

Osłona przeciwlotnicza
okrążonego batalionu

Inżynieria ukryta
w głębinach

Zabezpieczenie
materiałowe wojsk w walce

PRZEGLĄD

Cena 10 zł (w tym 5% VAT)
nr 4 / 2018
lipiec-sierpień

SIŁ ZBROJNYCH

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



Sposoby uzyskania przewagi informacyjnej

POSZUKIWANIE SPOSOBÓW OSIĄGNIĘCIA SUKCESU W WALCE NIE POLEGA JEDYNIEM NA ZAKUPIE ŚRODKÓW WALKI ZA GRANICĄ. NALEŻY BOWIEM INWESTOWAĆ W RODZIMY PRZEMYSŁ, KTÓRY POWINIEN W MAKSYMALNYM STOPNIU ZAPEWNIĆ NAM SAMOWYSTARCZALNOŚĆ W DZIEDZINIE OBRONNOŚCI.

ppłk dr inż. **Bartosz Biernacki**



Autor jest kierownikiem Zakładu Teleinformatyki w Instytucie Działań Informacyjnych Wydziału Wojskowego Akademii Sztuki Wojennej.

Rozpoznanie jest niezmiernie istotne dla prowadzenia działań. I nie ma tu większego znaczenia, czy informacje są pozyskiwane w trakcie stanów nadzwyczajnych, kryzysu czy wojny. Od zawsze były postrzegane jako czynnik zwiększający szansę na sukces. Zmienia się tylko zakres wykonywanych przez elementy rozpoznania czynności.

Od lat toczy się walka między tymi, którzy pragną ukryć swoją obecność, a tymi, którym zależy na ich odkryciu. Z jednej strony są opracowywane coraz lepsze sposoby maskowania obecności wojsk i ukrywania środków walki, z drugiej zaś dąży się do jak najlepszego rozpoznania terenu działań. Zadania z tym związane są dość trudne, konieczne jest bowiem bycie niewidocznym dla potencjalnego przeciwnika, jak również, co być może jest jeszcze trudniejsze, jak najszybsze przekazanie zdobytych informacji przełożonym w celu ich opracowania i przekazania pozostałym uczestnikom działań. Moment wykrycia, dokładność zdobytych danych oraz czas ich przesłania mają kluczowe znaczenie dla prowadzenia działań bojowych. Wykrycie celów wysokoopłacalnych i ich szybkie wyeliminowanie z dalszych działań może znacząco wpłynąć na sukces w walce. Dlatego też, w opinii autora, wszelkie

działania mające na celu usprawnienie sposobu przekazywania informacji od elementów rozpoznawczych do komórek rozpoznania stanowisk dowodzenia są niezwykle istotne i powinny być traktowane priorytetowo.

EKSPERYMENTY

Akademia Sztuki Wojennej podejmuje działania, aby metodą badań empirycznych weryfikować proponowane przez przemysł zbrojeniowy rozwiązania techniczne i wskazywać kierunki ich dalszego rozwoju. W wyniku współpracy z Polską Grupą Zbrojeniową (PGZ) w 2017 roku przeprowadzono w warunkach poligonowych testy działania radiostacji RKP-8100 produkowanej przez firmę wchodzącą w skład PGZ wspólnie z Ośrodkiem Badawczo-Rozwojowym Centrum Techniki Morskiej (OBR CTM). Ćwiczenia „Pierścień '17”, przy wsparciu jednostek wojskowych (m.in.: 5 Batalion Dowodzenia oraz 15 i 12 Brygada Zmechanizowana), były okazją do rozwinięcia na poligonie stanowisk dowodzenia brygady i batalionu oraz systemu teleinformatycznego na potrzeby zabezpieczenia funkcjonowania położonych stanowisk dowodzenia. Umożliwiły także przeprowadzenie równocześnie badań naukowych, któ-



RADIOSTACJĘ RKP-8100 WYPOSAŻONO W MODUŁ SZYFRUJĄCY ZGODNY Z ALGORYTMEM AES-256. MOŻE ONA PRACOWAĆ W TRYBIE FREQUENCY HOPPING ORAZ W SYSTEMIE LINK-11.

rych wyniki mogą być podstawą dalszych prac związanych z poprawą zdolności do tworzenia świadomości sytuacyjnej dowódców. Organizowanie stanowisk dowodzenia w warunkach polowych oraz praktyczne użycie środków łączności i informatyki w trakcie ćwiczeń było dla wielu słuchaczy szansą na poznanie nowych obowiązków służbowych związanych z działalnością dowódczo-sztabową na stanowiskach dowodzenia, często odmiennych od pełnionych dotychczas w jednostkach. Była to także możliwość zaprezentowania przez Akademię nowych rozwiązań, jakich należy się spodziewać w tak dynamicznie zmieniających się dziedzinach, jak łączność i informatyka. Wreszcie była okazja, aby sprawdzić wady i zalety proponowanych rozwiązań.

W trakcie ćwiczeń przeprowadzono kolejne badania korelacji systemów wspomaganie dowodzenia ze środkami łączności, które od zawsze stanowią podstawę funkcjonowania systemu wymiany informacji i decydują o jego sprawności i wydolności. Zainteresowanie grupy badawczej skupiło się na najniższym

ogniwie systemu wymiany informacji, którym jest przekazywanie danych z wykorzystaniem środków łączności radiowej w połączeniu z systemami wspomaganie dowodzenia na rzecz wspierania działań na poziomie batalionu i brygady.

UŻYWANE NARZĘDZIA

Przykładem środka łączności możliwego do zastosowania w działaniach na badanym poziomie jest szerokokresowa plecakowa radiostacja RKP-8100 (fot. 1), pracująca w zakresie częstotliwości od 1,5 do 512 MHz (pasmo HF/VHF/UHF). Według producenta można ją zaliczyć do nowej generacji cyfrowych urządzeń nadawczo-odbiorczych spełniających wymagania zawarte w dokumentach oraz normach międzynarodowych: STANAG-ach oraz MIL-STD¹. Radiostację wyposażono w moduł szyfrujący zgodny z algorytmem AES-256. Może ona pracować w trybie *frequency hopping* (metoda rozpraszania widma) oraz w systemie Link-11. Całe urządzenie ma masę około 7,5 kg (bez akumulatorów – 4,5 kg).

¹ Według producenta radio RKP-8100 spełnia następujące standardy: STANAG-i 4538, 4529 4285, 4539, 4415, 4203, 4204, 4205, 5066 oraz normy MIL-STD-88-110B/C i MIL-STD-188-141B/C. Parametry radiostacji RKP-8100 – materiały producenta radiostacji, OBR CTM: <http://www.ctm.gdynia.pl/products/systemy-laczności-radiowej-i-wymiany-danych,14/radiostacja-plecakowa-hf-vhf-uhf-rkp-8100,31.html>.

TABELA. WYBRANE WERSJE SYSTEMU C3IS JAŚMIN UŻYWANE W AKADEMII SZTUKI WOJENNEJ

Nazwa wersji	Opis
WEB Portal Jaśmin	wersja dedykowana elementom najwyższego poziomu dowodzenia oraz układu pozamilitarnego, umożliwiająca dostęp do informacji zawartych w systemie przez przeglądarkę internetową oraz w formie wymiany danych między wszystkimi służbami biorącymi udział w działaniach
HMS C3IS Jaśmin (Headquarters Management System)	system wspomagania dowodzenia przeznaczony dla stanowisk dowodzenia (ze względu na sposób pracy w systemie aplikacja klienta pozwala na korzystanie z wielkich monitorów, myszki i klawiatury) na poziomie operacyjnym i taktycznym
BMS C3IS Jaśmin (Battlefield Management System)	wersja systemu do tworzenia świadomości sytuacyjnej na poziomie taktycznym, do wykorzystania w wozach bojowych, wozach dowodzenia i innych pojazdach (z możliwością bycia biernym użytkownikiem systemu*); wersja utworzona na ekrany dotykowe oraz do pracy bez klawiatury i myszki
DSS C3IS Jaśmin (Dismounted Soldier System)	odmiana systemu dedykowana spieszonemu żołnierzowi, używana wraz z wyposażeniem indywidualnym; wersja opracowana na ekrany dotykowe z możliwością pracy bez klawiatury i myszki
JFSS C3IS Jaśmin (Joint Fire Support System)	najnowsza propozycja służąca do wymiany danych w ramach połączonego wsparcia ogniowego, w tym taktycznych zespołów kontroli obszaru powietrznego (TZKOP)

* Chodzi o możliwość wyposażenia pojazdu w tzw. znacznik, który pozwala na zbieranie danych od pojazdu i przekazywanie ich do przełożonych, ale bez możliwości wglądu w dane zawarte w systemie. To szczególnie ważne w przypadku na przykład pojazdów logistycznych.

Opracowanie własne.

Radiostację można wykorzystać jako wzbudnik dla rodziny RKS-8000. Może być również stosowana jako element mobilnych systemów radiokomunikacyjnych instalowanych na podwoziach pojazdów kołowych i gąsienicowych. W wersji przewoźnej zastosowano w niej opracowany przez inżynierów z OBR CTM specjalny adapter mobilny typu RKP-8100AM-B, zintegrowany z nią w jedno urządzenie. Obudowa adaptera pozwala na szybki montaż radiostacji na pojeździe, natomiast jej interfejs zapewnia intuicyjną obsługę. Wersja przewoźna ma zwiększoną maksymalną moc do 150 W w paśmie łączności HF oraz do 50 W w paśmie łączności UHF. Ponadto podniesiono niezawodność łączności w warunkach silnej kolokacji dzięki zastosowaniu dodatkowych układów filtracji wąskopasmowej. Filtry pokrywają całe pasmo HF oraz wybrane zakresy pasma UHF (30–88 MHz oraz 225–400 MHz). Cyfrowa transmisja mowy jest realizowana zgodnie ze STANAG-iem 4198 oraz normą MIL-STD-188-110B App. B. Radiostacja realizuje funkcję automatycznego zestawiania połączenia (Automatic Link Establishment – ALE) zgodnie z normą MIL-STD-188-141B App. A. oraz STANAG-iem 4538. Co istotne z punktu widzenia czasu organizowania sieci radiowych, jest ona przystosowana także do tworzenia sieci ad hoc (mobile ad hoc network – MANET) zgodnie ze STANAG-iem 4691.

W eksperymencie użyto radiostacji umożliwiającej nawiązywanie komunikacji na wiele sposobów, które nie odbiegają od najnowszych rozwiązań oferowanych przez światowych potentatów. Jednocześnie zbadano nowoczesne podejście do przekazywania informacji z wykorzystaniem transmisji danych na potrzeby systemu wspomagania dowodzenia. Systemu, który jest używany w Akademii Sztuki Wojennej niemal od dekady w czasie ćwiczeń przez nią organizowanych. Trzeba dodać, że nie tylko w murach Akademii. Z powodzeniem bowiem korzystano z niego w trakcie ćwiczeń organizowanych przez SZRP, m.in. „Anakonda-16” oraz „Allied Spirit VIII”, które odbywały się od 15 stycznia do 5 lutego 2018 roku w centrum treningowym w Hohenfels. Planowane jest również zastosowanie systemu w ćwiczeniach „Anakonda-18”. Stanowi on poza tym punkt odniesienia dla rozwiązań innych armii w trakcie ćwiczeń „NATO CWIX” od wielu lat. Chodzi oczywiście o system C3IS Jaśmin klasy C4ISR (Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance and Reconnaissance).

Jaśmin w swoich wielu odsłonach i wersjach jest tym narzędziem, które pozwala na tworzenie świadomości sytuacyjnej niezależnie od poziomu dowodzenia, na jakim działa osoba poszukująca informacji – czy to będzie poziom dywizji, brygady czy też niższy (tab.). Zawsze są dostępne bieżące dane

pochodzące ze wszystkich źródeł, które w czasie rzeczywistym lub zbliżonym do niego odwzorowują położenie wojsk własnych i przeciwnika, jak również wiele innych informacji (zasoby jednostek, alarmy i inne). System zaspokaja praktycznie wszystkie potrzeby sił zbrojnych, możliwe jest bowiem korzystanie z C3IS Jaśmin przez spieszonego żołnierza (wersje odpowiednio: DSS, VIS, JFSS), w pojazdach (w wersji BMS) czy też na stanowiskach dowodzenia (w wersji HMS).

Zdolności systemu wynikają z uwzględnienia wielu standardów interoperacyjności NATO zapewniających jego funkcjonowanie w ściśle określony i wymagany przez użytkowników sposób (dotyczy to zapisu danych operacyjnych, standardów wymiany danych na różnych poziomach i w różnych konfiguracjach) oraz autorskiego mechanizmu wymiany danych radiowych (Battlefield Replication Mechanism – BRM). Dzięki niemu, komunikując się za pomocą rozpowszechnionych wąskopasmowych łączy radiowych, można przesyłać takie ilości danych, jakich potrzebują sieciocentryczne systemy dowodzenia. BRM to protokół zarządzania zasobami radiowymi (Radio Replication Mechanism – RRM), przeznaczony do wymiany informacji z zastosowaniem niskoprzepustowych (radiowych) środków łączności. To ciekawe rozwiązanie opracowane przez firmę TELDAT (producent C3IS Jaśmin) pozwala wykorzystywać dostępne łączy w sposób możliwie najlepszy w danych warunkach atmosferycznych i sprzętowych. Opierając się na rozwiązaniu znanym specjalistom z dziedziny informatyki, producent rozszerzył protokół pakietów użytkownika (User Datagram Protocol – UDP) o nowe funkcjonalności. Dzięki tym zmianom standard, który w zamyśle nie dbał o to, czy wysyłana za jego pomocą informacja dotrze do odbiorcy, jest teraz w stanie nadzorować i „przypilnować”, aby każdy wysłany pakiet danych dotarł do wskazanego adresata. Mechanizm ten został tak skonstruowany, że grupuje dane (m.in.: o położeniu, zasobach, alarmach), jak również ustala priorytety ich przesyłania, co w przypadku korzystania ze środków o ograniczonych możliwościach ich transmisji jest niezwykle cenną opcją. Pozwala również na uniknięcie „zapychania pasma” w sytuacji, gdy po przerwie w łączności system będzie próbował przesłać zgromadzone informacje. Możliwe jest wówczas przesyłanie tylko tych danych, które są istotne w chwili odzyskania łączności, a więc najświeższe, z pominięciem danych historycznych. Usprawnia to tworzenie obrazu sytuacji bieżącej, a tym samym znacząco wpływa na kształtowanie właściwej świadomości sytuacyjnej dowódców i uczestników działań.

Dane są nie tylko grupowane, filtrowane i kompresowane, lecz także bez przerwy kontrolowane w taki sposób, by ich transmisja ograniczała się do niezbędnego minimum. Cała komunikacja jest szy-

frowana jednorazowo generowanym kluczem symetrycznym, który jest wymieniany (metodą bezpieczną) między punktami replikacyjnymi w trakcie nawiązywania połączenia. Klucz ten jest znany wyłącznie stronom bezpośrednio wymieniającym informacje.

Mechanizm wymiany danych radiowych powstał jako jedna z wielu usług systemu i od lat jest stosowany w praktyce w razie korzystania zarówno z łączy o dużej przepustowości (światłowodowy, kable UDP i inne), jak i różnych rodzajów wojskowych środków łączności radiowej. Stosowano go m.in. podczas ćwiczeń „Combined Endeavor” w latach 2007–2013, warsztatów łączności i informatyki organizowanych przez polską armię „Aster” w latach 2008–2011 i „Borsuk 2010”, a także ćwiczeń odbywających się w Akademii: „Kłodzko-11”, „Pierścień-12”, „Pierścień-13” oraz „Pierścień-17” i wielu innych. Również podczas międzynarodowych ćwiczeń „NATO CWIX” w latach 2012–2015, w ramach grupy Mobile Computing i wielu innych ćwiczeń oraz testów. Każde ze wspomnianych przedsięwzięć potwierdzało skuteczność tego rozwiązania.

Takie modułowe podejście, oparte na architekturze zorientowanej na usługi (Services Oriented Architecture – SOA), pozwala na skalowalne tworzenie nowych, jeszcze lepszych wersji systemu dostosowanych do potrzeb tych, którzy chcą z niego korzystać. Doskonałym przykładem może być wersja JFSS oprogramowania (jedna z najnowszych), dedykowana połączonego wsparciu ogniowemu, zapewniająca efektywną i automatyczną wymianę danych między statkami powietrznymi oraz systemami wsparcia ogniowego. System ten jest wyposażony w specjalistyczne militarne terminale taktyczne z oprogramowaniem wsparcia dowodzenia (C3IS Jaśmin), umożliwiające między innymi pełną integrację funkcji, w tym zarządzanie i monitorowanie, oraz wykorzystanie radiowych środków łączności (HF, UHF, VHF i WiFi), np.: szerokopasmowych radiostacji IP oraz urządzeń odbiorczo-nadawczych dla sygnału wideo (przykładem Tactical Network ROVER).

PRAKTYCZNE TESTY

Działania przedstawicieli Akademii, OBR CTM oraz TELDAT-u, podejmowane w ramach eksperymentu, wiązały się z zastosowaniem w trakcie zmiany położenia sił radiostacji CTM RKP-8100 i systemu wspomaganie dowodzenia C3IS HMS Jaśmin na stanowiskach dowodzenia ćwiczących jednostek oraz wersji C3IS BMS Jaśmin w pojazdach przemieszczających się po poligonie.

Zamysłem było potwierdzenie poprawnego działania rozwiązań oferowanych przez krajowych producentów: radiostacji RKP-8100 oraz wdrożonego już w SZRP – C3IS HMS Jaśmin i odmiany C3IS BMS Jaśmin. To połączenie dwóch nowoczesnych

2.



rozwiązań może przynieść duże korzyści oficerom rozpoznania i nie tylko im. Zestawienie systemu wspomagania dowodzenia (SWD) z radiostacją szerokozakresową zapewni możliwości zwiększające potencjał wojsk własnych dzięki skróceniu czasu przekazywania informacji przez ich źródło do decydentów, czyli od sensora do efektora, wreszcie od wykrycia do rażenia celu. Jest to możliwe w wyniku uwzględnienia w radiostacji oraz w SWD standardów interoperacyjności stosowanych w NATO. Minimalizacja wymagań odnoszących się zarówno do kwestii sprzętowej, jak i programowej oraz do ilości danych niezbędnych do transmisji po stronie SWD (w tym możliwości transmisji danych samej radiostacji w różnych trybach) – to klucz do sukcesu. Eksperyment pozwolił przeprowadzić testy polegające na wymianie danych, zawierających informacje o sytuacji wojsk biorących udział w ćwiczeniach, między stanowiskiem dowodzenia ćwiczącej brygady a grupą rekonesansową przemieszczającą się w pojeździe po terenie poligonu. Zastosowano tryb *frequency hopping* z użyciem dwóch radiostacji RKP-8100 (jedna z nich została zamontowana na stanowisku dowodzenia brygady, druga na pojeździe – fot. 2).

Należy przy tym podkreślić, że teren prowadzenia testów (poligon orzyski) jest dla łącznościowców dość trudny ze względu na jego pokrycie. Dlatego też, w zależności od warunków atmosferycznych, możemy mieć do czynienia z dość dużym tłumieniem sygnału radiowego przy dużej wilgotności (w tym w trakcie opadów deszczu) lub dość dobrą propagacją fal w razie sprzyjającej pogody.

Tak właśnie było podczas prowadzonych badań, w czasie których sprawdzano zarówno poprawne działanie radiostacji jako medium przesyłającego dane z SWD, jak i mechanizm BRM, który musiał „zapanować” nad zmiennymi warunkami transmisji i starać się ją utrzymać.

W trakcie eksperymentu pojazdy wielokrotnie przemieszczały się po terenie poligonu (w różnych konfiguracjach sprzętowych). Uzyskane wyniki były odnotowywane na bieżąco (fot. 3).

Różne konfiguracje dotyczyły zarówno samych radiostacji zamontowanych w pojeździe i na stanowisku dowodzenia, jak i sposobu odbierania oraz nadawania sygnału na stanowisku dowodzenia. O ile antena umieszczona na pojeździe była przez cały okres testów ta sama, o tyle na SD zastosowano dwa różne sposoby jej montowania – pierwszy na maszcie stalowym składanym, drugi – na maszcie antenowym będącym wyposażeniem RWŁC-10/T. W obu przypadkach udało się uzyskać połączenie i przesłać dane między pojazdem (w SWD nazwanym BFT) oraz ćwiczącymi. Dzięki funkcjonalności systemu C3IS Jaśmin jeden punkt dowiązania wystarczy, aby wszystkie połączone nim elementy miały możliwość wymiany danych między sobą. Z tego właśnie wynika tak istotna cecha tego rozwiązania – powszechny dostęp do niezbędnych danych w czasie rzeczywistym lub zbliżonym do niego. Wariant drugi, czyli użycie masztu RWŁC-10/T, zapewnił oczywiście znacznie lepsze wyniki, jeśli chodzi o zasięg połączenia. Nie został niestety zweryfikowany ze względu na udzielone pozwolenie na częstotliwość i wynosił ponad 30 km. Nale-



ży jednak podkreślić, że zasięg ten mógłby być znacznie większy, co warto byłoby sprawdzić podczas kolejnych eksperymentów z wykorzystaniem rodzimych rozwiązań.

WYNIKI EKSPERYMENTU

Są bardzo obiecujące, a uzyskane efekty potwierdzają ten kierunek działań jako właściwy i zasadny. Uzyskano bowiem łączność między pojazdem a SD brygady na odległość ograniczoną jedynie przez otrzymane pozwolenie na częstotliwość. Wyniosła ona ponad 30 km. Co ciekawe, autorzy eksperymentu mieli możliwość sprawdzenia badanych rozwiązań w pełnym spektrum warunków atmosferycznych, gdyż aura była zmienna – od pięknej słonecznej pogody do ulewnych deszczy, które w połączeniu z pokryciem terenu stanowiły dość istotną barierę dla środków łączności. Łączność nie tylko nie została zerwana, lecz wykazano także, że uzyskane pozwolenie na częstotliwość nie pozwoliło na pełne przetestowanie możliwości radiostacji RKP-8100. Należałoby zatem znacząco zwiększyć obszar prowadzonych testów (przynajmniej dwukrotnie), aby określić odległości graniczne, przy których system HMS C3IS Jaśmin nie byłby w stanie już nadawać i odbierać danych z wykorzystaniem omawianych radiostacji.

Uzyskane wyniki utwierdzają w przekonaniu, że techniczne zdolności sprzętu i systemów informatycznych znacząco wyprzedzają umiejętności ich użytkowników, którzy często nie są świadomi ich możliwości. Dlatego też należy podkreślić znaczenie Akademii Sztuki Wojennej jako ośrodka na-

ukowego, na którym ciąży obowiązek bycia pewnego rodzaju awangardą, miejscem, w którym teoria spotyka się z praktyką. To właśnie tutaj należy dążyć do wskazywania nowych trendów i rozwiązań często odbiegających od tych znanych z regulaminów, ponieważ rolą akademii jest uczenie przyszłych dowódców batalionów czy brygad kreatywnego myślenia. Nie można nie odwołać się w tym miejscu do klasyka – Sun Tzu, który twierdzi, że: *ci, którzy potrafią postępować niekonwencjonalnie, są nieskończeni niczym niebo i ziemia, niewyczerpani niczym wielkie rzeki.* Trzeba zatem ukształtować takich dowódców i oficerów sztabu, którzy będą potrafili wykorzystywać każdą możliwość i okazję, dostrzegając w pozornie nieistotnych szczegółach szansę na uzyskanie przewagi i osiągnięcie sukcesu w walce. Przeprowadzony eksperyment jest doskonałym przyczynkiem do dalszych badań oraz kolejnych testów praktycznych, których efekty są najcenniejszym materiałem badawczym. Można pokusić się o zrobienie kolejnego kroku – zastosowanie radiostacji RKP-8100 do retranslacji danych, jak również w trybie *frequency hopping* między więcej niż dwiema radiostacjami. Można się również i w tym przypadku spodziewać ciekawych wyników. Wykorzystanie możliwości radiostacji do tworzenia sieci ad hoc w połączeniu z retranslacją sygnału to doskonały prognostyk dla prowadzenia m.in. działań rozpoznawczych i przekazywania zdobytych informacji w czasie rzeczywistym wszystkim użytkownikom systemu. Każda tego typu funkcjonalność przybliży nas bowiem do osiągnięcia zdolności sieciocentrycznych i budowania świadomości sytuacyjnej. ■