Experiment”. Były one okazją do przetestowania HELMTT (High Energy Laser Mobile Test Truck), w skład którego wchodzi m.in. laser bojowy o mocy 10 kW oraz układ śledzenia i naprowadzania. HELMTT ma służyć do ochrony własnych zgrupowań przed rakietami, granatami, moździerzami, pociskami artyleryjskimi, a także załogowymi samolotami, BSP i pociskami manewrującymi. Scenariusz testu zakładał m.in. wykrycie i śledzenie nadlatujących BSP, w tym quadcopterów symulujących cele powietrzne przeciwnika. Następnie obiekty były neutralizowane za pomocą wiązki lasera. Zapowiedziano już próby z użyciem lasera o mocy 60 kW. Potwierdzono również prowadzenie prac nad osadzeniem zmniejszonej wersji HELMTT, wyposażonej

TABELA. ZESTAWIENIE WYBRANYCH ROZWIĄZAŃ DO PRZECIWDZIAŁANIA ZAGROŻENIU BEZZAŁOGOWYMI PLATFORMAMI

Państwo (typ) producent	Dane
USA (Venon) Northrop Grumman	wskaźnik laserowy: masa 2,7 kg, zasięg 5 km; odległościomierz laserowy: zasięg od 100– –200 m do 20 km, dokładność 3 m; odbiornik GPS: dokładność 3 m
Koncern europejski /Airbus	identyfikacja obiektów w odległości od 5 do 10 km oraz zakłócanie ich pracy
Chiny (ZAPS DRONES) China Academy of Engineering Physics	niszczenie małych platform bezzałogowych do wysokości 500 m, lecących z prędkością nie większą niż 50 m/s
Federacja Rosyjska (1 RŁ257 Krasucha-4 /KRET)	zasięg rzędu 150–300 km
Wielka Brytania (AUDS) Blighter Surveillance System, Chess Dynamics oraz Enterprise Control Systems	główne zadania systemu to wykrycie, śledzenie, klasyfikowanie, dezorganizowanie oraz neutralizowanie niebezpiecznych BSP w odległości do 8 km; w przypadku mikro-BSP – do 2 km, mini-BSP – kilku kilometrów
USA (Jastrząb) Hertz Systems	system służy do niszczenia BSP; przypomina futurystyczny karabin; składa się z wielosensorowej wieży integrującej stację radiolokacyjną, z głowic optoelektronicznych oraz czujników akustycznych zdolnych do wykrycia BSP w odległości 500–1000 m. Podczas targów Europoltech 2017 w Gdańsku firma Hertz System sp. z o.o. zaprezentowała wielosensorowy system do neutralizacji BSP Jastrząb; jego użycie umożliwia zabezpieczenie obiektów przed penetracją przez BSP; oddziaływanie Jastrzębia powoduje zerwanie łączności między obiektem latającym i operatorem BSP, a także zakłóca lokalne sygnały GPS wykorzystywane przez system nawigacyjny, to zaś automatycznie generuje manewr lądowania aparatu*

* Źródło: Ł. Pacholski: *Europoltech 2017 w Gdańsku*. „Wojsko i Technika” 2017 nr 5, s. 64.

Opracowanie własne.

w laser o mocy 2 kW, na pojeździe opancerzonym rodziny Stryker 8x8.

Z kolei koncern Northrop Grumman zaprezentował działający już mobilny system obserwacyjny Venon. Nowa propozycja to demonstrator technologii zdolny do wykrywania i śledzenia niewielkich BSP. Po raz pierwszy w działaniu pokazano go w czasie eksperymentu amerykańskich wojsk lądowych o kryptonimie MFIEX („Maneuver-Fires Integrated Experiment”), przeprowadzonego w Fort Sill w Oklahomie. Sprawdzono wówczas możliwości wykrycia i identyfikacji przez system niewielkich BSP. Jest to niezbędne ze względu na późniejsze śledzenie tych platform oraz wskazywanie koordynatów dla systemów ich zwalczania (w ramach sieciowego systemu dowodzenia). Dodatkową zaletą tego rozwiązania jest możliwość niszczenia BSP w ruchu. Najważniejszym elementem systemu Venon jest podnoszona na maszcie stabilizowana głowica optoelektroniczna z dalmierzem i wskaźnikiem laserowym (Lightweight Laser Designator Rangefinder – LLDR). Z założenia Venon ma współpracować również z amunicją precyzyjną.

Wielka Brytania. Trzy znane firmy: Blighter Surveillance System, Chess Dynamics oraz ECS (Enterprise Control Systems) połączyły swoje siły i zaproponowały zintegrowany system przeznaczony do efektywnego przeciwdziałania BSP. Nazwano go Blighter AUDS (Anti-UAS Defence System). Obiektem oddziaływania są niewielkie platformy – od kategorii mikro począwszy, przez mini, do trochę większych taktycznych BSP. Jak się okazało, system ten sprawdził się już jako środek do ochrony cywilnych lotnisk. W ramach zintegrowanego systemu zastosowano radar pasma *Ku* typu Blighter A400 pracujący na fali ciągłej, wyposażony w kierunkowy wskaźnik elektrooptyczny (produkowany przez Chess Dynamics), przeznaczony do wykrywania obiektów powietrznych. Ponadto wprowadzono nadajnik zakłóceń łączności Enterprise, kamerę światła dziennego, odpowiednie oprogramowanie umożliwiające śledzenie celu oraz urządzenia do zakłócania częstotliwości używanych przez BSP. Główne zadania systemu to wykrywanie, śledzenie, klasyfikowanie, dezorganizowanie oraz neutralizowanie niebezpiecznych platform w odległości do 8 km: w przypadku mikro-BSP – do 2 km, mini-BSP – kilku kilometrów. System AUDS testowano już na terytorium Korei Południowej. Testy prowadzono na odcinku długości 250 km wzdłuż strefy zdemilitaryzowanej. Urządzenia systemu mogą pracować na stałych stanowiskach lub mobilnych. W 2016 roku w ramach programu FAA Pathfind na czterech amerykańskich lotniskach cywilnych rozwinięto ten system.

RFN. Od kilku lat są prowadzone prace nad systemem wykrywania i zakłócania sygnałów sterujących platformami bezzałogowymi. Firma Diehl Defence przygotowała system wykorzystujący impuls elektromagnetyczny dużej mocy HPEM (*High-Power Elec-*

tro-Magnetics). Ma on stanowić skuteczną obronę przed niepożądaną aktywnością BSP zaliczanych do kategorii mini. Dotyczy to zarówno maszyn kontrolowanych w powietrzu drogą radiową, jak i wykonujących misje z wykorzystaniem systemów nawigacji satelitarnej. Konstruktorzy, tworząc to rozwiązanie, zamierzali skupić się na bezpośrednim oddziaływaniu na najczulszy element każdej maszyny, czyli elektroniczne systemy kierowania oraz kontroli. BSP wlatujące w chronioną strefę mają być rażone impulsami elektromagnetycznymi uniemożliwiającymi im kontynuowanie misji. Dotyczy to również systemu bezpiecznego lądowania. Oznacza to, że platforma, wlatując w strefę chronioną przez system, ma zostać zmuszona do zaprzestania lotu i natychmiastowego lądowania. Urządzenie będzie można dostosowywać pod względem zasięgu działania, który może oscylować nawet w granicach kilkuset metrów. System jest przeznaczony do ochrony danego obszaru przed infiltracją z użyciem platform bezzałogowych. Może przeciwdziałać w jednym czasie nawet grupie tego rodzaju maszyn. Dotychczas polegało to w dużej mierze na blokowaniu kontaktu z operatorem kierującym maszyną za pomocą fal radiowych lub na uniemożliwieniu dostępu do systemów pozwalających na jej pozycjonowanie. Do tej pory niemiecki system stosowano przeciwko pojazdom naziemnym. Przystosowanie systemu HPEM do działań przeciwko niewielkim platformom powietrznym ma stanowić odpowiedź na coraz większe zagrożenie płynące z ich strony zarówno dla infrastruktury krytycznej, jak i sił zbrojnych.

Z kolei MBDA Deutschland wspólnie z inną niemiecką firmą Rheinmetall przygotowały system R&S Ardronis bliskiego oraz bardzo bliskiego zasięgu. Urządzenie ma zapewnić skuteczną obronę pojazdów podczas przemieszczania się. Ma być zdolne do natychmiastowego przeciwdziałania. W przyszłości nowy system planuje się połączyć z systemem taktycznym Oprans. Kolejne jego elementy mają zapewnić zdolność do rozpoznania obecnych i przyszłych zagrożeń oraz do dowodzenia i kierowania środkami przeciwdziałania im. Dzięki zastosowaniu modułowych elementów systemu będzie można zamontować go na różnych pojazdach, np. transporterach opancerzonych typu Boxer. Mała masa tego urządzenia pozwala na zabranie dużej liczby pocisków⁷. R&S Ardronis umożliwia użytkownikowi wykrywanie sygnałów kontrolujących misję BSP, lokalizowanie stacji nadawczych i samych platform, a nawet ich strącenie (przez zakłócenie sygnałów sterujących). W ten sposób łatwo można znaleźć stanowisko operatora, znacznie przyspieszając reakcję służb bezpieczeństwa i ochrony. Działanie systemu R&S Ardronis polega na stałym monitorowaniu częstotliwości radiowych najczęściej wykorzystywanych do sterowania platformami (około 433 MHz; 2,4 GHz; 4,3 GHz i 5,8 GHz). Można do tego wyko-

rzystać opracowaną wcześniej bazę danych, która w trakcie funkcjonowania systemu może być rozbudowywana. Testy wykazały, że system jest skuteczny w odniesieniu do dostępnych na rynku cywilnych mikro-BSP w promieniu około 1 km.

System odbiorczy może być dodatkowo wyposażony w antenowy układ namierzający, pozwalający z dużą dokładnością określić miejsce, z którego operator kieruje platformą. Jeżeli BSP przekazuje na bieżąco obraz wideo, to sygnał ten może być również z łatwością wykryty i namierzony (z automatycznym zobrazowaniem jego położenia na mapie elektronicznej). Kolejną opcją proponowaną dla R&S Ardronis jest zastosowanie nadajnika zakłóceń pozwalającego na przerwanie lub zniekształcenie sygnału sterującego w stosunku do tych platform, które wykonują niebezpieczne manewry lub znajdują się w chronionej przestrzeni powietrznej. Nowe rozwiązanie nie zakłóci żadnych innych sygnałów, jakie są odbierane w pobliżu atakowanego elektronicznie BSP. Stosowane obecnie w ramach omawianego systemu i proponowane dla szerokiego grona użytkowników było już w praktyce wykorzystywane do ochrony, m.in. podczas szczytu G7 w Schloss Elmau w czerwcu 2015 roku oraz w zamku Herrenhausen, gdzie przebywał prezydent USA z okazji targów w Hanowerze.

INNE ROZWIĄZANIA

Konstruktorzy z europejskiego koncernu Airbus również zaprojektowali system mający chronić duże instalacje oraz uczestników masowych imprez przed bezprawnym działaniem niebezpiecznych platform powietrznych. Producent opracował system wykrywający z dużej odległości przypadki nielegalnego wtargnięcia w krytyczny do ochrony rejon. System wyposażony jest także w środki przeciwdziałania elektronicznego, pozwalające zminimalizować ryzyko powstania szkód ubocznych.

Nowe rozwiązanie zapewnia bardzo dużą skuteczność dzięki gromadzeniu wielu danych pochodzących z sensorów należących do różnych źródeł, z równoczesnym zastosowaniem najnowocześniejszych technologii syntezy danych, analizy sygnału oraz generowania zakłóceń. Proponowane przez koncern Airbus opracowanie korzysta z radarów operacyjnych, kamer podczerwieni oraz radionamierników produkowanych przez tego producenta. Są one używane do zidentyfikowania BSP oraz oceny poziomu zagrożenia. Nowy system jest w stanie zidentyfikować zagrożenie z odległości od 5 do 10 km. Opierając się na rozbudowanej bibliotece zagrożeń oraz analizie sygnałów służących do sterowania platformą powietrzną w czasie rzeczywistym, urządzenie zakłócające jest w stanie przerwać połączenie między nim a operatorem lub systemem nawigacji. Jest to możliwe podczas dolotu platformy nad ochraniający obiekt. Co więcej, radionamiernik wykrywa położenie miejsca pracy operatora,

RÓWNIIE WAŻNY JAK PLATFORMA

JEST JEJ
OPERATOR.
TO ON ZAZWYCZAJ
STAJE SIĘ
GŁÓWNYM CELEM
POSZUKIWAŃ,
PONOSI BOWIEM
NAJWIĘKSZĄ
ODPOWIEDZIAL-
NOŚĆ ZA SKUTKI
MISJI BSP.

⁷ B. Głowacki, G. Sobczak: *ILA coraz bardziej niemiecka*. „Skrzydła Polska” 2016 nr 7, s. 44.

którego można łatwo ustalić, a potem aresztować. Dzięki technologii inteligentnego zakłócania responsywnego sygnały zakłócające blokują wyłącznie wybrane częstotliwości używane do sterowania BSP, natomiast z innych częstotliwości będących w zasięgu zakłócania można w dalszym ciągu korzystać. Ponieważ technologia zakłócania zawiera wszechstronne funkcje odbiorcze i nadawcze, w razie potrzeby można zastosować także bardziej wyrafinowane środki. Może to być zakłócanie zdalnego sterowania oraz *spoofing* (nadawanie fałszywego sygnału) danych do pracy GPS. Umożliwia to skuteczne i precyzyjne zakłócanie oraz kontrolowane przejście zagrażającego nam BSP. Nowy system anti-BSP opracowany przez koncern Airbus został poddany wielu testom, które przeprowadzono w RFN oraz Francji⁸.

W Stanach Zjednoczonych jedynym właściwym miejscem do opracowywania rozwiązań dotyczących zwalczania platform bezzałogowych i przeciwdziałania im wydaje się utworzone w 2005 roku Połączone Centrum ds. UAV (Joint UAS Center of Excellence). Na początku 2015 roku ustalono, że w strukturze dowództwa prowadzących działania bojowe powinien być przynajmniej jeden specjalista przeszkolony z radzenia sobie w razie ataku z użyciem bojowych BSP przeciwnika (oraz cywilnych). Za oceanem uznano, że w sytuacji wzrostu zagrożenia należy intensywnie pracować nad rozwojem nowych technologii pozwalających na skuteczne zakłócanie systemów kierowania BSP oraz nad zwiększaniem możliwości ich zwalczania. Przykładem pilot samolotu F-35, który powinien mieć na pokładzie swojej maszyny w bazie danych informacje o emiterach będących w wyposażeniu bojowych BSP przeciwnika – potencjalnych przyszłych obiektach ataku wykonywanego również przez załogi tych samolotów.

W tej sytuacji specjaliści z Departamentu Obrony muszą śledzić rozwój konstrukcji bezzałogowych oraz dodatkowego ich wyposażenia. Powinni reagować na wszelkie sygnały o pojawieniu się nowych, trudnych do zwalczania tego typu obiektów. Uznano, że należy prowadzić dalsze prace pod kątem poprawy zdolności radarów do wykrywania BSP. Wysiłek powinien być skoncentrowany na nowych typach trudnych do wykrycia obiektów, które mimo że są coraz mniejsze, to jednocześnie stają się coraz groźniejsze. Ma to związek z postępującą z roku na rok miniaturyzacją oraz dostępem do coraz lepszych sensorów. Największym problemem w przyszłości mogą się stać tzw. roje, czyli duża liczba małych, tanich i pozbawionych skomplikowanych urządzeń BSP emitujących łatwe do wykrycia ślady swojej działalności, będących w stanie wykonać jednoczesny i skoordynowany atak.

US Navy wprowadza już do eksploatacji Laser Weapon System (LaWS), stanowiący element laserowego uzbrojenia okrętowego. Przeprowadzone na lądzie i morzu próby wykazały, że może on być wykorzystywany przede wszystkim do zwalczania BSP oraz łodzi

piratów i terrorystów, a także do osłepiania systemów obserwacyjnych przeciwnika i wzniesienia pożarów na większych jednostkach pływających. Do największych jego zalet należy zaliczyć precyzję działania oraz bardzo mały koszt jednego strzału, który może nie przekraczać nawet wartości jednego dolara.

UMIEĆ PRZEWIDYWAĆ

Wraz ze wzrostem znaczenia BSP w wojsku oraz w naszym życiu codziennym (dotyczy to platform komercyjnych) zmieniają się priorytety związane z obroną i ochroną przed nimi. Z szerokiego spektrum zastosowań platform bezzałogowych wynika, że obrona i ochrona przed zagrożeniem z ich strony może się bardzo różnić. Zależy to od wielu czynników. Często sięga się po proste rozwiązania kinetyczne. Jednak nie zawsze można je zastosować. Dlatego ceni się urządzenia elektroniczne zdolne do oddziaływania na sygnały radiowe oraz łączność satelitarną.

Nie mniej od urządzeń odpowiedzialnych za bezpośrednio oddziaływanie na BSP (zwalczanie, obezwładnianie, zakłócanie itp.) liczą się te przeznaczone do ich jak najwcześniejszego wykrycia oraz identyfikacji. W wielu przypadkach tworzy się zintegrowane systemy złożone z całej gamy elementów, umożliwiające skuteczną ochronę przed tym coraz bardziej wyrafinowanym zagrożeniem. Ważną rolę odgrywają wyspecjalizowane urządzenia zdolne do selektywnego oddziaływania na bezzałogowe platformy powietrzne. Równie ważny jak platforma jest jej operator. To on zazwyczaj staje się głównym celem poszukiwań, ponosi bowiem największą odpowiedzialność za skutki misji BSP. W naszym kraju ten typ zagrożenia doczekał się pierwszych oficjalnych propozycji rozwiązań prezentowanych coraz chętniej na targach uzbrojenia. Wachlarz proponowanych opracowań jest coraz większy. Stopień skomplikowania takich urządzeń też się zwiększa.

Pilna potrzeba ich zastosowania pojawiła się w 2016 roku. To wtedy wizyta papieża w Polsce oraz organizacja szczytu NATO w Warszawie były sprawdzianem naszych służb, m.in. umiejętnego przeciwdziałania zagrożeniom ze strony trudnych do wykluczenia ataków z użyciem BSP. Dzisiaj można sięgnąć po wiele oryginalnych rozwiązań, które do niedawna trudno było uznać za skuteczne. Przykładem Federacja Rosyjska, w której do zestrzelenia BSP przygotowywane są snajperów. W innym kraju do ochrony lotniska przed BSP szkoli się sokoły. W Japonii do fizycznego zmuszenia do lądowania niechcianej platformy używa się drucianych siatek. Pomysłów jest znacznie więcej, w tym miejscu nie sposób ich wymienić. Jednak ze względu na wzrastające znaczenie tego zagrożenia warto śledzić informacje o rozwoju tej wąskiej dziedziny technologii, która inspiruje ośrodki naukowo-badawcze do tworzenia nowych aplikacji oraz chętnie sięga po znane już rozwiązania. ■

⁸ Airbus Defence and Space, airbusdefenceandspace.com.

Bezpieczeństwo radiowych systemów łączności

ANALIZA KONFLIKTÓW ZBROJNYCH KOŃCA XX I POCZĄTKU XXI WIEKU DOWODZI, ŻE KONTROLA WIDMA ELEKTROMAGNETYCZNEGO ODGRYWA KLUCZOWĄ ROLĘ W ZAPEWNIENIU POWODZENIA PROWADZONYCH OPERACJI.

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

Postęp technologiczny, implementacja nowoczesnych rozwiązań w środkach radiowych (Software Defined Radio – SDR) oraz obniżenie kosztów produkcji sprawiły, że organizacje terrorystyczne oraz partyzanckie mają łatwiejszy dostęp do zaawansowanego technicznie sprzętu radiowego. Główni japońscy jego producenci, np. Kenwood, Icom i Yaesu, oferują w „przystępnych cenach” wysokiej klasy sprzęt amatorski, który można tak zmodyfikować, aby siły państw NATO lub każdego innego kraju miały pokryte swoje zapotrzebowanie na wykorzystywane częstotliwości radiowe. Dysponując sprzętem radiowym wymienionych producentów, można monitorować i zagłuszać transmisje radiowe. Sytuacja taka wystąpiła podczas wojny w Bośni w latach dziewięćdziesiątych XX wieku, kiedy prowadzona przeciwko Siłom Utrzymania Pokoju (Peace-Keeping Forces) walka radioelektroniczna (Electronic Warfare – EW) spowodowała, że wspomniane siły zostały zmuszone do użycia wyłącznie radiostacji z zaimplementowaną techniką pseudolosowych przeskoków częstotliwości nośnej, określaną przez zachodnich producentów sprzętu radiowego mianem Frequency Hopping (FH), dla zapewnienia bezpiecznej komunikacji radiowej.

NIEBEZPIECZEŃSTWA ZWIĄZANE Z RADIOKOMUNIKACJĄ

Podstawowe zagrożenia dla prowadzonej korespondencji oraz podczas wymiany danych w wojskowych systemach radiowych to: podsłuch, pod-

szywanie się pod uprawnionego użytkownika oraz nielegalny dostęp do środków łączności. Poziom zagrożenia zależy w dużej mierze od aktualnej sytuacji w danym rejonie świata oraz od charakteru działań. Rozpoznawanie transmisji radiowych w tym rejonie działań stanowi podstawę do oceny potencjalnych zagrożeń. Stwarza to możliwość określenia działań potencjalnego przeciwnika w celu zajęcia optymalnego stanowiska politycznego lub opracowania odpowiedniej strategii działania. Nie właściwa organizacja bezpieczeństwa łączności w czasie pokoju pozwala na skuteczne rozpoznanie radioelektroniczne eksploatowanych systemów. Rozpoznanie to prowadzone z wykorzystaniem odpowiedniego sprzętu sprzyja poznaniu systemu łączności oraz zlokalizowaniu stanowiska dowodzenia i wykryciu słabych punktów w tym systemie. Dobre rozpoznanie łączności potencjalnego przeciwnika ułatwia skuteczną ochronę własnych systemów łączności. Podstawowy sposób ochrony prowadzonej komunikacji radiowej to szyfrowanie transmitowanych wiadomości oraz danych. Przeciwnik może również zastosować inne metody ataku na systemy łączności radiowej strony przeciwnej, np. zakłócanie radioelektroniczne, aby pozbawić ją medium transmisyjnego.

W walce radioelektronicznej wykorzystuje się dostępne środki aktywne i pasywne. Ich celem jest odbieranie, analizowanie i zakłócanie łączności radiowej przeciwnika. Walkę tego typu można prowadzić w różnych formach, m.in. jako:



Autor pełni służbę w rezerwie kadrowej w Oddziale Zautomatyzowanych Systemów Dowodzenia Zarządu Wsparcia Dowodzenia i Łączności Inspektoratu Rodzajów Wojsk DGRSZ.

W WALCE RADIOELEKTRONICZNEJ WYKORZYSTUJE SIĘ DOSTĘPNE ŚRODKI AKTYWNE I PASYWNE. ICH CELEM JEST ODBIERANIE, ANALIZOWANIE I ZAKŁÓCANIE ŁĄCZNOŚCI RADIOWEJ PRZECIWNIA.

Współczesne wymagania

Transmisja przez urządzenia radiowe wykorzystujące technikę FH powinna być odporna na zakłócenia. Sieci oparte na tej technice, polegającej na odpornej na zakłócenia synchronizacji, powinny się charakteryzować krótkim czasem jej trwania oraz umożliwiać ją we wszystkich warunkach, nawet przy opóźnionym rozpoczęciu pracy przez dowolną radiostację w sieci.

- rozpoznanie radioelektroniczne (Electronic Combat Reconnaissance – ECR),
- atak radioelektroniczny,
- obronę radioelektroniczną.

W ramach *rozpoznania radioelektronicznego* przeszukuje się (skanuje) częstotliwości radiowe, przechwytuje transmisje radiowe, lokalizuje źródła emisji radiowych i je analizuje oraz identyfikuje źródła łączności. Dlatego też komunikacja radiowa jest narażona na atak radioelektroniczny. Można go wy-

konywać w formie: przechwytywania, dezorientowania, radionamierzania oraz zakłócania. Z kolei łączność radiową można zakłócać w sposób: punktowy, wąskopasmowy, z przemiataniem, sekwencyjny, szerokopasmowy oraz impulsowy.

SYSTEM Z PSEUDOLOSOWYMI PRZESKOKAMI CZĘSTOTLIWOŚCI NOŚNEJ

Aby przeciwdziałać tym zakłóceniom, stosuje się specjalne techniki emisji sygnałów radiowych. Jedną

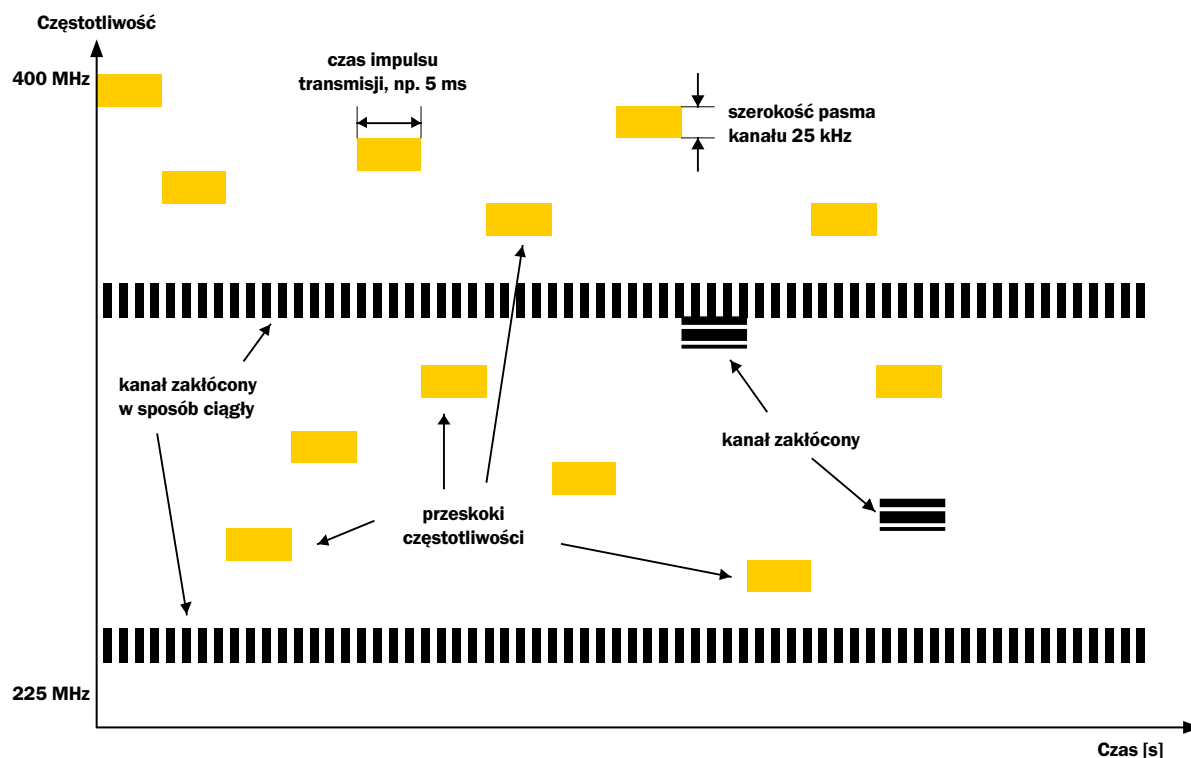


z najbardziej efektywnych jest technika pseudolosowych przeskoków częstotliwości nośnej (FH). W wojskowych systemach radiokomunikacyjnych jej użycie stanowi podstawowy sposób ochrony transmisji (Transmission Security – TRANSEC). Działania związane z TRANSEC oraz z ochroną komunikacji (Communications Security – COMSEC) składają się na większy zbiór działań określanych mianem *elektronicznych środków zabezpieczenia* (Electronic Protective Measure – EPM). Zastosowa-

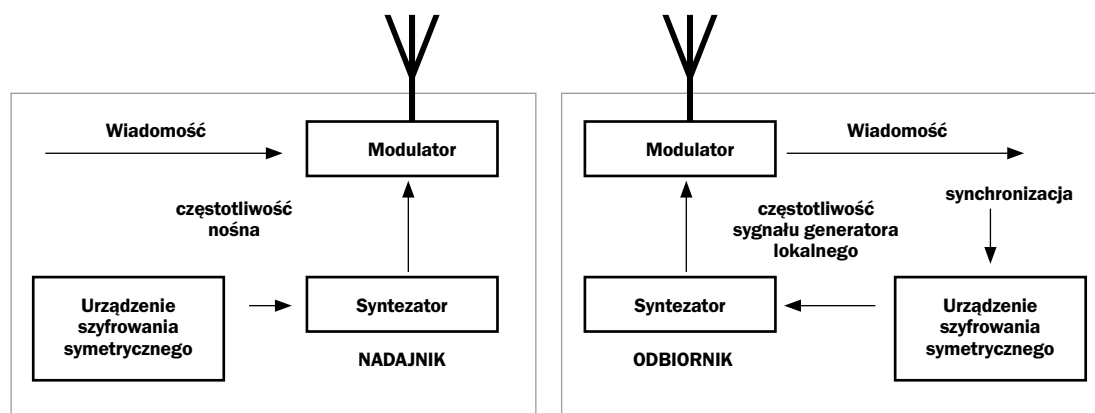
nie rozwiązań TRANSEC w połączeniu z rozwiązaniami COMSEC to optymalny sposób zapewnienia bezpieczeństwa łączności radiowej.

Opiera się on na wykorzystaniu skorelowanej sekwencji przeskoków częstotliwości dla grup siatek kanałów, między którymi nie występuje samozakłócanie (rys. 1). Siatki kanałów o takiej własności uważa się za „ortogonalne”. W klasycznej łączności w paśmie UHF stosuje się zwykle kanał szerokości 25 kHz, których grupa tworzy tzw. siatkę kanałów.

RYS. 1. KONCEPCJA PRZESKOKÓW CZĘSTOTLIWOŚCI NOŚNEJ DLA ZAKRESU UHF



RYS. 2. KONCEPCJA BUDOWY SYSTEMU RADIOWEGO WYKORZYSTUJĄCEGO TECHNIKĘ FH



Opracowanie własne (2).

W technice FH siatka kanałów jest przydzielana do łącza radiowego z przeskokiemi częstotliwości, a nie do kanału, jak w wypadku stałego łącza radiowego. W sieci radiowej wykorzystującej technikę FH można użyć więcej niż jednej siatki kanałów w czasie i dlatego mówi się o ich grupie.

Zwykle w typowym systemie łączności, opartym na technice FH w paśmie UHF, można użyć około 80 siatek kanałów uporządkowanych w dziesięciu grupach. Koncepcję budowy systemu radiowego wykorzystującego tę technikę przedstawiono na rysunku 2. W technice tej generatory pseudolosowe muszą być zsynchronizowane na obu końcach łącza radiowego. Osiąga się to dzięki zastosowaniu urządzeń szyfrowania symetrycznego. Kontrolują one sekwencje przeskoków częstotliwości i przy założeniu, że na obu końcach łącza są wprowadzone identyczne klucze szyfrujące oraz występuje synchronizacja czasu dla obu generatorów pseudolosowych, sekwencja przeskoków częstotliwości jest taka sama dla urządzeń radiowych uczestniczących w korespondencji radiowej. Dane klucza szyfrującego są używane do kontroli przeskoków częstotliwości, zapewniając bezpieczną transmisję. W ten sposób wiadomości zostaje rozszerzone na całe dostępne pasmo częstotliwości radiowych, przez co zakłócenia stają się nieskuteczne. Rozrzut dostępnych kanałów w paśmie UHF o częstotliwości 225–400 MHz wynosi około 7000 kanałów o szerokości pasma 25 kHz, w dostępnym paśmie VHF o częstotliwości 30–156 MHz – około 5040 kanałów o szerokości pasma 25 kHz. Natomiast w wypadku krótkofalowego pasma częstotliwości (KF) 1,5–30 MHz, przy założeniu szerokości pasm kanału 2,7 kHz, rozrzut ten wynosi około 10 550 kanałów.

Sposób propagacji fal radiowych w paśmie KF zawęża w pewnym stopniu możliwość stosowania techniki FH. Ograniczenie to odnosi się do:

- szerokości pasma częstotliwości radiowych KF – maksymalna różnica między skrajnymi wartościami częstotliwości wykorzystywanymi do wykonywania skoków;
- szybkości skoków (szybkość wykonywania zmian częstotliwości nośnej emitowanego sygnału radiowego).

W radiostacjach KF zbiór częstotliwości wykorzystywanych do jednej relacji w trybie pracy FH na ogół nie przekracza kilkunastu. Jednakże możliwe jest zastosowanie do niej pełnego krótkofalowego pasma częstotliwości. Przy łączności jonosferycznej pasmo to ogranicza się najczęściej do około 0,5 MHz. Parametry kanału jonosferycznego narzucają również wymagania związane z czasem trwania jednego skoku. Wielodrogowość propagacji jonosferycznej powoduje, że różnice czasów odbioru sygnału mogą wynosić do 8 ms. Różnica czasu propagacji nie powinna być większa niż 10% czasu trwania jednego skoku częstotliwości.

Z tego względu szybkość skoków w krótkofalowych radiostacjach w trybie pracy FH jest ograni-

czona do 10 skoków na sekundę dla propagacji jonosferycznej. Natomiast przy wykorzystaniu fali przyziemnej podczas pracy w kierunku radiowym istnieje możliwość wykonywania nawet 20 losowych zmian częstotliwości na sekundę. Maksymalna rozpiętość między częstotliwościami skoków nie powinna przekraczać około 2 MHz. Dużym problemem podczas pracy w technice FH jest ograniczenie widma emisji dla zakresu fal KF. Pracujący w tym paśmie są zmuszeni do użytkowania relatywnie wąskiej części widma częstotliwości. W konwencjonalnym systemie, w którym zastosowano technikę FH, na skutek częstszych zmian częstotliwości nośnej istnieje potencjalne niebezpieczeństwo blokowania kanałów. Skutecznym rozwiązaniem, które pozwala uniknąć tego zjawiska podczas szybkich skoków częstotliwości, jest inteligentny *hopping* częstotliwości nośnej. Opiera się on na ocenie przydatności danej częstotliwości i łączy w sobie elementy tradycyjnego *hoppingu* częstotliwości nośnej oraz elementy adaptacji częstotliwości. W systemie z inteligentnym układem FH w drodze selekcji są ustalane podzbiory częstotliwości wykorzystywane do pracy z częstotliwością skaczącą. Szerokość pasma pracy jest dobierana automatycznie w zależności od zastosowanych częstotliwości i typów anteny. Maksymalna rozpiętość między częstotliwościami skaczącymi nie przekracza 2 MHz. Aby zapewnić krótkofalową łączność radiową w danej relacji FH, jest przydzielonych w zależności od rozwiązania od 10 do 15 częstotliwości. W konkretnym okresie są wybierane kanały o najmniejszym poziomie zakłóceń. Kanał, który w danej relacji charakteryzuje się największym poziomem zakłóceń interferencyjnych wynikających z wielodrogowości rozchodzenia się fal oraz złych warunków propagacji, nie jest uwzględniany w trybie pracy FH.

Zakłócanie transmisji nawet w paśmie częstotliwości KF i przy tak małej szybkości przeskoków jest bardzo trudne, zwłaszcza jeśli uwzględnić się wymagania dotyczące mocy i szybkości zmian częstotliwości w odniesieniu do nadajnika zakłócającego. Niezależnie od zastosowania, przeskoki częstotliwości stanowią najlepszy sposób obrony przed zakłócaniem.

Parametrem charakteryzującym jakość lub wydajność systemu FH jest *zysk procesu* (ZP). Zdefiniowano go jako logarytm dziesiętny ze stosunku szerokości pasma dostępnego dla przeskoków częstotliwości (SPD) do szerokości pasma sygnału wiadomości (SPW) według zależności:

$$ZP = 10 \log SPD/SPW.$$

Dla systemu w paśmie UHF uzyskuje się:

$$ZP = 10 \log (400 \text{ MHz} - 225 \text{ MHz}/25 \text{ kHz}),$$

$$ZP = 38 \text{ dB}.$$

Dla systemu w paśmie KF dla fali jonosferycznej uzyskuje się:

$$ZP = 10 \log (500 \text{ kHz}/2,7 \text{ kHz}),$$

$$ZP = 22 \text{ dB}.$$

Dla systemu w paśmie KF dla fali przyziemnej uzyskuje się:

$$ZP = 10 \log (2000 \text{ kHz}/2,7 \text{ kHz}),$$

$$ZP = 28 \text{ dB}.$$

Przeskoki częstotliwości w paśmie VHF oraz niższym znacznie zmniejszają zysk procesu i odwrotnie – użycie szerokości pasma kanału 2,7 kHz zwiększa go.

WYMAGANIA STAWIANE SYSTEMOM ŁĄCZNOŚCI RADIOWEJ

Transmisja przez urządzenia radiowe wykorzystujące technikę FH powinna być odporna na zakłócenia. Sieci oparte na tej technice, polegającej na odpornej na zakłócenia synchronizacji, powinny się charakteryzować krótkim czasem jej trwania oraz umożliwić ją we wszystkich warunkach, nawet przy opóźnionym rozpoczęciu pracy przez dowolną radiostację w sieci. Należy zapewnić przerwanie łączności, kiedy nadajniki mające odpowiedni priorytet włączają się do prowadzonej wymiany informacji z wykorzystaniem techniki FH. Taki priorytet może być zaprogramowany w radiostacji, np. dowódcy oddziału. Konieczne jest także stworzenie możliwości programowania adaptacyjnego w celu dostosowania parametrów działania systemu do określonych zadań. Wiąże się to z możliwością wyboru systemu zarządzania, infrastruktury sieci, procedury ładowania i narzędzi dystrybucji danych do pracy systemu. Ponadto należy dążyć do uproszczenia obsługi urządzeń radiowych ze względu na skrócenie czasu i zmniejszenie kosztów szkolenia oraz osiągnięcie większej niezawodności systemu.

Wymagania bezpieczeństwa dotyczą zapewnienia skutecznej ochrony zarówno dzięki szyfrowaniu cyfrowemu w ochronie komunikacji COMSEC, jak i kontroli sekwencji przeskoków częstotliwości w ochronie transmisji TRANSEC w wyniku zastosowania odpowiedniego algorytmu. Wymaga się także, aby zarządzanie kluczami szyfrującymi charakteryzowało się odpowiednią elastycznością, pozwalającą na dostosowanie ich do różnych scenariuszy oraz zadań. Działanie kluczy tajnych powinno być łatwe do zastosowania, a główny ciężar skomplikowanego planowania zapewnienia bezpieczeństwa powinien przejść centrum zarządzania bezpieczeństwem. W urządzeniach wykorzystujących technikę FH algorytm powinien generować długą „sekwencję przeskoków” w celu uniknięcia powtórzeń. Organizacja i budowa systemu powinna umożliwić zachowanie bezpieczeństwa działania urządzeń nawet w sytuacji przejęcia przez przeciwnika kluczy szyfrujących i algorytmu. Fizyczna ochrona tych parametrów jest szczególnie istotna przy uwzględnieniu nieuniknionych strat, takich jak: utrata samolotu nad terytorium przeciwnika lub urządzeń radiowych w czasie misji. Klucze szyfrujące i algorytmy powinny być zamknięte i hermetyzowane w modułach odpornych na penetrację. Prosta w użyciu funkcja

kasowania awaryjnego to podstawowy sposób usuwania kluczy szyfrujących, kiedy utrata sprzętu jest nieunikniona. Na kolejnym poziomie zapewnienia bezpieczeństwa wymaga się ochrony ważnych parametrów przed nieuprawnionym dostępem oraz wykorzystania funkcji przekroczenia limitu czasu, dzięki której klucze tajne są automatycznie kasowane po jego upływie.

Należy zadbać o to, aby system łączności wykorzystujący technikę FH w wyniku zastosowania do przeskoków częstotliwości całego pasma w zakresie VHF/UHF, zachowania małego odstępu między kanałami oraz odpowiedniej szybkości transmisji danych charakteryzował się dużą wartością zysku. Ze względu na bezpieczeństwo *przeciwzakłóceniowe* pożądane są przeskoki możliwie najszybsze. Szybkość przeskoków częstotliwości wynosi 200–500 przeskoków na sekundę dla zakresu VHF/UHF. Szybkość powyżej 500 przeskoków na sekundę uważa się za dużą, a poniżej 100 za małą. Zarządzanie częstotliwościami jest istotnym zagadnieniem w systemach wykorzystujących technikę FH ze względu na niebezpieczeństwo wystąpienia samozakłócania oraz braku kompatybilności współmiejscowej środków radiowych. Samozakłócanie może wystąpić, gdy w tym samym czasie jest aktywnych kilka siatek przeskoków częstotliwości. Bez odpowiedniego zarządzania częstotliwościami można użytkować dwie siatki kanałów tych samych częstotliwości w ramach sekwencji przeskoków. W takim wypadku wystąpi samozakłócanie. Zarządzanie częstotliwościami umożliwia rozwiązanie tego problemu dzięki zorganizowaniu operacji przeskoków z użyciem siatek ortogonalnych, w których indywidualne siatki przeskoków są skoordynowane według kryterium uniknięcia samozakłócania.

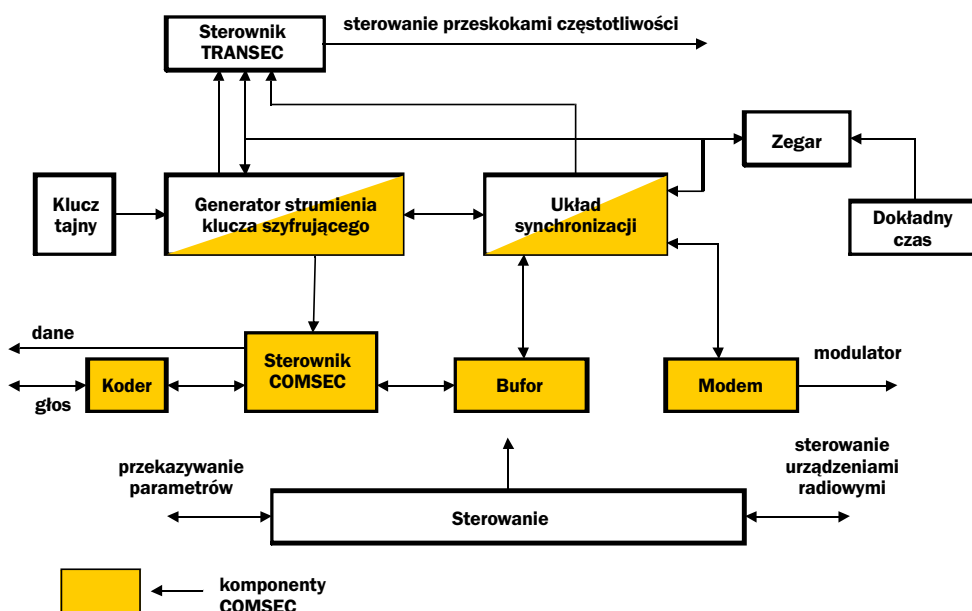
Interferencja wynikająca ze wspólnej lokalizacji występuje wtedy, gdy działa równocześnie pewna liczba nadajników i odbiorników umieszczonych blisko siebie, np. na stanowiskach dowodzenia, w bazach lotniczych lub na okrętach. Można wtedy spodziewać się samozakłócania w związku z interferencjami, takimi jak intermodulacja oraz blokowanie. Problem ten jest istotny, kiedy nadajnik i odbiornik działają w tym samym miejscu, a do przeskoków częstotliwości używają tego samego pasma.

Wymienione zagrożenia można ograniczyć, koordynując częstotliwości dzięki opracowaniu ortogonalnych siatek kanałów, poprawnie nimi zarządzając, zapewniając odpowiednią odległość między nadajnikami i odbiornikami oraz należytą szybkość przeskoków częstotliwości, a także transmisję z mocą pozwalającą na uzyskanie jej zakładanej jakości.

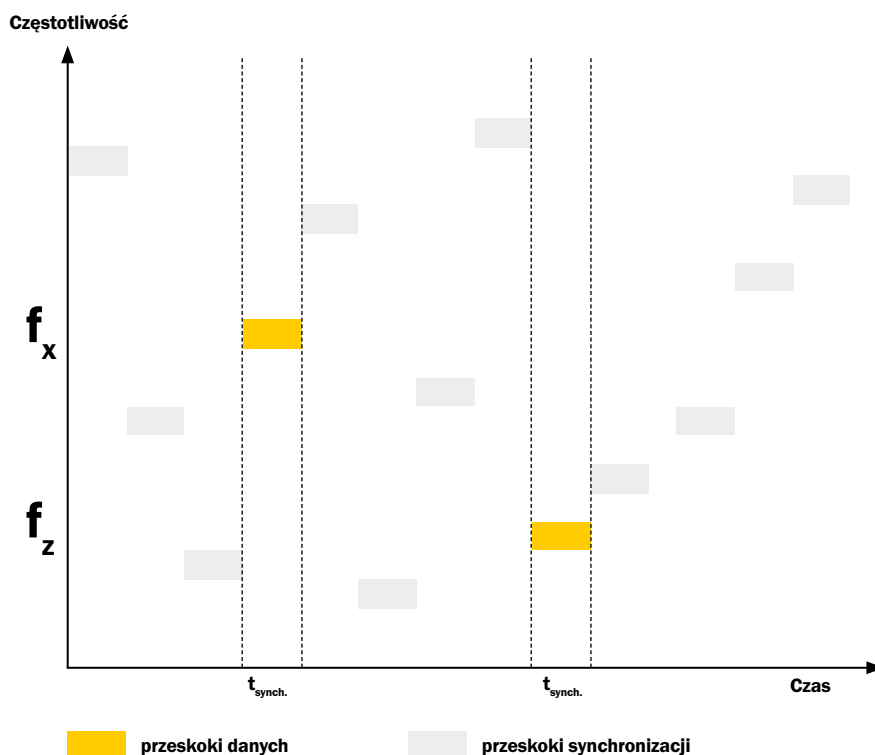
WŁAŚCIWOŚCI SYSTEMU RADIOWEGO Z TECHNIKĄ FH

Układ elektronicznych środków zabezpieczenia zapewnia możliwość realizacji przez radiostację trybu pracy FH (rys. 3). Sterownik ochrony komunikacji

RYS. 3. OGÓLNA KONCEPCJA BUDOWY UKŁADU EPM



RYS. 4. SYNCHRONIZACJA PRZESKOKÓW CZĘSTOTLIWOŚCI



Opracowanie własne (2).

W wojskowych systemach radiokomunikacyjnych wykorzystanie techniki FH stanowi podstawowy sposób ochrony transmisji.



razem ze sterownikiem ochrony transmisji używa generatora strumienia klucza oraz układu synchronizacji. Sterownik COMSEC wykorzystuje strumień klucza szyfrującego bezpośrednio do szyfrowania transmitowanego sygnału, natomiast sterownik TRANSEC stosuje strumień klucza szyfrującego do sterowania sekwencjami przeskoków częstotliwości. Sterownik ochrony komunikacji używa funkcji synchronizacji do zachowania zgodności taktowania w nadajniku i odległym odbiorniku, natomiast w sterowniku ochrony transmisji celem synchronizacji jest wyznaczenie pozycji synchronizowanego przeskoku częstotliwości oraz czas danych, z którymi jest związany przeskok. Oba systemy łączy zależność od czasu i kluczy szyfrujących. Wszelkie różnice

tych parametrów w urządzeniach radiowych umożliwiają działanie systemów COMSEC lub TRANSEC.

Drugim wspólnym elementem jest sterowanie. Blok sterowania odpowiada za przekazywanie i ładowanie danych kluczy szyfrujących oraz parametrów między obszarem działań elektronicznych środków zabezpieczenia i centrum zarządzania kluczami szyfrującymi, jak również między samymi urządzeniami radiowymi.

Procedura synchronizacji ma zasadnicze znaczenie dla systemu FH. Sekwencja synchronizacji jest zdefiniowana przez czas systemowy, klucze tajne oraz algorytm. Gdyby była przewidywalna lub przesyłana na stałej częstotliwości, wówczas byłaby za-



ROBERT SUCHY / CO MON

grożona i podatna na zakłócanie, a w razie jej zakłócenia system FH przestawałby działać (rys. 4). Czas synchronizacji musi być jak najkrótszy, ale wystarczający, aby uzyskać odporność na zaszumienie kanałów lub zakłócenia. Sygnał synchronizacji powinien zajmować minimalną pojemność kanału, a synchronizacja zapewniać: możliwość *opóźnionego wprowadzania*, aby urządzenie radiowe mogło się włączyć do wymiany odbywającej się między innymi stacjami; odporność na nadawanie fałszywych informacji lub na atak powtarzania informacji. Powinna być także w pełni automatyczna i jasna dla użytkownika.

Przeskok nadawanego sygnału synchronizacji zawiera wzorzec danych specyficznych dla danej siat-

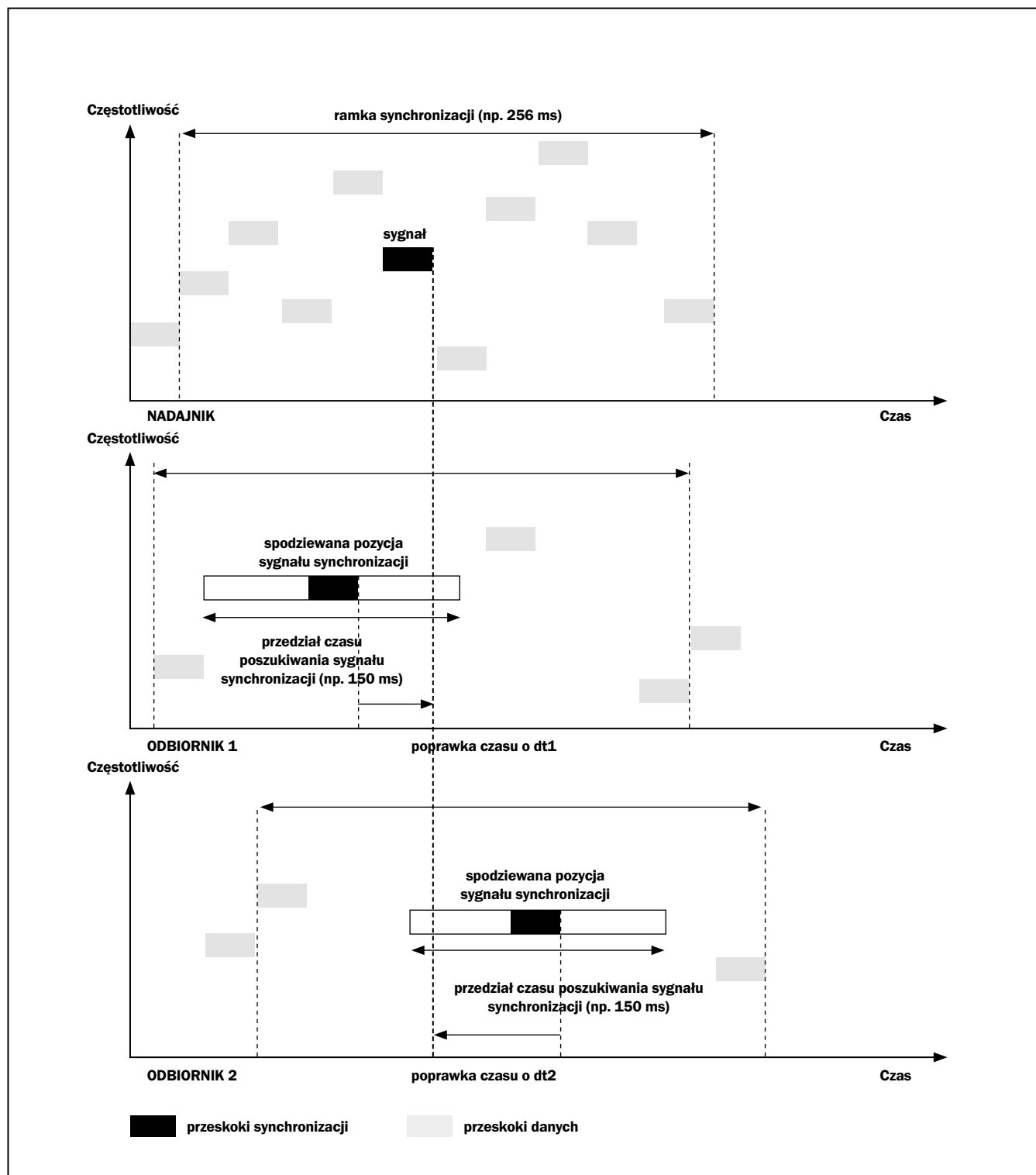
ki w celu uniknięcia błędnych sygnałów synchronizacji występujących w innych siatkach stosowanych w danym rejonie (rys. 5). Stacje, które w danej chwili nie nadają, powinny się znajdować w trybie przeszukiwania. W tym stanie urządzenia radiowe monitorują przewidywaną częstotliwość synchronizacji w celu wykrycia pojawienia się jej przeskoków.

W chwili wykrycia przeskoku synchronizacji w stacji odbierającej jest dokonywane ustawienie tzw. *zegara pierwszoplanowego* według zegara stacji nadającej. Dzięki temu dane razem z różnymi przeskokami „sterującymi” są odbierane w sposób zsynchronizowany. Po zakończeniu komunikacji stacja odbierająca przechodzi z powrotem do taktowania według własnego zegara pierwszoplanowego. Funkcja *opóźnionego wprowadzania* umożliwia stacji, która utraci początkową część wiadomości, późniejsze połączenie pod warunkiem, że czas jej zegara pierwszoplanowego będzie się mieścił w określonym limicie. Taktowanie zależy od systemowego zegara pierwszoplanowego, który powinien być ustawiony, a jego dane załadowane we wszystkich stacjach korzystających z siatek przeskoków częstotliwości przed rozpoczęciem misji. Dla wszystkich urządzeń radiowych wykorzystujących technikę FH zasadnicze znaczenie ma różnica czasów zegarów pierwszoplanowych. Do jej zapewnienia na wymaganym poziomie wykorzystuje się nadrzędną stację czasu. Przed rozpoczęciem misji, po załadowaniu wszystkich parametrów przeskoków i kluczy szyfrujących, następuje *wprowadzenie siatki*. W tej procedurze wszystkie urządzenia radiowe synchronizują swoje zegary pierwszoplanowe za pomocą jednego urządzenia wyznaczonego jako nadrzędne urządzenie czasu. Synchronizacja taka może być również przeprowadzona z dostępnego systemu dystrybucji czasu wzorcowego, np. w ramach systemu nawigacji satelitarnej (Global Positioning System – GPS). Przeskok *wtrącenia* (*Break In*) przenosi informację, która umożliwia stacji włączenie się do prowadzonej wymiany.

Hailing pozwala radiostacji pracującej na stałej częstotliwości na komunikację z radiostacją wykorzystującą technikę FH.

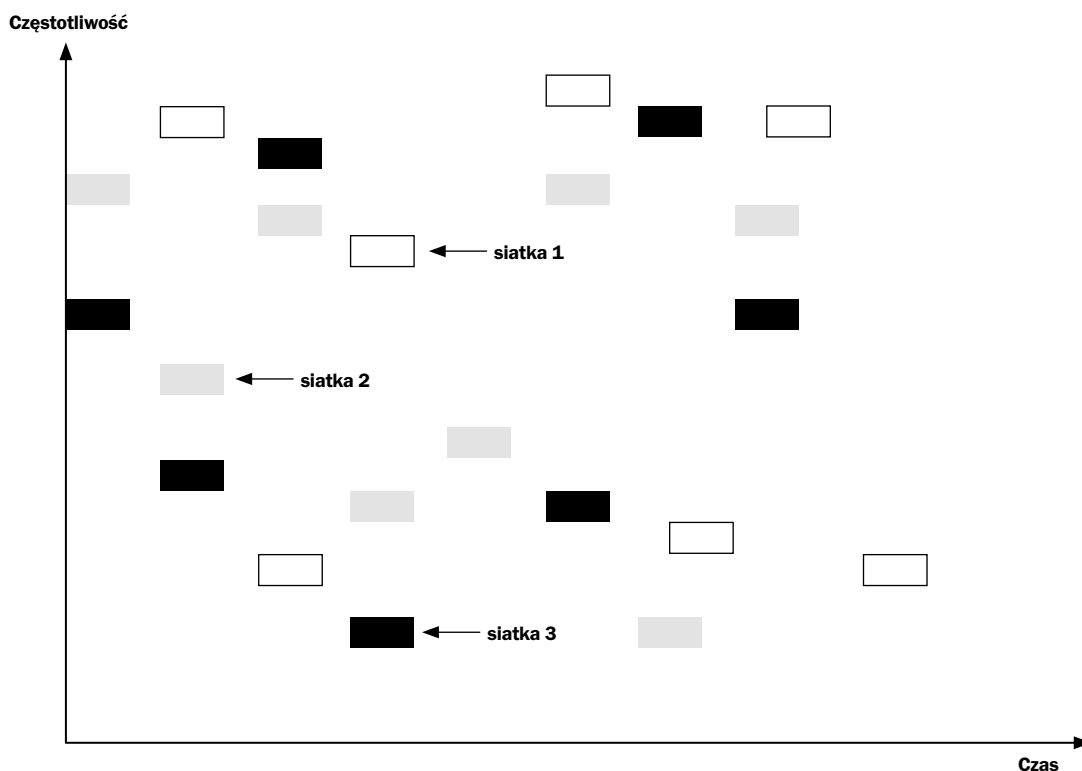
Jeśli siatki kanałów w systemie FH nie będą skoordynowane, to mogą wystąpić kolizje ich użycia, ponieważ w nakładających się na siebie siatkach przeskoki odbywają się równocześnie na tych samych częstotliwościach. Sytuacja taka może spowodować samozakłócenie mogące doprowadzić do zerwania łączności. Sposobem rozwiązania tego problemu jest *koordynacja statyczna*, w której dostępne pasmo częstotliwości dzieli się na sektory, jakich może używać tylko jedna siatka. Rozwiązuje to problem samozakłócenia, ale kosztem zmniejszenia zysku procesu, przez co system staje się bardziej narażony na zakłócenia przeciwnika. W wypadku *koordynacji dynamicznej* (rys. 6) wykorzystuje się całe używane

RYS. 5. POSZUKIWANIE SYGNAŁU SYNCHRONIZACJI



Opracowanie własne (2).

RYS. 6. KOORDYNACJA DYNAMICZNA



pasmo częstotliwości. W planie częstotliwości należy wyeliminować kanały używane w innych sieciach lub pełniące określone funkcje, np. kanały ratownicze, kontroli startu i lądowania.

ZWIĘKSZYĆ BEZPIECZEŃSTWO

W wojskowych systemach radiokomunikacyjnych wykorzystanie techniki FH stanowi podstawowy sposób ochrony transmisji. Działania z tym związane oraz z ochroną tajemnicy transmitowanych informacji składają się na większy zbiór działań określany mianem elektronicznych środków zabezpieczenia. Wykorzystanie rozwiązań TRANSEC, w połączeniu z rozwiązaniami COMSEC to optymalny sposób zapewnienia bezpieczeństwa łączności radiowej. Podstawowe wymagania stawiane systemom wykorzystującym tę technikę obejmują:

- w zakresie działania:
 - wysoki poziom odporności na zakłócenia;
 - relatywnie krótki czas synchronizacji oraz jej możliwość we wszystkich warunkach (np. opóźniona praca dowolnej radiostacji w sieci);
 - programowanie adaptacyjne – parametry działania systemu dostosowane do zadań;

– łatwość obsługi urządzeń radiowych – zmniejszenie czasu i kosztów szkolenia oraz zwiększenie niezawodności systemu;

- w zakresie bezpieczeństwa:
 - skuteczną ochronę komunikacji COMSEC;
 - skuteczną ochronę transmisji TRANSEC;
 - planowanie zapewnienia bezpieczeństwa przejęte przez centrum zarządzania bezpieczeństwem;
 - organizację i budowę systemu pozwalającą na zachowanie bezpieczeństwa działania urządzeń nawet w sytuacji przejęcia przez przeciwnika kluczy szyfrujących i algorytmu;
- w zakresie przeciwwzakłócania oraz kompatybilności współmiejscowej:
 - wysoką wartość zysku procesu – zastosowanie do przeskoków częstotliwości całego dostępnego pasma, mały odstęp między kanałami oraz szybka transmisja danych;
 - koordynację częstotliwości dzięki opracowaniu ortogonalnych siatek kanałów;
 - optymalne zarządzanie częstotliwościami;
 - zapewnienie odpowiedniej odległości między nadajnikami i odbiornikami;
 - odpowiednią szybkość przeskoków częstotliwości;
 - transmisję przy mocy zapewniającej jej zakładaną jakość. ■

Lekkie systemy dozoru akustycznego

ZARÓWNO ZWALCZANIE OKRĘTÓW PODWODNYCH, JAK I ŚRODKÓW RAŻENIA (TORPED), KTÓRE STANOWIĄ ICH UZBROJENIE, ZMUSZA DO POSZUKIWANIA CORAZ SKUTECZNIEJSZYCH SPOSOBÓW ICH WYKRYWANIA I NEUTRALIZOWANIA.

kmrdr ppor. **Kamil Sadowski**



Autor jest dowódcą pionu uzbrojenia na ORP „Kazimierz Pułaski”.

Jednym z najszybciej rozwijających się kierunków ewolucji systemów dozoru akustycznego jest miniaturyzacja ich elementów mająca na celu wprowadzenie ich na lekkie platformy. W dzisiejszych programach badawczo-rozwojowych testuje się rozwiązania lub doskonali koncepcje zastosowania w zwalczaniu okrętów podwodnych (ZOP) niewielkich jednostek bojowych, elementów przenośnych oraz platform bezzałogowych. Idea ta idzie w parze z usprawnianiem systemów detekcji bi- i multistatycznej, których fundamentalnym założeniem jest zaangażowanie wielu ogniw we współdziałający kolektyw.

GENEZA

Zasadniczym elementem systemów multistatycznych są aktywne stacje hydroakustyczne niskiej częstotliwości, klasyfikowane potocznie jako LFAS (Low-Frequency Active Sonar) lub LFA (Low-Frequency Active)¹. Efektywna praca na niskich częstotliwościach rzędu 1–3 kHz wiąże się jednak ze znacznymi wymaganiami fizycznymi (rozmiary anten, zapotrzebowanie na energię) odnoszącymi się do zespołów nadawczych i odbiorczych. Dlatego też miniaturyzacja, istotna dla wprowadzenia sensorów hydroakustycznych na lekkie platformy, narzuca konieczność szukania kompromisów. Ich skutkiem ubocznym mogą być m.in.: pogorszenie charakterystyk anten,

ograniczenia funkcjonalne (np. całkowite uzależnienie od współdziałania z innymi systemami) czy ewentualna potrzeba podniesienia częstotliwości impulsów (np. w zakresie 3–6 kHz). Wymienione utrudnienia mogą wpływać na rolę nosiciela systemu oraz zakres jego zastosowania, co nie zmienia jednak faktu, że pojawia się możliwość znacznego wzrostu potencjału jednostek, nawet tych mających nieduży zapas modernizacyjny.

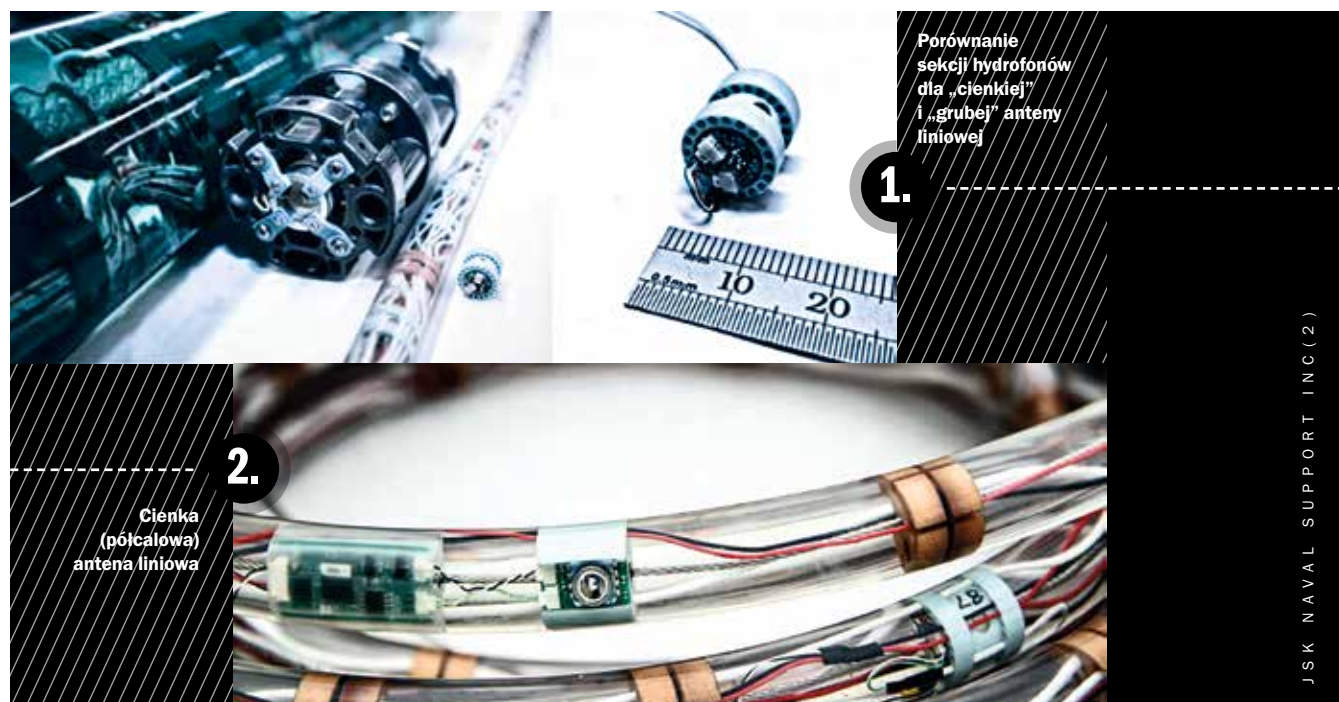
MINIATURYZACJA

Rozwiązaniem, które otwiera perspektywę rozwoju zwłaszcza lekkich pojazdów bezzałogowych, są nowej generacji „cienkie” liniowe anteny holowane. Po części są one efektem ewolucji anten projektowanych dla okrętów podwodnych, dla których konieczne było stworzenie kompaktowego oraz łatwego w eksploatacji systemu. W ten sposób – dzięki mniejszej średnicy anteny oraz uproszczonej jej konstrukcji² – uzyskano kompromis między jej długością a przestrzenią i ciężarem infrastruktury do jej wydawania oraz wybierania. Nowej generacji hydrofony światłowodowe pozwoliły sięgnąć jeszcze dalej w zmniejszaniu średnicy anten (fot. 1).

Anteny liniowe o średnicy około dwóch cali, określane do tej pory „cienkimi”, w porównaniu z pełnowymiarowymi odpowiednikami – „grubymi” (trzyca-

¹ Funkcjonuje więcej oznaczeń nadawanych przez producentów systemów hydroakustycznych, ale wymienione LFAS i LFA należy traktować jako klasyfikację uniwersalną.

² Wiązało się to z osłabieniem niektórych charakterystyk anteny, ale pozwoliło zachować jej długość i dzięki temu zdolność efektywnego dozoru w pasmach niskich częstotliwości.



lowymi) – zaczynają tworzyć grupę pośrednią. Rozwiązanie, które dzisiaj jest najdalej posuniętym efektem miniaturyzacji, wykorzystuje elementy światłowodowe (hydrofony światłowodowe) ułatwiające również budowę układu antenowego oraz zwiększające jego niezawodność, a także obniżające koszty produkcji. Lekka i zwarta struktura anteny upraszcza jej instalację zarówno w formie czujników stacjonarnych, jak i na pokładach lekkich jednostek. Obecnie rozważa się ich perspektywiczne zastosowanie do ochrony portów i baz morskich, do pomiarów pól akustycznych jednostek i szumów środowiska oraz do obserwacji aktywności ssaków morskich. Mogą także być wykorzystywane w systemach obrony przeciwtorpedowej.

Jedną z głównych koncepcji wprowadzenia do działań ZOP nowej generacji cienkich anten (półcałowych) są systemy bezzałogowe. Należy zaznaczyć, że podstawowym trendem w rozwoju opisywanych sensorów jest właśnie potrzeba uzyskania zdolności dozoru akustycznego (w różnym zakresie) przez lekkie jednostki morskie, np. systemy detekcji torped, przede wszystkim jednak przez platformy bezzałogowe.

Pod względem technicznym cienkie anteny liniowe nowej generacji nadal są bardzo podobne do konstrukcji dotychczasowych (fot. 2). Sekcje hydrofonów wraz z układami wzmacniającymi i transmisji sygnału są nawleczone na stalową linkę stanowiącą szkielet anteny. Całość wraz z okablowaniem jest zamknięta we wnętrzu gumowej, elastycznej rury wypełnionej „akustycznie transparentną” parafiną ISOPAR³. Dzięki

małej średnicy anteny te mają niewielką masę – około 2 kg na każde 10 m długości.

Opisywane układy odznaczają się znacznym potencjałem, lecz poza wymienionymi zaletami w czasie prób z antenami zbudowanymi z zastosowaniem miniaturowych elementów optycznych stwierdzono ograniczenia w odbiorze sygnałów niskich i bardzo niskich częstotliwości. Nie oznacza to stałych niedomagań w porównaniu z zespołami antenowymi utworzonymi z użyciem tradycyjnych elementów ceramicznych, lecz prawdopodobnie wiąże się z optymalizacją rozmiarów sekcji hydrofonów. Należy zaznaczyć, że anteny wykorzystujące układy optyczne są wdrażane do zastosowania operacyjnego, a ich fizyczne wymiary nie odbiegają od wielkości sensorów poprzedniej generacji.

AUTONOMICZNE POJAZDY PODWODNE

Jak już wspomniano, jednym z głównych kierunków programu miniaturyzacji anten są lekkie platformy bezzałogowe. Zalety ich zastosowania w operacjach zwalczania okrętów podwodnych to m.in. długotrwały charakter działań, kompleksowość detekcji akustycznej oraz możliwość utrzymywania łączności i dowodzenia.

Redukcja rozmiarów na rzecz operowania z autonomicznymi pojazdami podwodnymi (Autonomous Underwater Vehicle – AUV) generuje ograniczenia w prowadzeniu dozoru, przede wszystkim w zakresie analizowanego pasma. Pasywna detekcja okrętów

³ Rozwiązanie identyczne jak w antenie stacji AN/SQR-19PG na polskich fregatach typu OHP.

podwodnych wymaga operowania w zakresie niskich i bardzo niskich częstotliwości (dominujący zakres sięga około 500 Hz), co przekłada się między innymi na długość anteny⁴. Jest to zarazem granica, której samą miniaturyzacją podzespołów nie można przekroczyć, unikając kompromisów, ponieważ ostatecznie i tak przełoży się to na mniejszą czułość i charakterystykę kierunkową. Uzyskanie opisanej zdolności przez AUV, uwzględniając niedoskonałości algorytmów automatycznej detekcji akustycznej, nie jest na razie realne⁵. Zidentyfikowano jednak możliwość działania w ramach detekcji bi- i multistatycznej w charakterze elementu pasywnego (odbiornika impulsów), ponieważ w tym zakresie częstotliwości (typowo: 1–3 kHz) wymagana długość anteny liniowej mieści się w przedziale 20–30 m. Działanie pasywne ma oczywiście sens z punktu widzenia zapotrzebowania na energię i mimo opracowania kompaktowych modułów transmitujących jest traktowane jako rozwiązanie rezerwowe, na przykład do podtrzymania kontaktu.

W trakcie ćwiczeń w zwalczaniu okrętów podwodnych, np. ćwiczenia NATO „Dynamic MongOOSE” lub „Dynamic Manta”, czy w ramach realizacji programów badawczych są analizowane zarówno istniejące rozwiązania, jak i koncepcje mające na celu minimalizację wpływu wymienionych problemów na zdolności operacyjne AUV. Zapewnienie długotrwałości działań w zwalczaniu okrętów podwodnych stanowi prawdopodobnie największe wyzwanie, ponieważ wymaga wprowadzenia systemu pozwalającego wykonywać pojazdowi zadanie nieprzerwanie przez kilka dni, a nawet tygodni. Duży postęp w tej dziedzinie zapewniły nowe ogniwa zasilające, lecz mimo to czas działania zamyka się w przedziale doby (na początku badań pojazdy mogły operować do kilku godzin). Dlatego też prowadzi się prace nad systemem rozlokowanych na akwenu (zarazem w określonym rejonie działania) sieci stacji dokujących (fot. 3), pozwalających na odtwarzanie gotowości do działania bez konieczności wycofywania pojazdu z rejonu (poza potrzebami eksploatacyjnymi).

Rozwiązanie to ma na celu uzyskanie dużej autonomizacji systemu, w skład którego wchodzi grupa pojazdów podwodnych. W jego ramach jednostki wykonują swoje zadania, odtwarzając gotowość bojową według ustalonej kolejności (rys. 1). Jednocześnie kształtuje to sposób użycia AUV na podejściach do baz morskich i portów oraz w rejonach ograniczonych.

Biorąc pod uwagę ostatnie dwa spośród wymienionych atutów działań z wykorzystaniem AUV (kompleksowość detekcji akustycznej oraz możliwość utrzymania łączności i dowodzenia), można stwierdzić, że zazębiają się one w wyniku wzajemnej zależności.

Detekcja bistatyczna, w ramach której funkcjonują AUV, zasadniczo opiera się na łączności między pojazdami a elementami wspomagającymi (źródła impulsów, retranslatory łączności akustycznej) i jednostkami nawodnymi koordynującymi (także zapewniającymi źródło impulsów niskiej częstotliwości). AUV mają algorytmy ograniczające autonomiczność ich działania, szczególnie samego dozoru. Obecnie pełna kontrola tego procesu jest niezbędna i najprawdopodobniej nadal będzie konieczna, szczególnie w trudnych warunkach propagacji. Badania w czasie ćwiczeń z udziałem okrętów podwodnych przynoszą obiecujące rezultaty, jednak algorytmy odpowiadające za automatyzację detekcji i śledzenia celu wymagają dalszego doskonalenia. W związku z tym w czasie prób morskich AUV operują na tzw. krótkiej smyczy w związku z ciągłą komunikacją z systemami podwodnej łączności akustycznej⁶. Tym samym autonomiczny charakter tych jednostek ma mimo wszystko dość ograniczoną formę. Prowadzone są zatem równoległe prace nad stworzeniem wydajnej sieci łączności akustycznej między AUV działającymi jako sensory (rys. 2) oraz akustyczno-radiowej między AUV a stacjonarnymi (pływy komunikacyjne) lub ruchomymi (inne AUV⁷) elementami komunikacyjnymi (tzw. Gateway Node).

KOMPAKTOWE SYSTEMY DLA JEDNOSTEK NAWODNYCH

Poza rozwojem sensorów dedykowanych platformom bezzałogowym dąży się równocześnie do doskonalenia konstrukcji oraz rozszerzenia gamy anten przewidzianych dla jednostek nawodnych. Ponadto zmierza się do redukcji wymiarów, lecz jest to w dużym stopniu uzależnione od docelowego przeznaczenia anteny (szumonomierzanie, pasywne echonomierzanie). Podobnie jak w wypadku AUV, choć na mniejszą skalę, kierunki rozwoju zależą od wielkości platformy, ponieważ oprócz sił okrętowych powstają koncepcje zastosowania bezzałogowych jednostek nawodnych (Unmanned Surface Vessel – USV) o różnej wyporności. Skala tych ostatnich jest bardzo duża – od wielkości łodzi motorowej po prawie 150-tonowe jednostki Sea Hunter, których program opracowała amerykańska Agencja Zaawansowanych Projektów Badawczych w Obszarze Obronności (Defense Advanced Research Projects Agency – DARPA) – fot. 4.

Opisywane uwarunkowania doprowadziły do powstania systemów oraz koncepcji obejmujących kompaktowe systemy okrętowe, głównie dla jednostek do klasy fregata (ze wskazaniem na jednostki lżejsze), niewyspecjalizowanych do zadań ZOP, a także szeroką gamę rozwiązań dla równie dużej grupy platform bezzałogowych. Dzięki większej niezawodności anten

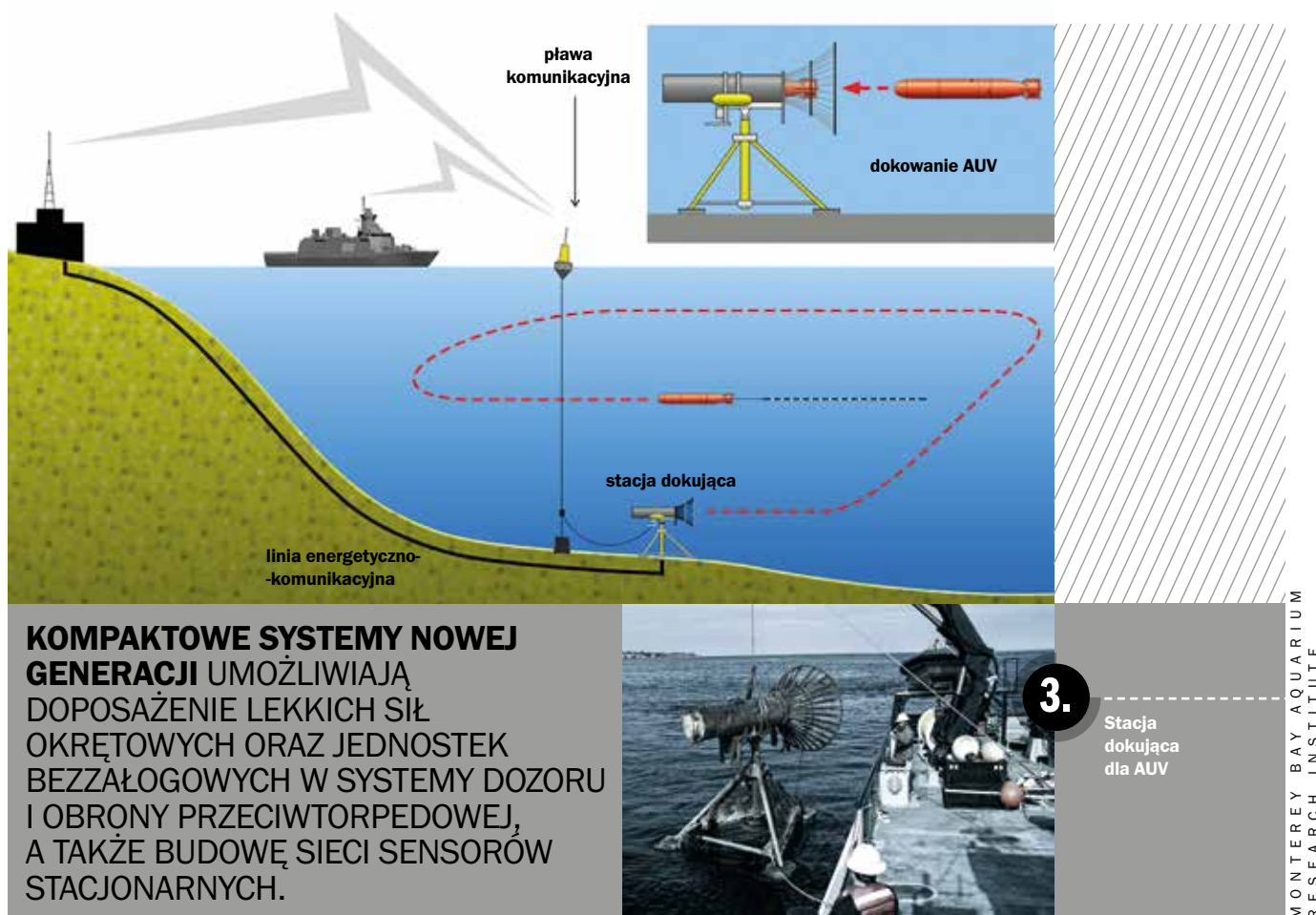
⁴ Typowa długość anten liniowych do poszukiwania okrętów podwodnych w zastosowaniach taktycznych wynosi około 300 m.

⁵ Efektywne szumonomierzanie wymaga zaangażowania doświadczonego operatora. Statystycznie stało się to najtrudniejszą metodą detekcji akustycznej ze względu na poziom wyciszenia okrętów podwodnych.

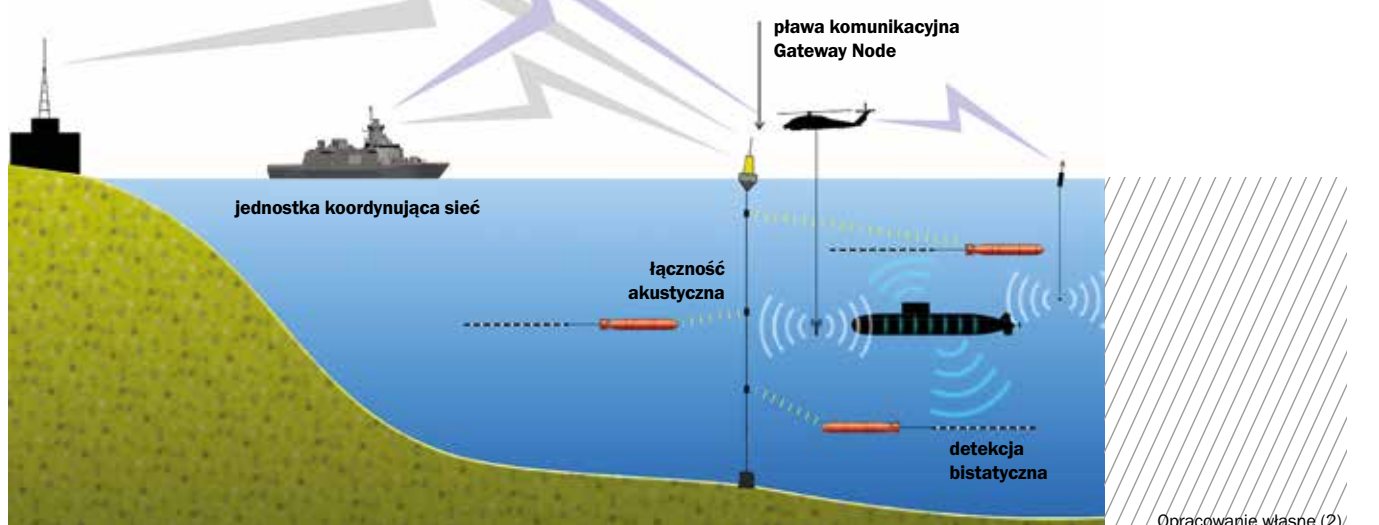
⁶ Przerwanie komunikacji z jednostką kontrolującą po krótkim czasie powoduje przerwanie zadania oraz rozpoczęcie procedury odzyskiwania AUV.

⁷ Do tej roli pretendują m.in. innymi pojazdy dużej autonomizacji typu Wave Glider.

RYS. 1. SYSTEM ZABEZPIECZENIA DZIAŁAŃ AUV



RYS. 2. WIZJA OPEROWANIA AUV W DZIAŁANIACH ZOP



4.

Bezzałogowa
jednostka Sea Hunter –
program DARPA

nowej generacji możliwe było stworzenie kompaktowej struktury konstrukcji osprzętu do ich wydawania, co ma umożliwić montaż systemu na niewielkiej powierzchni⁸. Dlatego też z uwzględnieniem wymienionych potrzeb rozwija się dwie grupy⁹ sensorów:

- kompaktowe aktywne holowane stacje niskich (LFAS) i średnich częstotliwości,
- pasywne holowane stacje ostrzegania o ataku torpedowym.

W odniesieniu do sił okrętowych dominującą część stanowi druga grupa sensorów. Dotyczy ona liniowych stacji holowanych do obrony przeciwtorpedowej (Anti-Ship Torpedo Defence – ASTD) jako sensorów wczesnego ostrzegania. Idea tego rozwiązania nie jest nowa¹⁰, lecz powstanie przeznaczonych do tej roli grupy sensorów wynika ze świadomości zagrożenia ze strony współczesnych okrętów podwodnych i ich uzbrojenia. W świetle trudnej detekcji nowej generacji okrętów podwodnych oraz zasięgu i zdolności rażenia przenieszonego przez nie uzbrojenia torpedowego (np. ciężkie torpedy typu DM2A4 lub Black Shark) można zaobserwować zwiększający się wysiłek poświęcony rozwiązaniom, które zapewnią zdolność do skutecznego przeciwdziałania. Wyniki prowadzonych ćwiczeń ZOP i ich analizy nie budzą wątpliwości co do konieczności wprowadzenia dla sił nawodnych możliwości szybkie-

go reagowania na zagrożenie ze strony okrętów podwodnych. Należy przez to rozumieć zdolność do wykrycia ataku torpedowego oraz podjęcia działań neutralizujących lub minimalizujących jego efekt. Dozór akustyczny skupiony bezpośrednio na poszukiwaniu okrętów podwodnych nie jest zasadniczą rolą tych systemów, mają one jednak zapewnić świadomość sytuacyjną na wypadek ataku torpedowego. Dzięki zwartej strukturze możliwa jest łatwa jego adaptacja praktycznie na pokładzie każdej jednostki eskortowej. Warto wspomnieć, że opisywane sensory wywodzą się z „pełnowymiarowych” taktycznych anten liniowych należących do stacji przeznaczonych do poszukiwania okrętów podwodnych, z których „zapożyczono” moduły odpowiadające detekcji torped. W celu zwiększenia skuteczności oraz skrócenia czasu reakcji stacje te stanowią element zintegrowanego systemu obrony przeciwtorpedowej wraz jego efektorami (środkami zakłócającymi) w postaci urządzeń holowanych oraz odpalanych jednorazowego użytku.

W wypadku systemów okrętowych oferuje się również liczne rozwiązania wykorzystujące nowe, cienkie anteny liniowe. Wielu z proponowanych systemów nie wprowadzono jeszcze nigdzie do służby, pozostają na etapie prototypów lub nie wyszły poza fazę koncepcji. Jest to jednak przykład wzrastającej skali zastosowania,

⁸ Powstaje coraz więcej systemów na bazie modułów kontenerowych.

⁹ Rozpiętość programów i zastosowanych w nich komponentów skłania do bardziej złożonego podziału niż wymieniony. Wierzę jednak, że przedstawiony podział oddaje pojęcie o rozszerzającej się skali rozwijanych i wdrażanych już systemów.

¹⁰ Pierwsze holowane detektory torped wprowadzono do użycia jeszcze pod koniec II wojny światowej do ochrony konwojów z zaopatrzeniem.



ELBIT SYSTEMS

5.



System bezałogowy
Seagull w wariantcie
ZOP z modułem –
stacją opuszczaną
HELTRAS

wynikającej z potrzeb oraz łatwej adaptacji na pokładzie niemal każdej jednostki.

Dużo uwagi poświęca się również najłżejszym rozwiązaniom opartym na szybkich łodziach motorowych. Modułowość sprzyja szerokiemu zastosowaniu także najmniejszych jednostek. Tym sposobem powstaje dodatkowo możliwość rozbudowy systemów ochrony rejonów ograniczonych o kolejne elementy wspomagające i uszczelniające ich strukturę (fot. 5). W obecnie realizowanych programach można zaobserwować dwie alternatywne koncepcje: pierwsza polega na wykorzystaniu zminiaturyzowanego wariantu okrętowych stacji holowanych, druga z kolei zakłada zastosowanie komponentów śmigłowców zwalczających okręty podwodne, czyli opuszczaną stację hydroakustyczną. O ile rozwiązanie pierwsze wymagało stworzenia nowego systemu, o tyle drugie pozwoliło sięgnąć po urządzenie już funkcjonujące. Nie można jednoznacznie zidentyfikować, który wariant z wymienionych jest lepszy, ponieważ wymaga to głębszej analizy rejonu i charakteru działań oraz ewentualnego współdziałania z innymi siłami ZOP – przeprowadzonych indywidualnie dla każdego potencjalnego użytkownika systemu¹¹.

Kompaktowe systemy nowej generacji umożliwiają wyposażenie lekkich sił okrętowych oraz jednostek bezałogowych w systemy dozoru i obrony przeciwtorpedowej, a także budowę sieci sensorów stacjonarnych. Teoretycznie ułatwia to siłom morskim szybki

wzrost potencjału bojowego odnoszącego się do ZOP dzięki zwiększeniu liczby elementów służących do tego celu na posiadanych już jednostkach pływających. Wspomniana łatwość wynika z czysto technicznego punktu widzenia, ponieważ instalacja niewielkich elementów nowej generacji lekkich sensorów nie powinna stwarzać problemów zarówno z ich optymalnym umiejscowieniem, jak i obciążeniami przenoszonymi na konstrukcję nosiciela. Z racji prostoty strukturalnej systemów ich eksploatacja nie jest skomplikowana, łatwe jest też wykonywanie ewentualnych napraw (głównie wymiana niesprawnych modułów).

Znacznie trudniejsza pozostaje koncepcja ich zastosowania zarówno w odniesieniu do charakteru rejonu operacji, jak i sił, w ramach których nowe systemy będą funkcjonować. Wiąże się to z koniecznością oceny możliwości prowadzenia dozoru z dwóch perspektyw: niezależnego (monostatycznego) i kolektywnego – w sieci bi- i multistatycznej.

Wykorzystanie w pełni potencjału dozoru kolektywnego lub nawet uzyskanie zdolności do udziału w tym procesie danej jednostki będzie wymagać złożonych analiz potencjału oraz planowania taktycznego i koordynacji działań wszelkich elementów sieci bi- i multistatycznej (co jest największym wyzwaniem na drodze rozwoju nowej generacji systemów dozoru akustycznego). Pociąga to za sobą także konieczność wdrożenia dodatkowych narzędzi do wspomagania planowania taktycznego ZOP. ■

¹¹ Ma na to wpływ charakter prowadzenia dozoru (ruchomy lub stacjonarny) oraz częstotliwość pracy.

Poza szkoleniem misja doradcza i pomocowa państw członkowskich oraz krajów partnerskich Sojuszu zapewnia także finansowanie afgańskich sił obrony narodowej i bezpieczeństwa, wzmacniając trwałe partnerstwo z Afganistanem.

Kolejne wyzwanie

DECYZJA O WYCOFANIU DUŻEJ LICZBY ŻOŁNIERZY KONTYNGENTÓW WOJSKOWYCH Z AFGANISTANU NIE ZAKOŃCZYŁA WALKI TEGO NARODU O LEPSZĄ PRZYSZŁOŚĆ.

kmrdr por. dr inż. **Bogusław Jakubowski**



Autor jest starszym specjalistą w Oddziale Eksperymentowania Centrum Doktryn i Szkolenia Sił Zbrojnych.

Trzynastcie lat po utworzeniu Międzynarodowych Sił Wsparcia Bezpieczeństwa (International Security Assistance Force – ISAF) w Afganistanie siły koalicyjne zakończyły w 2015 roku operację wspierania pokoju w tym państwie. Od tegoż roku trwa nowa, kierowana przez dowództwo NATO, operacja utrzymania pokoju „Resolute Support” (RS). Ma ona na celu wsparcie Afgańskich Sił Obronnych i Służby Bezpieczeństwa (Afgan National Defense and Security Forces – ANDSF).

Zasady obecności NATO w Afganistanie reguluje *Umowa o statusie sił* (SOFA), która weszła

w życie 1 stycznia 2015 roku. Określono w niej warunki, na jakich będą one rozmieszczane w tym kraju¹.

POCZĄTKI

O podjęciu decyzji o uruchomieniu cywilnej misji doradczej w Afganistanie, która rozpoczęła się w styczniu 2015 roku i trwała do końca grudnia 2016 roku, poinformowano podczas konferencji prasowej 13 maja 2015 roku. Otrzymała się ona po spotkaniu ministrów spraw zagranicznych państw NATO

¹ Poprawa bezpieczeństwa i stabilności w Afganistanie. Departament Obrony USA, czerwiec 2016, s. 9.



RYS. GŁÓWNE BAZY W AFGANISTANIE, W KTÓRYCH JEST REALIZOWANY PROCES RMS



Źródło: https://www.nato.int/nato_static_fl2014/assets/pdf/pdf_2017_02/20170209_2017-02-RSM-Placemat.pdf.

w tureckim mieście Antalya z udziałem przedstawicieli krajów partnerskich oraz ministra spraw zagranicznych Afganistanu. 1 grudnia 2015 roku ministrowie spraw zagranicznych państw NATO zgodzili się utrzymać obecność Sojuszu w Afganistanie, uruchamiając finansowanie afgańskich sił i uzgadniając jednocześnie plan prowadzenia działalności szkoleniowej w tym kraju. W 2016 roku rozpoczęto prace nad zapewnieniem finansowania afgańskich sił bezpieczeństwa ANDSF, które przewidziano do końca 2020 roku. Podczas szczytu NATO w Warszawie w 2016 roku szefowie państw oraz przedstawiciele rządu afgańskiego wydali deklarację, w której zobowiązali się do kontynuowania operacji „Resolute Support” po 2016 roku². W trakcie spotkania ministrów spraw zagranicznych państw NATO w grudniu tegoż roku jego sojusznicy i partnerzy zdecydowali o kontynuowaniu wsparcia dla Afganistanu w postaci wspo-

mnianej operacji. Dodatkowym elementem będzie finansowanie rządu oraz ANDSF do czasu, gdy będą wprowadzane reformy w każdym z obszarów PEMSI (Political, Military, Economic, Social, Information and Infrastructure – polityczny, militarny, ekonomiczny, socjalny, informacji i infrastruktury)³. 19 maja 2017 roku państwa członkowskie oraz partnerzy Sojuszu potwierdzili swoje zobowiązania ustalone na spotkaniu w Warszawie, dotyczące zrównoważonego wsparcia bezpieczeństwa w Afganistanie, jak również swojego partnerstwa z tym krajem. Z kolei ministrowie obrony państw członkowskich spotkali się 29 czerwca 2017 roku z sekretarzem generalnym, który stwierdził: *zwiększymy naszą obecność w Afganistanie, a piętnaście państw już zadeklarowało dodatkowy wkład w operację „Resolute Support”*⁴.

GŁÓWNE CELE

Operacja „Resolute Support” (RSM) to kierowana przez NATO działalność szkoleniowa oraz do-

² Deklaracja szczytu w Warszawie w sprawie Afganistanu, 9 lipca 2016 roku.

³ Konferencja prasowa sekretarza generalnego NATO Jensa Stoltenberga po spotkaniu Rady Północnoatlantyckiej z partnerami operacyjnymi „Resolute Support”, 7 grudnia 2016 roku.

⁴ Oświadczenie sekretarza generalnego NATO Jensa Stoltenberga przed posiedzeniami ministrów obrony państw NATO, 29 czerwca 2017 roku.

radztwo i pomoc udzielana afgańskim siłom bezpieczeństwa, a także instytucjom państwowym. Główne jej elementy są rozmieszczone w sześciu bazach (rys. 1). Ma ona charakter szkoleniowy, doradczy i pomocowy. Siły w niej uczestniczące nie biorą udziału w zwalczaniu rebeliantów ani też w operacjach antynarkotykowych. Głównym jej celem jest przygotowanie dowództwa afgańskich sił bezpieczeństwa oraz instytucji podległych ministerstwu obrony narodowej i spraw wewnętrznych do kierowania oraz zarządzania odpowiednimi wyznaczonymi siłami w sposób umożliwiający zapewnienie bezpieczeństwa w Afganistanie⁵.

Liczba żołnierzy z poszczególnych krajów odzwierciedla udział w tej operacji każdego z nich.

Pod koniec października 2017 roku starszy doradca NATO ds. dzieci w konfliktach zbrojnych Swen Dornig uczestniczył w debacie Rady Bezpieczeństwa ONZ na ten temat. W swoim wystąpieniu podkreślił, że ostatnie działania podjęte w ramach prowadzonej operacji mają na celu szkolenie afgańskich sił obronnych i bezpieczeństwa oraz pomaganie im i doradzanie, aby mogły lepiej chronić dzieci przed skutkami konfliktu zbrojnego⁶. Sekretarz generalny NATO na konferencji prasowej w Brukseli 7 listopada 2017 roku pochwalił odwagę, determinację i wzrastającą zdolność ANDSF do realizacji postawionych przez siły koalicyjne zadań.

OCZEKIWANIA

Jak już wspomniano, operacja „Resolute Support” została uruchomiona 1 stycznia 2015 roku, czyli natychmiast po zakończeniu ISAF. Jej ramy prawne stanowi *Umowa o statusie sił* (SOFA), podpisana w Kabulu 30 września 2014 roku i ratyfikowana przez parlament Afganistanu 27 listopada. Określono w niej warunki, na jakich siły NATO zostają wdrożone w proces RMS, a także czynności, do wykonywania których są upoważnione. Działalność NATO jest wspierana również przez ONZ na podstawie rezolucji Rady Bezpieczeństwa nr 2189, jednogłośnie przyjętej 12 grudnia 2014 roku.

Ma ona na celu zapewnienie szkolenia oraz udzielanie porad i pomocy w takich kluczowych sferach, jak:

- wieloletnie budżetowanie, czyli plan i program (Budget and Execute – PPBE);
- przejrzystość, odpowiedzialność i nadzór nad wydawaniem pozyskanych funduszy (Transparen-

cy, Accountability, Oversight – TAO), czyli walka z korupcją;

- cywilny nadzór nad afgańskimi instytucjami bezpieczeństwa w odniesieniu do przestrzegania prawa;

- realizacja zadań koalicyjnych związanych z pozyskiwaniem nowej kadry, dążenie do uzawodowienia sił, modernizacja techniczna i profesjonalna systemu szkolenia ANDSF;

- opracowanie wspólnej strategii oraz planowanie polityki wewnętrznej w zarządzaniu infrastrukturą państwa, a także wsparcie w utrzymaniu systemów medycznego i logistycznego zaopatrzenia;

- bezpieczne planowanie i skuteczne prowadzenie kampanii i operacji z uwzględnieniem interoperacyjności ze wszystkimi rodzajami sił zbrojnych (wojska lądowe, siły powietrzne, wojska specjalne, policja itp.);

- ogólnie pojęty wywiad;

- StratCom⁷.

Doradztwo w tych ośmiu głównych obszarach (Essential Function – EFs) powinno przynieść wymierne rezultaty. Dziedziny te są współzależne i obejmują wszystkie cywilne szczeble rządowe i obronne od poziomu planowania taktycznego do operacyjnego. Operacja „Resolute Support” jest zatem działaniem mającym na celu koordynowanie wszelkich poczynań afgańskiego rządu z koalicyjnymi w rozwiązywaniu problemów oraz w podejmowaniu decyzji od szczebla korpusu wzwyż. Podjęte działania doradcze powinny umożliwić siłom afgańskim właściwe funkcjonowanie oraz efektywne wykorzystanie sił i środków ministerstwa obrony (Ministry of Defence – MoD) oraz ministerstwa spraw wewnętrznych (Ministry of Interim – MoI) w celu przywrócenia normalnego funkcjonowania państwa.

Poza szkoleniem operacja doradcza i pomocowa państw członkowskich i krajów partnerskich Sojuszu zapewnia także finansowanie afgańskich sił obrony narodowej i bezpieczeństwa, wzmacniając trwałe partnerstwo z Afganistanem. Konsultacje polityczne z tym krajem przekładają się również na praktyczną współpracę w dziedzinach o szczególnym znaczeniu strategicznym dla jego bezpieczeństwa. Wysiłki te są częścią większego zaangażowania społeczności międzynarodowej w tym kraju, by zapewnić, że już nigdy nie będzie on bezpiecznym schronieniem dla terrorystów. ■

⁵ Defence24.pl, 2016-05-17.

⁶ NATO od 31 października 2017 roku bierze udział w debatach Rady Bezpieczeństwa ONZ na temat kobiet, pokoju i bezpieczeństwa oraz dzieci w konfliktach zbrojnych.

⁷ W 2006 roku Departament Stanu USA określił komunikację strategiczną jako procesy i wysiłki podejmowane w celu zrozumienia oraz zaangażowania kluczowych audytorów (odbiorców) do stworzenia, wzmocnienia lub utrwalenia warunków korzystnych do realizacji narodowych interesów i celów przez zastosowanie skoordynowanych informacji, tematów, planów, programów oraz działań zsynchronizowanych z przedsięwzięciami realizowanymi przez pozostałe elementy władz państwowych. QDR Execution Roadmap for Strategic Communication. U.S. Department of State, 2006.

Na rzecz profesjonalizmu

JEDNYM Z WAŻNYCH CZYNNIKÓW MAJĄCYCH WPŁYW NA WŁAŚCIWĄ OBSŁUGĘ ORAZ ŻYWOTNOŚĆ SPRZĘTU JEST ODPOWIEDNIO WYKWALIFIKOWANY PERSONEL.



Autor jest komendantem Ośrodka Szkolenia Kierowców w Centrum Szkolenia Logistyki.

mjr **Szymon Czarnas**

Od kierowcy pojazdów wojskowych oczekuje się dzisiaj coraz wyższych i możliwie wielostronnych kwalifikacji. Podyktowane jest to głównie zaawansowaniem technicznym środków walki oraz perspektywami ich rozwoju. Generują one określone wymagania i kwalifikacje dotyczące ich obsługi i eksploatacji. Kandydatów na kierowców na potrzeby sił zbrojnych szkoli się w Ośrodku Szkolenia Kierowców (OSK) Centrum Szkolenia Logistyki (CSLog). Tam również prowadzi się szkolenie doskonalące kierowców.

PODSTAWA PRAWNA

Ośrodek swoją działalność szkoleniową realizuje na podstawie:

- Ustawy z dnia 20 czerwca 1997 r. „Prawo o ruchu drogowym”¹;
- Ustawy z dnia 5 stycznia 2011 r. o kierujących pojazdami²;
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 4 marca 2016 r. w sprawie szkolenia osób ubiegających się o uprawnienia do kierowania pojazdami, instruktorów i wykładowców³;
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 24 lutego 2016 r. w sprawie egzaminowania osób ubiegających się o uprawnienia do kiero-

wania pojazdami, szkolenia, egzaminowania i uzyskiwania uprawnień przez egzaminatorów oraz wzorów dokumentów stosowanych w tych sprawach⁴;

– Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 4 marca 2016 r. w sprawie szkolenia osób ubiegających się o uprawnienia do kierowania pojazdami, instruktorów i wykładowców⁵;

- programów szkolenia na kursach;
- innych wytycznych oraz rozkazów przełożonych;
- zakresu działania Ośrodka Szkolenia Kierowców CSLog.

Szkolenie kierowców w związku zarówno ze zmieniającym się sprzętem, jak i zadaniami transportowymi wykonywanymi na co dzień nie może się kończyć na uzyskaniu uprawnień do kierowania określonym rodzajem środka transportu.

WYMAGANIA

Kierowcy powinni ciągle rozwijać się zawodowo oraz doskonalić swoje umiejętności związane zarówno z techniką i bezpieczeństwem jazdy, jak i eksploatacją pojazdów. Szkolenie powinno być systematycznym, planowanym i kontrolowanym procesem. Możemy wyodrębnić w nim szkolenie podstawowe i doskonalące. Trzeba przy tym tak je korelować, aby w ich trakcie była możliwość wymiany poglądów oraz

¹ DzU 1997 nr 98 poz. 602, z późn. zm.

² DzU 2011 nr 30 poz. 151, z późn. zm.

³ DzU 2016 nr 0 poz. 280, z późn. zm.

⁴ DzU 2016 poz. 232, z późn. zm.

⁵ DzU 2016 nr 0 poz. 280, z późn. zm.

kształtowania umiejętności i nawyków zarówno poszczególnych osób, jak i całych grup (rys.).

Szkolenie podstawowe służy nabyciu przez kandydatów na kierowców wiedzy i umiejętności niezbędnych do prawidłowego wykonywania przez nich ich pracy i jest adresowane do wszystkich chętnych. Powinno obejmować zasady ruchu, ogólną budowę pojazdu, czynności kontrolno-obslugowe, technikę kierowania pojazdem oraz zasady udzielania przedlekarskiej pomocy medycznej. W jego trakcie należy też poznać praktyczne zasady prowadzenia pojazdu. Skierowane jest ono do osób, które ubiegają się o uzyskanie uprawnień do kierowania pojazdami silnikowymi. Z kolei szkolenie *doskonalące* jest przeznaczone dla osób już mających te uprawnienia.

OFERTA OŚRODKA

Szkolenie podstawowe wraz z ewentualnym szkoleniem uzupełniającym prowadzonym w OSK jest przeznaczone dla osób ubiegających się o uzyskanie uprawnień do kierowania pojazdami silnikowymi. Jest realizowane przed przystąpieniem do pierwszego egzaminu państwowego na określonej kategorii prawa jazdy. Szkolenie to służy opanowaniu przez kandydatów na kierowców wiedzy i umiejętności niezbędnych do prawidłowego wykonywania przez nich pracy (kierowania pojazdem) i jest adresowane do wszystkich, którzy chcą zostać kierowcami.

Podstawowe informacje, jakie powinien otrzymać kandydat na kierowcę, obejmują: wprowadzenie w tematykę kierowania pojazdem; charakterystykę zasad jego prowadzenia (zasady ruchu, rodzaje pojazdów, ogólna ich budowa, czynności kontrolno-obslugowe, technika kierowania pojazdem, zasady udzielania przedlekarskiej pomocy medycznej); praktyczną naukę zasad prowadzenia pojazdu (technika kierowania pojazdem, czynności kontrolno-obslugowe). Szkolenie uzupełniające, na wniosek osoby, która ukończyła szkolenie podstawowe, prowadzone w zakresie ustalonym przez osobę szkoloną i kierownika OSK, ma na celu uzupełnienie wiedzy i umiejętności niezbędnych do zdania egzaminu państwowego. Ośrodek Szkolenia Kierowców szkoli żołnierzy czynnej służby wojskowej – kandydatów na kierowców w następujących kategoriach prawa jazdy: „C”, „C + E”, „D”.

Szkolenie doskonalące, przeznaczone dla żołnierzy już mających uprawnienia do kierowania pojazdem silnikowym, służy pogłębianiu oraz uaktualnianiu ich wiedzy i umiejętności w dziedzinie związanej z realizowanymi zadaniami (przejazdami, przewozami, transportem). Szkolenia te wynikają z ewentualnych potrzeb zdobywania wiedzy i umiejętności przez żołnierzy w nowych specjalnościach i pozwalają na doskonalenie umiejętności związanych z wykonywanymi zadaniami. Służą temu wybrane formy doskonalenia kierowców, czyli kursy kwalifikacyjne dla kierowców zawodowych oraz dla kierowców przewożących materiały niebezpieczne (ADR), a także warsztaty doskonalenia zawodowego instruktorów nauki jazdy. Obej-

RYS. ETAPY SZKOLENIA POZWALAJĄCE NA UZYSKANIE UPRAWNIEŃ KIEROWCY



Opracowanie własne.

muszą również szkolenie dotyczące punktów karnych, które prowadzi się w ośrodkach doskonalenia techniki jazdy (ODTJ) czy w szkole bezpiecznej jazdy z wykorzystaniem urządzeń szkolno-treningowych (symulatorów). Kierowcy otrzymują również informacje prezentowane w różnych kampaniach społecznych.

Kierowca zarówno w trakcie szkolenia, jak i doskonalenia nabywa wiedzę i umiejętności odnoszące się do:

- właściwości technicznych oraz zasad działania elementów zapewniających bezpieczeństwo pojazdu;
- optymalizacji zużycia paliwa;
- zapewnienia bezpieczeństwa w związku z przewożonym towarem;
- zapewnienia bezpieczeństwa pasażerom;
- stosowania przepisów dotyczących transportu drogowego;
- zapobiegania zagrożeniom wynikającym z wykonywanego zawodu;
- prawidłowej obsługi i logistyki, w tym kształtowania wizerunku firmy oraz znajomości zagadnień związanych z przewozem drogowym i jego organizacją;
- innych ważnych z punktu widzenia organizatora i uczestnika szkolenia.

Wybrane kursy doskonalące dla kierowców prowadzone w OSK CSLog to m.in. szkolenie: w warunkach



Szkolenie kierowców pojazdu wielozadaniowego HMMWV jest przeznaczone dla kierowców eksploatujących tego typu sprzęt. Na kursie poznają oni m.in. budowę pojazdu oraz zasady korzystania z jego wyposażenia zapewniającego bezpieczeństwo jazdy.

KIEROWCY POWINNI CIĄGŁE ROZWIJAĆ SIĘ ORAZ DOSKONAŁIĆ UMIEJĘTNOŚCI ZWIĄZANE Z

kach górzystych; dotyczące zasad regulacji ruchu (AMOV-P1); kierowców pojazdów uprzywilejowanych, pojazdów wielozadaniowych typu HMMWV oraz pojazdów M-ATV. Organizowane są także kursy związane z przewozem materiałów niebezpiecznych, w tym ADR, oraz kursy podstawowe i uzupełniające dla instruktorów nauki jazdy.

W Ośrodku w związku z jego zadaniami i specyfiką odbywają się także zajęcia z szeroko rozumianej profilaktyki bezpieczeństwa ruchu drogowego. Oprócz tematyki wynikającej z programów szkolenia dla poszczególnych kursów dodatkowo zagadnienia te są omawiane podczas zajęć profilaktycznych prowadzonych z udziałem przedstawicieli Żandarmerii Wojskowej, Prokuratury i Policji oraz w trakcie wykorzystywania urządzeń szkolno-treningowych (symulatorów).

Propagowaniu tej tematyki służą także konkursy o miano najlepszego kierowcy, dni otwartych koszar, a także współpraca z innymi jednostkami wojskowymi i instytucjami.

Szkolenie w warunkach górzystych obejmuje zajęcia teoretyczne (zasady bezpieczeństwa – godzina) oraz praktyczne (jazda w warunkach górskich w dzień – 4 godziny i w nocy z użyciem urządzeń noktowizyjnych – 5 godzin). Po jego ukończeniu słuchacz powinien znać zasady korzystania z wyposażenia pojazdu zapewniającego bezpieczną jazdę oraz zasady bezpiecznego prowadzenia pojazdu w górach i bezpiecznego wykonywania wszelkich manewrów w różnych sytuacjach drogowych, a także przewidywać rzeczywiste lub potencjalne zagrożenia na drodze. Szkolenie to w głównej mierze jest przeznaczone dla kierowców, którzy przygotowują się do wykonywania zadań w ramach kontyngentów wojskowych.

Szkolenie AMOV-P1 (regulacja ruchu) jest prowadzone na kursach doskonalących z regulacji ruchu, na kursach na prawo jazdy kategorii „C”, „C + E”, „D” oraz dla kierowców pojazdu wielozadaniowego HMMWV. Po zakończonym szkoleniu słuchacz powinien znać sygnały dowodzenia, szczegółowe wymaga-



JAROSŁAW WIŚNIEWSKI

ZAWODOWO TECHNIKĄ JAZDY

nia dotyczące reakcji na ręczne sygnały kierowania ruchem podawane przez wojskowe organy porządkowe oraz na ręczne sygnały dla kierowcy pojazdu wojskowego związane z wykonaniem manewru na ograniczonym placu lub w małej przestrzeni manewrowej. Powinien także zdobyć umiejętność kierowania ruchem w różnych warunkach terenowych.

Kierowców pojazdów uprzywilejowanych szkoli się w cywilnych obiektach ośrodków doskonalenia techniki jazdy. Ma to na celu zdobycie uprawnień kierowcy pojazdu uprzywilejowanego przez żołnierzy lub kierowców, dla których są one niezbędne z racji zajmowanego stanowiska. Przygotowuje ono kierującego pojazdem do bezpiecznego wykonywania manewrów na drodze oraz pokazuje mu granice, których przekroczenie sprawi, że panowanie nad pojazdem nie będzie możliwe. Istotne jest również przedstawienie trudności związanych z kierowaniem pojazdem w różnych warunkach, w szczególności na śliskiej nawierzchni. Szkolenie jest realizowane w formie kursu podstawowo-

wego i uzupełniającego. Słuchacze poznają wówczas przepisy ruchu drogowego oraz zagadnienia związane z problematyką wypadków drogowych i psychologią transportu, a także z techniką jazdy w warunkach specjalnych. Szkolenie kończy egzamin sprawdzający poziom opanowanej wiedzy i zdobytych umiejętności.

Szkolenie kierowców pojazdów wielozadaniowego HMMWV jest przeznaczone dla kierowców eksploatujących tego typu sprzęt. Na kursie poznają oni: budowę pojazdu; zasady korzystania z jego wyposażenia związanego z zapewnieniem bezpieczeństwa jazdy; właściwości trakcyjne; podstawowe zasady jego obsługi oraz związane z wykrywaniem i usuwaniem typowych jego niesprawności. Szkolenie kończy egzamin i wydanie zaświadczenia o pozytywnym ukończeniu kursu.

W szkoleniu dla kierowców pojazdów M-ATV uczestniczą przede wszystkim żołnierze wojsk specjalnych, którzy dysponują tego typu sprzętem. Jest ono przeznaczone również dla kierowców przygotowujących się do udziału w polskich kontyngentach wojskowych. Prowadzi się je w mobilnym zespole szkoleniowym (MZS) z wykorzystaniem obiektów oraz sprzętu Jednostki Wojskowej Agat. W czasie szkolenia kierowcy poznają ogólną budowę pojazdu, zakres jego eksploatacji oraz procedury obsługowe, a także techniki kierowania oraz sposoby korzystania z urządzeń pokładowych.

Szkolenie kończy się egzaminem oraz wydaniem świadectwa potwierdzającego ukończenie kursu z zasad eksploatacji pojazdów specjalnych i przeznaczonych do celów specjalnych.

INNOWACYJNE PODEJŚCIE

Ośrodek, realizując swoją ustawową działalność, korzysta, tak jak inne placówki prowadzące szkolenie na rynku cywilnym, z platformy internetowej – PORTAL OSK. Umożliwia ona przekazywanie informacji i dokumentacji ewidencyjnej w systemie krajowym, co pozwala na szybką i w pełni elektroniczną obsługę uczestników kursów podstawowych z zakresu kategorii prawa jazdy „C”, „C + E”, „D”. Aby spełnić ich oczekiwania, stworzono możliwość korzystania z aplikacji pod nazwą PORTAL OSK – strefa kursanta. Użytkowanie tej platformy do obsługi profilu kandydata na kierowcę (PKK) pozwala na wygenerowanie dla słuchacza kursu loginu i kodu aktywacyjnego, za pomocą których będzie mógł zalogować się na platformie i podejrzeć informacje wprowadzane przez kierownika OSK, czyli będzie miał: dostęp do harmonogramów swoich zajęć i mógł śledzić postępy w czasie kursu; dostęp do egzaminu wewnętrznego, który kończy kurs; kontakt z osobami prowadzącymi zajęcia, a także podgląd na profil kandydata na kierowcę (PKK) oraz możliwość rozwiązywania teoretycznych zadań egzaminacyjnych on-line.

Dodatkowo do szkolenia kierowców w ramach zajęć teoretycznych wykładowcy OSK korzystają z multimedialnego programu komputerowego (Vademecum SPS) do prowadzenia wykładów. ■

Białoruski system rakietowy Polonez

WZMIANKI O PLANOWANYM POZYSKANIU NOWEGO ŚRODKA WALKI O DUŻYM ZASIĘGU RAŻENIA POJAWIŁY SIĘ W 2008 ROKU PO WYBUCHU KONFLIKTU ROSYJSKO-GRUZIŃSKIEGO.



Autor jest oficerem Sekcji Rozpoznania w Dowództwie 1 Podlaskiej Brygady Obrony Terytorialnej.

kpt. Paweł Hanczaruk

Jest to obecnie najpotężniejszy środek wsparcia ogniowego wojsk białoruskich. Dodatkowym atutem jest jego pochodzenie. Otóż jest to produkt białorusko-chiński, a nie rosyjski. W kraju, gdzie przemysł zbrojeniowy nie produkuje amunicji dla własnej armii i który całkowicie zależy od dostaw z Rosji, może zastanawiać chęć wyprodukowania tak nowoczesnego środka walki. Może to być pokłosiem jednej z narad poświęconych przemysłowi zbrojeniowemu, w czasie której prezydent Białorusi stwierdził, że państwo musi korzystać w większym stopniu z rodzimych produktów.

PRZEZNACZENIE

Wieloprowadnicowy system Polonez kalibru 301 mm jest owocem współpracy białoruskich i chińskich przedsiębiorstw. Zastępca ministra obrony Republiki Białorusi potwierdził, że opracowano go i przetestowano w Chinach. Natomiast jako podwozie Poloneza wykorzystano białoruski pojazd MZKT-790 Astrolog mińskiej fabryki ciągników kołowych. Napęd stanowi silnik JMZ-846 przystosowany do maksymalnego obciążenia 24 t (tab.), zapewniający maksymalną prędkość 70 km/h oraz zasięg do 1000 km. Podwozie to zastosowano także m.in. w wyrzutniach rakiet balistycznych Iskander oraz w nadbrzeżnych

Klub-M. Pojazdy tego typu charakteryzują się dużą mobilnością dzięki zastosowaniu centralnego systemu pompowania kół, wszystkich czterech osi skrętnych oraz silnika o mocy 500 KM¹.

Przeznaczeniem Poloneza jest rażenie wysokoopłacalnych obiektów i celów powierzchniowych. Rakiety mogą niszczyć odkrytą i ukrytą siłę żywą wraz ze środkami ogniowymi, a także cele nieopancerzone i opancerzone, artylerię oraz śmigłowce i samoloty bazujące na lotniskach.

Projekt systemu powstał w styczniu 2014 roku. Ponad rok później, w marcu 2015 roku, w wyrzutnie wyposażono baterię, która wzięła udział 9 maja w defiladzie w Mińsku z okazji Dnia Zwycięstwa. 16 lipca przeprowadzono pierwsze strzelania na terytorium Białorusi². Rakiety wystrzelono z poligonu w obwodzie gomelskim na poligon w obwodzie brzeskim. Odchylenie pocisków od celu nie było większe niż 30 m, jednak niektóre źródła podają, że wynosi ono do 50 m. W systemie są wykorzystywane rakiety A 200, które zostały opracowane i wyprodukowane w China Academy of Launch Vehicle Technology (CALT), wchodzącej w skład państwowej korporacji China Aerospace Science and Technology Corporation (CASC)³.

¹ Rakietowe „Polonezy” już na uzbrojeniu Białorusi. Zasięg: 200 km, <http://www.defence24.pl/434415,rakietowe-polonezy-juz-na-uzbrojeniu-bialorusi-zasięg-200-km/>.

² http://www.mil.by/ru/smi/army_magazine/digital_army/army_media/army_media42016/index.html#34/z/.

³ <http://bmpd.livejournal.com/2622595.html/>.



Przeznaczeniem Poloneza jest rażenie wysoko-koopłalnych obiektów i celów powierzchniowych.

PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE PODWOZIA MZKT-790 ASTROLOG

PARAMETRY	WARTOŚĆ
Masa [t]	20,5
Maksymalne obciążenie [t]	24
Długość [m]	12,699
Szerokość [m]	3,070
Wysokość [m]	3,025
Silnik	JM3-836
Moc silnika [KM]	500
Maksymalna prędkość [km/h]	70
Zasięg [km]	1000

Wyrzutnię przystosowano do przewożenia ośmiu rakiet umieszczonych w dwóch czterokomorowych kontenerach. Donośność trzyczęściowej rakiety o długości 7264 mm i masie 750 kg zawiera się w przedziale od 50 do 200 km. Jedna raketa może porazić cele znajdujące się na obszarze 275 m². Inercyjny system naprowadzania umożliwia korektę jej lotu dzięki systemowi nawigacji satelitarnej GLONASS. Osiągnięcie gotowości do strzelania, czyli przejście z położenia marszowego w bojowe, trwa około 10 min. Na ponowne załadowanie i prowadzenie ognia obsługa potrzebuje około 20 min. Pełna salwa ośmiu pocisków może zostać oddana w ciągu 50 s. Co istotne, każda z ośmiu rakiet może być naprowadzana na inny cel.

DALSZE PRACE

Donośność rzędu 200 km była dla decydentów niewystarczająca, dlatego podjęto prace mające na celu jej zwiększenie. Ich efektem była raketa, którą oznaczono symbolem M20, o minimalnej donośności 100 i maksymalnej 280 km. Zestaw ze zmodernizowany-

mi rakietami zaprezentowano w maju 2017 roku na międzynarodowej wystawie uzbrojenia i sprzętu wojskowego MILEX 2017. Raketa długości 7,8 m ma masę startową 4 t. Masa głowicy bojowej to 400 kg, a odchylenie pocisku od celu wynosi do 30 m. W niektórych publikacjach można znaleźć informację, że konstruktorzy nieoficjalnie przyznali, iż donośność rakiety M20 w wersji M osiągnie wartość do 500 km.

22 sierpnia 2016 roku wieloprowadnicowy system wszedł do wyposażenia 336 Brygady Artylerii Rakietowej. W związku z tym został w niej dodatkowo sformowany czwarty dywizjon rakietowy ukompletowany w 100% i uzbrojony prawdopodobnie w sześć wyrzutni. W skład systemu oprócz wyrzutni wchodzi pojazdy transportowo-załadownicze oraz dowodzenia, umożliwiające nawiązanie łączności i koordynację wykonania zadań ogniowych.

Posiadanie przez siły zbrojne Białorusi tego środka walki powinno wpłynąć na przyspieszenie prac nad pozyskaniem systemu Homar dla naszych wojsk lądowych. ■

Ewolucja rosyjskich wojsk lądowych

ROZPAD ZWIĄZKU RADZIECKIEGO, OKREŚLANY PRZEZ ROSJAN JAKO NAJWIĘKSZA KATASTROFA GEOPOLITYCZNA STULECIA, WPŁYNAŁ NA WARTOŚĆ POTENCJAŁU MILITARNEGO POWSTAŁEJ W JEGO WYNIKU ROSJI.

ppłk dr **Marek Depczyński**



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

Na terytorium tego ogromnego państwa w latach 1055–1462 doszło do około 250 konfliktów zbrojnych. Od bitwy na Kulikowym Polu¹ do końca I wojny światowej narodziła się Rosja, a potem byłego Związku Radzieckiego, przez około 340 lat pozostawała w stanie permanentnej walki. W ciągu ostatnich dwóch stuleci Rosjanie odparli armię Napoleona (24.06–25.12.1812), brali udział w wojnie krymskiej (1853–1856) oraz w wojnach toczonych na Kaukazie i w Iranie (d. Persja). Po stronie ententy uczestniczyli w I wojnie światowej, prowadzili działania bojowe w czasie wojny domowej (1918–1920/24), później walczyli na Dalekim Wschodzie (1938–1939), w trakcie wojny zimowej (1939–1940) i II wojny światowej, a współcześnie w Afganistanie. Do końca XX wieku radziecka potęga militarna decydowała o utrzymaniu *status quo* w Europie i na świecie. Uwzględniając burzliwą historię Rosji, w tym również przebieg obecnych konfliktów z udziałem rosyjskiego potencjału militarnego, trudno odmówić wschodniemu sąsiadowi umiejętności wojowania, jak również zdolności adaptacji do warunków konfrontacji ze zmiennymi w skali i charakterze zagrożeniami.

KIERUNKI ZMIAN

Ewolucja rosyjskich sił zbrojnych to w głównej mierze wynik własnych doświadczeń, jak również rezultat

dynamicznych zmian sytuacji geopolitycznej na świecie i w bezpośrednim sąsiedztwie tego kraju. To także efekt postępu cywilizacyjnego oraz wniosków wyciągniętych z rozwoju armii innych państw. Na przełomie XX i XXI wieku zastosowanie nowych technologii przesądziło o skuteczności operacji „Pustynna burza” („Desert Storm”) w 1991 roku, „Allied Force” w 1999 roku, „Iracka wolność” („Iraqi Freedom”) w 2003 roku oraz operacji antyterrorystycznej NATO w Afganistanie. Rosyjskie doświadczenia z pierwszej kampanii czeczeńskiej (1994–1996), potwierdzając konieczność odejścia od zdevaluowanej koncepcji wojny pancernej, tym samym rezygnacji z dużych zgromadzeń pancerno-zmotoryzowanych, uzasadniły potrzebę głębokiej reorganizacji komponentu lądowego sił zbrojnych. Zasadnicze kierunki zmian określono m.in. na podstawie analizy przebiegu operacji „Pustynna burza”. Udany debiut taktycznych batalionowych grup bojowych (TBGB), realizujących zadania w środowisku sieciocentrycznym (koncepcja Network – Centric Warfare), wpłynął na zdefiniowanie kierunków rozwoju sposobów prowadzenia działań w warunkach zastosowania środków precyzyjnego rażenia.

Uwzględniając amerykańskie doświadczenia, mimo zapaści ekonomicznej i narastających konfliktów wewnętrznych, w rosyjskich siłach zbrojnych przeformowano koncepcję utworzenia komponentu stałej gotowości

¹ 8 września 1380 roku (kalendarz juliański) bitwa na Kulikowym Polu była decydującym starciem kończącym pięcioletnią wojnę prowadzoną przez księcia Dymitra ze Złotą Ordą (Mamaję). W rezultacie Wielkie Księstwo Moskiewskie zaczęło się usamodzielniać, natomiast zwycięzca, książę Dymitr, otrzymał przydomek Doński.



KREGOSŁUP ROSYJSKIEGO POTENCJAŁU MILITARNEGO OPARTO NA KONWENCJONALNYM KOMPONENCIE STAŁEJ GOTOWOŚCI BOJOWEJ ZDOLNYM DO PODJĘCIA DZIAŁAŃ W OGRANICZONYM CZASIE.

bojowej (KSGB). Pat w reorganizacji potencjału militarnego przełamała inicjatywa generała armii A.W. Kwasznina (szef rosyjskiego SG w latach 1997–2004) oraz towarzysząca jej kumulacja środków (kosztem pozostałych elementów sił zbrojnych) asygnowanych na jego utrzymanie. Stanowiło to podstawę sformowania komponentu zdolnego do elastycznego reagowania w razie bezpośredniego zagrożenia bezpieczeństwa państwa. W rezultacie, mimo ograniczonych możliwości związanych z reorganizacją, profesjonalizacją i modernizacją wojsk, adaptując sprawdzone rozwiązania odnoszące się do nowych form i metod prowadzenia walki w latach 1999–2004, Rosjanie stosunkowo sprawnie zlokalizowali i zneutralizowali źródło kolejnego konfliktu w regionie północnego Kaukazu.

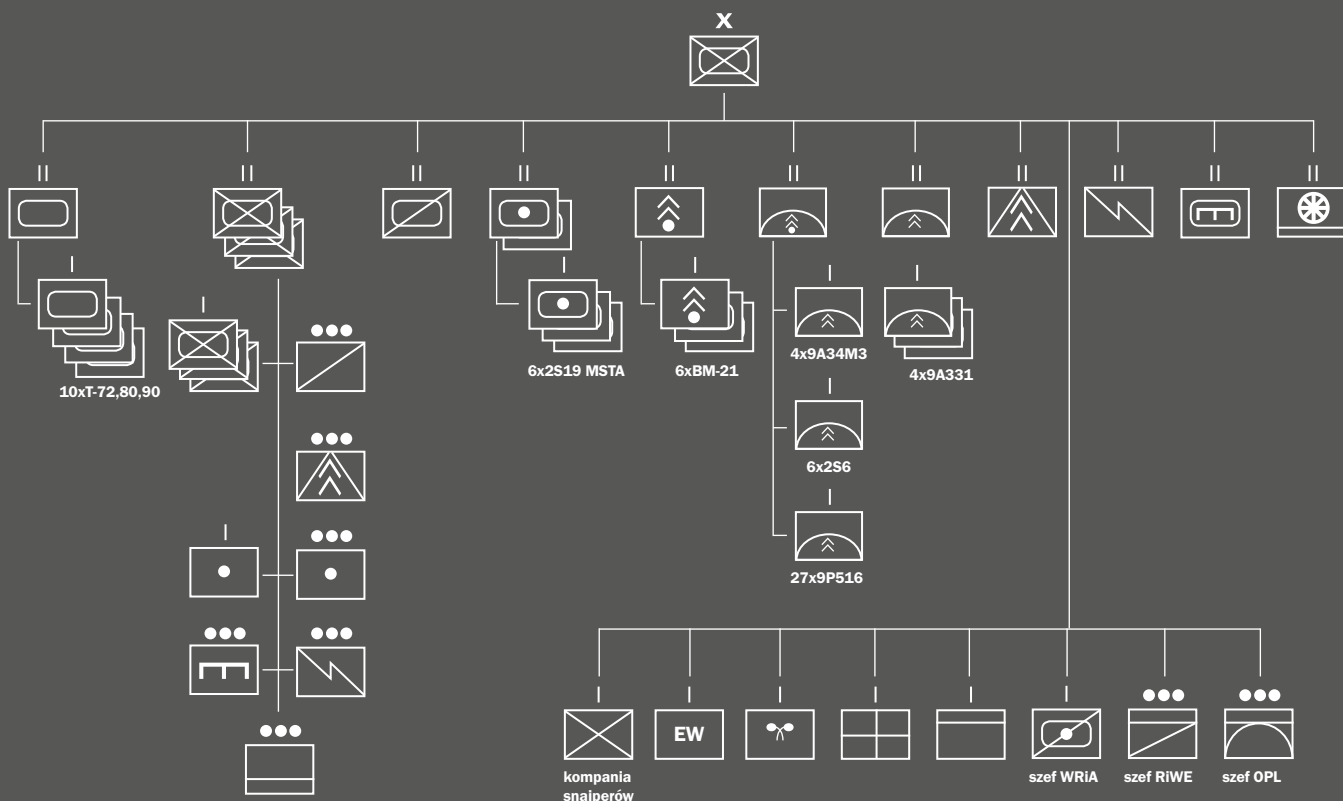
W 2003 roku amerykańska brygada zmotoryzowana, wyposażona w transportery opancerzone (TO) Stryker, zaskakującą zdolnością do przerzutu i rozwinięcia na dowolnym teatrze działań w celu realizacji spektrum zadań, mogła zainspirować także Rosjan do poszukiwania lądowego ekwiwalentu piechoty morskiej lub wojsk powietrznodesantowych zdolnych do szybkiego reagowania w postradzieckiej przestrzeni bezpieczeństwa. W rezultacie w lutym 2005 roku w obwodzie Samara na bazie 589 Pułku Zmotoryzowanego sformo-

wano przeznaczoną do wykonywania pokojowych zadań 15 Gwardyjską Berlińską Brygadę Zmotoryzowaną, którą po włączeniu w skład KSGB podporządkowano dowództwu 2 Armii Przywołańsko-Uralskiego Okręgu Wojskowego². Nieco wcześniej, we wrześniu 2004 roku, podjęto decyzję o sformowaniu dwóch lekkich brygad zmotoryzowanych przeznaczonych do prowadzenia działań w rejonie Kaukazu. Dyrektywę dotyczącą utworzenia 33 oraz 34 Brygady Piechoty Górskiej wydano 30 lipca 2006 roku. Obie jednostki osiągnęły gotowość do podjęcia działań w pierwszej dekadzie grudnia 2007 roku. Zarówno w odniesieniu do 15 BZmot sił pokojowych, jak i dwóch brygad piechoty górskiej decyzję o sformowaniu lekkich związków taktycznych wojsk lądowych determinował wzrost zagrożenia w regionie Kaukazu oraz charakter utrzymywanych zdolności.

Operacja „Iracka wolność”, zmiany sytuacji geopolitycznej, odbudowa rosyjskiego potencjału gospodarczego, wzrost wydatków obronnych, jak również rezultaty pilotażowych programów dotyczących modernizacji i profesjonalizacji sił zbrojnych stały się podstawą kolejnego programu reformy rosyjskiej armii. Ewolucyjny charakter planowanych przeobrażeń zakłócił konflikt w rejonie Kaukazu. Wnioski z przebiegu pię-

² Do 2008 roku w brygadzie: 3 x bzmot, batalion rozpoznawczy oraz pododdziały wsparcia i zabezpieczenia działań. Pododdziały brygady uzbrojono w transportery opancerzone BTR-80, lekką broń strzelecką oraz wsparcia, w tym moździerz kalibru 82 mm. Zgodnie z *Federalnym programem celowym* jednostka była w 100% uкомплекtowana żołnierzami służby kontraktowej. Program szkolenia obejmował zagadnienia typowe dla operacji pokojowych. Cykl szkolenia trwał około pięciu miesięcy. Od drugiej połowy grudnia 2007 roku pododdziały 15 BZmot realizowały zadania w rejonie północnej strefy rozdzielania stron konfliktu gruzińsko-abchaskiego.

RYS. 1. STRUKTURA ORGANIZACYJNA BZmot PO 2010 ROKU. W BPanc UTRZYMYWANO TRZY bcz (3 X kcz) ORAZ JEDEN bzmot.



Opracowanie własne.

ciodniowej wojny w Gruzji, w tym nieadekwatny do skali i charakteru potencjalnych zagrożeń stan sił zbrojnych, potwierdzając potrzebę ich przekształcenia, przyspieszyły i zdynamizowały wprowadzenie reform w newralgicznych sferach systemu obrony państwa.

PIERWSZE KROKI

Zasadniczy etap reorganizacji (lata 2009–2012), z jednoczesnym przewartościowaniem jakościowo-ilościowym, obejmował sformowanie kompaktowych, mobilnych elementów elastycznego systemu obronnego zdolnych do reagowania w wypadku całego wa-

chlarza zagrożeń na poszczególnych kierunkach operacyjno-strategicznych. Rezygnując z postindustrialnych sił zbrojnych, zbudowanych z wykorzystaniem systemu mobilizacji masowej, kręgosłup rosyjskiego potencjału militarnego oparto na konwencjonalnym Komponentie Stałej Gotowości Bojowej zdolnym do podjęcia działań w ograniczonym czasie³. Do grudnia 2009 roku miejsce 23 dywizji ogólnowojskowych (DZmot i DPanc) o zróżnicowanym poziomie gotowości bojowej zajęło około 47 brygad zmotoryzowanych i pancernych włączonych w skład Komponentu⁴. Koncepcję utrzymywania jednolitych strukturalnie brygad

³ W grudniu 2009 roku, gdy etap reorganizacji we wszystkich jednostkach wojskowych praktycznie się kończył, poziom uzupełnienia wynosił około 98% należności etatowych. Wszystkie jednostki po przeformowaniu włączono w skład Komponentu Stałej Gotowości Bojowej. Stan ich uzupełnienia sprzętem bojowym wynosił 100%, przy sprzęcie utrzymywano wymagany zapas amunicji. Czas osiągnięcia gotowości do podjęcia działań skrócono do około godziny.

⁴ Do 2008 roku w rosyjskich wojskach lądowych utrzymywano 24 dywizje (3 x DPanc, 16 x DZmot, 5 x dywizji stacjonarnych), 12 x BZmot oraz dwie bazy wojskowe (102 w Armenii i 201 w Tadżykistanie). Spośród 24 dywizji jedynie sześć miało status rozwiniętych (w tej liczbie trzy w Północno-Kaukaskim OW oraz 201 Baza Wojskowa), w pozostałych utrzymywano 1–2 rozwinięte pułki. W 2008 roku tylko około 13% jednostek wojsk lądowych stanowiło elementy KSGB. Łącznie do 2020 roku w składzie wojsk lądowych zaplanowano utrzymywanie ponad 110 brygad na terytorium Rosji, w tym 42 nowego typu (ciężkie, średnie i lekkie), oraz kolejnych pięciu w składzie baz wojskowych dyslokowanych poza jej terytorium.

ogólnowojskowych podważyły wnioski podsumowujące przebieg strategicznego ćwiczenia dowódczo-sztabowego „Wschód 2010”⁵. Przeciężone artylerią oraz całą gamą pododdziałów wsparcia (inżynieryjno-saperskie, przeciwlotnicze itp.) rosyjskie brygady zmotoryzowane i pancerne, pozbawione efektywnej logistyki oraz lekkiej piechoty, wykazały ograniczoną zdolność do szybkiego przetrzutu całością sił. Tuż po zakończeniu ćwiczenia, reagując na zagrożenie, dowódca rosyjskich wojsk lądowych podkreślił, że w ramach transformacji w latach 2013–2014 brygady ogólnowojskowe wojsk lądowych zostaną podzielone na trzy kategorie: ciężkie, średnie oraz lekkie związki taktyczne. W przyjętej koncepcji, jako ekwiwalent amerykańskiego pancernego brygadowego zespołu bojowego (Armored Brigade Combat Team – ABCT)⁶, rosyjską brygadę ciężką planowano docelowo uzbroić w platformy gasienicowe, w tym czołgi T-14 Armata, ciężkie bojowe wozy piechoty T-15 oraz bojowe wozy piechoty Kurganec 25 (BWP-2/3). Zgodnie z założeniami od 2014 roku brygady ciężkie miały stanowić trzon rosyjskich wojsk lądowych. Odpowiednik amerykańskiej brygadowej grupy bojowej piechoty zmotoryzowanej (Stryker Brigade Combat Team – SBCT)⁷, czyli brygadę średnią, planowano wyposażać w transportery kołowe Bumerang (BTR) oraz MTLB/BWP. Równoważnik amerykańskiej brygadowej grupy bojowej piechoty lekkiej (Infantry Brigade Combat Team – IBCT)⁸ zakładano wyposażać w lekkie opancerzone samochody patrolowe (LOSP) klasy Tigr i Rys (licencyjna wersja LMV M65 Iveco) oraz BTR i tym samym przygotować je do przetrzutu drogą powietrzną, do wykonywania zadań w terenie górskim, pustynnym i w strefie arktycznej oraz do prowadzenia działań przeciwdywersyjnych i przeciwpartyzanckich.

W sierpniu 2010 roku, weryfikując przyjętą koncepcję w ramach wojsk lądowych, uruchomiono pilotażowy program oparty na bazie reorganizowanych pododdziałów ciężkiej 21 BZmot (MSD Tackoje) oraz średniej 23 BZmot (MSD Samara). Wyniki eks-

pertymentu podsumowano jesienią 2010 roku w trakcie dwustronnego brygadowego ćwiczenia dowódczo-sztabowego z udziałem 21 oraz 23 BZmot⁹. W ramach tworzenia brygady lekkiej do 1 maja 2009 roku 56 Pułk Desantowo-Szturmowy ze składu 20 DZmot przeformowano w samodzielną 56 Brygadę Desantowo-Szturmową. Do lipca 2010 roku eksperymentalnie 56 BDSz otrzymała etat brygady lekkiej z trzema batalionami desantowo-szturmowymi¹⁰, które do końca 2011 roku przebrojono w Uazy 3151 (Hunter). Zmodernizowana wersja Uaza 469, która nie odpowiadała zdolnościom szybkiego reagowania w zapalnych punktach obszaru rosyjskich wpływów, w kolejnych latach miała zostać zastąpiona licencyjnym Rysiem lub rodzimym Tigrem.

W 2011 roku, zgodnie z decyzją szefa Sztabu Generalnego, na bazie 15 Gwardyjskiej Berlińskiej Brygady Zmotoryzowanej Sił Pokojowych sformowano kolejny lekki związek taktyczny wojsk lądowych. Zdolności pododdziałów brygady do prowadzenia działań przeciwdywersyjnych i przeciwpartyzanckich weryfikowano we wrześniu tegoż roku poligonie Tackoje w ramach ćwiczenia „Centrum 2011”. Do grudnia 2011 roku równocześnie z eksperymentem zakończono prace nad etatami brygad ogólnowojskowych wojsk lądowych, w których skład włączono nowe elementy, w tym batalion rozpoznawczy z kompanią bezałogowych statków powietrznych (BSP), kompanią dalekiego rozpoznania oraz rozpoznania radioelektronicznego, a także kompanię snajperów, kompanię WRE oraz batalion wsparcia materiałowo-technicznego integrujący strukturę dotychczas samodzielnych batalionów remontowego i zaopatrzenia (rys. 1).

Weryfikując zdolności ciężkich brygad, do dalszych prac przyjęto dwa warianty struktury organizacyjnej obejmujące etat brygady zmotoryzowanej typu A (3 x bzmot i 1 x bcz) oraz typu B (2 x bzmot i 2 x bcz). Przeprowadzona reorganizacja wojsk lądowych i przejście na strukturę armia – brygada – batalion, upraszczając system dowodzenia, skróciła

⁵ Przeprowadzone w terminie 29.06–8.07.2010 roku w ramach wschodniego teatru działań wojennych pod kierownictwem szefa Sztabu Generalnego SZFR gen. armii Nikołaj Makarowa. Funkcję zastępcy kierownika ćwiczenia pełnił dowódca wojsk lądowych gen. płk Aleksandr Postnikow.

⁶ ABCT (Armored Brigade Combat Team) w składzie: trzy bataliony ogólnowojskowe (w każdym: dwie kompanie czołgów M1 Abrams oraz dwie zmechanizowane M2 Bradley, kompania wsparcia), batalion rozpoznawczy, dywizjon artylerii, batalion inżynieryjny oraz batalion wsparcia logistycznego. Po 2015 roku w składzie wojsk lądowych USA pozostawało około dziesięciu ABCT (kolejne sześć w Gwardii Narodowej).

⁷ SBCT (Stryker Brigade Combat Team) – brygadowa grupa bojowa piechoty zmotoryzowanej. Jej struktura, w 80% wyposażona w czteroosiowy transporter opancerzony Stryker (wariant TO LAV III firmy General Dynamics-General Motors Defence Canada), obejmuje: 3 x bzmot (3 x kzmot na M1126 ICV), batalion rozpoznawczy (M1127 RV), dywizjon artylerii (M1128), batalion wsparcia logistycznego, kompanię inżynieryjną (M1132 ESV), baterie ppanc (1 x 105 mm M68A2 na M1128 MGS) oraz kompanię dowodzenia. Ponadto brygada dysponuje wozami: dowodzenia M1130 CV, kierowania ogniem M1131 FSV, ewakuacji medycznej M1133 MEV oraz rozpoznania NBC M1135 NBCRC, a także wyrzutnią PPK M1134 ATGMV i samobieżnym 120 mm moździerzem M1129 MC. Brygada, przygotowana do przetrzutu drogą powietrzną całością sił w ciągu 96 godzin, wypełnia lukę między ABCT oraz pododdziałami lekkimi US Army. Po 2015 roku w składzie wojsk lądowych USA pozostawało około siedmiu SBCT (kolejne dwie w składzie Gwardii Narodowej).

⁸ IBCT (Infantry Brigade Combat Team) – brygadowa grupa bojowa piechoty lekkiej na HMMWV w składzie trzech batalionów piechoty (powietrzno-szturmowych i powietrznodesantowych), dywizjonu artylerii, batalionu inżynieryjnego oraz wsparcia logistycznego. Po 2015 roku w wojskach lądowych USA pozostawało około 15 x IBCT (kolejnych 20 w Gwardii Narodowej).

⁹ Ćwiczenie przeprowadzono w dniach 25–30 września 2010 roku na 245 Poligonie Centralnego DOS pod kierownictwem dowódcy 2 Armii. Przed nim obie brygady zrealizowały pełny cykl szkolenia przygotowawczego.

¹⁰ Ū. Borodin: *Rasdleskalas sineba*. „Krasnaa Zvezda”. 31.07. 2010.

i przyspieszyła cykl dowodzenia realizowany na poziomie taktycznym. W efekcie uproszczono procedury koordynacji wsparcia środkami będącymi w dyspozycji dowódcy armii działań prowadzonych z wykorzystaniem TBGB. Wracając do wypróbowanych w Afganistanie zasad współdziałania elementów komponentu lądowego oraz lotnictwa wojsk lądowych (koordynator wsparcia w TBGB), czas oczekiwania na wsparcie śmigłowców zredukowano do kilkunastu minut¹¹. Zasadnicze zadania związane z rażeniem przeciwnika utrzymano w domenie szefa artylerii brygady, któremu oddano do dyspozycji cały wachlarz sił i środków umożliwiających samodzielne wykonanie zadań. Wzmacniając potencjał ogniowy brygady, kaliber jej zasadniczej artylerii (dwa dywizjony artylerii, łącznie 36 środków ogniowych) zwiększono do 152 mm. W brygadzie zwiększono również liczbę środków artyleryjskich i zróżnicowano ich rodzaj, co skutkowało rozrostem elementów systemu wsparcia i zabezpieczenia logistycznego działań. W rezultacie rosyjska brygada dysponuje potencjałem większym niż pułk i mniejszym niż dywizja.

W ciągu kolejnych sześciu miesięcy zakończono prace nad etatem brygady arktycznej, jednocześnie potwierdzono zamiar rozwinięcia do 2020 roku łącznie 125 brygad, w tym dziesięciu rozpoznawczych, 14 lotnictwa wojsk lądowych oraz dwóch brygad rakiet przeciwlotniczych. W latach 2011–2012, podważając przydatność postradzieckiego sprzętu pancernego¹², zdecydowano o posadowieniu brygad średnich i lekkich na nowych rodzimych oraz importowanych platformach kołowych. Brak jednolitego nośnika kołowego dla wszystkich podmiotów organizacyjnych brygady wpłynął na przyspieszenie rosyjskiej średniej brygady zmotoryzowanej, która do końca kadencji ministra Serdiukowa pozostawała jedynie w sferze projektu na papierze. Brakowało także własnego odpowiednika amerykańskiego kołowego bojowego wozu piechoty (Light Armored Vehicle – LAV). Niepowodzeniem za-

kończyły się też próby pozyskania włoskiego ekwiwalentu. Wpłynęło to na rezygnację z wdrożenia do wojsk lądowych etatu średniej brygady zmotoryzowanej, rosyjskiego odpowiednika Stryker Brigade Combat Team.

6 listopada 2012 roku zmiana na stanowisku ministra obrony pociągnęła zmiany na stanowiskach szefa Sztabu Generalnego oraz dowódcy wojsk lądowych. W grudniu 2012 roku do Głównego Zarządu Organizacyjnego przekazano pierwsze wnioski w sprawie korekty realizowanego programu transformacji sił zbrojnych oraz powrotu do produktów rodzimego sektora przemysłu obronnego¹³. W odniesieniu do koncepcji formowania ciężkich, średnich i lekkich związków taktycznych wojsk lądowych podkreślono błędne założenie dotyczące wsparcia logistycznego brygad. Wzorując się na wypracowanych w Iraku i Afganistanie strukturach amerykańskich SBCT, zdolności rosyjskich brygad średnich uzależniono jedynie od efektywności brygadowego batalionu wsparcia materiałowo-technicznego, którego potencjał w amerykańskim odpowiedniku wspierają elementy dywizyjnej brygady logistycznej. W przypadku przerzutu pozbawiona nadmiernego bagażu logistycznego US SBCT w ciągu 96 godzin może zostać przebazowana na dowolny teatr działań wojennych, gdzie po wyczerpaniu własnych zapasów przechodzi na zaopatrzenie przełożonego. Rosyjska armijna brygada wsparcia materiałowo-technicznego może obsługiwać ekwiwalent 5–8 brygad (2 x DZmot/DPanc i 2 x BZmot/Panc), co wskazuje na utrzymywanie stwierdzonej w czasie ćwiczenia „Centrum 2011” niewydolności systemu wsparcia i zabezpieczenia działań. Mimo tych ułomności, podsumowując rezultaty realizowanej pod kierownictwem A. Serdiukowa transformacji, analitycy podkreślali zerwanie z postradzieckim modelem sił zbrojnych przygotowanych do udziału w konflikcie globalnym. Miejsce oddziałów o niepełnych stanach osobowych oraz skadrowanych zajęły związki taktyczne Komponentu

¹¹ W Afganistanie śmigłowce lotnictwa wojsk lądowych współdziałały bezpośrednio z pododdziałami szczebla batalion – kompania. Czas reakcji oceniano na kilkadziesiąt minut wymaganych głównie na ich przelot w rejon celu. W Czeczenii procedury wsparcia wydłużono do kilku godzin, natomiast w pierwszych dobach działania w Osetii Południowej całkowicie zrezygnowano z bezpośredniego współdziałania z lotnictwem wojsk lądowych. Przyczyn wydłużenia procedur upatrywano w przekazaniu LWL w podporządkowanie dowództwu SPIOP, braku doświadczenia w realizacji procedur naprowadzania i współdziałania oraz w wydłużeniu łańcucha dowodzenia i nadmiernym rozbudowaniu organów dowodzenia.

¹² W marcu 2011 roku dowódca wojsk lądowych, przytaczając T-90 jako przykład 17. wersji rozwojowej T-72, podkreślił jego duży koszt jednostkowy stanowiący równowartość 2–3 czołgów Leopard 2. W lipcu 2011 roku potwierdzono brak zainteresowania zakupem czołgów, które w 60% stanowiły stare rozwiązania i nie odpowiadały wymogom współczesnego pola walki. W październiku 2011 roku zrezygnowano z zakupów transporterów opancerzonych BTR-90 Rostok. Wcześniej, w 2010 roku w ramach unifikacji kalibru amunicji dla armat czołgowych z eksploatacji wycofano ostatnie T-62 oraz T-55, a do końca 2011 roku z ośrodków szkolenia oraz baz sprzętu – ostatnią partię około 1000 czołgów T-64. Do czasu wdrożenia T-14 podstawowym czołgiem rosyjskich wojsk lądowych będzie T-72B3, T-90 oraz T-80. W tej liczbie około 60% pojazdów pozostaje w linii od ponad 25–30 lat.

¹³ W połowie 2012 roku w 38 Instytucie Techniki Pancernej (Kubinka) w dalszym ciągu testowano włoskie B1 Centauro (105 mm) i bojowy wóz piechoty Freccia (25 mm) oraz pracowano nad rosyjsko-francuskim projektem kołowego bojowego wozu piechoty. W styczniu 2013 roku potwierdzono rezygnację z włoskich platform kołowych. W ocenie rosyjskich ekspertów z Centrum Analiz Strategii i Technologii przygotowany do działań w warunkach braku zagrożenia środkami przeciwpancernymi Centauro sprawdza się w ramach lokalnego konfliktu asymetrycznego, jednakże nie odpowiada on wymaganiom współczesnego pola walki. Zarówno w Gruzji, jak i w rejonie Kaukazu przegrał on w konfrontacji z izraelską modyfikacją T-72 lub RPG Wampir. Ponadto w styczniu 2013 roku rosyjskie Ministerstwo Obrony wycofało się z dalszych zakupów włoskich LOSP LMV M65 Iveco. Jeszcze w lipcu 2012 roku deklarowano zamiar zwiększenia wielkości zamówienia z planowanych 1775 do 3 tys. sztuk, które przeznaczono dla dziesięciu brygad rozpoznawczych, 56, 11 i 83 BDSz oraz pododdziałów rozpoznawczych WPD.

Stałej Gotowości Bojowej. Zerwano w związku z tym z systemem mobilizacji masowej. Komponent konwencjonalny sił zbrojnych przygotowano do reagowania na wzrost zagrożenia w skali lokalnej. Zgodnie z oceną dyrektora Narodowej Agencji Wywiadu USA transformacja rosyjskich sił zbrojnych, podnosząc poziom gotowości wojsk, gwarantuje szybkie osiągnięcie przewagi nad ewentualnymi adwersarzami w bezpośrednim sąsiedztwie Rosji, a tym samym utrzymanie dominującej pozycji hegemonu w postradzieckiej strefie bezpieczeństwa.

Dlatego też, mimo zidentyfikowanych braków, uruchomiona w 2013 roku korekta programu reformy sił zbrojnych nie oznaczała całkowitej rezygnacji z koncepcji lekkich, średnich i ciężkich ogólnowojskowych związków taktycznych wojsk lądowych.

W 2013 roku wnioski z lutowego kolegium ministra obrony wskazywały, że dynamika zmian w danej sytuacji geopolitycznej pozostawia rosyjskim siłom zbrojnym około 3–5 lat na zakończenie formowania planowanych jednostek oraz na osiąganie nowych zdolności na wszystkich kierunkach operacyjno-strategicznych.

ODPOWIEDŹ NA ZAGROŻENIA

Prezydent Rosji, charakteryzując sytuację bezpieczeństwa, podkreślił metodyczne działania NATO, które destabilizują równowagę strategiczną (uruchomienie drugiego etapu budowy tarczy antyrakietowej, militaryzacja Arktyki oraz możliwość ponownego rozszerzenia NATO na wschód) i zagrażają bezpośrednio żywotnym interesom Rosji. Mimo zmiany retoryki w stosunku do Sojuszu, w odniesieniu do własnych sił zbrojnych wskazano na potrzebę utrzymania zdolności do reagowania w wymiarze lokalnym w bezpośrednim sąsiedztwie Rosji. W 2013 roku po istotnej przebudowie rosyjski potencjał militarny nie stanowił jednak realnego zagrożenia dla NATO. W odniesieniu do potencjalnego zagrożenia Federacji Rosyjskiej ze strony NATO gwarantem bezpieczeństwa Rosji pozostawał potencjał strategicznych sił jądrowych. Dokonano wyważonej oceny rezultatów reformy A. Serdiukowa. Jednak w publikowanych opiniach zwolenników koncepcji konwencjonalnej konfrontacji z NATO działania byłego ministra obrony interpretowano jako demontaż zasadniczych struktur obronnych państwa oraz wypracowanie procesu ich weryfikacji.

Korekta programu transformacji sił zbrojnych zbiegła się w czasie z nowelizacją *Planu obrony Federacji Rosyjskiej*, uwzględniającą wszystkie aspekty polityki obronnej państwa (włącznie z oceną zagrożenia oraz ryzyka, a także z *Programem rozwoju sił zbrojnych* oraz *Państwowym programem zbrojeniowym na lata 2011–2020*). W odniesieniu do struktur organizacyjnych wojsk lądowych jednym z pierwszych działań podjętych w jej ramach była decyzja o reaktywacji 4 Gwardyjskiej Kantamirowskiej DPanc oraz 2 Gwardyjskiej Tamańskiej DZmot (rys. 2), które do 9 maja 2013 roku odtworzono na bazie 4 BPanc oraz 5 BZmot, a w listopadzie 2014 roku podporządkowano formowanej w ramach Połączonego Dowództwa Operacyjno-Strategicznego Zachód (Zachodni Okręg Wojskowy) 1 Gwardyjskiej Armii Pancernej. W ramach korekty, zgodnie z rozkazem prezydenta Federacji Rosyjskiej nr 776 z 11 października 2013 roku, 56 i 11 oraz 83 BDSz weszły w skład wojsk powietrznodesantowych. Wraz ze zmianą podporządkowania w 56 BDSz uruchomiono działania korygujące rezultaty eksperymentu Serdiukowa. Do końca 2013 roku 1 Batalion Desantowo-Szturmowy brygady przebrojono w zmodyfikowany wariant BMD-2 i przestarzałe GAZ-66, a Ural-4320 wymieniono na Kamaz 5350¹⁴.

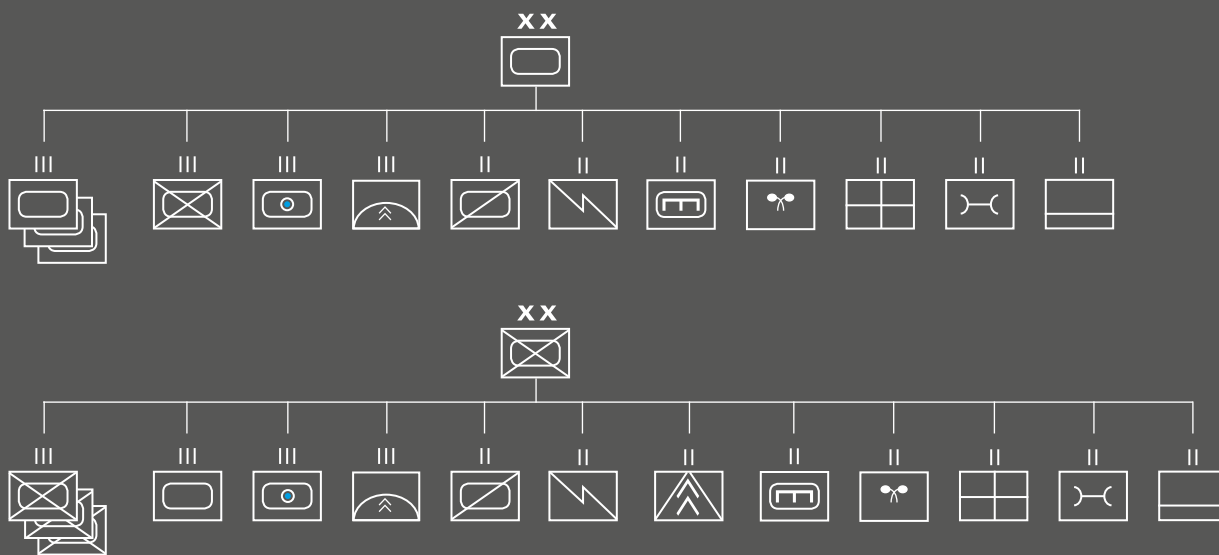
Pierwsze decyzje podjęte w ramach korekty rezultatów przebudowy wojsk lądowych mogły sugerować odejście od założeń procesu transformacji, a tym samym powrót do dużych formacji pancernych oraz rezygnację z lekkich związków taktycznych, co potwierdzało możliwość odwrócenia zasadniczych wektorów reformy. Jednakże tuż po zakończeniu walijskiego szczytu NATO¹⁵ we wrześniu 2014 roku oświadczenie szefa SG gen. armii W.W. Gierasimowa wskazało na selektywny charakter korekty uzasadnionej dynamiką sytuacji polityczno-militarnej oraz ewolucją parametrów postzimnowojennych konfliktów zbrojnych¹⁶. W nawiązaniu do tego wystąpienia rosyjscy eksperci podkreślili podobieństwo rozwiązań przyjętych w odniesieniu do możliwości wykorzystania potencjału rosyjskiej 1 Armii Pancernej oraz Sił Odpowiedzi NATO (Response Force – NRF) wydzielonych z sił zdolnych do szybkiego reagowania (Very High Readiness Joint Task Force – VJTF). Ponadto uruchomiony w ramach zachodniego teatru działań wojennych proces reaktywacji kolejnych jednostek szczebla dywizji uzasadniono nadal obowiązującymi regułami

¹⁴ A. Ermolin: *Voennyj sovet, Aleksandr Valimov polkovnik gwardii, komandir 56 gwardyjskoj otdelnoj desantno-szturmowej brygady. Vremâ vyhoda v éfir: 1 iülâ 2017*. Radio Echo Moskwy, www.echo.msk.ru/programs/voensovet/2008882-echo/.

¹⁵ Szczyt NATO w Newport (4–5 września 2014 roku). Podjęto na nim decyzję o wzmocnieniu sił Sojuszu na jego wschodnich krańcach i podwyższeniu gotowości do obrony sojuszników przed wieloma zagrożeniami. Powołano komponent natychmiastowego działania (Very High Readiness Joint Task Force – VJTF), którego czołowe elementy (szpica) – ekwiwalent BCT (około 5 tys. żołnierzy) wraz z komponentem sił specjalnych oraz wsparcia przygotowano do przerzutu w ciągu 48 godzin. Działania VJTF mogą wspierać kolejne dwie brygady, tym samym liczebność NATO Response Force (NRF) wzrosła do około 30 tys. żołnierzy.

¹⁶ 15 września 2014. *Na charakter i skalę prowadzonych działań w obszarze rozwoju sił zbrojnych bezpośredni wpływ ma sytuacja polityczno-militarna na świecie, która we współczesnych warunkach przybiera coraz bardziej nieprzewidywalny i wybuchowy charakter [...]. Obniża się próg użycia siły wojskowej i granica między wojną a pokojem. Demonstracja lub użycie siły wojskowej stają się najskuteczniejszym instrumentem w polityce. Dla potwierdzenia tej tezy przytoczono konflikty w Afryce Północnej, Azji Centralnej, na Ukrainie i Bliskim Wschodzie oraz na Półwyspie Koreańskim.*

RYS. 2. STRUKTURA ORGANIZACYJNA DPanc PO 2013 ROKU. W DZmot UTRZYMYWANO DODATKOWO DYWIZJON PRZECIWPANCERNY.



Opracowanie własne.

planowania ofensywnych działań bojowych, których pochodną był wymóg uzyskania odpowiednio dużej przewagi nad zgrupowaniami potencjalnego przeciwnika. W odniesieniu do ewentualnej konfrontacji z NATO wskazywano, że do rozbicia przeciwnika, którego zasadniczym modulem organizacyjnym na poziomie taktycznym pozostaje dywizja, jest wymagany trzy- lub czterokrotnie większy potencjał, czyli od trzech do czterech dywizji wojsk własnych. W wypadku struktury: armia – brygada – batalion, określając potencjał (przeliczeniowy batalion) wymagany do rozbicia dywizji przeciwnika (5 x bz i 4 x bcz), wykazano potrzebę zaangażowania nie mniej niż 7–9 własnych brygad (14–18 x TBGB). Liczba ta znacząco komplikuje proces dowodzenia oraz organizację współdziałania w armii. W konkluzji wywodu, podważając wydolność wskazanej struktury na zachodnim teatrze działań wojennych, uzasadniono konieczność powrotu do jednostek szczebla dywizji.

Definiując zasadnicze kierunki rozwoju rosyjskich sił zbrojnych w odniesieniu do wojsk lądowych, gen. armii W.W. Gierasimow w swoim wystąpieniu podkreślił zamiar wzmocnienia potencjału ogniowego, mobilności oraz zdolności do prowadzenia autonomicznych działań. Realizując przyjęte założenia, oprócz budowy potencjału 1 Armii Pancernej, w grudniu 2014 roku w rejonie Alakurtii

(Karelia, około 70 km od granicy z Finlandią) przystąpiono do formowania 80 BZmot przeznaczonej do realizacji zadań na obszarze Arktyki. Wcześniej, w połowie 2014 roku, w rejonie Kyzyl rozpoczęto formowanie 55 Brygady Piechoty Górskiej, którą podporządkowano 41 Armii PDO-S Centrum (Centralny Okręg Wojskowy). Odbiegając od standardów, w etatach brygad nie uwzględniono batalionu czołgów, a pododdziały brygad posadowiono na gąsienicowych transporterach opancerzonych MTLB oraz kołowych LO SP Tigr. Wzmacniając potencjał związków taktycznych wojsk lądowych, etaty brygad i odtwarzanych dywizji powiększono o pododdziały bezzałogowych statków powietrznych, snajperów oraz rozpoznania i walki elektronicznej, tym samym utrzymując zdolność do przetrzutu i manewrowości 80 BZmot oraz 55 BPG. Posunięcia te wpisywały się w koncepcję formowania lekkich związków taktycznych.

W sierpniu 2015 roku, w konsekwencji zaostreżenia sytuacji na Ukrainie oraz zapowiadanego wzmocnienia wschodniej flanki NATO, w rosyjskim Ministerstwie Obrony sygnalizowano możliwość sformowania w ciągu następnych dwóch, trzech lat kolejnej Armii Pancernej, której związki taktyczne mogą zostać uzbrojone w czołgi T-14 Armata. We wrześniu 2015 roku dowódca wojsk lądowych

gen. płk O.L. Saliukow, zwracając uwagę na realizację planu uzawodowienia wojsk lądowych¹⁷, potwierdził utrzymywanie w ramach każdej z BZmot/BPanc 1–2 taktycznych batalionowych grup bojowych uzupełnionych wyłącznie żołnierzami służby kontraktowej. W listopadzie 2015 roku zatwierdzono znowelizowaną wersję *Planu obrony Federacji Rosyjskiej na lata 2016–2020*. Korektę tę uzasadniono zaostreżeniem warunków polityczno-militarnych wokół Rosji. Niepokój Kremla budziła również sytuacja w Syrii i Iraku, będąca źródłem zagrożenia dla Azji Centralnej i Kaukazu, jak również zmiana statusu japońskich sił samoobrony¹⁸. Reagując na wprowadzone zmiany, w styczniu 2016 roku minister obrony Federacji Rosyjskiej, wyprzedzając postanowienia warszawskiego szczytu NATO (8–9 lipca 2016 roku), poinformował o możliwości rozwinięcia na zachodnim kierunku kolejnych trzech dywizji zmotoryzowanych oraz dodatkowej dywizji pancernej w ramach PDO-S Centrum. W marcu 2015 roku w czasie kolegium ministra obrony podjęto decyzję o uruchomieniu procesu formowania 3 Gwardyjskiej Wiślańskiej Dywizji Zmotoryzowanej, 144 DZmot, 150 Idrycko-Berlińskiej Dywizji Zmotoryzowanej oraz 90 Gwardyjskiej Witebsko-Nowgorodzkiej Dywizji Pancernej. Ponadto w rejonie Szali z wykorzystaniem potencjału 17 i 18 BZmot oraz 8 BPG rozpoczęto odtwarzanie 42 DZmot 58 Armii PDO-S Południe (Południowy Okręg Wojskowy). Uwzględniając te zmiany, w kwietniu 2016 roku analitycy RAND Corporation ocenili, że w ciągu dziesięciu dni strona rosyjska jest w stanie rozwinąć na zachodnim teatrze działań wojennych około 27 taktycznych batalionowych grup bojowych, budując tym samym znaczącą przewagę ilościową i jakościową nad siłami Sojuszu¹⁹. Mając na uwadze tempo procesu formowania nowych związków taktycznych rosyjskich wojsk lądowych w kolejnych latach, liczba taktycznych batalionowych grup bojowych uzupełnionych żołnierzami służby kontraktowej prawdopodobnie została zwiększona z utrzymywanych 66 do 96 pod koniec 2016 roku (rezultat częściowego rozwinięcia czterech DZmot/DPanc). W 2017 roku, w następ-

stwie formowania kolejnych związków taktycznych, liczba tych grup mogła wzrosnąć do 115. Zgodnie z planem do końca 2018 roku liczba TBGB może wynieść 125, co wskazuje na możliwość zakończenia procesu formowania reaktywowanych w ramach zachodniego TDW związków taktycznych szczebla dywizji. W procesie odtwarzania związków taktycznych i operacyjnych wojsk lądowych uwzględniono konieczność doskonalenia niewydolnego systemu wsparcia logistycznego. Identyfikowane w 2011 roku braki związane z dowozem zaopatrzenia, ewakuacją i remontem uszkodzonego sprzętu potwierdził przebieg konfliktu na Ukrainie. Usprawniając system, w latach 2016–2017 w ramach PDO-S Zachód i Południe sformowano odpowiednio 10 oraz 5 Pułk Ewakuacyjno-Remontowy. Na szczeblu armii planowano utworzenie batalionów ewakuacyjno-remontowych, natomiast w strukturze dywizji pojawiły się kompanie ewakuacyjno-remontowe.

W 2016 roku zarówno zwiększono liczbę ciężkich i średnich taktycznych batalionowych grup bojowych, jak i kontynuowano program budowy lekkich związków taktycznych. W ramach 56 BDSz zakończono formowanie batalionu rozpoznawczego (na BTR-82AM) oraz przebrojono 2 Batalion Desantowo-Szturmowy z UAZ-3151 na znacznie cięższe BWP-2. Powrót 56 BDSz do klasycznych platform bojowych wojsk lądowych potwierdził przekonanie, że o powodzeniu działań decydują walory sprzętu oraz przewaga liczebna (drużyna na UAZ/Ryś: około 7–9 żołnierzy, odpowiednik amerykański: 15–20). Podjęta wcześniej próba uzupełnienia brakujących zdolności pododdziałów 56 BDSz posadowionych na Hunterach, które uzupełniono przestarzałymi GAZ-66, całkowicie wykluczyła powodzenie projektu. Kontynuowany proces przezbierania pododdziałów tej brygady wskazywał, że mimo potwierdzenia w latach 2011–2014 przydatności lekkich TBGB, ze względu na niewystarczające możliwości techniczne UAZ-3151 Hunter w 2016 roku odstąpiono od eksperymentu. Zaprzeczeniem tezy o rezygnacji z zamiaru budowy lekkich związków taktycznych było sformowanie (grudzień 2016 roku) w rejonie Samary (obiekt

¹⁷ 29 września 2015 roku stan osobowy wojsk lądowych określono na ponad 183 400 żołnierzy, w tym 88 200 żołnierzy SK (48%). Dynamika wzrostu uzawodowienia wskazywała na możliwość pełnej realizacji planu i osiągnięcia do 1 stycznia 2016 roku poziomu 112 900 żołnierzy SK (51%). Do 2021 roku zaplanowano 81% stopień uzawodowienia (220 200 żołnierzy) wojsk lądowych. W komponencie lądowym każdego z PDOS planowano utrzymywanie 1–2 BZmot/BPanc w 100% uzupełnionych żołnierzami SK. W maju 2016 roku liczba żołnierzy SK o około 30% przewyższała liczbę żołnierzy zasadniczej służby wojskowej.

¹⁸ Kontynuowany proces rozszerzania NATO oraz pronatowskie aspiracje Czarnogóry, Macedonii, Bośni i Hercegowiny, Gruzji i Ukrainy. Ponadto w ocenie rosyjskich analityków w sferze zainteresowania NATO pozostawały Finlandia, Szwecja, Serbia i Mołdawia. Wzrost aktywności Sojuszu na terytorium Polski, Rumunii i republik bałtyckich oraz rozbudowa amerykańskiej tarczy antyrakietowej w Europie i modernizacja amerykańskiej taktycznej broni jądrowej w państwach Europy Zachodniej budziły niepokój Kremla. Podobnie sytuacja w Syrii i Iraku, będąca źródłem zagrożenia dla Azji Centralnej i Kaukazu, jak również zmiana statusu japońskich sił samoobrony.

¹⁹ Oceniana przewaga ilościowa w: czołgach 7:1, BWP 5:1, śmigłowcach uderzeniowych 5:1, artylerii lufowej 4:1, artylerii rakietowej 16:1, systemach OPL 24:1, systemach OP 17:1. W 2016 roku Rosja budowała przewagę jakościową w artylerii. Środki NATO utrzymywały zdolność rażenia celów na dystansie 14–24 km, natomiast artyleria rosyjska – do 29 km. Amerykańskie systemy artylerii rakietowej MLRS wykonywały zadania ogniowe na głębokość 40–70, rosyjskie – do 90 km. W kolejnej dziedzinie – systemy aktywnej obrony pojazdów pancernych – Rosja wyprzedzała Zachód, który takimi systemami nie dysponował. Problemy z mobilizacyjnym rozwinięciem brygad NATO pogłębiały ograniczenia logistyczne. Bogaty arsenał rosyjskiego wielowarstwowego systemu OPL-OP niwelował zachodnią przewagę w powietrzu.



Mimo zidentyfikowanych nowych trendów w rosyjskich wojskach lądowych nie zrezygnowano całkowicie z jednostek pancernych.

koszarowy po 23 BZmot) lekkiej 30 BZmot²⁰. W ramach brygady oprócz pododdziałów wsparcia (dywizjony: artylerii kalibru 122 mm D-30, artylerii raketowej BM-21, artylerii przeciwpancernej kalibru 100 mm MT-12 oraz PPK) rozwinięto ultralekki 1 Batalion Zmotoryzowany, który wyposażono w UAZ-3163-103 Patriot²¹, oraz kolejne dwa bataliony zmotoryzowane na BTR-82A. Powrót do programu z nowym nośnikiem może się okazać przełomowy dla utrzymywanej w konwencji lekkiego związku taktycznego 56 BDSz wojsk powietrznodesantowych, w której w pierwszym kwartale 2017 roku 3 Batalion Desantowo-Szturmowy przebrojono z UAZ-3151 w sprawdzone UAZ-3163-103, tym samym około 70% potencjału brygady przygotowano do przerzutu drogą powietrzną. Pozbawione ciężkiego sprzętu lekkie związki taktyczne uzyskały tym samym większą zdolność do manewrowania oraz mobilność. Formowane z wykorzystaniem doświadczeń z Syrii ultralekkie pododdziały zmotoryzowane, w odróżnieniu od taktycznych batalionowych grup bojowych ze składu związków taktycznych wyposażonych w kołowe transportery (BTR) oraz bojowe wozy piechoty, zachowują zdolność do prowadzenia działań rajdowych na głębokość kilkuset kilometrów. W czasie jednej doby ciężkie i średnie taktyczne batalionowe grupy bojowe są w stanie pokonać na sprzęcie etatowym dystans około 250–300 km, natomiast dobowy wymiar marszu ultralekkiej grupy może być większy nawet o kilkaset kilometrów. Ponadto, działając w składzie niewielkich elementów (drużyna, pluton, kompania), struktury ultralekkie są zdolne do przenikania i skutecznego zwalczania obiektów w głębi ugrupowania przeciwnika. Mobilne i manewrowe pododdziały lekkiej piechoty mogą być przydatne do prowadzenia działań w terenie zabudowanym. Nowe zdolności lekkich platform kołowych doceniono również w ramach zgrupowań, o których żywotności decydują m.in. manewrowość oraz mobilność. W 2017 roku do pododdziałów rozpoznawczych wojsk powietrznodesantowych przekazano pierwsze partie LOSP LMV M65 Iveco, w kolejnym etapie, po 2019 roku, mogą do nich trafić pierwsze MRAP K 4386²².

BYĆ AKTYWNYM

Początek drugiej dekady XXI wieku: Arabska Wiosna, konflikt na Ukrainie oraz przesilenie w rela-

cjach Rosja – NATO skutkowało zwrotem w procesie reorganizacji wojsk lądowych w ramach zachodniego teatru działań wojennych. W 2013 roku zdefiniowany model postzimnowojennego konfliktu zbrojnego w bezpośrednim sąsiedztwie Rosji potwierdził zmiany zasadniczych parametrów współczesnych i perspektywicznych operacji.

Wcześniejsze doktryny oraz teorie prowadzenia walki zakładały angażowanie wielomilionowych zgrupowań bojowych, których zasadniczy trzon stanowiły fronty. Doświadczenia ostatnich kilkudziesięciu lat potwierdziły tezę, że konflikt o dużej skali jest możliwy, jednak prawdopodobieństwo jego wybuchu pozostaje niewielkie. W przyjętym modelu wykazano, że w kolejnych latach należy się spodziewać całkowitego odejścia od dążenia do frontalnych starć na korzyść aktywnych działań manewrowych zgrupowań sił połączonych, prowadzonych na całej głębokości ugrupowania przeciwnika. Podkreślono też, że działania bojowe będą się charakteryzować prowadzeniem walki bezkontaktowej, a zasadniczą rolę w konflikcie będą odgrywać nowoczesne technologie zastosowane m.in. w systemach precyzyjnego rażenia dużego zasięgu oraz uzyskanie i utrzymanie przewagi informacyjnej. Działania będą polegać na jednoczesnym oddziaływaniu na całą głębokość terytorium przeciwnika, przy braku jednoznacznie zdefiniowanej linii styczności, na szybkim tempie ich prowadzenia, jak również na wzroście znaczenia czynnika zaskoczenia oraz umiejętności wprowadzania przeciwnika w błąd. Strony konfliktu będą dążyć do eliminowania najważniejszych elementów ugrupowania lub opanowania obiektów w ramach działań bezkontaktowych. Zdefiniowany scenariusz konfliktu zbrojnego (wielki scenariusz lub scenariusz Gierasimowa dotyczący prowadzenia wojny hybrydowej) nie wykluczał możliwości użycia dużych formacji wojsk lądowych, których proces odtwarzania w ramach zachodniego TDW uruchomiono w odpowiedzi na zmiany w sytuacji geopolitycznej.

Mimo zidentyfikowanych nowych trendów w rosyjskich wojskach lądowych nie zrezygnowano całkowicie z jednostek pancernych. Wskazano tym samym, że w kontekście własnych doświadczeń nieodpowiedzialne kopiowanie zagranicznych rozwiązań bez uwzględnienia sytuacji geostrategicznej może być niewłaściwe. ■

²⁰ A. Ramm: *Minoborony formiruet sverhlegkie brigady*. „Izvestia” 21.11.2016.

²¹ W batalionie około 90 x UAZ-3163-103 Patriot, LOSP przygotowany do transportu siedmiu żołnierzy lub zestawu wariantowo konfigurowanego uzbrojenia obejmującego: 12,7 mm wkm Kord, 30 mm AGS-17/30, PPK Kornet lub Konkurs; w baterii moździerzy: 82 mm 2B14-1 Podnos lub 2B9 Wasilok.

²² Projekt pojazdu opracowano zgodnie z kontraktem zawartym w listopadzie 2015 roku. Testy prototypu przygotowanego na bazie Kamaza 53949 rozpoczęto w czerwcu 2016 roku.

Współpraca z Gwardią Narodową Stanu Illinois

ZAPEWNIENIE INTEROPERACYJNOŚCI NASZYCH
ODDZIAŁÓW I PODODDZIAŁÓW Z INNYMI ARMIAМИ
PAŃSTW NATO WIĄŻE SIĘ Z WDRAŻANIEM DO
CODZIENNEGO SZKOLENIA USTALEŃ, KTÓRE
PRZEKAZUJĄ ICH PRZEDSTAWICIELE.

plk rez. **Tomasz Lewczak**

Gwardia Narodowa Stanów Zjednoczonych Ameryki (United States National Guard – USNG) jest ochotniczą organizacją militarną o charakterze milicyjnym. Jej funkcjonowanie określa ustawa o milicji (*Militia Act*) z 1903 roku, w której ujednolicono przepisy prawne dla tego typu formacji funkcjonujących we wszystkich stanach USA. Federalnym organem dowodzenia Gwardią Narodową Stanów Zjednoczonych Ameryki jest Biuro Gwardii Narodowej (National Guard Bureau – NGB). Na co dzień podlega ono bezpośrednio władzom federalnym (gubernatorowi stanu), natomiast w przypadku wybuchu konfliktu zbrojnego przechodzi w podporządkowanie prezydenta Stanów Zjednoczonych Ameryki.

PRZEZNACZENIE

Zadaniem Gwardii Narodowej jest służyć zarówno państwu, jak i lokalnej społeczności. Wiąże się z tym podwójny zakres jej obowiązków i zadań. Podstawową powinnością formacji jest pomoc służbom stanowym w walce ze skutkami klęsk żywiołowych oraz podczas obowiązywania stanu wyjątkowego. W takich sytuacjach może być użyta np. do: ewakuacji ludności z terenów zagrożonych wystąpieniem kataklizmu (zapewnienie szeroko rozumianego transportu); akcji ratowniczych; udzielania pomocy medycznej; organizowania alternatywnego systemu łączności; dostarczania żywności i lekarstw; zapewnienia przestrzegania prawa na terenach, gdzie żywioł wyrządził najwięcej szkód i do innych zadań. Równie ważne jest wspieranie przez Gwardię Naro-

dową wojsk operacyjnych (armia zawodowa) w czasie obrony kraju, a także podczas operacji stabilizacyjnych i wsparcia pokoju (Peace Support Operations – PSO) prowadzonych poza jego granicami (np. Irak, Afganistan). Jako ciekawostkę można dodać, że w przypadku potrzeby wzmocnienia sił patrolujących granicę z Meksykiem Gwardia Narodowa wspiera Straż Graniczną. Formacja może być użyta także do tłumienia zamieszek wewnętrznych, np. na tle rasowym, a nawet przeciwko mafiom narkotykowym.

Każdy z 50 stanów USA ma własne oddziały Gwardii Narodowej, które w swojej strukturze organizacyjno-etatowej dysponują zarówno jednostkami wojsk lądowych (Army National Guard – ARNG), jak i sił powietrznych (Air National Guard – ANG). Liczą one obecnie około 450 tys. żołnierzy ochotników.

Army National Guard składa się z: ośmiu dowództw dywizji ogólnowojskowych oraz 28 brygad ogólnowojskowych, w tym ośmiu zmechanizowanych i 20 zmotoryzowanych; siedmiu brygad artylerii; 12 brygad śmigłowców; 14 brygad wsparcia bojowego; dwóch brygad rozpoznawczych; dziewięciu brygad logistycznych; dwóch brygad łączności; ośmiu brygad inżynieryjnych; dwóch brygad Żandarmerii Wojskowej; dwóch brygad obrony przed bronią masowego rażenia (Chemical, Biological, Radiological & Nuclear – CBRN); brygady obrony raketowej; brygady wywiadu wojskowego oraz brygady przesiedleń i pochówków. Ponadto w jej strukturze są: dwie grupy sił specjalnych, grupa rozbrajania urządzeń



Autor jest starszym specjalistą w Oddziale Szkolenia Międzynarodowego Inspektoratu Szkolenia Dowództwa Generalnego Rodzajów Sił Zbrojnych.

Każdy z 50 stanów USA ma własne oddziały Gwardii Narodowej, które w swojej strukturze organizacyjno-etatowej dysponują zarówno jednostkami wojsk lądowych, jak i sił powietrznych. Liczą one obecnie około 450 tys. żołnierzy ochotników.

RAFAŁ MNIEDŁO



WEDŁUG AMERYKAŃSKICH UREGULOWAŃ DANEGO STANU MOŻE WSPÓŁPRACOWAĆ NIEKIEDY JEST ZGODA NA ODSTĘPSTWO

wybuchowych (Explosive Ordnance Disposal – EOD) oraz 17 regionalnych grup wsparcia. Formacja dysponuje następującym uzbrojeniem: czołgami M1 Abrams; haubicami samobieżnymi M109; gąsienicowymi bojowymi wozami piechoty M2 Bradley; kołowymi bojowymi wozami piechoty Stryker; śmigłowcami: bojowymi AH-64 Apache, rozpoznawczymi

OH-58 Kiowa Warrior i transportowymi CH-47 Chinook oraz wielozadaniowymi UH-60 Black Hawk i UH-1 Iroquois.

Z kolei Air National Guard (ANG) ma w swoim wyposażeniu takie statki powietrzne, jak: samoloty bojowe (F-16, F-15, A-10, OA-10); transportowe (C-130, C-17, C-5); rozpoznawcze (E-8, EC-130,

WSPÓLNE
ĆWICZENIA
NA POLIGONIE
W ŚWIĘTOSZOWIE
Z UDZIAŁEM
JEDNOSTEK
AMERYKAŃSKICH

PRAWNYCH GWARDIA NARODOWA TYLKO Z JEDNYM PAŃSTWEM, OD TEJ REGUŁY

WC-130) i sił specjalnych (MC-130) oraz śmigłowce. W sumie jest ich około 1500.

Według amerykańskich uregulowań prawnych Gwardia Narodowa danego stanu może współpracować tylko z jednym państwem, niekiedy jest zgodą na odstępstwo od tej reguły. Ustalono, że to właśnie Gwardia Narodowa Stanu Illinois (Illinois National

Guard – ILNG) będzie współdziałać z naszym krajem. Liczy ona ponad 13,2 tys. żołnierzy, z czego około 10 tys. służy w jednostkach lądowych oraz około 3200 w jednostkach powietrznych, dyslokowanych w 54 garnizonach. Rekrutują się oni z lokalnych społeczności. Ponad 2 tys. żołnierzy (około 15%) stanowi kadra (pełniącą służbę wojskową) odpowie-

działna za utrzymanie zdolności bojowej funkcjonujących na obszarze stanu jednostek. W skład części lądowej ILNG wchodzi cztery brygady: 33rd Infantry Brigade Combat Team, 108th Sustainment Brigade, 404th Maneuver Enhancement Brigade i 65th Troop Combat Brigade.

PROGRAM PARTNERSKI

Współpraca Gwardii Narodowej Stanu Illinois (State Partnership Program – SPP) z naszym krajem jest jednym z najstarszych tego typu programów realizowanych przez gwardie narodowe wszystkich stanów. Trwa już około 25 lat. Rozpoczęła się w 1993 roku od pomocy udzielanej naszemu krajowi w okresie, kiedy przygotowywaliśmy się do wejścia do NATO. Od tego czasu żołnierze Gwardii Narodowej Stanu Illinois są częstymi organizatorami szkoleń dla polskich żołnierzy zarówno w naszym kraju, jak i na ich terenie. Współpraca zasadniczo obejmuje dwa główne tematy: szkolenie wojskowe oraz zarządzanie w sytuacjach kryzysowych. Żołnierze obu państw spotykają się regularnie w czasie ćwiczeń i szkoleń, zwłaszcza w trakcie przygotowywania kolejnych kontyngentów do udziału w operacjach utrzymania pokoju w Iraku i Afganistanie. Żołnierze naszych wojsk lądowych i sił powietrznych aktywnie uczestniczą w tych przedsięwzięciach organizowanych i częściowo finansowanych przez USA. Program partnerski, o którym mowa, jest częścią amerykańsko-polskiego programu *Armia dla armii*, znanego powszechnie jako *Mil-to-Mil (Military to Military / State Partnership Program – M2M/SPP)*.

WSPÓŁPRACA

W ostatnich latach głównie inspektoraty: sił powietrznych, wojsk lądowych, rodzajów wojsk i szkolenia, a także Dowództwo Wielonarodowej Brygady (LITPOLUKRBRIG) i 12 Brygady Zmechanizowanej (12 BZ) oraz przedstawiciele wojskowej służby zdrowia uczestniczyli w programie *Armia dla armii*. Do najefektywniejszych przedsięwzięć należy zaliczyć omówione poniżej.

- W 2011 roku przedstawiciele 33 Bazy Lotnictwa Transportowego (33 BLTr) przebywali w 182 Skrzydle Lotnictwa Transportowego (182nd Airlift Wing) GN w Peorii. Poznali jego strukturę organizacyjną oraz podstawowe zadania, a także obserwowali działanie elementów mobilizacyjnego rozwinięcia jednostki. Uczestniczyli również w szkoleniu z przygotowania zasobników towarowych (Container Delivery System – CDS) do zrzutu z samolotu C-130 Hercules.

- W 2014 roku odbyło się szkolenie w 33 BLTr z udziałem 182 Skrzydła Lotnictwa Transportowego GN. Miało ono na celu: doskonalenie umiejętności polskiego personelu latającego wspólnego planowania i wykonywania misji bojowych (loty w formacjach); pogłębianie znajomości procedur operacyjno-

-tacticznych zgodnych ze standardami NATO; oprowadzanie zasad organizowania współdziałania na poziomie operacyjno-tacticznym oraz planowania lotów grupowych.

- W 2015 roku zrealizowano w 33 BLTr wspólnie z przedstawicielami 182 Skrzydła Lotnictwa Transportowego GN szkolenie nt. *Podoficerowie techniczni do obsługi samolotu C-130 (C-130 Maintenance NCO)*. Jego celem było doskonalenie umiejętności naszych podoficerów służby inżynierijno-lotniczej (SIL) organizowania i wykonywania obsługi bieżących samolotów C-130. W jego trakcie omówiono szczegółowo planowanie obsług okresowych i innych czynności obsługowych. Należy podkreślić, że nasze podejście do organizacji obsług okresowych samolotów C-130 zostało pozytywnie ocenione przez Amerykanów.

- W 2015 roku w 33 BLTr przebywał Mobilny Zespół Szkoleniowy (Mobile Training Team – MTT) ze 182 Skrzydła Lotnictwa Transportowego GN. Celem jego pobytu było nadanie uprawnień do wykonywania: lotów dowódczych dwóm polskim pilotom; lotów w formacji w dzień trzem członkom personelu latającego; lotów w formacji w nocy naszemu nawigatorowi oraz lotów w nocy w goglach noktowizyjnych (Night Vision Goggles – NVG) ośmiu członkom personelu latającego. Ponadto przećwiczone lądowanie na pasach trawiastych oraz zrzuty skoczków.

- W 2016 roku w ćwiczeniach tacticznych z wojskami „Anakonda-16” wspólnie wykonywali zadania żołnierze z 11 Pułku Artylerii oraz artylerzyści z ILNG. Natomiast z 5 Pułkiem Chemicznym ćwiczyli żołnierze 44 Batalionu Chemicznego. Wspólne działanie pozwoliło podnieść poziom interoperacyjności w dziedzinie planowania i realizacji zadań wsparcia ogniowego przez artylerię w ramach połączonego wsparcia ogniowego (Joint Fires). Żołnierze z 5 pchem natomiast doskonalili umiejętności likwidacji skażeń żołnierzy i sprzętu, pobierania próbek materiałów skażonych oraz współdziałania z układem pozamilitarnym.

- Przedstawiciele służby zdrowia z Centrum Reagowania Epidemiologicznego (CRE SZ) współpracowali głównie z amerykańską Defense Threat Reduction Agency (DTRA) oraz Gwardią Narodową Stanu Illinois. W ramach tego współdziałania personel Centrum wielokrotnie brał udział w szkoleniach i ćwiczeniach w USA, a przedstawiciele tego kraju uczestniczyli w ćwiczeniach i warsztatach roboczych w Polsce. Ich zasadniczym celem było przygotowanie naszego personelu do przeciwdziałania skutkom użycia broni masowego rażenia (z medycznego punktu widzenia). Jedno z najważniejszych przedsięwzięć, które zrealizowano w 2015 roku w Centrum Szkolenia Obrony przed Bronią Masowego Rażenia (OPBMR) byłej Akademii Obrony Narodowej, połączone z nieodpłatnym przekazaniem polskiej stronie oprogramowania TaCBoaRD służącego do wsparcia procesu podejmowania decyzji w przypadku użycia

TABELA 1. PRZEDSIĘWZIĘCIA ZREALIZOWANE WE WSPÓŁPRACY SZKOLENIOWEJ POLSKICH JEDNOSTEK WOJSKOWYCH Z GWARDIĄ NARODOWĄ STANU ILLINOIS*

Lp.	Temat przedsięwzięcia	Termin realizacji	Miejsce	Forma	Polska instytucja uczestnicząca w przedsięwzięciu
1	Obserwacja ćwiczeń dowódczo-sztabowych wspomaganych komputerowo (CPX/CAX) „Common Challenge 2016”	5–17.12.2016	Nowa Dęba	obserwacja	Dowództwo Wielonarodowej Brygady
2	Konferencja dotycząca prowadzenia połączonego wsparcia ogniowego (Joint Fires) amunicją bojową (Live Firing Exercise – LFX)	20–24.02.2017	Sulechów	warsztaty robocze	DGRSZ – Inspektorat Wojsk Lądowych (IWL) – Zarząd Wojsk Rakietowych i Artylerii (ZWRiA), 5 Pułk Artylerii
3	Czynności wykonywane w terminalu przeładunkowym	20–24.02.2017	Warszawa	warsztaty robocze	DGRSZ – Inspektorat Sił Powietrznych (ISP)
4	Trójwymiarowy obszar celu	6–10.03.2017	Warszawa	warsztaty robocze	DGRSZ – ISP
5	Seminarium nt. <i>Rozwój wyższych dowódców pododdziałów rezerwy</i>	25–31.03.2017	Warszawa	seminarium	Dowództwo Wojsk Obrony Terytorialnej (DWOT)
6	V Konferencja Naukowa „EpiMilitary 2017” nt. <i>Broń chemiczna, biologiczna, radiologiczna, jądrowa i materiały wybuchowe (Chemical, Biological, Radiological, Nuclear and Explosive Materials – CBRNE)</i>	3–05.04.2017	Warszawa	konferencja	DGRSZ – Zarząd Wojsk Obrony przed Bronią Masowego Rażenia (OPBMR)
7	Wizyta gen. Richarda Hayesa z Gwardii Narodowej Stanu Illinois w DGRSZ	8.05.2017	Warszawa	wizyta	DGRSZ – Inspektorat Szkolenia
8	Proces planowania w międzynarodowej brygadzie – szkolenie zespołowe (Tactical Collective Training – TCT)	8–17.05.2017	Lublin	warsztaty robocze	Dowództwo Wielonarodowej Brygady
9	Obserwacja połączonego wsparcia ogniowego (Joint Fires) podczas strzelań amunicją bojową (LFX)	15–27.05.2017	Toruń	obserwacja	DGRSZ – ZWRiA
10	Ćwiczenia taktyczne z wojskami „eXportable Combat Training Capacity” (XCTC)	10–19.06.2017	Stan Illinois, USA	ćwiczenia taktyczne z wojskami	12 BZ
11	Doskonalenie zdolności do wykonywania określonych zadań przez pododdziały rezerwy	19–23.06.2017	Warszawa	warsztaty robocze	DWOT
12	Ćwiczenia taktyczne z wojskami „Northern Strike 2017”	29.07–12.08.2017	JMTC Camp GREYLING, USA	ćwiczenia taktyczne z wojskami	6 BPD, JTAC z wojsk specjalnych, samolot C-130 oraz obserwatorzy z wojsk rakietowych i artylerii
13	Zdolności mobilizacji żołnierzy rezerwy	28.08–2.09.2017	Warszawa	warsztaty robocze	DWOT
14	Rozmowy sztabowe w wojskach lądowych	29.08–1.09.2017	Warszawa	rozmowy sztabowe	DGRSZ – IWL
15	NATO TACEVAL (dokonywanie oceny taktycznej)	3–8.09.2017	Warszawa	warsztaty robocze	DGRSZ – IWL
16	Kształcenie wojskowe żołnierzy rezerwy – TCT	11–15.09.2017	Warszawa	warsztaty robocze	DWOT

* W amerykańskim roku finansowym 2017 (FY 2017).

Opracowanie własne.

TABELA 2. PRZEDSIĘWZIĘCIA REALIZOWANE W RAMACH WSPÓŁPRACY SZKOLENIOWEJ POLSKICH JEDNOSTEK WOJSKOWYCH Z GWARDIĄ NARODOWĄ STANU ILLINOIS*

Lp.	Temat przedsięwzięcia	Termin realizacji	Miejsce	Forma	Polska instytucja uczestnicząca w przedsięwzięciu
1	Wizyta dowódcy generalnego rodzajów sił zbrojnych w USA	7–13.10.2017	stan Illinois oraz inne lokalizacje w USA	wizyta	DGRSZ
2	Wizyta zastępcy dowódcy Gwardii Narodowej Stanu Illinois gen. Michaela Zerbonii w Polsce	13–17.11.2017	Warszawa, Szczecin	wizyta	DGRSZ, Dowództwo Operacyjne Rodzajów Sił Zbrojnych (DORSZ), DWOT
3	Wstępna konferencja planistyczna (Initial Planning Conference – IPC) do ćwiczeń taktycznych z wojskami „Renegade Kaper-17”	12–15.11.2017	Warszawa	konferencja	DORSZ
4	Konferencja nt. <i>Połączone wsparcie ogniowe (Joint Fires)</i>	30.11–1.12.2017	Toruń	konferencja	DGRSZ – IWL – ZWRiA
5	Rozwój podoficerów w siłach powietrznych	21–26.01.2018	Warszawa	warsztaty robocze	DGRSZ – ISP
6	Proces planowania w sztabie Wielonarodowej Brygady	5–7.02.2018	Lublin	warsztaty robocze	Dowództwo Wielonarodowej Brygady
7	Planowanie działań kryzysowych w Centrum Operacji Powietrznych (Air Operations Center – AOC)	11–16.02.2018	Warszawa	seminarium	DGRSZ – ISP
8	Konferencja planistyczna nt. <i>Planowanie połączonego wsparcia ogniowego (Joint Fires) podczas strzelań amunicją bojową (Live Firing Exercise – LFX)</i>	12–16.02.2018	Toruń	konferencja	DGRSZ – ZWRiA
9	Rozmowy sztabowe w wojskach lądowych	12–16.02.2018	Warszawa	rozmowy sztabowe	DGRSZ – IWL
10	Konferencja nt. <i>System szkolenia żołnierzy rezerwy</i>	5–9.03.2018	Warszawa	konferencja	DWOT
11	Ochrona i wykrywanie broni chemicznej, biologicznej, radiologicznej i jądrowej (Chemical, Biological, Radiological and Nuclear – CBRN)	11–16.03.2018	Warszawa	konferencja	DGRSZ – Zarząd Wojsk Obrony przed Bronią Masowego Rażenia (OPBMR)
12	Wizyta w Ośrodku Szkolenia Poligonowego w Grafenwohr (Grafenwohr Training Area – GTA)	19–23.03.2018	Grafenwohr, RFN	wizyta	DGRSZ – Inspektorat Szkolenia
13	Wymiana doświadczeń w prowadzeniu działań przez wysuniętych koordynatorów wsparcia lotniczego (Joint Terminal Attack Controller – JTAC)	19–23.03.2018	Warszawa	warsztaty robocze	DGRSZ – ISP
14	Końcowa konferencja planistyczna (FCC) do ćwiczeń taktycznych z wojskami „Renegade Kaper-18”	26–28.03.2018	Warszawa	konferencja	DORSZ

15	Kurs planowania w sytuacjach awaryjnych (Contingency Wartime Planning Course – CWPC)	5–11.04.2018	Uniwersytet Lotniczy, USA	kurs	DGRSZ – ISP
16	Seminarium nt. <i>Rozwój podoficerów</i>	8–13.04.2018	Szczecin	seminarium	12 BZ
17	Konferencja planistyczna do ćwiczeń taktycznych z wojskami „Anakonda-18”	9–12.04.2018	Warszawa	konferencja	DORSZ
18	Obserwacja połączonego wsparcia ogniowego (Joint Fires) podczas strzelań amunicją bojową (Live Firing Exercise – LFX)	14–26.05.2018	Toruń	obserwacja	DGRSZ – ZWRiA
19	Szkolenie podstawowe i zaawansowane pilotów samolotów F-16 – szkolenie zespołowe (TCT)	14–18.05.2018	Poznań	warsztaty robocze	31 Baza Lotnictwa Taktycznego
20	Obserwacja ćwiczeń taktycznych z wojskami „Kaper-18”	3–8.06.2018	Warszawa	obserwacja	DORSZ
21	Ćwiczenia taktyczne z wojskami „Anakonda-18”	4–16.06.2018	terytorium Polski	udział w ćwiczeniach	DORSZ
22	Współpraca cywilno-wojskowa (Civil-Military Cooperation – CIMIC)	25–29.06.2018	Warszawa	seminarium	DGRSZ – CIMIC
23	Army's Joint Readiness Training Center (JRTC) Brigade Field Training Exercise	20.07–10.08.2018	Fort Polk, USA	ćwiczenia taktyczne z wojskami	12 BZ
24	Prawo konfliktów zbrojnych	1.09.2018	Warszawa	warsztaty robocze	DGRSZ – Oddział Prawny (OP)
25	Proces planowania w sztabie Wielonarodowej Brygady	9–24.09.2018	Lublin	warsztaty robocze	Dowództwo Wielonarodowej Brygady
26	Zasady planowania ćwiczeń dla żołnierzy rezerwy	10–14.09.2018	Warszawa	warsztaty robocze	DWOT

* W amerykańskim roku finansowym 2018 (FY 2018).

Opracowanie własne.

czynnika biologicznego oraz w sytuacji wystąpienia epidemii.

- Drugim głównym podmiotem zaangażowanym we współpracę polsko-amerykańską w dziedzinie służby zdrowia jest Zespół Ewakuacji Medycznej (ZEM) z 8 BLTr, który w ramach programu *Mil-to-Mil* przez ostatnie kilka lat uczestniczył w ćwiczeniach powietrznej ewakuacji medycznej (Aeromedical Evacuation – AE).

- W 2016 roku oficerowie CIMIC z ILNG przeprowadzili warsztaty robocze z przedstawicielami komórki sztabowej do spraw współpracy cywilno-wojskowej Wielonarodowej Brygady LITPOLUKR-BRIG oraz seminarium poświęcone procesowi podejmowania decyzji (Military Decision Making Process – MDMP).

ROK FINANSOWY 2017 (1.10.2016–30.09.2017)

Analizując przedsięwzięcia szkoleniowe zrealizowane w FY (fiscal year – rok finansowy) 2017 wspólnie z Gwardią Narodową Stanu Illinois (tab. 1), można wyciągnąć określone wnioski. I tak, przedstawiciele GN przyczynili się do pozytywnej certyfikacji Dowództwa Wielonarodowej Brygady przeprowadzonej podczas ćwiczeń „Common Challenge 2016” (CC-16), w trakcie których osiągnięto pełną gotowość bojową (Full

Operational Capability – FOC) do podjęcia działań. Również warsztaty robocze poświęcone zagadnieniu podejmowania decyzji pozwoliły na precyzyjne opracowanie stałych procedur operacyjnych (Standing Operating Procedures – SOPs) dla Dowództwa Wielonarodowej Brygady. Konferencje na temat prowadzenia połączonego wsparcia ogniowego (Joint Fires) były okazją do pogłębienia wiedzy odnoszącej się do planowania i realizacji zadań przez komórki PWO (połączonego wsparcia ogniowego) poziomu taktycznego. Odzwierciedleniem zdobytej wiedzy było wykonywanie zadań ogniowych przez pododdziały 5, 11 i 23 Pułku Artylerii we współdziałaniu ze statkami powietrznymi lotnictwa wojsk lądowych oraz siłami powietrznymi realizującymi CAS w ramach połączonego wsparcia ogniowego. Konferencja naukowa „EpiMiliteries 2017” nt. *Mundurów i cywilne służby medyczne wobec współczesnych zagrożeń* pozwoliła przedstawicielom wojsk chemicznych oraz wojskowej służby zdrowia pogłębić wiedzę z tej dziedziny. Siły powietrzne korzystały natomiast z wiedzy i doświadczenia pilotów-instruktorów z ILNG podczas szkolenia podstawowego i zaawansowanego.

KOLEJNY ROK

Zainteresowane strony po uzyskaniu środków finansowych na dalszą współpracę będą dążyć do jej

zintensyfikowania w celu osiągnięcia przez nasze siły zbrojne zakładanych wymagań operacyjnych. Najważniejsze przedsięwzięcia, które zostały lub zostaną zrealizowane w roku finansowym FY 2018 (1.10.2017–30.09.2018), to:

- Pobyt dowódcy generalnego rodzajów sił zbrojnych w USA na zaproszenie dowódcy Illinois National Guard oraz przewodniczącego AUSA (The Association of the United States Army). AUSA jest organizacją non profit (czyli nie kieruje się w swojej działalności zasadą osiągnięcia zysku dla samej siebie), wspierającą obronę narodową, szczególnie wojska lądowe USA.

- Rewizyta zastępcy dowódcy Gwardii Narodowej Stanu Illinois gen. dyw. Michaela Zerbonii w naszym kraju. Głównym jej celem była koordynacja współpracy Dowództwa Generalnego Rodzajów Sił Zbrojnych z Gwardią Narodową Stanu Illinois. Podczas wizyty omówiono:

- dążenie SZRP do osiągnięcia zdolności do prowadzenia połączonego wsparcia ogniowego oraz zakres amerykańskiej pomocy szkoleniowej w tej dziedzinie;

- możliwości szkolenia naszych oddziałów i pododdziałów wspólnie z ich odpowiednikami z ILNG w naszych ośrodkach szkolenia poligonowego;

- zakres modernizacji naszych ośrodków szkolenia poligonowego w kontekście spełnienia wymagań dotyczących prowadzenia szkolenia międzynarodowego;

- ćwiczenia taktyczne z wojskami oraz ćwiczenia dowódczo-sztabowe wspierane komputerowo, w których mogłyby uczestniczyć pododdziały ILNG w latach 2018–2019; priorytetowym przedsięwzięciem szkoleniowym w 2018 roku będą ćwiczenia z wojskami „Anakonda-18”, w których planowany jest udział 44 bchem ILNG, a w 2019 ćwiczenia „Dragon-19”;

- infrastrukturę oraz możliwości szkoleniowe Ośrodka Szkolenia Połączonego Wsparcia Ogniowego w Centrum Szkolenia Artylerii i Uzbrojenia (CSAiU), w tym szkolenia w nim obserwatorów połączonego wsparcia ogniowego (Joint Fire Observers – JFO);

- potencjał nowo powstałego Ośrodka Szkolenia Obrony przed Bronią Masowego Rażenia (OPBMR) w Centrum Szkolenia Wojsk Lądowych (CSWL); przedstawiciele ILNG zainteresowali się wspólnym szkoleniem w Centrum z tematyki OPBMR, a szczególności współpracy omówiono w marcu podczas spotkania eksperckiego;

- formy amerykańskiej pomocy w podnoszeniu poziomu wyszkolenia naszych podoficerów zgodnie z amerykańskim dokumentem *Polish Army NCO Assessment*;

- proces szkolenia personelu naszych taktycznych zespołów kontroli obszaru powietrznego (TZKOP) oraz oficerów łącznikowych z sił powietrznych (Air Liaison Officers – ALO) przewidywanych do wy-

znaczenia na stanowiska dowodzenia związków taktycznych i oddziałów ogólnowojskowych.

- Konferencja nt. *Planowanie połączonego wsparcia ogniowego (Joint Fires) podczas prowadzenia ognia amunicją bojową (LFX)*, w czasie której omówiono praktyczne działanie pododdziałów z 5, 11 i 23 Pułku Artylerii wspólnie z innymi pododdziałami wojsk lądowych i sił powietrznych.

- Ćwiczenia „Rapid Trident-18” na Ukrainie. Dowództwo Wielonarodowej Brygady oczekuje zaangażowania ILNG oraz USAEUR (United States Army Europe) w ich przygotowanie. Zwróciło się też z prośbą o wystąpienie w nich przedstawiciele Gwardii Narodowej w roli obserwatorów (mentorów).

- Zaangażowanie sześciu pilotów-instruktorów z ILNG w celu wsparcia szkolenia lotniczego na samolotach F-16 w siłach powietrznych.

PERSPEKTYWA

Dowództwo Generalne Rodzajów Sił Zbrojnych będzie kontynuować przez kolejne lata współpracę z jednostkami ILNG w tych samych, wymienionych obszarach. Do najważniejszych przedsięwzięć, które będą realizowane po FY 2018, należy zaliczyć: ćwiczenia „Prairie Assurance-18”, w których będą uczestniczyć przedstawiciele Dowództwa Wielonarodowej Brygady; warsztaty robocze poświęcone planowaniu działań podczas operacji wsparcia pokoju oraz wykonywaniu wszystkich dokumentów bojowych; konferencje i warsztaty dotyczące problematyki połączonego wsparcia ogniowego; praktyczne prowadzenie strzelań przez pododdziały WRiA wspólnie z 1 Brygadą Lotnictwa Wojsk Lądowych i siłami powietrznymi; a także udział pododdziałów ILNG w ćwiczeniach taktycznych z wojskami „Dragon-19”.

Za szczególnie istotne dla kształtu dwustronnej współpracy należy uznać wdrażanie do użytkowania w naszych siłach powietrznych samolotów F-16 i C-130. Rozwijała się ona wielopłaszczyznowo i obejmowała wszystkie sfery dotyczące tego zagadnienia. W szkoleniu pododdziałów artylerii zasadna byłaby ich integracja z pododdziałami artylerii Stanów Zjednoczonych na poziomie baterii / dywizjonu oraz udział we wspólnych szkoleniach i ćwiczeniach.

Dotychczasowa współpraca i wspólne ćwiczenia jednoznacznie wykazały celowość kooperacji zespołów medycznych zarówno na poziomie taktycznym, operacyjnym, jak i strategicznym. Należy zatem nadal wspierać szkolenie personelu ZEM przez stronę amerykańską, między innymi przez wspólny udział zespołów z obu państw w szkoleniach i ćwiczeniach, a także w sytuacjach kryzysowych. Podczas szkolenia należy wykorzystywać statki powietrzne obu państw. Konieczne jest zintensyfikowanie współdziałania naszych oddziałów i pododdziałów obrony terytorialnej z ich odpowiednikami ze stanu Illinois. ■

Przyszłość map topograficznych

W DOBIE POWSZECHNEJ GLOBALIZACJI ORAZ PRZYNALEŻNOŚCI POLSKI DO UE I NATO JEST WYJĄTKOWO MAŁO MIEJSC NA ROZWIĄZANIA NARODOWE, SZCZEGÓLNIE W ODNIENIU DO ADMINISTRACJI PAŃSTWOWEJ, ZARZĄDZANIA PAŃSTWEM I NAUKOWYCH BADAŃ GEOPRZESTRZENNYCH.

plk w st. spocz. dr **Eugeniusz Sobczyński**, plk rez. **Jerzy Pietruszka**

Historia opracowywania map topograficznych w naszym kraju jest wyjątkowo złożona, obfituje w liczne zwroty koncepcyjne i technologiczne. Również mocno wpływały na nią przełomy polityczne. W latach 1919–1990 o charakterze map decydowały tylko siły zbrojne, a cywilne mapy były jedynie uproszczoną i często zdeformowaną ich wersją. Na początku lat dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku wydawało się, że będzie szansa opracowania i wydania urzędowych map topograficznych zaspokajających potrzeby wszystkich działów administracji państwowej, w tym i sił zbrojnych. Tak się jednak nie stało, doszło do rozłączenia kartografii cywilnej i wojskowej. I tak jest do dzisiaj.

SPROSTAĆ WYMOGOM

Po latach dominacji wojskowych opracowań topograficznych środowisko cywilnych geodetów i kartografów, obawiając się, że wojsko ponownie zmonopolizuje tę dziedzinę, postanowiło, nie patrząc na nowe uwarunkowania, opracować wzory map topograficznych w skali 1:10 000 i 1:50 000, nieuwzględniające standardów i wymagań NATO (STANAG 2211¹,

NO-02-A019²), mimo że obligowały do tego zapisy *Ustawy „Prawo geodezyjne i kartograficzne” z dnia 17 maja 1989 r.* Pamiętamy dyskusje i polemiki z cywilnymi geodetami oraz kartografami na temat rozporządzenia Rady Ministrów w sprawie państwowego systemu odniesień przestrzennych nr 821 z 8 sierpnia 2000 roku³, które definiowało podstawy konstrukcji matematycznej map topograficznych. Opór środowiska cywilnego, znającego natowskie ustalenia dotyczące odniesień przestrzennych, był tak duży, że początkowo nie zamierzano poza *układem współrzędnych płaskich prostokątnych 1992* dopuścić do stosowania w kraju układu UTM (Universal Transverse Mercator) przyjętego w Sojuszu. Dopiero w końcowej fazie uzgodnień międzyresortowych wprowadzono do rozporządzenia bardzo ogólny zapis: *W pracach geodezyjnych, kartograficznych i w systemach informacji o terenie, wykonywanych do celów obronnych, dopuszcza się stosowanie systemu odniesień przestrzennych wynikającego z międzynarodowych umów wojskowych*⁴.

Również wydane 8 lutego 2001 roku *Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa*



Eugeniusz Sobczyński jest nauczycielem akademickim na Uniwersytecie Mikołaja Kopernika w Toruniu.



Jerzy Pietruszka jest głównym specjalistą w 22 Wojskowym Ośrodku Kartograficznym.

¹ STANAG 2211. *Geodetic Datums, Projections, Grids and Grid References*. NATO Standardization Office, Brussels 2001.

² NO-02-A019. *Mapy wojskowe – Geodezyjne układy odniesienia, elipsoidy, siatki kartograficzne i siatki odniesienia – Wymagania*. Wojskowe Centrum Normalizacji, Jakości i Kodyfikacji, Warszawa 2012.

³ DzU 2000 nr 70.

⁴ Ibidem.

w sprawie rodzaju prac geodezyjnych i kartograficznych mających znaczenie dla obronności i bezpieczeństwa państwa⁵, w którym określono, że podczas opracowania i aktualizacji map topograficznych w skalach od 1:25 000 do 1:500 000 oraz map lotniczych w skalach od 1:250 000 do 1:2 000 000 główny geodeta kraju i szef Służby Topograficznej WP stosują standardy techniczne wynikające z międzynarodowych umów, nie wpłynęło na wspólne podjęcie prac przy wydawaniu map. W dalszym ciągu projekty cywilne nie były konsultowane ze środowiskiem wojskowych geodetów i kartografów. Nie było także odpowiedzi na zaproszenia wojska kierowane do głównego geodety kraju z prośbą o włączenie się do wspólnego opracowywania map.

Kolejny akt prawny procedowany przez Główny Urząd Geodezji i Kartografii (GUGiK) – *Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 18 maja 2001 r. w sprawie materiałów geodezyjnych i kartograficznych oznaczonych klauzulą „poufne”* – wymusił usunięcie z map wojskowych charakterystyk obiektów technicznych (mostów, wiaduktów, dróg, linii energetycznych), ponieważ utrzymanie ich na mapach oznaczałoby powrót do ich utajnienia.

Wydane 15 października 2012 roku przez Radę Ministrów nowe *Rozporządzenie o systemach odniesień przestrzennych*⁶ było podyktowane wymaganiami Unii Europejskiej, dlatego znalazł się w nim zapis: *Układ współrzędnych płaskich prostokątnych PL-UTM jest utworzony na podstawie matematycznie jednoznaczного przyporządkowania punktów na elipsoidzie odniesienia GRS80 odpowiednim punktom na płaszczyźnie według teorii odwzorowania poprzecznego Merkatora* (§ 12. 1). W innym miejscu dokumentu znajdujemy zapis, iż: *układ współrzędnych PL-UTM stosuje się na potrzeby wydawania standardowych opracowań kartograficznych w skalach od 1:10 000 do 1:250 000, wydawania map morskich oraz wydawania innych map przeznaczonych na potrzeby bezpieczeństwa i obronności państwa*. Na mocy tego rozporządzenia *układ współrzędnych płaskich prostokątnych 1992* umarł śmiercią naturalną. Stosowany jest tylko przy wydawaniu cywilnych map tematycznych.

Naszego kraju nie stać na równoczesne opracowywanie dwóch niezależnych serii map topograficznych – jednej przez podmioty cywilne (Główny Urząd Geodezji i Kartografii oraz marszałków województw), drugiej przez siły zbrojne, zwłaszcza że dla współczesnego środowiska bezpieczeństwa narodowego charakterystyczne jest zacieranie się granic między jego wymiarem wewnętrznym i zewnętrznym, militarnym oraz pozamilitarnym⁷. Obecnie katalog potencjalnych zagro-

żeń znacznie się rozszerzył w porównaniu z okresem zimnej wojny⁸. Sferą bezpieczeństwa w naszym kraju muszą się zajmować wszystkie sektory gospodarki narodowej, a struktury zarządzania kryzysowego występują od szczebla gminy do szczebla państwa. Powinny one działać, wykorzystując jeden podkład geograficzny. Z kolei technologie informatyczne powodują, że rozważania, czy lepsze i bardziej użytkowe są mapy wojskowe, czy cywilne, nie ma większego znaczenia. Dziś te dociekania mają charakter jedynie historyczny. Odnoszą się bowiem do meandrów ostatnich 20 lat polskiej geodezji i kartografii. Powinny być przy tym nauką, jak ważne przy podejmowaniu decyzji państwowych jest wysłuchiwanie i uwzględnianie potrzeb wszystkich stron oraz wizjonerskie spojrzenie.

W dyskusjach tych szczególnie dużo miejsca poświęcano dwóm mapom topograficznym – w skali 1:10 000 i 1:50 000. Wojsko wykorzystuje mapy w całym ciągu skalowym (tab. 1). Inne mapy użytkują sztaby związków operacyjnych, a inne żołnierze oraz dowódcy na szczeblach taktycznych (pluton, kompania, batalion). Doświadczenia I i II wojny światowej oraz udział w operacjach pokojowych poza granicami kraju wskazują, że dla wojska szczególnie ważna była i jest mapa w skali 1:50 000, obecnie traktowana w NATO jako podstawowa. Nie oznacza to jednak, że powinna być nadmiernie szczegółowa.

Analiza map topograficznych państw europejskich⁹ i podejmowane przez NATO nowe inicjatywy związane z szybkim wydawaniem map obejmujących obszary kryzysowe wskazują, że istnieje tendencja do ograniczania ich szczegółowości (liczby znaków). Również prowadzone w latach osiemdziesiątych w Wojsku Polskim w ramach programu „Mapa” badania na temat zawartości wojskowych map topograficznych wskazywały, że nasze produkty w porównaniu z mapami państw europejskich są zbyt szczegółowe. Podobne wnioski przedstawił zasłużony kartograf Wiktor Grygorenko (1970). Efektem badań wojskowych było m.in. zgeneralizowanie na mapie rzeźby terenu (usunięcie warstwów ćwiartkowych).

Tworzone obecnie przez GUGiK Szefostwo Rozpoznania Geoprzestrzennego (do 2017 roku Geografia Wojskowa) oraz poszczególne branże przestrzenne bazy danych pozwalają, w połączeniu z narzędziami informatycznymi, generować opracowania geoprzestrzenne stosownie do potrzeb różnych użytkowników.

POCZĄTKI ZMIAN

Po 1989 roku ówczesny Zarząd Topograficzny Sztabu Generalnego Wojska Polskiego otrzymał zadanie przeniesienia natowskich standardów dotyczą-

⁵ DzU 2001 nr 14 poz. 133.

⁶ DzU 2016 poz. 1247.

⁷ Strategia bezpieczeństwa narodowego Rzeczypospolitej Polskiej. Biuro Bezpieczeństwa Narodowego, Warszawa 2014, s. 17.

⁸ K. Jąłoszyński: Zarządzanie kryzysowe wobec zagrożeń terrorystycznych – rozwiązania wybranych państw europejskich oraz Rzeczypospolitej Polskiej. W: Bezpieczeństwo narodowe i zarządzanie kryzysowe w Polsce w XXI wieku. Red. T. Jemioło, K. Rajchel, 2008, s. 371.

⁹ W. Ostrowski: Koncepcja mapy topograficznej Polski w skali 1:50 000. „Polski Przegląd Kartograficzny” 2002 nr 4, s. 261–272.

TABELA 1. PODZIAŁ WOJSKOWYCH MAP ANALOGOWYCH (PAPIEROWYCH)

Skale map	Podział				
	geograficzny	ze względu na skalę	według szczebla wykorzystania	według rodzaju sił zbrojnych	
1:10 000 1:25 000	topograficzne	wielkoskalowe	taktyczne	lądowe, lotnicze, morskie	mapy specjalne: lądowe, lotnicze, morskie
1:50 000 1:100 000		średnioskalowe			
1:250 000 (1:200 000) 1:500 000	przeglądowo-topograficzne	małoskalowe	operacyjne		
1:1 000 000 1:2 500 000 1:5 000 000	przeglądowe		strategiczne		
	ogólnogeograficzne				

Opracowanie własne.

cych wydawnictw topograficznych na wojskowy zespół geodezyjno-kartograficzny. W realizacji tego zadania kluczową sprawą było nawiązanie, jeszcze w roku 1991, współpracy z amerykańską Wojskową Agencją Kartograficzną (DMA) oraz podpisanie 10 listopada 1992 roku przez ministra obrony narodowej RP i sekretarza obrony USA porozumienia o współpracy i wymianie materiałów podstawowych z topografią wojskowej, kartografią lotniczej i morskiej, geodezji i geofizyki, danych cyfrowych oraz materiałów geodezyjnych i kartograficznych. Nie bez znaczenia dla realizacji nowych celów było także nawiązanie w 1995 roku współpracy z niemiecką Służbą Geograficzną Bundeswehry (AMilGeo).

Dzięki współdziałaniu ze wspomnianymi agencjami związków taktycznych SGWP pozyskał kilkadziesiąt natowskich dokumentów standaryzacyjnych (STANAG) z dziedziny geografii wojskowej i przystąpił do ich implementacji w Siłach Zbrojnych RP w formie norm obronnych (NO). Rozpoczęta w ten sposób standaryzacja obejmowała m.in.:

- założenie w układzie WGS-84 wojskowej podstawowej sieci geodezyjnej (WPSG) i wojskowej szczegółowej sieci geodezyjnej (WSSG);
- wykonanie względnych pomiarów grawimetrycznych w punktach podstawowej sieci grawimetrycznej;
- przeliczenie istniejącego zbioru danych geodezyjnych do układu odniesienia WGS-84 i układu współrzędnych UTM;
- opracowanie założeń i produkcję map topograficznych dostosowanych do standardów NATO;
- opracowanie założeń i produkcję map lądowych i lotniczych zgodnie ze standardami NATO.

Służba Topograficzna WP postanowiła w pierwszej kolejności wydać mapy dostosowane do standardu NATO w skalach 1:25 000, 1:50 000 i 1:100 000 oraz mapę operacyjną w standardzie NATO serii 1501

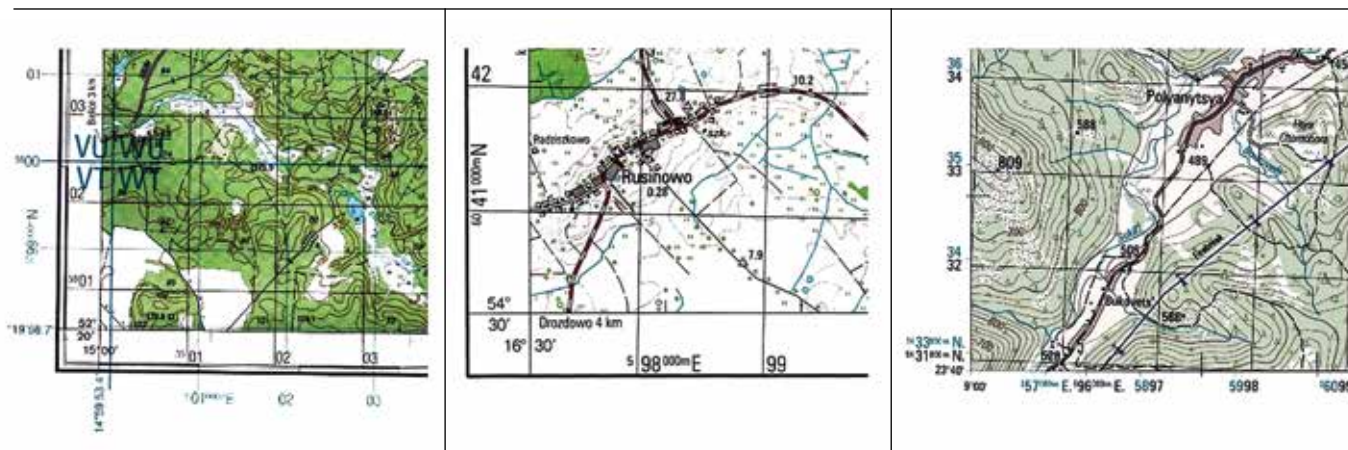
(JOG) w skali 1:250 000, zastępującą dotychczasową mapę w skali 1:200 000. Takie podejście wynikało z dokumentu *NATO Geographic Policy (Polityka geograficzna NATO)*, która określała ciąg skalowy map topograficznych i przeglądowych następująco: 1:50 000 – 1:250 000 – 1:500 000 – 1:1000 000. Kontynuacja wydawania map topograficznych w skalach 1:25 000 i 1:100 000 wynikała z potrzeb użytkowników, którzy byli szczególnie mocno przyzwyczajeni do skali 1:100 000. Najpierw opracowano i wydrukowano mapy dostosowane do standardów NATO w skalach 1:25 000 i 1:50 000, obejmujące ośrodki szkolenia poligonowego (Ustka, Biedrusko, Wędrzyn, Drawsko Pomorskie i Żagań-Żary). Następnie rozpoczęto wydawanie map pozostałych obszarów. Do połowy 1996 roku wydano 52 arkusze mapy w skali 1:25 000 (z ogólnej liczby 2260), 306 (z 565) arkuszy mapy w skali 1:50 000 i 96 (ze 154) arkuszy mapy w skali 1:100 000.

W tym czasie dzięki środkom pozyskanym z USA w jednostkach topograficznych rozwinięto linie technologiczne do cyfrowego opracowywania map topograficznych. Działania te zakończyły się sukcesem, a arkusz wzorcowy M-34-66-C, D TARNÓW zdobył w USA drugie miejsce w międzynarodowym konkursie użytkowników sprzętu i oprogramowania firmy Intergraph.

Mając taki potencjał (wdrożoną technologię, sprzęt i oprogramowanie), kierownictwo Służby zdecydowało o zaprzestaniu opracowywania map dostosowanych do standardów NATO i skierowaniu całego potencjału kartograficznego na cyfrowe opracowanie mapy 1:50 000 w standardzie NATO. W efekcie tylko arkusze mapy w skali 1:100 000 pokryły cały obszar kraju.

Jaka była wojskowa mapa topograficzna w skali 1:50 000 dostosowana do standardów NATO? Najbar-

RYS. 1. POŁUDNIOWO-ZACHODNIE NAROŻNIKI WOJSKOWYCH MAP TOPOGRAFICZNYCH W SKALI 1:50 000



Od lewej: mapa dostosowana do standardów NATO, mapa w standardzie NATO i mapa MDG

Opracowanie własne na podstawie *Wojskowa mapa topograficzna w skali 1:50 000. Opracowanie i przygotowanie do wydania. Instrukcja*. Sygn. Szt. Gen. wewn. 5/7/2011, Sztab Generalny WP, Zarząd Analiz Wywiadowczych i Rozpoznawczych – P2, Warszawa 2011.

dzień widoczną zmianą był jej rozmiar – doszło do prostego połączenia dwóch sąsiednich arkuszy dotychczasowej mapy w układzie 1942 w jeden format (tzw. arkusz podwójny). Rozciągłość geograficzna nowej mapy wzrosła z 15' do 30' długości geograficznej, wymiar wzdłuż południka pozostał niezmienny (10' szerokości geograficznej). Współrzędne narożników, opisane w kolorze czarnym, w dalszym ciągu odnosiły się do układu 1942. Nowym rozwiązaniem było dodanie poza ramką zewnętrzną mapy wartości współrzędnych narożników w kolorze niebieskim w układzie WGS-84 oraz oznaczenie wylotów siatki geograficznej (co 5') na zewnątrz ramki wewnętrznej. Współrzędne środka arkusza były opisane wartościami w układzie 1942 (rys. 1).

Połączenie dwóch sąsiednich arkuszy wymusiło zmianę dotychczasowego systemu oznaczania godła mapy. Stosowany w układzie 1942 system podziału arkuszy międzynarodowej mapy świata zmodyfikowano przez dodanie w ostatnim członie godła par kolejnych liczb lub liter (oddzielonych przecinkiem) identyfikujących sąsiednie arkusze. W przypadku mapy 1:100 000 para liczb rozpoczynała się od liczby nieparzystej 1,2; 3,4; ... ; 143,144 (np. N-34-111, 112). Dla map w skalach 1:25 000 i 1:50 000 łączono sąsiednie arkusze oznaczone w ostatnim członie godła literami a, b i c, d oraz A, B i C, D (np. N-34-111-A-c,d oraz N-34-111-A, B).

Innym ważnym elementem mapy w skali 1:50 000 dostosowanej do standardów Sojuszu była wojskowa

siatka meldunkowa MGRS zbudowana na układzie współrzędnych prostokątnych płaskich UTM. Układ ten był oparty na elipsoidzie WGS-84 i uniwersalnym poprzecznym odwzorowaniu Merkatora. System meldunkowy MGRS, błędnie nazwany na mapie systemem meldunkowym UTM, składał się z siatki kilometrowej, opisów siatki umieszczonych wewnątrz arkusza i poza ramką zewnętrzną, a także opisów kwadratów stukilometrowych obejmujących dany arkusz. Wszystkie te opisy drukowano w kolorze niebieskim. Bez zmiany w stosunku do dotychczasowych map pozostawała czarna siatka kilometrowa wraz z opisami jej współrzędnych z układu 1942.

Kolejną nowością był wymóg zamieszczania legendy znaków umownych wraz z dodatkowymi informacjami pozaramkowymi. Tak rozbudowane marginalia były jedną z przyczyn decyzji, aby zwiększyć rozmiar arkusza mapy. Zgodnie z natowskimi ustaleniami tekstowe elementy opisu pozaramkowego są dwu- lub trójjęzyczne. Zawsze musi być to język narodowy (polski) i angielski oraz, w przypadku arkuszy granicznych, język kraju sąsiedniego. Legenda znaków umownych mapy dostosowanej jest umieszczana poniżej południowej ramki arkusza i zawiera wybór głównych znaków umownych właściwych dla mapy „wzór 1990”. Znaki umowne na mapach krajów NATO są narodowe i nie ograniczają ich żadne zasady z wyjątkiem konieczności przedstawienia, w odpowiedni sposób, klasyfikacji dróg. W opisie pozaramkowym mapy dostosowanej jest używany kolor nie-

bieski dla informacji związanych z układem WGS-84 i odwzorowaniem UTM (elipsoida, rodzaj odwzorowania, układ współrzędnych, poziom odniesienia, typ siatki, współczynniki przeliczania współrzędnych układu 1942 do współrzędnych WGS-84) oraz przykłądu stosowania systemu meldunkowego MGRS.

Należy zaznaczyć, że system ten opiera się na współrzędnych UTM i UPS, ale zapis współrzędnych tego systemu różni się od zapisu współrzędnych UTM (UPS). Poniżej przykład przedstawiania obu współrzędnych dla określonego punktu z dokładnością 1 m:

- **UTM:** 33N 507635 5710122

gdzie: 33 – numer strefy UTM, N – półkula północna, 507635 – współrzędna X, 5710122 – współrzędna Y;

- **MGRS:** 33UWU0763510122

gdzie: 33U – pole strefowe (33 – strefa UTM, U – pas UTM), WU – kwadrat 100-kilometrowy, 07635 – współrzędna X, 10122 – współrzędna Y.

Nowym elementem opisu pozaramkowego był tzw. identyfikator mapy. Tworzyła go ramka zawierająca trzy podstawowe informacje o mapie: numer serii, numer wydania, wydawca i godło, np.: *seria M753, wydanie 1-ZTSG WP, N-33-127-C, D Sulęcín*. Brak doświadczenia i wiedzy na temat oznaczania serii map wydawanych przez członków NATO spowodował, że polskie mapy dostosowane do standardów Sojuszu miały błędny numer serii. W odniesieniu do skali 1:50 000 przyjęto ten sam numer serii (M753), jakim była oznaczona amerykańska mapa topograficzna (TLM) obszaru Polski.

Sześciokolorową mapę dostosowaną do standardów natowskich opracowywano z wykorzystaniem trzech technologii. Do 1995 roku stosowano równocześnie dwie metody. Pierwsza z nich polegała na montowaniu diapozytywów wydawniczych dwóch sąsiednich arkuszy mapy w układzie 1942 oraz na dodawaniu rytowanych na foliach grawerskich zmienionych elementów (ramka mapy i siatka kilometrowa w układzie 1942) i nowych detali (siatka UTM, marginalia, opisy współrzędnych UTM i WGS-84). Była to metoda wydajna, zapewniająca przyzwoitą jakość drukowanych map i jednocześnie niezbyt kosztowna. Druga metoda, będąca modyfikacją pierwszej, polegała na zastąpieniu manualnego montażu diapozytywów wydawniczych cyfrowym montażem zeskanowanych materiałów reprodukcyjnych. Ona również jest wydajna, obniża koszty opracowania (znacząca redukcja zużycia materiałów reprodukcyjnych), ale powstały wytwór jest jakościowo gorszy. W latach 1995–1997 stosowano trzecią metodę opracowywania map dostosowanych, która była mniej wydajna i bardziej kosztowna, ale w zamian uzyskiwano produkt bardzo dobry jakościowo. Polegała ona na skanowaniu materiałów reprodukcyjnych map w układzie 1942, na cyfrowym ich montażu

oraz digitalizacji treści topograficznej, ramki i siatki kilometrowej układu 1942, a także siatki UTM i marginaliów.

Wdrożenie map topograficznych dostosowanych do standardów NATO w Siłach Zbrojnych RP wymagało przekazania ich użytkownikom odpowiedniej wiedzy. Dlatego w 1996 roku wydano przewodnik *Wojskowe mapy topograficzne dostosowane do standardów NATO*¹⁰. Publikacja obejmowała informacje o podstawach formalnoprawnych oraz zasadach i etapach wdrażania w SZRP map dostosowanych, a także zawierała poszerzoną wiedzę o standardach NATO dotyczącą układów odniesienia, odwzorowania, systemów meldunkowych, skal map, oznaczania godeł, obowiązujących wymiarów map, opisów pozaramkowych itp. Podawała również przykłady wykorzystania ich przez żołnierzy (przygotowania do pracy, czytania, określania współrzędnych i korzystania z systemu GPS).

W STANDARDZIE NATO

W roku 1998 podjęto decyzję o wstrzymaniu produkcji mapy dostosowanej do standardów NATO w skali 1:50 000 i rozpoczęciu jej wydawania w pełnym standardzie. Warszawski Ośrodek Geodezji i Teledetekcji (WOGiT) oraz komorowski 22 Wojskowy Ośrodek Topograficzno-Kartograficzny (WOT-K) przystąpiły do cyfrowego opracowania wojskowej mapy topograficznej serii M755 z wykorzystaniem środowiska MGE oraz sprzętu firmy Intergraph. Cywilne firmy kartograficzne, dotychczas uczestniczące w opracowaniu map dostosowanych w ramach zamówień publicznych, rozpoczęły pracę nad mapami w pełnym standardzie, polegającą głównie na przemontowaniu diapozytywów tych pierwszych.

Na pełne pokrycie kraju „pięćdziesiątką” serii M755 należało opracować łącznie 565 arkuszy mapy. W zdecydowanej większości podstawą prac były diapozytywy dopiero co powstałych map dostosowanych do standardów NATO, a także pojedyncze arkusze ostatnich wydań map w układzie 1942. Zeskanowane diapozytywy (oddzielnie diapozytyw zbiorczy bez terenu i zalewek oraz diapozytyw terenu) podlegały cyfrowemu przemontowaniu do układu WGS-84, następnie manualnej digitalizacji treści topograficznej oraz półautomatycznej digitalizacji rzeźby terenu. Z wykorzystaniem aplikacji MDL generowano: ramkę, siatkę i marginalia. Diapozytywy sześciu kolorów generowano w programie Map Publisher i naświetlano z użyciem urządzenia MapSetter 6000.

Mimo że mapę 1:50 000 opracowywano w środowisku MGE z użyciem stosunkowo zaawansowanego narzędzia GIS, to produkt finalny nie miał cech prawdziwej bazy danych. Był to wytwór czysto kartograficzny, mimo że projekt mapy miał swój schemat bazodanowy, określoną liczbę obiektów i przypisanych

¹⁰ *Wojskowe mapy topograficzne dostosowane do standardów NATO (przewodnik)*. Sygn. Szt. Gen. wewn. 7/1396, Zarząd Topograficzny Sztabu Generalnego WP, Warszawa 1996.



im atrybutów. Baza danych zawierała jedynie geometrię obiektów topograficznych.

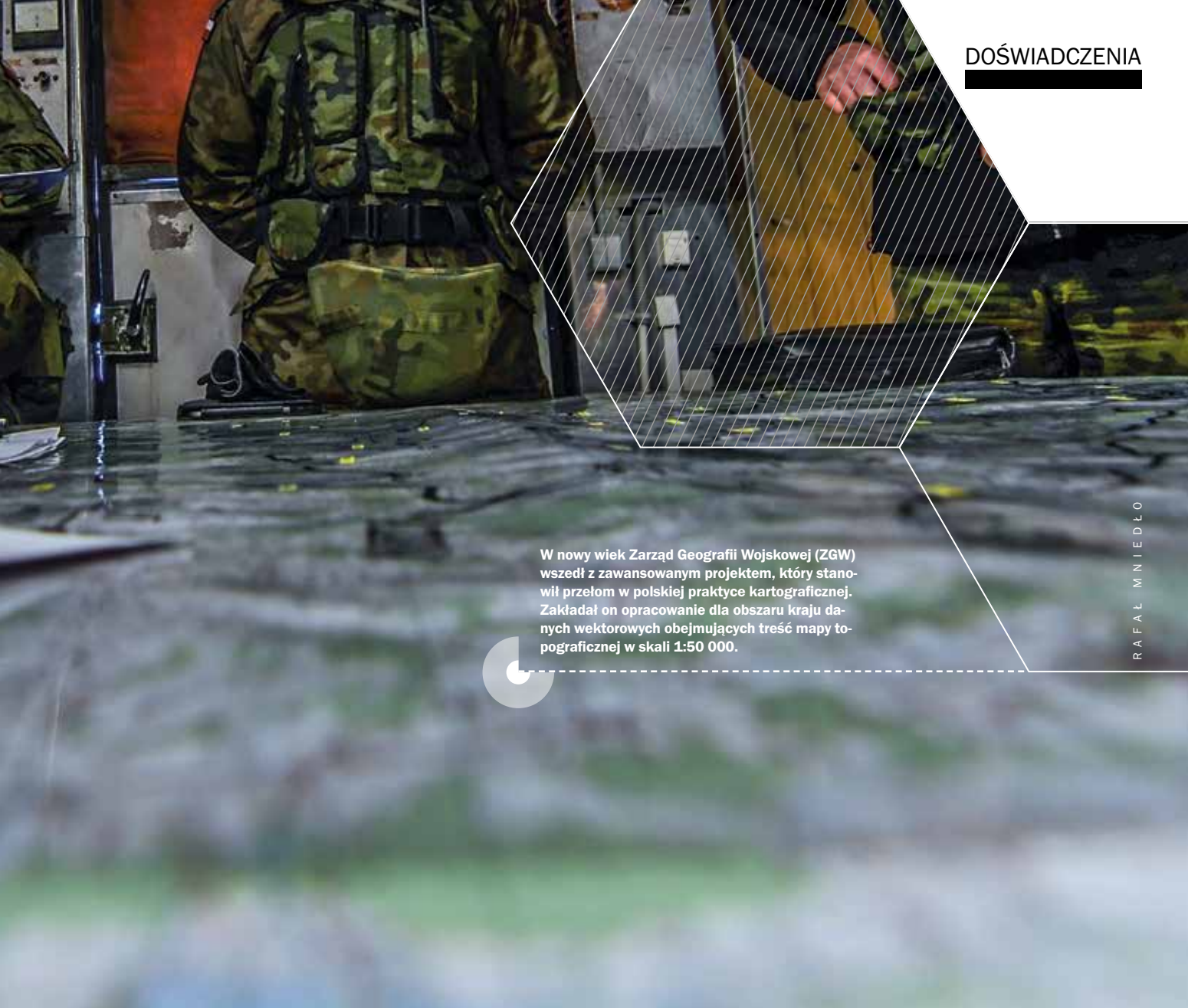
Przejście z klasycznej metody opracowania mapy topograficznej 1:50 000 na metodę cyfrową wymagało zaprojektowania pełnej biblioteki znaków umownych i wzorów pism. W 1995 roku wprowadzono do użytku wewnętrzny w Służbie Topograficznej WP wydawnictwo przeznaczone dla operatorów stacji roboczych, zawierające nowy zestaw znaków umownych¹¹. Zestaw dotychczasowy (na mapach w skali 1:50 000 w układzie 1942 i „dostosowanych”), wywodzący się z kartografii radzieckiej, został w pierwszym wydaniu mapy serii M755 znacznie zmieniony. Zasadnicza zmiana polegała na usunięciu około 120 z ponad 300 symboli występujących w dotychczenio-

wych wzorach¹². Redukcja objęła przede wszystkim znaki umowne odnoszące się do obiektów obcych środowisku przyrodniczemu i kulturowemu Polski. Usunięto w związku z tym takie obiekty, jak m.in.: mazar, meczet, świątynia buddyjska, salina, szlak karawanowy, droga na sztucznych gzymsach, osuch, kiariz, gejzer, czygier, prądy pływowe, potok lawowy, krater wulkanu, lodowiec, pole firnowe, naledź, gaj palmowy czy pola ryżowe.

Zbyt szczegółowe klasy obiektów łączono w bardziej ogólne, a odmienne obiekty nowej klasy różnicowano, stosując opisy i objaśnienia (często w formie skrótów objaśniających). Przykładowo *Wzory i objaśnienia...* z 1986 roku obejmowały cztery poniższe klasy obiektów i odpowiadające im symbole: rurociąg

¹¹ *Znaki umowne do mapy topograficznej 1:50 000 wraz z objaśnieniami (przeznaczone dla operatorów stacji roboczych)*. Sygn. Szt. Gen. wewn. 7/26/94, Sztab Generalny WP, Warszawa 1995.

¹² *Wzory i objaśnienia znaków umownych i napisów stosowanych na mapach topograficznych 1:25 000, 1:50 000 i 1:100 000 (podane w skalach roboczych 1:20 000, 1:40 000 i 1:75 000)*. Sygn. Szt. Gen. wewn. 7/13/84, Sztab Generalny WP, Warszawa 1986.



W nowy wiek Zarząd Geografii Wojskowej (ZGW) wszedł z zaawansowanym projektem, który stanowił przełom w polskiej praktyce kartograficznej. Zakładał on opracowanie dla obszaru kraju danych wektorowych obejmujących treść mapy topograficznej w skali 1:50 000.

RAFAŁ MNIEDŁO

naftowy naziemny, rurociąg naftowy podziemny, rurociąg gazowy naziemny i rurociąg gazowy podziemny. Nowe znaki umowne przewidywały tylko jedną klasę – rurociąg i możliwość dodania opisu objaśniającego „gaz.”, „nft.” oraz dowolnego innego, np. „amoniak” (czego nie przewidywały stare znaki umowne). Twórcy znaków z 1995 roku nie zakładali możliwości przedstawiania na mapach serii M755 rurociągów podziemnych.

Wydane w 1995 roku *Znaki umowne...* zawierały, oprócz symboli, ich opisów i parametrów graficznych, również komentarze dotyczące stosowania tychże znaków. Brakowało jednak ogólnego, redakcyjnego spojrzenia na nowy produkt. Formalnie obowiązywała instrukcja o opracowaniu map topograficznych odnoszą-

ca się do układu 1942¹³. Potrzeba opracowania nowej instrukcji była oczywista dla kierownictwa Służby, lecz zbliżający się szybko termin wstąpienia Polski do NATO (1999) i – co za tym idzie – konieczność zapewnienia Siłom Zbrojnym RP odpowiednich map nie pozwalały na przygotowanie nowej, zgodnej ze wszystkimi kanonami, instrukcji. Podjęto więc decyzję o szybkim przeredagowaniu dotychczasowej, skupiając się głównie na uwzględnieniu zmian związanych z wprowadzeniem nowego układu odniesienia i układu współrzędnych, a także nowego formatu i kolorystyki wojskowych map topograficznych. Powstająca instrukcja miała charakter tymczasowy i... jak wszystko co tymczasowe przetrwała 14 lat, uzupełniana licznymi aneksami oraz dodatkowymi wytycznymi¹⁴. W 2011 roku

¹³ *Opracowanie i przygotowanie do reprodukcji map topograficznych 1:25 000, 1:50 000 i 1:100 000*. Sygn. Szt. Gen. wewn. 1374/89, Sztab Generalny WP, Warszawa 1989.

¹⁴ *Tymczasowe zasady opracowania i przygotowania do druku wojskowych map topograficznych dostosowanych do standardów NATO i w standardzie NATO w skalach 1:25 000, 1:50 000 i 1:100 000*. Oddział Topograficzny Sztabu Generalnego WP, Warszawa 1997.

ostatecznie zastąpiła ją nowa instrukcja¹⁵ i nowe wzory znaków umownych, ale dotyczące jedynie mapy w skali 1:50 000¹⁶.

Wszystkie wojskowe produkty geograficzne przeznaczone do stosowania we wspólnych działaniach Sojuszu wymagają oceny zgodności z porozumieniami standaryzacyjnymi. Amerykańska Narodowa Agencja Obrazowania i Mapowania (National Imagery and Mapping Agency – NIMA) na podstawie STANAG-u 2215 poddała ocenie wojskową mapę topograficzną w skali 1:50 000 wydawaną przez Służbę Topograficzną WP¹⁷. Ocena jakości treści mapy była bardzo wysoka, nie było również zastrzeżeń odnoszących się do jej dokładności. Na kolejne wydania mapy zasadniczy wpływ miały dwie uwagi kontrolujących. Pierwsza z nich dotyczyła zmniejszenia liczby kolorów na mapie. Zgodnie ze STANAG-iem 3675¹⁸ dla map lądowych przewidziano maksymalnie pięć kolorów (czarny – obiekty kulturowe, niebieski – hydrografia, brązowy – rzeźba terenu, czerwony – klasyfikacja dróg, zielony – roślinność). STANAG dopuszczał dodatkowo ograniczenie liczby kolorów dzięki łączeniu niektórych kategorii. Oczywiście stało się, że należy całkowicie usunąć kolor fioletowy, zastępując go kolorem czerwonym (wstążka granicy państwa, autostrada i droga szybkiego ruchu). Mimo że pozostałych pięć kolorów spełniało kryteria standardu, to z punktu widzenia ekonomicznego zdecydowano się na włączenie obiektów koloru brązowego (elementy rzeźby terenu) do koloru czerwonego.

Druga istotna zmiana wynikająca z oceny mapy przez specjalistów NIMA to konieczność dostosowania klasyfikacji i sposobu przedstawiania drożni do STANAG-u 2454¹⁹. Do tej pory klasyfikacja drożni na polskich wojskowych mapach topograficznych zarówno dostosowanych, jak i w standardzie NATO opierała się na kryteriach liczby jezdni, ich szerokości oraz rodzaju nawierzchni. Na tej podstawie wydzielano (z wyłączeniem dróg polnych i ścieżek):

- autostrady i drogi ekspresowe (fiolet);
- drogi główne o szerokości 7 m i więcej oraz 3–6,9 m (czerwony);
- drogi drugorzędne o szerokości 7 m i więcej oraz 3–6,9 m (czerwony 40%);
- drogi gruntowe utrzymywane (bez koloru wypełnienia);
- drogi gruntowe.

Zgodnie ze STANAG-iem 2454 wyróżnia się trzy typy dróg:

- typ X – to drogi przejezdne w każdych warunkach pogodowych, o twardej nawierzchni, wyróżnione kolorem czerwonym;
- typ Y – to drogi przejezdne w każdych warunkach pogodowych, o lekkiej (luźnej) nawierzchni, wyróżnione kolorem czerwonym i linią przerywaną;
- typ Z – to drogi przejezdne w dobrych warunkach pogodowych, bez wypełnienia kolorem.

W tym przypadku zdecydowano się na dostosowanie się do wymogów NATO przez pogrupowanie istniejących kategorii odpowiednio do typu X, Y i Z, ale uwidoczniając to jedynie w legendzie anglojęzycznej. Dodatkowo zmodyfikowano przedziały szerokości dróg według podziału stosowanego na mapach TLM zgodnie ze specyfikacją MIL-T-89301A. Obowiązująca do dzisiaj klasyfikacja dróg jest następująca:

- autostrady, drogi szybkiego ruchu (czerwony) – motorway, double carriageway Highway – typ X;
- drogi główne o szerokości 7,4 m i więcej oraz 5,5–7,3 m (czerwony) – all-weather road, hard surface – typ X;
- drogi drugorzędne o szerokości 3–5,4 m (czerwony 40%) – all-weather road, hard surface – typ X;
- drogi gruntowe utrzymywane (czerwony 40%, przerywany) – all-weather road, loose or light surface – typ Y;
- drogi gruntowe – fair or dry-weather road, loose surface – typ Z.

Kolor czerwony zastosowany na mapach w standardach NATO spowodował lepszą ekspozycję dróg. Natomiast krytycznie, szczególnie w środowisku cywilnym, odniesiono się do przerywanego znaku drogi gruntowej utrzymywanej²⁰.

Wśród drobniejszych zmian wynikających z uwag NIMA należałoby wymienić wprowadzenie zróżnicowania grubości linii siatki kilometrowej (podstawowa linia grubości 0,1 mm, co 10 km linia grubości 0,25 mm i co 100 km linia grubości 0,4 mm). Nastąpiła też zmiana zapisu godła arkusza. Ze względu na wymogi przetwarzania cyfrowego zapis np. N-9-3-A, B lub M-12-19-C-a, b został zmieniony na: N-09-003-A, B i N-12-019-C-A, B. W nazwie głównej arkusza zastąpiono wielkie litery małymi (np. Komorowo zamiast KOMOROWO), wprowadzono konieczność rozwijania skrótów (np. Stara Huta zamiast STR. HUTA) oraz wyrażania kierunków stron świata w języku an-

¹⁵ Wojskowa mapa topograficzna w skali 1:50 000. Opracowanie i przygotowanie do wydania. Instrukcja. Sygn. Szt. Gen. wewn. 5/7/2011, Sztab Generalny WP, Zarząd Analiz Wywiadowczych i Rozpoznawczych – P2, Warszawa 2011.

¹⁶ Wojskowa mapa topograficzna w skali 1:50 000. Znaki umowne wraz z objaśnieniami. Sygn. Szt. Gen. wewn. 5/6/2011, Sztab Generalny WP, Zarząd Analiz Wywiadowczych i Rozpoznawczych – P2, Warszawa 2011.

¹⁷ STANAG 2215. Evaluation of Land Maps, Aeronautical Charts and Digital Topographic Data. NATO Standardization Office, Brussels 2002.

¹⁸ STANAG 3675. Symbols on Land Maps, Aeronautical and Special Naval Charts. NATO Standardization Office, Brussels 2000.

¹⁹ STANAG 2454 (AmovP-1). Regulation and Procedures for Road Movements and Identification of Movement Control and Traffic Control Personnel and Agencies. NATO Standardization Office, Brussels 2005.

²⁰ A. Ciołkosz-Styk, W. Ostrowski: Porównanie treści i formy graficznej polskich map topograficznych 1:50 000 w wersji cywilnej. „Polski Przegląd Kartograficzny” 2007 nr 3, s. 223.

gielskim (np. Koluszki-E zamiast KOLUSZKI-WSCH. i Małkinia Górna-West zamiast MAŁKINIA GRN.-ZACHÓD). Zmieniono także identyfikator mapy i wprowadzono nowy układ jego elementów oraz język (zamiast polskiego angielski). Ponadto zwiększono liczbę identyfikatorów do trzech, umieszczonych w lewym dolnym, lewym górnym i prawym górnym narożniku arkusza mapy.

MAPA WEKTOROWA POZIOMU DRUGIEGO

W nowy wiek Zarząd Geografii Wojskowej (ZGW) wszedł z zawansowanym projektem, który stanowił przełom w polskiej praktyce kartograficznej. Zakładał on opracowanie dla obszaru kraju danych wektorowych obejmujących treść mapy topograficznej w skali 1:50 000. Projekt był wykonywany zgodnie ze standardem, który w nomenklaturze natowskiej jest opatrzony nazwą VMap Level 2 – mapa wektorowa poziomu drugiego. W powszechnym użyciu ma zastosowanie oznaczenie skrótowe – VMap L2.

Przedsięwzięcie to było inicjatywą narodową, gdyż w NATO nie podjęto wspólnego programu opracowania VMap L2 na obszar zainteresowania Sojuszu, jak miało to miejsce w przypadku VMap Level 1. Praktyka większości członków NATO jest taka, że w razie potrzeby przekształca się do standardu dane gromadzone od wielu lat w narodowych bazach danych. Koszt takiego przekształcenia jest proporcjonalny do stopnia rozbieżności między danymi a standardem.

Członkostwo Polski w NATO wiąże się z gotowością do pełnienia roli państwa gospodarza. W zakresie wsparcia geograficznego oznacza to zapewnienie sojusznikom standardowych map analogowych i produktów cyfrowych. W czasie uzgadniania polityki wydawniczej ZGW z polityką geograficzną NATO rozmowa o narodowych cyfrowych zasobach informacji geograficznej czy o poziomie szczegółowości mapy w skali 1:50 000 była rozważaniem czysto teoretycznym, takich opracowań bowiem nie mieliśmy. Aby zmienić ten stan rzeczy, potrzebne były konkretne działania. Wobec wstrzeźliwości partnerów cywilnych oraz niedostępności danych branżowych podjęto decyzję o samodzielnym gromadzeniu danych cyfrowych. Czynnikiem sprzyjającym był fakt, że nasz obszar odpowiedzialności geograficznej w ramach NATO obejmuje obszar RP. Rozsądnym posunięciem było zatem zrealizowanie tego przedsięwzięcia w taki sposób, aby minimalnym nakładem sił i środków osiągnąć sojusznicze cele wraz z narodowymi dla zaspokojenia potrzeb systemu obronnego państwa. W roku 1999 wykonano projekt i rozpoczęto opracowywanie mapy topograficznej w skali 1:50 000 na bazie mapy wektorowej poziomu 2. Dane zebrane i zorganizowane w notacji wektorowej umożliwiły jednocześnie opracowanie mapy wektorowej i mapy papierowej.

Informacje zawarte w VMap L2 w niewielkim stopniu odbiegają od treści wojskowej mapy w skali 1:50 000. Stopień zgodności można szacować na 80–90%. W pierwszej fazie mapy te, wykonane głów-

nie technikami tradycyjnymi, stanowiły dla VMap L2 podstawowy materiał źródłowy. Uzasadnione było zatem przyjęcie takiego kierunku projektowania, by uzyskać możliwość aktualizacji i generowania przyszłych wydań mapy topograficznej z danych cyfrowych. Tak też uczyniono. Projektanci Wojskowego Ośrodka Geodezji i Teledetekcji opracowali schemat pojęciowy bazy danych, której jądro określa specyfikacja VMap L2. Ze schematu tego wyeliminowano klasy obiektów niewystępujących w strefie klimatycznej naszego kraju. Dodano też rozszerzenia zapewniające zgodność z instrukcjami dotyczącymi przygotowania wojskowej mapy topograficznej. Na dalszym etapie opracowano i udokumentowano technologię wykonania produktu metodą wektoryzacji oraz przygotowania do druku i wydania technikami cyfrowymi przyszłych egzemplarzy mapy topograficznej, a także przetworzenia do postaci dystrybucyjnej danych cyfrowych.

Jednakowe dla wszystkich standardowych produktów wektorowych w NATO są: system odniesień przestrzennych, format dystrybucyjny i sposób kodowania cech semantycznych. Standardowy system odniesień przestrzennych obejmuje następujące elementy:

- układ odniesienia poziomego WGS-84,
- układ odniesienia pionowego (Mean Sea Level – MSL),
- odwzorowanie geograficzne.

Współrzędne geograficzne elementów geometrycznych są zapisane w stopniach z rozwinięciem dziesiętnym. Uzyskanie innego formatu lub układu wyświetlania współrzędnych musi zapewnić aplikacja użyta do zobrażenia danych.

Pozostałe elementy standardu produktów wektorowych są określone zgodnie z cyfrowym standardem wymiany informacji geograficznej DIGEST opracowanym przez międzynarodową grupę roboczą DGIWG (Defence Geospatial Information Working Group). Istotną rolę odgrywa tu część IV DIGEST *Feature and Attribute Coding Catalogue*, zawierająca listę zakodowanych klas obiektów geograficznych i atrybutów istotnych z wojskowego punktu widzenia. Ten schemat kodowania, oznaczony akronimem FACC, zastosowano w VMap L2 po wprowadzeniu pewnych modyfikacji. Według FACC klasy obiektów opatrzone są kodem pięciodziesiętnym. Każdy atrybut jest identyfikowany przez unikalny trzyznakowy alfanumeryczny kod. Dla przykładu: atrybut *kod funkcjonalny budynku* jest oznaczany jako BFC (Building Functional Code). W FACC istnieją dwa typy wartości atrybutów: rzeczywiste i kodowane. Konkretny atrybut ma jedynie jeden typ wartości. Wartości rzeczywiste są zazwyczaj wielkościami mierzalnymi. Są to: wysokość, szerokość itp. Natomiast wartości kodowane mieszczą się w zakresie od 0 do 999. Dla każdego atrybutu o wartościach tego typu jest zdefiniowana dziedzina obejmująca opisy zakodowanych wartości.

Formatem dystrybucyjnym VMap L2 jest VPF, którego podstawą teoretyczną jest druga część

CZŁONKOSTWO POLSKI W NATO

WIĄŻE SIĘ
Z GOTOWOŚCIĄ
DO PEŁNIENIA
ROLI PAŃSTWA
GOSPODARZA.
W ZAKRESIE
WSPARCIA
GEOGRAFICZNEGO
OZNACZA TO
ZAPEWNIENIE
SOJUSZNIKOM
STANDARDOWYCH
MAP ANALOGOWYCH
I PRODUKTÓW
CYFROWYCH.

DIGEST – Theoretical Model, Exchange Structure and Encapsulation Specification. Strukturą danych jest tu tablica. W tablicach są zapisane metadane, atrybuty i elementy geometryczne z przedstawionymi w jawny sposób związkami topologicznymi. Format ten zachowuje tradycyjny podział na warstwy tematyczne. Podstawową porcją danych jest tzw. ramka (Frame) o rozmiarach 15'x15'. W ramach warstwy relacje topologiczne przenikają granice ramek. Natomiast obiekty przestrzennie do siebie przylegające, ale ułożone w różnych warstwach, zachowują zasadę wspólnej geometrii, co uwiarygodnia wyniki operacji analitycznych. Przetworzenie danych do tego formatu jest złożone, a przy tym nie jest tanie. Duży nacisk kładzie się tu na diagnostykę i eliminowanie błędów oraz anomalii geometrycznych, na budowę poprawnej topologii i kontrolę integralności danych. Czyni to produkt cyfrowy VMap L2 predysponowany do analiz. Powszechnie stosowane aplikacje GIS, np.: ArcGIS, MGE, Erdas Imagine, Geomedia, ArcView, mają interfejsy do formatu VPF, umożliwiające bezpośredni odczyt i zobrazowanie danych.

W latach 2000–2005 Wojskowa Służba Geograficzna we współdziałaniu z głównym geodetą kraju i marszałkami kilku województw opracowała mapę cyfrową VMap L2 na cały obszar państwa. Mapa topograficzna w skali 1:50 000 serii M755 powstała jako tzw. wyjście kartograficzne z produktu cyfrowego VMap L2 była kolejnym wydaniem z zastosowaniem dotychczasowych znaków umownych, opartym na tymczasowej instrukcji. Ważną zmianą było odstąpienie od wydawania map z klauzulą „Do użytku służbowego”, co skutkowało usunięciem z map niejawnych obiektów (głównie wojskowych) i zastąpienie treści usuniętej nowo opracowywaną na podstawie tzw. kalek obiektów niejawnych. Ponadto usunięto z treści mapy charakterystyki większości obiektów. Był to efekt *Rozporządzenia Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 18 maja 2001 r. w sprawie materiałów geodezyjnych i kartograficznych oznaczonych klauzulą „poufne”*, wymuszającego usunięcie charakterystyk m.in. zbiorników wodnych, zbiorników MPS, rurociągów, osadników, energetycznych linii przesyłowych, mostów i wiaduktów oraz ujęć wodnych. Przy okazji zniknęły także charakterystyki liczbowe i opisowe niestanowiące tajemnicy, np.: dróg, lasów, rzek czy kanałów. Było to spowodowane „zapatrzeniem się” w mapy wydawane przez kraje „starego” NATO, na których nie przedstawiano tego typu informacji, lecz wydawano mapy specjalne lub nakładki tematyczne zawierające szczegółowe informacje.

Od 2006 roku prowadzono prace nad nową wersją mapy wektorowej, tzw. VMap L2+. Tym razem źródłem danych nie były wojskowe mapy topograficzne w skali większej lub poprzednie wydania, lecz cyfrowa ortofotomapa. Na podstawie nowej VMap L2+ opracowywano nowe arkusze mapy w skali 1:50 000 o zwiększonej dokładności położenia obiektów tere-

nowych. W tym czasie malało zainteresowanie środowiska cywilnego (GGK i marszałkowie województw) utrzymywaniem biblioteki VMap L2 i VMap L2+. Wiązało się to z powstaniem i rozwojem projektów topograficznej bazy danych (TBD) i bazy danych obiektów topograficznych (BDOT). Obecnie aktualizacją bazy wektorowej oraz wydawaniem papierowej wojskowej mapy topograficznej w skali 1:50 000 zajmuje się jedynie wojsko, częściowo zlecając opracowanie tych produktów firmom komercyjnym.

Do 2011 roku przy opracowaniu wojskowych map topograficznych posługiwano się tymczasową instrukcją. Nowa, wydana w roku 2011, dotyczy jedynie mapy w skali 1:50 000. Zachowuje strukturę swoich poprzedniczek, ale jednocześnie znacznie się od nich różni. Przede wszystkim nie ma w niej odniesień do technologii opracowania mapy. Zastosowana w tym procesie technika kartograficzna powinna zapewniać odpowiednią, określoną w instrukcji, dokładność i jakość. Obecna instrukcja, w przeciwieństwie do poprzednich opracowań, jest bogata w ilustracje, tablice i załączniki, co znacznie ułatwia korzystanie z niej w trakcie prac redakcyjnych, kartograficznych i reprodukcyjnych.

Instrukcja wprowadza nowe obiekty i odpowiadające im znaki umowne. Łącznie dodano 12 nowych znaków i zmodyfikowano kolejne trzy. Nowymi obiektami, występującymi na współczesnej mapie topograficznej serii M755, są:

- budynek zniszczony (poprzednio tylko objaśnienie: zn.),
- lądowisko dla śmigłowców,
- turbina wiatrowa (przywrócenie, o innej grafice, symbolu z map układu 1942),
- najważniejsze chronione dobra kultury,
- boisko sportowe,
- stadion,
- skocznia narciarska,
- wysypisko śmieci,
- linia tramwajowa (przywrócenie symbolu z map układu 1942),
- wyciąg narciarski,
- granica państwa (cienki wariant istniejącego znaku, przywrócenie symbolu z map układu 1942),
- granica dzielnicy administracyjnej miasta lub miasta niebędącego samodzielną jednostką administracyjną (przywrócenie symbolu z map układu 1942).

Zmodyfikowano znaki umowne trzech obiektów:

- przełęcz ważna – zmieniono krzyż na parę łuków,
- przełęcz inna (jw.),
- wał ochronny lub grobla – zmieniono kolor czarny na brązowy i zlikwidowano podział ze względu na szerokość w koronie.

Przy wprowadzaniu nowej instrukcji powrócono do zamieszczania na mapie liczbowych charakterystyk obiektów. Taka możliwość zaistniała po ukazaniu się rozporządzenia ministra administracji i cyfryzacji z 22 grudnia 2011 roku w sprawie materia-

łów geodezyjnych i kartograficznych, które podlegają ochronie²¹.

INNE MAPY

Wojskowa mapa topograficzna serii M755 nie jest jedyną mapą w skali 1:50 000 wydawaną przez Byłą Geografię Wojskową. Wydanie nowych map wymusiła sytuacja międzynarodowa. Większe zaangażowanie naszego kraju w pierwszej dekadzie XXI wieku w operacje wojskowe poza granicami, w tym przede wszystkim w Afganistanie, gdzie w latach 2006–2008 polski kontyngent wojskowy (PKW) zwiększył swoją liczebność do około 2,5 tys. żołnierzy i przejął odpowiedzialność za prowincję Ghazni, spowodowało, że na geografii wojskowej spoczął obowiązek zapewnienia polskim oddziałom aktualnych i szczegółowych map topograficznych. W operacji Międzynarodowych Sił Wsparcia Bezpieczeństwa ISAF, kierowanej przez NATO, uczestniczyło w owym czasie kilkadziesiąt tysięcy żołnierzy z ponad 40 krajów, mniej lub bardziej, a czasem wręcz symbolicznie zaangażowanych w działania militarne. Oczywiście było, że współdziałanie tak zróżnicowanej koalicji musi się opierać na jednej, szczegółowej i aktualnej mapie. Pełne pokrycie obszaru Afganistanu mapami w skali 1:50 000 zapewniały jedynie mapy radzieckie w układzie 1942, opracowane w latach osiemdziesiątych XX wieku, oraz amerykańskie mapy TLM. Przedstawiały one sytuację topograficzną sprzed co najmniej 20 lat, a pierwsza z nich nie spełniała standardów NATO. Potrzebna była nowa, zgodna z nimi, aktualna i szybko wydana mapa. I tu po raz pierwszy na dużą skalę wykorzystano *Wielonarodowy program wspólnej produkcji geoprzestrzennej* MGCP, przy którym współpracują od 2003 roku geografowie wojskowi z ponad 30 krajów świata. W ramach tego programu są opracowywane wysokorozdzielcze dane wektorowe dotyczące wybranych rejonów zainteresowania²², przy czym określa je samodzielnie uczestnik programu. W zdecydowanej większości są to obszary trwających lub potencjalnych konfliktów zbrojnych, występującego zagrożenia terrorystycznego, konfliktów etnicznych i religijnych, występowania klęsk żywiołowych itp.

Dane wektorowe w ramach programu MGCP są zbierane na podstawie najnowszych, komercyjnych scen satelitarnych o rozdzielczości poniżej 1 m. Większość z nich jest pozyskiwana z gęstością informacyjną odpowiadającą mapom z przedziału skalowego 1:50 000–1:100 000. Dane MGCP nie zawierają informacji o rzeźbie terenu, granicach politycznych i administracyjnych oraz danych nautycznych. Inne dane, niemożliwe do pozyskania ze scen satelitarnych, są uzupełniane z baz utrzymywanych przez Narodową Agencję Wywiadu Geoprzestrzennego (National Geospatial-Intelligence Agency – NGA): SRTM, GNDB, AAFIF, DVOF).

Dane MGCP nie są gotowym produktem przeznaczonym do bezpośredniego użycia – bez odpowiedniego przygotowania są wręcz nieczytelne. Mają służyć szybkiemu wydaniu szczegółowej mapy topograficznej. Uczestnicy programu przewidują taki, najbardziej prawdopodobny, scenariusz postępowania:

- w określonym rejonie świata wzrasta napięcie, pojawia się zagrożenie itp.;
- kraj, uczestnik programu MGCP, pobiera odnoszące się do tego obszaru dane MGCP z repozytorium (serwera IGW);
- wprowadza je do narodowego systemu produkcyjnego;
- uzupełnia o takie elementy, jak rzeźba terenu, nazwy, granice itp.;
- uzupełnia o dodatkowe informacje (np.: aktualne dane rozpoznawcze, przyrodnicze, polityczne i inne);
- wydaje nowy produkt specjalny wynikający z potrzeb użytkownika wojskowego lub cywilnego (np. mapę topograficzną).

Czynnikiem decydującym o opracowaniu mapy na podstawie danych MGCP jest czas. Sytuacje kryzysowe (polityczne, społeczne, ekonomiczne, a najczęściej przyrodnicze) wymagają bowiem szybkiej reakcji. Opracowanie aktualnej mapy topograficznej w normalnym procesie kartograficznym, zgodnie ze standardowymi specyfikacjami i wzorcami, wymaga sporego nakładu pracy oraz czasu liczonego w miesiącach. W przypadku kryzysu czas opracowania jest dramatycznie redukowany – od kilku godzin do kilku tygodni. Odpowiedzią na takie potrzeby był utworzony przez zainteresowane strony program MGCP – projekt „szybkiej mapy” MRG. Ponieważ słowo *rapid* (szybki, gwałtowny) w połączeniu z mapą jest kojarzone z byle- jakością i tandetnością, postanowiono zmienić nazwę na „mapa z danych MGCP” (MDG). Niezależnie od nazwy nowa mapa wywodziła się w prostej linii od standardowej, wojskowej mapy topograficznej wydawanej przez NGA, znanej jako TLM.

W 2009 roku Służba Geograficzna Sił Zbrojnych RP realizująca program MGCP (w 2006 roku minister obrony podpisał porozumienie o przystąpieniu do niego) przećwiczyła praktycznie przedstawiony scenariusz. Na podstawie funkcjonujących dwustronnych porozumień na szczeblu ministerstw w dziedzinie geografii wojskowej pozyskano od partnerów z NATO dane MGCP na obszar prowincji Ghazni, za którą był odpowiedzialny polski kontyngent, i przekształcono je w obiekty kartograficzne. Zgodnie z danymi SRTM2 opracowano rzeźbę terenu (warstwice, skarpy, koty, cieniowanie), zweryfikowano nazewnictwo, wprowadzono granice prowincji, wygenerowano ramkę mapy i siatkę kilometrową oraz wszystkie elementy opisu pozaramkowego. Dane pozyskane z Dowództwa Połączonych Sił Sojuszniczych (JFC) Brunssum, zweryfikowane na teatrze działań, posłużyły do uzupełnienia infor-

²¹ DzU 2011 nr 299.

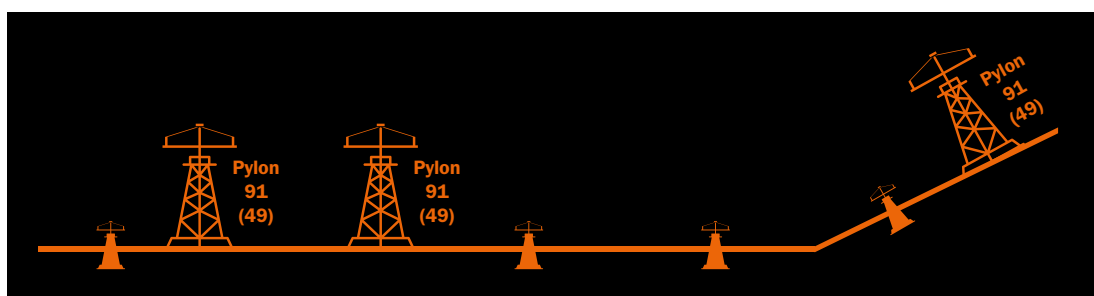
²² J. Pietruszka: *Wielonarodowy program wspólnej produkcji geoprzestrzennej*. „Kwartalnik Bellona”. Wydanie specjalne 2009, s. 42.

TABELA 2. ZESTAWIENIE WYBRANYCH ELEMENTÓW MAP M755 I MGD

Mapa	Kolory	Rastry	Wzory	Punktowe znaki umowne
M755	4	7	14	150
MDG	5	18	35	98

Opracowanie własne.

RYS. 2. PYLONY BĘDĄCE PRZESZKODAMI LOTNICZYMI NA LINII ENERGETYCZNEJ (MDG)



Opracowanie własne
na podstawie NO-02-A019.
Mapy wojskowe
– Geodezyjne układy
odniesienia, elipsoidy, siatki
kartograficzne i siatki
odniesienia – Wymagania.
Wojskowe Centrum
Normalizacji, Jakości
i Kodyfikacji,
Warszawa 2012.

macji o mostach i przepustach. W ten sposób w bardzo krótkim czasie otrzymano mapę topograficzną MDG w skali 1:50 000 serii U711G. Od 2014 roku opracowywane są kolejne arkusze map MGD serii N701G, U711G i U712G, które pokrywają obszar bliskiej za granicy.

Mapy MGD różnią się od polskich map topograficznych serii M755 zarówno pod względem treści (w mniejszym stopniu), jak i formy (w większym stopniu). Mają orientację pionową i wymiar (dla naszych szerokości geograficznych) 20' W-E x 15' N-S, natomiast M755 orientację poziomą i wymiar 30' W-E x 10' N-S. Wymiar wydrukowanych arkuszy map po przycięciu to odpowiednio 558,8 x 736,6 mm i 840 x 640 mm. MDG ma tylko jedną ramkę, która ogranicza treść mapy, M755 – dwie: wewnętrzną – wyznaczającą zakres treści i zewnętrzną – ograniczającą tzw. międzyramcze z opisami siatek i wylotami.

Opisy pozaramkowe (marginalia) pod względem zakresu informacyjnego są niemal jednakowe, lecz inaczej rozmieszczone lub przedstawione w innej formie. Zasadnicza różnica wynika z faktu, że wszystkie opisy w marginaliach MDG są w języku angielskim. Natomiast marginalia M755 są dwujęzyczne (język polski i angielski) lub trójjęzyczne (dodatkowo język kraju, jaki obejmuje dany arkusz). Ponadto w marginaliach MDG jest zamieszczana mapka rzeźby terenu ze schematycznie wydzielonymi czterema przedziałami wysokości (*low*, *medium*, *high* i *highest*) oraz maksymalnie

10 punktami wysokościowymi (w tym najwyższym i najniższym na arkuszu). Innymi, niewystępującymi na M755, elementami marginaliów MGD są skala konwersji stóp na metry oraz informacja o czytelności mapy w świetle czerwonym lub niebiesko-zielonym. Ponadto do każdej pary południków i równoleżników tworzących ramkę mapy jest dodana informacja o wymiarze terenowym 1' (np. *One second of latitude equals 31 m*).

Zakres treści topograficznej obu map jest zbliżony, różnice wynikają z węższego zakresu informacyjnego MGCP oraz – co za tym idzie – mniejszej liczby obiektów na mapie MGD. Zasadnicza różnica dotyczy sposobu prezentacji treści topograficznej. Mapa jest pięciokolorowa (czarny – obiekty kulturowe, koleje, drogi; zielony – roślinność; niebieski – hydrografia; ciemnobrązowy – rzeźba terenu, drogi, tereny zabudowane, tereny uprawne; ciemnoniebieski – obiekty i przeszkody lotnicze), podczas gdy M755 drukuje się w czterech kolorach, włączając obiekty i przeszkody lotnicze oraz zwartą zabudowę do koloru czarnego oraz stosując kolor czerwony zamiast ciemnobrązowego. Na mapie serii M755 nie przedstawia się, w przeciwieństwie do MDG, terenów uprawnych. Oprócz większego zestawu kolorów na mapie MDG jest wykorzystywana daleko większa niż na mapie M755 paleta rastrów i wzorów (patternów) – tab. 2.

Jak wynika z zestawienia zawartego w tabeli 2, na mapie MDG jest zdecydowanie mniej znaków obiektów punktowych. Ich niedostatek, w porównaniu

z M755, jest rekompensowany stosowaniem punktowego znaku obiektu wyróżniającego się (*Located object*), zastępującego znaki umowne takich obiektów, jak: komin, wieża, maszt, latarnia morska, młyn, wiatrak, grobowiec, pomnik itp. Grafika tego znaku (kółko o średnicy 1 mm i koncentryczna kropka o średnicy 0,2 mm) jest uzupełniana określnikiem (deskryptorem) prezentowanego obiektu. Takie podejście do prezentacji obiektów powoduje często nadmierne zagęszczenie opisów na mapie. Specyfikacja stosowana do opracowania MGD nie przewiduje możliwości skracania opisów, dlatego też ich kumulacja w jednym miejscu może znacznie pogorszyć czytelność mapy, np. na mapie serii M755 skupisko trzech obiektów (wieży wodnej podstacji, podstacji elektrycznej i cegielni) byłoby opisane jako *w.w., pod.el. i cg.* W przypadku MDG są to: *Water tower, Transformer substation i Brick plant.*

Szczególne znaczenie na mapie MGD mają informacje lotnicze wyeksponowane odrębnym kolorem znaków umownych. Przedstawiane są lotniska lądowe i wodne, lądowiska śmigłowców, płyty lotniska, zabezpieczenia przerwanego startu (*stopway*), pasy startowe, drogi kołowania, hangary oraz linie energetyczne, telekomunikacyjne i koleje linowe, a także dźwigary. Największy nacisk kładzie się na przeszkody lotnicze. Każdy obiekt przekraczający 46 m (AGL) jest przedstawiany jako odrębny znak przeszkody lotniczej, uzupełniony opisem wysokości (AGL i AMSL) oraz deskryptorem. Jeżeli jakikolwiek obiekt prezentowany na MDG indywidualnym znakiem umownym spełnia warunki przeszkody lotniczej, to jego symbol jest zamieniany na ogólny symbol przeszkody lotniczej (rys. 2).

Obiekty te są traktowane na mapie M755 po macoszemu. Nie istnieje umowny znak przeszkody lotniczej, przedstawia się jedynie nieco zmienionym znakiem budynku wyróżniające się. Inne wysokie obiekty nie zmieniają swego symbolu, lecz jedynie dodaje się informację o ich wysokości (od 50 m AGL). Obiekty lotnicze, linie energetyczne i telekomunikacyjne, koleje linowe czy dźwigary nie są w żaden sposób wyróżniane na tle innych obiektów. Jednocześnie mapa MDG ma bardzo ograniczony zestaw charakterystyk liczbowych. Oprócz wspomnianych wcześniej wysokości AGL i AMSL dotyczących przeszkód lotniczych na mapie podaje się jedynie liczbę pasów jezdni (np. 2 Lanes) oraz liczbę torów linii kolejowej (np. 3 Tracks).

Wymienione przykłady świadczą o tym, że dwie wojskowe mapy topograficzne w tej samej skali, spełniające wymogi standardów NATO, mogą się bardzo różnić.

Pierwotnie do opracowania MDG wykorzystywano specyfikacje MIL-T-89301A i MIL-T-89306 dla TLM

w skalach 1:50 000 i 1:100 000. Dopiero w 2012 roku wydano specjalne wytyczne dostosowujące wymagania tych specyfikacji do potrzeb MDG (*Standard product...*). Kolejnym krokiem w celu sformalizowania opracowania map MGD było ustanowienie w 2015 roku przez Grupę Roboczą ds. Wojskowej Informacji Geoprzestrzennej (DGIWG) standardu prezentacji danych MGCP²³. Przyjęty standard oraz zastąpienie przez NGA specyfikacji MIL-T-89301A i MIL-T-89306 nowymi dokumentami²⁴ oraz *de facto* powstanie nowej mapy zwanej po prostu Topographic Map (TM) skutkowało wydaniem w 2016 roku pierwszej pełnej specyfikacji dla map powstających z wysokorozdzielczych danych wektorowych MGCP25. Ponieważ do jej opracowania przyjęto jako podstawę specyfikację mapy TM, dotychczasową nazwę MGD zmieniono na MTM (MGCP Topographic Map). Zasadniczą cechą odróżniającą MTM od MDG jest zwiększenie liczby obiektów punktowych z dotychczasowych 98 do 115 oraz – co się z tym wiąże – zmniejszenie liczby opisów oraz zwiększenie legendy znaków umownych.

Analizując obecne tendencje dotyczące opracowania wojskowych map topograficznych w skali 1:50 000, możemy zauważyć, że zmierzają one do jej uproszczenia i generalizacji. Są to rozwiązania odwrotne niż przyjęte dla cywilnej mapy w skali 1:50 000 w układzie 1992. Mapa cywilna, mimo swojej szczegółowości, nie zawiera informacji dla lotnictwa specjalnego i platform bezzałogowych, natomiast są na niej informacje o szlakach turystycznych.

Służba Geograficzna WP jest obecnie na etapie kończenia projektu MDG i jednocześnie wdrażania technologii dostosowanej do projektu mapy MTM.

REFLEKSJE

Na zakończenie artykułu nasuwają się tylko pytania.

– Co dalej z wojskowymi mapami topograficznymi w skali 1:50 000? W jakim kierunku będzie się rozwijać proces opracowywania cywilnej mapy w tej skali?

– Czy siły zbrojne podejmą się opracowania nowej mapy MTM obejmującej obszar własnego kraju w kontekście planowanego stacjonowania jednostek NATO?

– Co dalej z mapą serii M755 i aktualizacją VMap L2+?

Jedno wydaje się oczywiste: współpraca cywilno-wojskowa w dziedzinie opracowywania map powinna w obecnych uwarunkowaniach polityczno-militarnych mieć nowy wymiar. Budowane przez głównego geodetę kraju systemy informacji o terenie o znaczeniu ogólnopaństwowym oraz nadzorowane rozwiązania resortowe powinny zapewnić wszystkim instytucjom reagowania kryzysowego, w tym siłom zbrojnym, nieskrępowany dostęp do jednolitych i aktualnych baz danych. ■

²³ DGIWG 109, *Portrayal Standard for Multinational Geospatial Co-production Program (MGCP) Data*. Defence Geospatial Information Working Group, 2015.

²⁴ *Data Product Specification (DPS) 1:50,000 and 1:100,000 Scale Topographic Map (TM) Version 1.0*. NGA/Foundation GEOINT Group, 2015.

²⁵ *Data Product Specification (DPS) 1:50,000 and 1:100,000 Scale MGCP Topographic Map (MTM) Version 1.0*. MGCP Technical Group Documentation, 2016.

Międzynarodowa Brygada

WSPÓŁPRACA WOJSKOWA Z NASZYMI SĄSIADAMI
TO NIE TYLKO UDZIAŁ NARODOWYCH ZGRUPOWAŃ
W ĆWICZENIACH MIĘDZYNARODOWYCH,
LECZ TAKŻE TWORZENIE JEDNOSTEK
POD WSPÓLNYM DOWÓDZTWE.

plk rez. **Tomasz Lewczak**



Autor jest starszym specjalistą w Oddziale Szkolenia Międzynarodowego Inspektoratu Szkolenia Dowództwa Generalnego Rodzajów Sił Zbrojnych.

Pomysł powołania litewsko-polsko-ukraińskiej jednostki wojskowej pojawił się już w czerwcu 2007 roku, gdy w Brukseli – stolicy Belgii – ministrowie obrony Republiki Litewskiej, Rzeczypospolitej Polskiej i Ukrainy podjęli decyzję o utworzeniu wspólnego, międzynarodowego batalionu zmechanizowanego. Jednakże już po roku doszli do wniosku, że byłaby to jednostka wojskowa o niezbyt dużym potencjale militarnym i niemająca istotnego wydzźwięku politycznego, dlatego też postanowili, że będzie to oddział wielkości brygady zmechanizowanej. List intencyjny w sprawie utworzenia litewsko-polsko-ukraińskiej brygady (Lithuanian – Polish – Ukrainian Brigade – LITPOLUKRBRIG) przedstawiciele resortów obrony narodowej trzech wymienionych państw podpisali w listopadzie 2009 roku.

PRZESŁANKI TWORZENIA

Działania Ukrainy, Polski i Litwy zmierzające do utworzenia międzynarodowej brygady miały wspierać starania Ukrainy o jej integrację z NATO, pozwalać na zacieśnianie trójstronnej współpracy wojskowej oraz budowę podstaw do powołania w nieodległej przyszłości, na bazie międzynarodowej brygady, kolejnej grupy bojowej Unii Europejskiej (GB UE).

Trzeba zdawać sobie sprawę, że utworzenie międzynarodowej jednostki wojskowej to nie jest łatwe zadanie. Organizując ją, należy uregulować wiele kwestii. Najważniejsze z nich to:

- odniesienie się do uwarunkowań geopolitycznych;
- uwzględnienie aspektów prawnych (w tym przede

wszystkim zapewnienie prawa kilkuletniego pobytu żołnierzy z innych państw i ich rodzin na terytorium obcego kraju), finansowych i logistycznych;

- stworzenie struktury organizacyjno-etatowej jednostki i jej potencjału militarnego (uzbrojenie i wyposażenie);
- opracowanie systemu dowodzenia i łączności oraz ochrony informacji;
- szkolenie, w tym udział w ćwiczeniach międzynarodowych;
- rozwiązanie spraw socjalnych, w tym opieki medycznej dla żołnierzy z zagranicy służących w tej jednostce wojskowej i ich rodzin oraz zapewnienie możliwości korzystania z przedszkoli i szkół przez ich dzieci.

Z tych powodów, między innymi, kilkakrotnie przesuwano termin podpisania *Trójstronnej umowy (Memorandum of Understanding – MoU)* w sprawie oficjalnego utworzenia LITPOLUKRBRIG. Jednak 19 września 2014 roku, podczas ostatniego dnia ćwiczeń „Maple Arch-14”, które odbywały się w Lublinie, udało się tego dokonać. Na uroczystość z tym związaną przybył ówczesny prezydent Rzeczypospolitej Polskiej. Dopiero na mocy tej umowy formalnie zaczęto tworzyć wielonarodową jednostkę wojskową o możliwościach brygady ogólnowojskowej, zdolną do przerzutu i samodzielnego prowadzenia działań lub współuczestniczenia w nich. Etatowe zabezpieczenie logistyczne Brygady, we wszystkich klasach zaopatrzenia, pozwala na kilkumiesięczne prowadzenie operacji w każdych warunkach klimatycznych, oprócz środowiska arktycznego. Państwa tworzące tę strukturę zadeklarowały pełną



UTWORZENIE
MIĘDZYNARODOWEJ
JEDNOSTKI WOJSKOWEJ
TO NIE JEST ŁATWE ZADANIE.
ORGANIZUJĄC JĄ, NALEŻY
UREGULOWAĆ WIELE KWESTII.

gotowość do zapewniania jej stałego zabezpieczenia logistycznego przez kolejne kilkanaście miesięcy w razie dłuższego prowadzenia działań.

W umowie trójstronnej zapisano również, że po powstaniu jednostki, czyli z chwilą podpisania *Umowy technicznej* (*Technical Arrangement – TA*), nie będzie w stosunku do niej używana nazwa LITPOLUKRBRIG. Zastąpi ją nazwa Międzynarodowa Brygada (Multinational Brigade – MNB), bez wyszczególniania państw, które ją tworzą. Było to z jednej strony dość „sprytne” rozwiązanie, które zapewniało utrzymanie otwartej formuły Brygady, pozwalającej na to, aby do jej struktury mogły włączać się inne państwa. Wstępnie brano pod uwagę np.: Gruzję, Mołdawię, Bułgarię czy Rumunię. Z kolei jednak Brygada stała się dużo mniej identyfikowalna (rozpoznawalna) z jej państwami członkowskimi. Moim zdaniem, optymalnym rozwiązaniem byłoby zostawienie otwartej formuły Brygady, pozwalającej na wstępowanie do niej nowych państw, ale też zachowanie w jej nazwie pierwszych trzech liter państw ją tworzących. W razie wstąpienia nowego państwa, np. Gruzji, nazwa Brygady (zachowując porządek alfabetyczny) wyglądałaby następująco: GRULITPOLUKRBRIG.

Wydawało się, że moje rozważania w kwestii nazwy jednostki były czysto akademickie. Byłem przekonany, że klamka już zapadła. Jednak nie. Otóż 15 grudnia 2015 roku podczas spotkania Grupy Koordynacyjnej ds. LITPOLUKRBRIG w Lublinie przedstawiciele Litwy i Ukrainy stanowczo zaproponowali powrót do nazwy LITPOUKRBRIG, mimo istniejących już zapisów w dokumentach prawnych regulujących ten problem. Po bardzo długich, ale merytorycznych rozmowach propozycja powrotu do poprzedniej nazwy została jednogłośnie przyjęta. Natomiast nazwa Dowództwa Brygady będzie brzmieć: Lithuanian – Polish – Ukrainian Brigade Command (LITPOLUKRBRIGCOM).

Ministrowie obrony narodowej Polski, Litwy i Ukrainy podpisali porozumienie techniczne w sprawie szczegółowych aspektów funkcjonowania międzynarodowej Brygady i jej Dowództwa 24 lipca 2015 roku we Lwowie, w Akademii Wojsk Lądowych Ukrainy. Odbyło się to w trakcie Dnia Dostojnych Gości (Distinguished Visitors Day – DV DAY), zorganizowanego podczas międzynarodowych ćwiczeń „Saber Guardian-15” / „Rapid Trident-15” na poligonie Starychi.

Jednak, aby w pełni uregulować sprawy personalne polskich oficerów do tej pory służących w Dowództwie Wielonarodowej Brygady (część polska), do końca 2015 roku, na tzw. zakładkę, utrzymano jej etat i dotychczasowe zasady funkcjonowania.

Kraje tworzące LITPOLUKRBRIG wspólnie zdecydowały, że Brygada będzie wykorzystywana tylko w operacjach wsparcia pokoju (Peace Support Operation – PSO) z mandatu NATO, ONZ i Unii Europejskiej, a także w ramach doraźnie tworzonych koalicji zgodnie z Kartą Organizacji Narodów Zjednoczonych (ONZ) i z porozumieniami podpisanymi między pań-

stwami ją tworzącymi. Głównym jej zadaniem będzie udział w międzynarodowym wysiłku pozwalającym na utrzymanie pokoju w regionie Europy Środkowo-Wschodniej.

Umowa techniczna zawiera także szczegóły dotyczące wszystkich kwestii związanych z funkcjonowaniem Brygady, w tym aspekty: prawne, organizacyjno-etatowe i rotacji na poszczególnych stanowiskach służbowych, uzbrojenia i wyposażenia, dowodzenia, kierowania i łączności, finansowe, logistyczne, medyczne, szkoleniowe, ochrony informacji itd.

PROJEKTOWANIE STRUKTUR

Na podstawie zapisów tego dokumentu powołano dodatkowo, oprócz LITPOLUKRBRIG, następujące podmioty:

- Grupę Koordynacyjną (Co-ordination Group – CG) ds. LITPOLUKRBRIG. Składa się ona z sześciu osób – po dwie z każdego kraju członkowskiego. Wiceprezes Rady Ministrów – minister obrony narodowej 19 czerwca 2015 roku wyznaczył polskich przedstawicieli do tej struktury. Pierwszym przewodniczącym CG (jeden rok) był polski oficer z Dowództwa Generalnego Rodzajów Sił Zbrojnych. Drugim polskim członkiem Grupy został przedstawiciel Departamentu Wojskowych Spraw Zagranicznych. Kolejny przewodniczący CG, od września 2016 roku, to przedstawiciel litewskich sił zbrojnych, a od września 2017 roku – Ukrainy.

- Wielonarodowy Komponent Żandarmerii Wojskowej (ŻW). Wspiera on w razie potrzeby dowódcę Brygady w egzekwowaniu w niej prawa, rozkazów, przepisów i dyscypliny zarówno podczas operacji pokojowej, jak i w trakcie ćwiczeń. Komponent ten będzie się składał z: komendanta ŻW i jego Centrum Dowodzenia Żandarmerii Wojskowej oraz Wielonarodowej Jednostki Żandarmerii Wojskowej.

- Grupę Budżetowo-Finansową. Działa ona w imieniu Grupy Koordynacyjnej w odniesieniu do wszystkich spraw finansowych i budżetowych dotyczących Dowództwa Wielonarodowej Brygady.

Pododdziały wydzielone do LITPOLUKRBRIG będą finansowane przez państwa je wydzielające. Koszty udziału Brygady w operacji będą pokrywane z wielonarodowego, wspólnego jej budżetu. Udział Litwy, Polski i Ukrainy w budżecie jest uzależniony od odsetka obsadzanych stanowisk w strukturze LITPOLUKRBRIGCOM. Procedura obsady stanowisk polegała na tym, że do określonego terminu poszczególne kraje zgłaszały, ilu i na jakie stanowiska służbowe wyznaczą swoich przedstawicieli do LITPOLUKRBRIGCOM. Po długich negocjacjach udało się uzyskać kompromis, który w miarę usatysfakcjonował wszystkie zainteresowane strony.

Już w 2015 roku zakończono opracowywanie projektu struktury organizacyjno-etatowej LITPOLUKRBRIGCOM i jej praktyczne obsadzanie. Polska obsadziła w niej ponad połowę stanowisk żołnierzy zawodowych i 100% stanowisk pracowników wojska.

Pozostałe stanowiska oficerów i podoficerów obsadziła Ukraina i Litwa.

Ze względu na międzynarodowy charakter Brygady, jej samodzielność oraz zakres realizowanych zadań, stanowisko jej dowódcy zaszerogowano do stopnia generała brygady. Obsada tego stanowiska będzie rotowana między Litwą, Polską a Ukrainą zgodnie z listą obsady i rotacji zawartą w *Połączonym katalogu zdolności* (Combined Joint Statement of Requirements – CJSOR). Opracowano go podczas międzynarodowych warsztatów roboczych dotyczących utworzenia Brygady, przeprowadzonych od 11 do 13 marca 2015 roku w Wilnie.

Na pierwszego dowódcę Brygady mianowano oficera polskiego (19 października 2015 roku), na jego zastępcę – ukraińskiego, stanowisko szefa sztabu przypadło w udziale Litwinom. Kadencja na stanowiskach w Dowództwie Brygady będzie trwała od dwóch do trzech lat. Pierwotnie planowano, że na wszystkich stanowiskach będzie trwała trzy lata, lecz wtedy po upływie tego okresu jednocześnie wymieniliby się 100% kadry, co znacznie osłabiłoby zdolności bojowe Dowództwa. Strona litewska zadeklarowała też gotowość wydzielania dodatkowych oficerów i podoficerów do udziału w treningach, szkoleniach i ćwiczeniach. Prawdopodobne jest, że większość z nich, lub nawet wszyscy, przyjedzie na kolejną kadencję do LITPOLUKRBRIGCOM. Jest to rozsądne rozwiązanie strony litewskiej i korzystne dla sprawniejszego, przyszłego funkcjonowania Brygady (po zakończeniu kadencji na określonych stanowiskach służbowych).

W LITPOLUKRBRIGCOM opracowano karty opisu poszczególnych stanowisk (Job Descriptions – JD). Dokonano tego na podstawie *European Union OHQ Manning Guide*.

Wspólne regulacje wykonawcze (Common Implementing Regulations – CIR) opracowano na podstawie zasad dotyczących ochrony informacji niejawnych, które uzgodniono z Departamentem Ochrony Informacji Niejawnych MON i Zarządem Bezpieczeństwa Informacji Niejawnych Służby Kontrwywiadu Wojskowego. Odstąpiono też od budowy stałej struktury organizacyjnej Brygady na rzecz opracowania w ramach CJSOR zdolności dla poszczególnych pododdziałów wchodzących w skład struktury organizacyjno-etatowej jednostki.

Zgodnie z ustaleniami pododdziały wydzielane do Brygady z Litwy, Polski i Ukrainy będą przebywać w swoich dotychczasowych miejscach stałej dyslokacji (MSD). Pozostaną w strukturach sił zbrojnych swoich państw i będą podporządkowane dowódcy Brygady tylko na czas prowadzenia ćwiczeń oraz udziału w operacji pokojowej.

Siedzibą LITPOLUKRBRIGCOM jest Lublin, gdzie wcześniej stacjonowało Dowództwo Wielonarodowej Brygady (część polska). Zabezpieczenie logistyczne LITPOLUKRBRIGCOM zintegrowano z garnizonowym systemem zaopatrzenia. Pozwoliło to zapewnić:

- stałą infrastrukturę dla Dowództwa Brygady z miejscami parkingowymi dla pojazdów służbowych i prywatnych;
- miejsca pracy i niezbędne wyposażenie biurowe;
- wojskową infrastrukturę na potrzeby szkolenia Dowództwa Brygady;
- obiekty sportowe oraz środki transportowe do codziennego funkcjonowania jednostki.

W aspekcie zabezpieczenia medycznego strona polska zapewniła opiekę medyczną członkom personelu wojskowego i cywilnego oraz ich rodzinom w wojskowych placówkach służby zdrowia.

Łączność dla Dowództwa Brygady w miejscu stałej dyslokacji oraz na obszarze przyszłych działań zapewniła strona polska. Ona też będzie ją utrzymywała. Obejmuje ona:

- Internet (usługi sieciowe i poczty elektronicznej);
- jawny system telefoniczny i telefaksowy;
- zastrzeżony system telefoniczny i telefaksowy w czasie szkolenia i ćwiczeń prowadzonych na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej;
- bezpieczne połączenie wideokonferencyjne podczas szkolenia i ćwiczeń na terytorium RP;
- system radiowy VHF/UKF;
- niejawną (zastrzeżoną) sieć lokalną (Mission Net).

Jak już wspomniałem, władzę zwierzchnią nad Dowództwem LITPOLUKRBRIGCOM sprawuje Grupa Koordynacyjna. Priorytetowym przedsięwzięciem dla ministrów obrony narodowej Litwy, Polski i Ukrainy było szybkie personalne jej powołanie, by w jak najkrótszym czasie od podpisania TA mogło się odbyć jej pierwsze spotkanie organizacyjne. Doszło do niego we wrześniu 2015 roku. Nowa struktura ma wiele praw, ale również i liczne obowiązki. Najważniejsze z nich są związane z zatwierdzaniem rocznego, wielonarodowego budżetu Dowództwa Brygady oraz opracowanych przez nie wszelkich planów dotyczących spraw organizacyjno-etatowych, finansowych, ćwiczeń, szkoleń, logistyki i innych, niezbędnych do funkcjonowania Brygady. CG ma także prawo do powoływania grup roboczych, które będą się zajmować poszczególnymi strefami funkcjonowania Brygady. Będą się one składać z przedstawicieli wszystkich państw członkowskich i Dowództwa Brygady.

Członkowie CG zbierają się na swoich posiedzeniach raz na kwartał w uprzednio ustalonych miejscach. W razie potrzeby mogą częściej, poza opracowanym harmonogramem spotkań. Szczegółowy zakres zadań przedstawiono w osobnym dokumencie – *Połączonym katalogu zdolności*. Dla Dowództwa Brygady określono w nim wymagane do osiągnięcia przez LITPOLUKRBRIGCOM zdolności. Podzielono je na trzy kategorie:

- nadrzędna: obejmują realizację procesu planowania oraz organizowanie, dowodzenie i kontrolę działań prowadzonych w trakcie operacji wsparcia pokoju w międzynarodowym środowisku;
- główne wymagane zdolności do:

- autonomicznego planowania i organizowania międzynarodowych działań do szczebla Brygady, z ewentualnymi ograniczeniami narzuconymi przez otrzymany mandat do prowadzenia operacji w środowisku, w którym będą występować zarówno żołnierze, jak i osoby cywilne;

- dowodzenia i wypełniania funkcji kontrolnej nad: batalionami ogólnowojskowymi; pododdziałami wsparcia bojowego (Combat Support – CS) i elementami zabezpieczenia logistycznego (Combat Service Support – CSS) oraz pododdziałami utworzonymi na potrzeby wykonywanych zadań w obszarze odpowiedzialności (Area of Responsibility – AOR) Brygady;

- zbierania, analizowania i przetwarzania zdobytych informacji w obszarze zainteresowania (Area of Interest – AOI) Brygady;

- planowania, koordynacji i synchronizacji własnych działań z aktywnością niemilitarnych organizacji / instytucji działających w brygadowym obszarze odpowiedzialności, uwzględniając zarówno realizację swoich zadań, jak i osiągnięcie zakładanych celów przez powyższe organizacje (instytucje);

- inne, które zakładają osiągnięcie takiego poziomu, który pozwoli na ich profesjonalne wykorzystywanie w ramach prowadzonej operacji wsparcia pokoju (w zakresie prowadzenia ognia, zabezpieczenia inżynieryjnego, obrony przed bronią masowego rażenia, łączności, zabezpieczenia logistycznego i medycznego itp.).

W *Połączonym katalogu...* zawarto również listę pododdziałów afiliowanych do LITPOLUKRBRIG. Wydzielił je Litwa, Polska i Ukraina, a będą to pododdziały: ogólnowojskowe, wsparcia bojowego, zabezpieczenia logistycznego i medycznego, Żandarmerii Wojskowej i elementy niekinetyczne. Przestrzeganie procedur i zasad postępowania, określonych w dokumentach opracowanych przez CG, będzie podlegać kontroli. Zakłada się przeprowadzanie trójstronnych inspekcji w określonym czasie – co najmniej raz na trzy lata.

OSIĄGANIE ZDOLNOŚCI

Interesująco wygląda szkolenie w LITPOLUKRBRIG. Podzielono je na dwie zasadnicze fazy: szkolenie narodowe i szkolenie międzynarodowe. Tak naprawdę szkolenie oficerów sztabowych Wielonarodowej Brygady rozpoczęło się nie z chwilą podpisania *Technical Arrangement*, lecz dwa lata wcześniej, czyli w 2013 roku. Oficerowie Pionu Szkolenia Dowództwa Wojsk Lądowych, następnie Inspektoratu Szkolenia Dowództwa Generalnego RSZ (szczególnie Oddziału Szkolenia Międzynarodowego) nie czekali z założonymi rękoma na podpisanie tego dokumentu, lecz wysyłała oficerów z tejże Brygady na wiele różnych, międzynarodowych, organizowanych w kraju i za granicą, kursów i ćwiczeń. Przykładem mogą być ćwiczenia „Maple Arch” (’13, ’14, ’15, ’16), „Saber Guardian” (’13, ’14, ’15, ’16), „Rapid Trident” (’15, ’16) oraz międzynarodowe kursy opracowywania ćwiczeń taktycznych z wojskami i dowództwo-sztabowych.

Oficjalnie *szkolenie narodowe* rozpoczęło się zaraz po podpisaniu *Technical Arrangement*. Było realizowane zgodnie z opracowaną przez dowódcę Brygady i zatwierdzoną przez przewodniczącego CG *Koncepcją szkolenia MNB (Multinational Brigade Training Concept – MNBTC)*. Na podstawie tego dokumentu jednostki afiliowane do struktury Brygady były uprawnione do wprowadzenia ewentualnych zmian w swoich planach szkolenia (w miarę potrzeb), uwzględniając specyfikę jej zadań oraz proces osiągania przez nią określonych zdolności w konkretnym czasie.

Szkolenie w fazie I zakończyło się narodowym sprawdzianem opanowanych umiejętności przez pododdziały afiliowane do składu Brygady. Potwierdził on uzyskanie przez poszczególne państwa wstępnej zdolności operacyjnej (Initial Operational Capability – IOC).

Osiągnięcie jej przez LITPOLUKRBRIGCOM było uwarunkowane spełnieniem takich wymagań, jak:

- obsadzenie stanowisk etatowych sztabu Brygady w określonym procencie;

- opracowanie i implementowanie przez niego określonych dokumentów i procedur, w tym:

- koncepcji funkcjonowania Brygady (za podstawę opracowania przyjęto: MoU, TA oraz CJSOR);

- stałych procedur operacyjnych (SOPs);

- zakresów obowiązków na wszystkich stanowiskach sztabowych;

- koncepcji szkolenia Brygady;

- zaimplementowanie procedur do następujących systemów:

- bezpieczeństwa działań (Operations Security – OPSEC);

- zabezpieczenia finansowego;

- zabezpieczenia logistycznego (w tym medycznego);

- łączności i informatyki (Communication and Information System – CIS);

- zaimplementowanie systemu opieki nad rodzinami litewskich i ukraińskich żołnierzy służących w międzynarodowej Brygadzie;

- wyznaczenie rozkazami przełożonych odpowiedniego szczebla dowodzenia (we wszystkich trzech krajach) afiliowanych do organicznych pododdziałów i osiągnięcie przez nie gotowości do rozpoczęcia realizacji międzynarodowego szkolenia.

- utworzenie i sprawdzenie systemu łączności i dowodzenia między Brygadą a afiliowanymi pododdziałami.

LITPOLUKRBRIG spełniła te wszystkie wymagania i osiągnęła wstępną zdolność operacyjną. Symbolicznie potraktowano to jako oficjalne rozpoczęcie funkcjonowania Brygady. Z tej okazji 24 stycznia 2016 roku, w obecności ministrów obrony wszystkich państw założycielskich, odbyła się specjalna uroczystość połączona z defiladą wojskową na ulicach Lublina. Po sprawdzeniu opanowanych umiejętności na poziomie narodowym poszczególne kraje przesłały do Grupy Koordynacyjnej *Narodową deklarację sił (National Force Declaration – NFD)*.

Szkolenie w ramach fazy I było ukierunkowane na osiągnięcie zdolności do wykonywania zadań w składzie sił biorących udział w operacji wsparcia pokoju. Bardzo ważnym przedsięwzięciem szkoleniowym, które miało potwierdzić osiągnięcie wstępnej zdolności operacyjnej, był udział części afiliowanych pododdziałów w międzynarodowych ćwiczeniach taktycznych z wojskami „Anakonda-16”. Pierwszoplanowym ćwiczącym (Primary Training Audience – PTA) było stanowisko dowodzenia (SD) LITPOLUKRBRIG wraz z batalionem dowodzenia, a drugoplanowym (Secondary Training Audience – STA) – stanowisko dowodzenia jednego z afiliowanych batalionów.

Głównym celem ćwiczeń było doskonalenie umiejętności dowódców i personelu sztabu LITPOLUKRBRIGCOM oraz batalionu w dziedzinie planowania, organizowania i prowadzenia działań mandatowych w kontekście osiągania przez Dowództwo Brygady pełnej gotowości do działania (Full Operational Capability – FOC).

Udział w ćwiczeniach „Anakonda-16” doskonale wpisał się w proces przygotowywania się do ćwiczeń certyfikujących „Common Challenge-16”. Ponadto na przełomie lipca i sierpnia 2016 roku kilku oficerów z LITPOLUKRBRIGCOM wzięło udział w międzynarodowych ćwiczeniach taktycznych z wojskami „Rapid Trident-16” na Ukrainie.

Po osiągnięciu wstępnej zdolności operacyjnej rozpoczął się proces *szkolenia międzynarodowego* oraz realizacja szkolenia doskonalącego i zgrywającego dla pododdziałów wchodzących w skład LITPOLUKRBRIG. Trwał on 12 miesięcy od momentu osiągnięcia IOC. Szkolenie międzynarodowe LITPOLUKRBRIGCOM składało się z: szkolenia indywidualnego, zgrywającego oraz szkolenia całości dowództwa. To ostatnie zakończyło się przeprowadzeniem ćwiczeń certyfikujących. Polegały one na uczestnictwie w ćwiczeniach dowódczo-sztabowych wspomaganych komputerowo (CPX/CAX) „Common Challenge-16”. LITPOLUKRBRIGCOM występował w nich w roli pierwszoplanowego ćwiczącego.

Certyfikację przeprowadził międzynarodowy Zespół Certyfikujący (Multinational Certification Team – MCT), powołany przez Dowództwo Operacyjne Rodzajów Sił Zbrojnych, ale w jego składzie byli również przedstawiciele wszystkich trzech nacji wchodzących w skład LITPOLUKRBRIG. Certyfikację Dowództwa Litewsko-Polsko-Ukraińskiej Brygady przeprowadzono od 10 do 16 grudnia 2016 roku na poligonie Dęba w trakcie ćwiczeń „Common Challenge-16” (COCE-16). Odbędzie się ona zgodnie z *Allied Command Operations – Forces Standards – Vol. VII Combat Readiness Evaluation (CREVAL) of Land HQ & Units*.

Z satysfakcją trzeba poinformować, że LITPOLUKRBRIGCOM osiągnęło pełną zdolność operacyjną do wykonywania stojących przed nim zadań. Należy podkreślić, że do harmonogramu szkolenia włączono również udział w odbywających się cyklicznie ćwiczeniach „Maple Arch”. W 2015 roku

przeprowadzono je na Litwie, w roku 2016 na Ukrainie, a w 2018 ich organizatorem będzie Polska. Zamierzeniem jest, by bez względu na to, w którym kraju będą się one odbywały, LITPOLUKRBRIGCOM uczestniczył w nich oraz by zgrywały się i szkoliły afiliowane do tej struktury pododdziały. Oficerowie LITPOLUKRBRIGCOM w ramach szkolenia uczestniczą także w wielu innych międzynarodowych ćwiczeniach. Najważniejsze z nich to: „Saber Guardian”, realizowane co roku w innym kraju (Ukraina, Bułgaria, Rumunia), i „Rapid Trident”, odbywające się co roku na Ukrainie.

CODZIENNA DZIAŁALNOŚĆ

W Dowództwie LITPOLUKRBRIG w Lublinie co kwartał odbywają się posiedzenia Międzynarodowej Grupy Koordynacyjnej, w których uczestniczą przedstawiciele strony litewskiej, ukraińskiej i polskiej. Od czasu do czasu mają też miejsce posiedzenia wyjazdowe, np. w Wilnie lub we Lwowie. Najważniejsze ustalenia dokonane podczas tych posiedzeń to:

- uchwalenie międzynarodowego budżetu Brygady na rok 2018. Zasadnicze jego części składowe to wydatki: osobowe; operacyjne i związane z utrzymaniem Dowództwa; szkoleniowe i przeznaczone na udział w międzynarodowych ćwiczeniach. Strony uzgodniły, że formuła podziału kosztów będzie obejmowała wszystkie stanowiska, czyli zarówno żołnierzy zawodowych, jak i pracowników wojska;

- opracowanie koncepcji szkolenia międzynarodowej Brygady na kolejne lata;

- podjęcie decyzji, że udział innego państwa niż współtworzącego Brygadę w szkoleniach i ćwiczeniach w niej organizowanych będzie możliwy tylko za aprobatą Grupy Koordynacyjnej;

- zatwierdzenie Job Descriptions na kluczowe stanowiska w Dowództwie Brygady (dowódca brygady, jego zastępca, szef sztabu, jego zastępca, zastępca szefa sztabu ds. operacyjnych, zastępca szefa sztabu ds. wsparcia bojowego);

- zatwierdzenie *Koncepcji użycia Komponentu Policji Wojskowej*. Strony uzgodniły, że w zależności od otrzymanego zadania będzie ona uaktualniana i zatwierdzana przed konkretną operacją;

- uzgodnienie dokumentu *Sanctioning criteria to achievement of IOC (Initial Operational Capability)*;

- powołanie Międzynarodowej Grupy Budżetowo-Finansowej, składającej się z przedstawicieli Litwy, Polski i Ukrainy (po jednym przedstawicielu);

- uzgodnienie ramowego planu ćwiczeń Brygady na lata 2018–2020. Przedsięwzięcie to służy osiągnięciu pełnej zdolności operacyjnej przez Dowództwo Brygady, następnie jej podtrzymywaniu;

- rozważenie pomocy dla Dowództwa Brygady w zakresie szkolenia ukraińskich sztabów batalionów.

Gdy LITPOLUKRBRIGCOM osiągnął pełną zdolność operacyjną, rozpoczął szkolenie afiliowanych do Brygady pododdziałów oraz podnoszenie własnego poziomu wyszkolenia. ■

**PRZESTRZEGANIE
PROCEDUR I ZASAD
POSTĘPOWANIA,
OKREŚLONYCH
W DOKUMENTACH
OPRACOWANYCH
PRZESZŁO, BĘDZIE
PODLEGAĆ
KONTROLI.
ZAKŁADA SIĘ
PRZEPROWADZANIE
TRÓJSTRONNYCH
INSPEKCJI
W OKREŚLONYM
CZASIE –
CO NAJMNIEJ
RAZ NA TRZY LATA.**

Dear Readers,

Every armed conflict, regardless of the times it occurred, had been preceded by reconnaissance, which is essential in the process of proper preparation of own forces for any combat activity. On the battlefield, characterized by high maneuverability, troop and resources dispersal, and dynamic changes in situation, data delivery in the right time is quite significant.

Any successful reconnaissance and surveillance depends on various requirements which must be met, and which include: continuity, activity, usefulness, punctuality, reliability, accuracy, flexibility and secrecy. All of these require searching for state-of-the-art tools for collecting and delivery of information in near-real time (NRT). One of such devices are unmanned aerial vehicles (UAVs), which have been present in our armed forces for several years. The authors of the 12th Base of Unmanned Aerial Vehicles shared their knowledge and experience on the combat use of them. The article also presents the military careers of officers and warrant officers of the personnel servicing these systems.

There are also articles on signal intelligence (SIGINT) carried out not only on the ground, but also at sea. One of them discusses the use of available information sources and the threats of digital media – it can be used by a potential enemy to falsify reality.

There is also an article on the importance of other subjects responsible for state security, which can be included in military intelligence system, and its author (of the Border Guard) suggests that such potential should be used to gain information from the frontier zone about potential enemy.

The representative of the territorial defense forces discusses the concept of UAV use for collecting information about an enemy, and on delivering it to intelligence cells of operational forces.

There is also a material on new trends in anti-submarine warfare (ASW), including miniature acoustic supervision elements, which can be mounted on light floating platforms (as well as on unmanned ones).

On the evolution of the Russian land forces writes another author who explains the reasons for reactivation of tactical units in the area of the Western Military District.

Polonez missile system in the arsenal of the Belarusian army, which in cooperation with Chinese defense company gained a modern warfare means within a short period of time, is the subject of another article.

The effects of cooperation of the Polish Armed Forces with the units of Illinois National Guard are discussed next. The author presents the areas where the Americans shared their knowledge and experience with Polish soldiers. As they plan joint activities for the future, our armed forces hope that further cooperation will help them to meet operational requirements to provide actual input to the NATO armed forces.

Last but not least, next is also a material on maps and their importance to soldiers, as they are crucial in activity planning. They are also helpful in terrain orientation when such systems as GPS do not work. The authors present the evolution of opinions on the significance of maps and the effects of cooperation with other armies – it is important that Polish maps meet NATO STANAG requirements.

We hope that our readers will find the remaining articles equally interesting.

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. Należy również podać numery: PESEL oraz konta bankowego, a także dokładny adres służbowy, prywatny i urzędu skarbowego oraz numer telefonu. Ponadto należy dołączyć zdjęcie z aktualnym stopniem wojskowym. W przypadku braku wymaganych danych nie będziemy mogli opublikować danego materiału. Instytut przyjmuje materiały opracowane w formie artykułów. Rysunki i szkice należy przygotować zgodnie z wymaganiami poligrafii (najlepiej w programie Ilustrator lub Corel), zdjęcia w formacie tiff lub jpeg – rozdzielczość 300 dpi. Należy podać źródła, z których autor 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.

KWARTALNIK
BELLONA

PISMO NAUKOWE
100 LAT POLSKIEJ MYŚLI WOJSKOWEJ

1918-2018



ZAMÓW PRENUMERATĘ
TEL. +48 261 840 400

WOJSKO
POLSKIE

*Nasza interpretacja –
Wasze źródła*

HISTORIA

Polska Zbrojna

NOWY MAGAZYN

O TRADYCJI I CHWALE POLSKIEGO ORĘŻA



ZAMÓW PRENUMERATĘ
TEL. +48 261 840 400

WWW.POLSKA-ZBROJNA.PL

NUMBER 31 MAY - 2018 PZGLAD SILBROUCH