



## ŁĄCZNOŚĆ SATELITARNA WE WSPÓŁCZESNYCH OPERACJACH WSPARCIA POKOJU

pplk dr inż. Maciej MARCZYK  
Akademia Obrony Narodowej

---

### Abstract

*Gulf War and the conflicts in Iraq and Afghanistan clearly confirmed, and confirm the importance in today's modern battlefield command and communications systems. An important role in these conflicts from the first day played a satellite communications. Today, peace support operations conducted and Polish involvement in such activities, promote the development of satellite systems in the Armed Forces. Polish military units in Afghanistan, using NATO satellite systems and use their own satellite communications as the main means of communication and the way in the field of activities. Recently, the equipment units entered the army command mobile satellite terminals tactical level. The fight against asymmetric satellite communications is the primary method of exchanging information and command of military contingent. Other systems, such as radio are reserve funds, used an ad hoc basis, at lower levels of command or during patrol operations as a link in the column.*

*The author wishes to bring in the paper the development of military satellite systems and the possibility of Polish detachments in the tasks with the use of satellite imagery. The analysis has been especially satellite systems in the recently concluded operations in Iraq and operations in Afghanistan, and the ability to land forces component of current and future activities in the international arena.*

*Military communications satellites to be constantly adjusted to meet the growing challenges and needs in the number of calls made. The use of modern technology and services of satellite systems have to bring our troops and units of the tactical level activities NCW (Network Centric Warfare) environment. The development of space technology is not standing still. The world is planning new programs and further development of space stations, plans to build a base on the moon, build colonies in space and of course development of military satellite communications systems. Space has become a challenge for the twenty-first century man.*

**Key words** – satellite systems, satellite communications, peace support operations.

## Wprowadzenie

Współczesne operacje wojskowe prowadzone przez koalicje państw najczęściej w ramach porozumień i sojuszy postrzegane są jako operacje reagowania kryzysowego (ang. *Crisis Response Operations – CROs*). Mogą to być różnego rodzaju działania militarne i niemilitarne, kierowane np. przez sojusz wojskowy NATO, przy wsparciu międzynarodowych organizacji politycznych, wojskowych, humanitarnych i gospodarczych, Obejmują one całą gamę przedsięwzięć zarówno o charakterze politycznym, dyplomatycznym, gospodarczym, jak i wojskowym, realizowanych w myśl prawa międzynarodowego. Najczęściej kojarzone są z działaniami antyterrorystycznymi na Bliskim Wschodzie, Półwyspie Arabskim czy w Afryce. Z reguły angażuje się w nich wielonarodowe kontyngenty sił zbrojnych państw sojuszu, przy zachowaniu możliwości współdziałania z innymi państwami, organizacjami międzynarodowymi, rządowymi i pozarządowymi (np. Partnerstwo dla pokoju, ang. *PfP*). Operacje tego typu w zależności od zaistniałej sytuacji mogą przyjmować formę operacji wsparcia pokoju (zapobieganie konfliktom, utrzymanie pokoju, wymuszanie pokoju, tworzenie pokoju, budowanie pokoju, działania humanitarne). W myśl doktryny AJP-3.4.1 operacje wsparcia pokoju (ang. *PSO, Peace Support Operations*)<sup>1</sup> są to wielofunkcyjne operacje prowadzone bezstronnie w celu wsparcia mandatu ONZ lub OBWE, obejmujące użycie sił wojskowych, zaangażowanie organizacji dyplomatycznych i humanitarnych, wyznaczone do osiągnięcia długoterminowego porozumienia politycznego lub innych warunków sprecyzowanych w mandacie)<sup>2</sup>.

Aby stworzyć niezawodny system łączności dla współczesnych operacji wojskowo-cywilnych, należy wykorzystywać całą infrastrukturę telekomunikacyjną obszaru działania. Liczyć się jednak należy z jego awaryjnością lub niedostępnością w wyniku uszkodzeń jakie zostały dokonane w toku wcześniejszych działań. Dlatego też należałoby dążyć do stworzenia systemu niezależnego od obszaru, w jakim może być prowadzona operacja.

Powodzenie w każdej operacji zależy od stałej wiarygodnej informacji o stanie sytuacji bieżącej i możliwości bezpiecznego przekazywania komend i rozkazów, szczególnie na niższych poziomach dowodzenia. Dzisiaj jedynie systemy satelitarne są w stanie sprostać tym wymaganiom, zwłaszcza w działaniach asymetrycznych z przeciwnikiem o niskim poziomie zaawansowania technologicznego w potencjale bojowym. Stworzenie sieci satelitarnej jako głównego narzędzia łączności pozwoli między innymi na zwiększenie skuteczności dowodzenia i efektywności pracy dowództw, zmniejszenie stanów osobowych pododdziałów dowodzenia i punktów kierowania działaniami (stanowisk dowodzenia) w obszarze bezpośrednich działań,

---

<sup>1</sup> Termin operacja wsparcia pokoju jest stosowany w NATO do opisywania tych wojskowych operacji, w których połączone międzynarodowe siły wojskowe mogą być użyte pod patronatem ONZ lub innej organizacji międzynarodowej w celu rozwiązywania kryzysów międzynarodowych.

<sup>2</sup> Zob. B. Panek, *Operacje reagowania kryzysowego*, AON, Warszawa 2007.

a także zwiększy możliwości sprawnego dowodzenia na niższym poziomie poprzez bieżącą synchronizację działań. Stworzy system bezpieczny przed oddziaływaniem bezpośrednim przeciwnika i dostępny dla wszystkich elementów ugrupowania bojowego w rejonie odpowiedzialności (ang. AoR, *Area of Responsibility*).

Doświadczenia z działań koalicyjnych w Iraku, kilku operacji na Bałkanach, a zwłaszcza z operacji NATO w Afganistanie prowadzą do wniosków, że poddziały tworzące polskie kontyngenty wojskowe, grupy zadaniowe oraz ich bazy muszą mieć zapewnioną transmisję dużej ilości danych z przełożonym (centrami operacyjnymi, bazami), sąsiadami lub specjalistycznymi ośrodkami państwa gospodarza oraz pozostającymi w macierzystym kraju przełożonymi narodowymi. Powinny także posiadać możliwości utrzymywania ciągłej łączności prywatnej dla rodzin i najbliższych żołnierzy biorących udział w operacji (Internet, telefon, przesyłki pocztowe). Potrzeba tego typu komunikacji schodzi coraz niżej – do poziomu plutonu, drużyny, pojedynczego żołnierza, pracownika kontyngentu. Rozwiązaniem mogą być duże centra telekomunikacyjne i retransmisja do pododdziałów niższego szczebla, lub też tworzenie równorzędnych sieci łączności satelitarnej (od najniższego poziomu poczynając) i wykorzystywanie w nich wszystkich dostępnych urządzeń satelitarnych. Kluczowym elementem staje się zatem terminal satelitarny czy telefon satelitarny dostępny dla jednostek niższego poziomu i pojedynczego żołnierza. Organizacja łączności satelitarnej zaczęła odgrywać więc coraz większą rolę we współczesnych operacjach wsparcia pokoju.

### **Organizacja łączności satelitarnej**

Koncepcja organizacji łączności na potrzeby kontyngentów w przyszłych operacjach wsparcia pokoju powinna opierać się na założeniach związanych z uniezależnieniem się od warunków środowiskowych prowadzonej operacji. Podstawowym elementem, jaki należałoby zagwarantować, jest udostępnianie dla wszystkich komponentów operacji pełnego zobrazowania sytuacji obszaru działań (ang. COP, *Common Operations Picture*). Monitorowanie obszaru operacji z wykorzystaniem nowoczesnych systemów tego typu ma na celu stworzenie rzeczywistego, pełnego i jednakowo rozumianego obrazu działań, pochodzącego ze wszystkich poziomów dowodzenia. Obraz taki powinien być tworzony na bieżąco i dostępny w każdej chwili z wymaganym zakresem informacyjnym. Takie rozwiązanie pozwoli stworzyć sieć łączności, charakteryzującą się szybkością wymiany informacji (danych) i jednocześnie umożliwiającą łatwe określenie autora i odbiorcy informacji. Przykładem może być rozwiązanie amerykańskie tzw. stanowisko dowodzenia przyszłości (ang. CPOF, *Command Post of the Future*). Jest to oprogramowanie armii USA, wspomagające dowodzenie i kontrolę działań podległych wojsk. Daje dowódcy poziomu taktycznego i ich przełożonym ciągle zobrazowanie pola walki. Pozwala na współpracę z przełożonym, współdziałającymi siłami

i dowodzonymi wojskami, bazując na aktualnej sytuacji operacyjnej. Inne stosowane w operacjach wojskowych rozwiązanie to system monitorowania (ang. BFT, *Blue Force Tracking*). Jest to system monitorowania położenia wojsk własnych będących w ruchu, umożliwiający również utrzymywanie łączności z pododdziałami wyposażonymi w terminal łączności tego systemu<sup>3</sup>. Za pomocą danych z GPS umożliwia on monitorowanie położenia wojsk własnych w czasie zbliżonym do rzeczywistego. Warunkiem umożliwiającym realizację procesu monitorowania położenia i łączności wojsk jest posiadanie na pojazdach lub w centrach dowodzenia odpowiedniego terminala oraz nadajnika satelitarnego. Praktycznie każdy współczesny system dowodzenia (wspomagania dowodzenia) wymaga organizacji łączności satelitarnej dla danej operacji.

Pod pojęciem łączności satelitarnej rozumiemy rodzaj łączności radiowej (radioliniowej) o zasięgu globalnym, wykorzystujący satelity retransmisyjne jako stacje pośredniczące w utrzymywaniu łączności między współpracującymi naziemnymi stacjami łączności. Łączność satelitarna (w wojsku na poziomie operacyjnym i taktycznym) zaliczana jest do połowych rozległych sieci teleinformatycznych i obejmuje łączność pomiędzy:

- naziemnymi stacjami i sztucznymi satelitami Ziemi lub innymi obiektami kosmicznymi;
- sztucznymi satelitami Ziemi i obiektami znajdującymi się w przestrzeni kosmicznej;
- dwoma lub kilkoma naziemnymi (nawodnymi) stacjami za pośrednictwem sztucznych satelitów.

Łączność satelitarna między stacją naziemną i obiektem kosmicznym służy do przekazywania informacji w obu kierunkach, przy czym ilość informacji jest różna w zależności od kierunku jej przekazywania. Na ogół podstawowy strumień informacji przesyłany jest z obiektu kosmicznego w kierunku stacji naziemnej.

Wymagania techniczno-eksploatacyjne w stosunku do satelitów łączności były i są uzależnione od zadań jakie mają spełniać satelitarne systemy łączności. Należą do nich m.in.:

- długi okres aktywnego działania, nie mniejszy niż 10 lat;
- duża elastyczność w wykorzystywaniu kanałów satelity;
- zabezpieczenie wysokiej jakości i niezawodności łączności;
- praca na wyższych zakresach częstotliwości;
- anteny ze sterowaną wiązką promieniowania z Ziemi.

Sieć łączności w relacjach dowodzenia i współdziałania dzisiejszych kontyngentów w Afganistanie to przede wszystkim eksploatacja środków satelitarnych.

---

<sup>3</sup> System wykorzystywany jest przez PKW w operacji ISAF. Montowany jest na pojazdach typu MRAP Cougar. Nazwa systemu związana jest z kolorem niebieskim, ponieważ w NATO tym kolorem oznaczane są wojska własne (sojusznicze).

Łączność satelitarna w tej operacji jest wykorzystywana do zapewnienia:

- łączności operacyjnej dowódcy kontyngentu z przełożonym w kraju (telefoniczna jawna i niejawną, sieć informatyczna MIL-WAN);
- łączności telefonicznej z rodzinami żołnierzy kontyngentu;
- łączności koalicyjnej (współdziałania);
- łączności z dowództwem sił międzynarodowych (dowodzenia);
- łączności dla dowódcy PKW z elementami jego ugrupowania (w systemach Storczyk, sieci informatycznej WAN, sieci Internet).

Sieć łączności satelitarnej dublowana jest łącznością radiową KF i UKF z wykorzystaniem posiadanych sił i środków radiowych zintegrowanych, przewoźnych i przenośnych. Środki radiokomunikacyjne wykorzystuje się w czasie patroli i konwojowania oraz zadań realizowanych na bliższych odległościach.

Obszar prowadzenia operacji niejednokrotnie wcześniej zniszczony w wyniku działań bojowych, nie posiada stacjonarnej infrastruktury teleinformatycznej lub jest ona niewystarczająca do wykorzystania przez kontyngenty wojskowe (kompatybilność techniczna, bezpieczeństwo informacji), w związku z czym nie ma możliwości wykorzystania wszystkich środków łączności i informatyki. Przykładem mogą być operacje w Iraku i w Afganistanie lub początki operacji KFOR (SFOR) w byłej Jugosławii i AFOR w Albanii. W początkowym etapie tych działań, infrastruktura regionalna została częściowo (lub całkowicie) zniszczona oraz celowo unieruchomiona i nie można było z niej skorzystać. Łączność z krajem zapewniana była w sieciach satelitarnych i radiowych KF.

Łączność satelitarna zapewniała m. in.:

- prowadzenie jawnych i niejawnych rozmów telefonicznych;
- przesyłanie jawnych i niejawnych wiadomości faksem;
- realizowanie transmisji danych (wideokonferencje);
- dostęp do sieci Internet.

W trakcie operacji PKW w Iraku do zorganizowania sprawnego systemu łączności wykorzystywano różne środki łączności satelitarnej, m.in.: wielokanałowe i jednokanałowe terminale do transmisji mowy i danych, indywidualne telefony satelitarne czy terminale dostępu do sieci Internet.

Ze względu na brak własnych środków łączności satelitarnej (nie posiadamy satelity telekomunikacyjnego) Polska wykorzystywała łącza satelitarne wydierżawione od armii USA i sojuszu NATO oraz środki łączności satelitarnej (terminale, telefony) wydierżawione od włoskiej firmy komercyjnej<sup>4</sup>. W obszarze operacyjnym bardzo istotnym elementem był dostęp do niejawną sieci resortowej MIL-WAN<sup>5</sup>. Sieć ta umożliwiała komunikację dowództwa PKW z przełożonym w kraju.

<sup>4</sup> PKW w Iraku wykorzystywał jako transpondery satelitarne: EUTELSAT W5, US SAT – TAC-SATCOM NATO IV, INTELSTAT 707.

<sup>5</sup> MIL-WAN, ang. *Military World Area Network*, resortowy system wymiany informacji na terenie Polski.

Przed rozpoczęciem operacji w Iraku łączność satelitarna w wojsku (szczególnie na poziomie taktycznym) wykorzystywana była bardzo rzadko. Tylko nieliczne komercyjne terminale satelitarne standardu Inmarsat Mini-M obecne były w każdym dowództwie poza granicami kraju (w byłej Jugosławii używano telefonów typu Hagenuk i Nera). Systemem priorytetowym była łączność radiowa z wykorzystaniem urządzeń starej (analogowe) i nowej (cyfrowe) generacji. Jednak potrzeby w zakresie wymiany informacji w wielonarodowej dywizji w Iraku (ang. MND CS, *Multi-National Division Central-South*) przyniosły zasadnicze zmiany w postrzeganiu roli jaką może odegrać łączność satelitarna również na poziomie taktycznym. W operacji tej po raz pierwszy w historii polski kontyngent uzyskał pełen dostęp do informacji będącej efektem działania całego potencjału teleinformatycznego armii USA. Taka sytuacja zmusiła planistów do szukania nowych rozwiązań w zakresie organizacji łączności dla kontyngentów, ich wyposażania i szkolenia oraz elastycznego podejścia do dotychczas stosowanych zasad wymiany informacji. Wykorzystywanie urządzeń łączności satelitarnej stało się koniecznością. W telefony satelitarne wraz z wykazami numerów alarmowych wyposażone zostały przede wszystkim konwoje, które wykonywały zadania poza swoimi bazami. Telefony satelitarne przyłączone zostały także do central teleinformatycznych użytkowanych w bazach jako bramki, przez które sprzęgano je z publicznymi sieciami telekomunikacyjnymi. W końcu to dzięki środkom łączności satelitarnej udostępniony został Internet w grupach bojowych. W operacji w Iraku po raz pierwszy rozpoczęto eksploatację wojskowego systemu UHF TACSAT. Polskie kontyngenty wojskowe dostały możliwość pracy w najnowszych technologiach i uzyskały środki do eksploatacji systemów satelitarnych przez pododdziały dowodzenia i łączności kierowane do zabezpieczenia działań operacyjnych.

Od 2010 roku w etatach pododdziałów dowodzenia poziomu taktycznego wojsk lądowych powstały grupy (pododdziały) łączności satelitarnej, a bataliony otrzymały środki satelitarne wcześniej wykorzystywane jedynie na poziomie operacyjnym, np. w brygadach wsparcia dowodzenia.

Obecnie w SZ RP i polskich kontyngentach wojskowych eksploatuje się dwa podstawowe rodzaje środków satelitarnych: ogólnodostępne (komercyjne) oraz militarne (wojskowe)<sup>6</sup>. Polskie rozwiązania w tym zakresie to:

**Przenośno-Przewoźny Terminal Satelitarny 1,8** (FIKUS, wersja 2 – średnica anteny 2,4 m), który jest kompletnym zestawem urządzeń do szybkiego uruchamiania satelitarnych traktów transmisyjnych o przepływności od 16 kbit/s do 2 Mbit/s jako SCPC<sup>7</sup> oraz od 64 kbit/s do 8 Mbit/s jako TDMA<sup>8</sup>. Można go wyko-

<sup>6</sup> Zob. Załącznik nr 1.

<sup>7</sup> SCPC (ang. *Single Channel Per Carrier*) umożliwia realizację niezawodnych, szerokopasmowych łączy satelitarnej TD doskonałej jakości typu punkt – punkt, bez pośrednictwa stacji centralnej HUB.

<sup>8</sup> Wielodostęp z podziałem czasowym TDMA (ang. *Time Division Multiple Access*) jest cyfrową techniką transmisji pozwalającą wielu użytkownikom na dostęp do danego kanału fizycznego. W technice tej kanał fizyczny podzielony jest w czasie na szczeliny czasowe.

rzystać do organizacji międzywęzłowych linii satelitarnych w sieci radioliniowo-kablowej związku taktycznego lub też do budowy linii bezpośrednich pomiędzy węzłami teleinformatycznymi (łączości) stanowisk dowodzenia czy baz kontyngentów. Przeznaczony jest do wykorzystania w warunkach, w których zastosowanie terminali mobilnych jest utrudnione (np. tereny niedostępne, górzyste). Terminal posiada urządzenia samotestujące i lokalizacji uszkodzenia. Widok terminala satelitarnego PPT-S 1.8 przedstawiono na zdjęciu 1.



Źródło: <http://www.wz11.com.pl/?app=newsarch&cid=2>.

**Zdjęcie 1. Przenośno-Przewoźny Terminal Satelitarny 1,8**

**Mobilny Terminal Satelitarny MTS-4,6 (AGAWA)** poziomu operacyjnego umożliwia uruchomienie sieci łączności satelitarnej w systemie TDMA lub SCPC (również jako stacja główna – hub). Zapewnia dowiązanie się do istniejącej infrastruktury telekomunikacyjnej zarówno wojskowej jak i cywilnej. Składa się z kabiny kontenerowej z wyposażeniem telekomunikacyjnym i informatycznym, zamocowanej na pojeździe ciężarowym szosowo-terenowym oraz przyczepy dwuosiowej z systemem antenowym i zasilającym.

Widok terminala MTS-4,6 przedstawiono na zdjęciu 2.



Źródło: <http://www.wz11.com.pl/?app=newsarch&cid=2>.

**Zdjęcie 2. Widok terminala MTS 4,6**

Od początku funkcjonowania MND CS w Iraku, a także w Afganistanie na szeroką skalę eksploatowano także komercyjne środki satelitarne. Do najpopularniejszych należały telefony systemu Thuraya (wyposażone we wbudowany odbiornik GPS, zasięg sieci obejmował większość Europy, Bliski Wschód, Afrykę Północną, Środkową i Wschodnią, Azję i Australię), Irydium, Inmarsat Mini-M (często przyłączane do central DGT), Inmarsat M-4 i VSAT. O popularności niektórych zdecydowały m.in. łatwy sposób obsługi czy wbudowany moduł obsługi sieci satelitarnej oraz GSM w jednym aparacie telefonicznym. Umożliwiało to błyskawiczne określenie położenia i przesłanie wiadomości tekstowej do macierzystej bazy (np. telefon Thuraya SG-2520, zdjęcie 3).



Źródło: <http://www.ts2.pl/pl/Thuraya-SG2520>.

**Zdjęcie 3. Widok telefonu satelitarnego Thuraya SG-2520**

Wykorzystanie telefonów satelitarnych operatorów komercyjnych okazało się najprostszą i najpopularniejszą metodą wezwania sił ewakuacji medycznej (ang. *MEDEVAC*) czy wezwania sił szybkiego reagowania (ang. *QRF*). Od tej pory każdy żołnierz uczestniczący w tego typu operacji dysponuje kompletnym wykazem numerów telefonów, częstotliwości i kryptonimów sił wsparcia i może wykorzystywać systemy satelitarne tworzone na potrzeby danej operacji. Wielu żołnierzy koalicji zawdzięcza życie właśnie tym środkom łączności. Środki satelitarne w połączeniu z cyfrowymi radioliniami systemu *MPCLU Storczyk* oraz radiostacjami KF i UKF (Harris Falcon, PR4G) nowej generacji umożliwiły budowę niezawodnych systemów łączności, zapewniających szeroki wachlarz usług teleinformatycznych do tej pory niedostępnych na poziomie taktycznym w SZ RP.

Warto podkreślić, że polskie siły zbrojne zdecydowały się na szersze wykorzystanie systemów satelitarnych, zwłaszcza w operacjach wsparcia pokoju. Rośnie bowiem zapotrzebowanie na coraz większą mobilność, przepływność i bezpieczeństwo sieci teleinformatycznych, a także występuje wzrost zapotrzebowania na szerokość pasma w usługach transmisji danych zarówno w zakresie integrowania stacjonarnych i mobilnych sieci teleinformatycznych, jak i zwykłego dostępu do Internetu. Rośnie samodzielność działań poszczególnych zgrupowań, zwłaszcza w kontekście dzia-



łań asymetrycznych w wymiarze sieciocentrycznym, gdzie samodzielne grupy bojowe mogą operować na każdym wskazanym obszarze a pojedynczy żołnierz może realizować zadania o znaczeniu strategicznym czy operacyjnym i decydować o powodzeniu misji.

Przestrzeń kosmiczna staje się coraz częściej swoistym poligonem, używanym do testowania różnorodnych usług i udogodnień (telekonferencje, wideo na życzenie, zdalna edukacja itp.) przewidywanych dopiero do szerszego wprowadzenia w kolejnych etapach rozwoju systemów naziemnych. W rezultacie podobnych działań, a także na skutek stałego powiększania liczby użytkowników, wzrostu przepustowości wykorzystywanych łączy oraz doskonalenia technik wewnętrznego przetwarzania danych, systemy satelitarne są coraz częściej postrzegane jako sieci dostępne z integracją usług (ang. *ISAN – Integrated Service Access Network*), których jakościowo nowe możliwości przyczynią się niewątpliwie do zrewolucjonizowania technik i sposobów komunikowania się członków społeczności międzynarodowej w ramach organizowanych sieci łączności (wielonarodowych kontyngentów wojskowych w operacjach wsparcia pokoju).

Łączność satelitarna w operacjach wsparcia pokoju realizowana powinna być każdorazowo według określonych specyficznych dla danej operacji oddzielnych procedur. Podczas organizacji łączności satelitarnej dla tych operacji należy uwzględnić potrzeby w poszczególnych relacjach dowodzenia i współdziałania, zwłaszcza w zakresie komunikacji: z krajem (służbowe i pozasłużbowe):

- z dowództwem wielonarodowym (w wymiarze sojuszniczym lub/albo koalicyjnym);
- dowodzenia w obszarze działań i wewnątrz dowództw oraz podległych im zgrupowań bojowych;
- współdziałania;
- powiadamiania, ostrzegania i alarmowania.

Podczas organizowania łączności satelitarnej należy postępować zgodnie z dokumentami normatywnymi danej operacji (ang. *SOFA, ROE*) oraz ustaleniami zawartymi w normie określającej zasady organizacji współdziałania w operacji wielonarodowej np. STANAGU 5048.

## **Zakończenie**

W sierpniu 1990 roku w regionie Bliskiego Wschodu były rozwinięte tylko 4 terminale do łączności satelitarnej dalekiego zasięgu za pośrednictwem satelitów systemu DSCS, które odegrały istotną rolę w czasie przerzutu i rozwijania sił sprzymierzonych w tym rejonie. Do 15 stycznia 1991 roku zostało rozwiniętych 113 terminali taktycznych tego systemu, które zapewniły ciągłą i niezawodną łączność dowodzenia również w czasie prowadzenia działań bojowych o dużej dynamice w trudnych warunkach pustynnych.

Obecnie żadna misja czy operacja wojskowa nie może obyć się bez systemów satelitarnych wykorzystywanych w procesie wymiany informacji, gdzie w rejonie działań rozwiniętych jest tysiące terminali różnego typu i przeznaczenia.

Rozwój współczesnych technik przetwarzania informacji oraz przemiany w świadomości użytkowników sprawiają, że coraz powszechniejsze jest wykorzystywanie kosmosu (programy badań kosmicznych, satelity telekomunikacyjne) i systemów satelitarnych do realizacji zadań obejmujących nie tylko przekazywanie danych w wojskowych sieciach teleinformatycznych, ale także tzw. usługi czasu rzeczywistego (telefonii, wideo), czy inne połączenia, które tradycyjnie uznawano dotąd za domenę naziemnych sieci telekomunikacyjnych.

Działania wojskowe w kosmosie odgrywają coraz większą rolę. Czołowe armie świata swój system łączności opierają na łączności satelitarnej. Bez udziału przestrzeni kosmicznej trudno teraz wyobrazić sobie nowoczesne siły zbrojne. W kosmiczny wyścig zbrojeń angażuje się coraz większa liczba państw. W przyszłości możemy się spodziewać dalszego rozwoju kosmicznych systemów militarnych i przenoszenia działań wojennych w przestrzeń kosmiczną. Należy, zatem oczekiwać budowy systemów uzbrojenia i instalacji militarnych bazujących w przestrzeni kosmicznej.

Możliwość wykorzystania łączności satelitarnej do szybkiego i praktycznie nieograniczonego zasięgiem przesyłu informacji kreuje poczucie przewagi informacyjnej a tym samym zwiększa, między innymi, skuteczność prowadzonych wspólnie operacji wojskowych.

Użycie we współczesnych operacjach, coraz to nowocześniejszych środków walki oraz związanych z nimi systemów kierowania, jak również zaangażowania się coraz większej ilości państw powoduje, że system łączności musi sprostać coraz to nowszym wyzwaniom. Wyzwaniom między innymi w zakresie przesłania większej ilości informacji na znaczne odległości, w różnych relacjach oraz realizacji nowych usług teleinformatycznych. Realizacja tych wymagań stawia przed systemem łączności, konieczność zapewnienia odpowiedniego wysokiego poziomu wiarygodności i bezpieczeństwa przy jednoczesnym spełnieniu warunków szybkości wymiany informacji i odpowiedniego poziomu interoperacyjności narodowych systemów telekomunikacyjnych z odpowiednimi systemami państw koalicyjnych. Osnową tego systemu będą rozległe sieci teleinformatyczne, przekazujące informacje wszędzie tam gdzie będzie tego wymagała sytuacja i przyszłe pole walki. Dlatego priorytetowo traktowana będzie łączność satelitarna, jako najbardziej wydajna, a w konflikcie asymetrycznym jako najbezpieczniejsze źródło pozyskiwania, przetwarzania i przekazywania informacji z wykorzystaniem wszystkich opisanych w artykule systemów satelitarnych.

**Bibliografia**

- Czupryński A., *Współczesna sztuka operacyjna*, AON, Warszawa 2009.
- Gągor F., Paszkowski K., *Międzynarodowe operacje pokojowe w doktrynie obronnej RP*, Wyd. A. Marszałek, Toruń 1998.
- Janczak J., *Właściwości organizacji łączności w specyficznych środowiskach i warunkach walki*, AON, Warszawa 2004.
- Janczak J., Dela P., *Organizacja sieci łączności w polskich kontyngentach wojskowych w operacjach pokojowych*, AON, Warszawa 2008.
- Janczak J., Marczyk M., *Wykorzystanie łączności satelitarnej w operacjach wielonarodowych*, AON, Warszawa 2009.
- Józwiak A., Marcinkowski C., *Wybrane problemy współczesnych operacji pokojowych*, AON, Warszawa 2002.
- Kręcikij J., Wołęjszo J., i inni, *Podstawy dowodzenia*, AON, Warszawa 2007.
- Panek B., *Operacje reagowania kryzysowego*, AON, Warszawa 2007.
- Posobiec J., *Dowodzenie w środowisku sieciocentrycznym*, AON, Warszawa 2008.
- Trembecki J., *Dowodzenie narodowym komponentem wojskowym w operacjach wsparcia pokoju*, AON, Warszawa 2003.

**Regulaminy, instrukcje i inne dokumenty normatywne**

- Doktryna prowadzenia operacji połączonych (DD/3)*, Szt. Gen, Warszawa 2004.
- Operacje reagowania kryzysowego spoza artykułu 5 (DD/3.4)*, Sztab. Gen. 1602/2008.
- Regulamin działań wojsk lądowych*, DWŁąd Wewn. 115/200.
- Strategia Bezpieczeństwa Narodowego RP*, Warszawa 2007.
- Strategia Obronności RP*, Warszawa 2009.
- Zasady organizacji łączności współdziałania w operacjach wielonarodowych*, MON, Warszawa 1999.

**Strony internetowe**

- <http://www.army.mil.pl>.
- <http://www.do.wp.mil.pl>.
- <http://www.harris.com.pl>.
- <http://www.teldat.com.pl>.
- <http://www.radiotechmkt.com.pl>.
- <http://www.radmor.com.pl>.
- <http://www.wzl1.com.pl>.

## Komercyjne i wojskowe systemy satelitarne

System	US TACSAT	Inmarsat Mini-M	Inmarsat M4 ISDN	Inmarsat M4 MPDS	Iridium	Thuraya
Zasięg	Globalny	Globalny wyjątek koło podbiegunowe	Globalny wyjątek koło podbiegunowe	Europa, Afryka Północna, Azja	Globalny	Europa, Afryka Północna, Azja
<b>USŁUGI</b>						
Głos	do 2,4 kbit/s	4,8 kbit/s	4,8 lub 64 kbit/s	Nie	2,4 kbit/s	2,4 kbit/s
Fax	Nie	2,4 kbit/s	2,4 lub 64 kbit/s	Nie	Nie	9,6 kbit/s
Wolna transmisja danych	do 9,6 kbit/s	2,4 kbit/s	2,4 kbit/s	Nie	2,4 kbit/s z kompresją do 9,6 kbit/s	9,6 kbit/s
Szybka transmisja danych (HSD)	do 56 kbit/s z HPW w kanale szerokopasmowym	Nie	56 lub 64 kbit/s	do 144 kbit/s	Nie	Nie
Obsługa kart SIM	Nie	Nie	Tak	Tak	Tak	Tak
Obsługa kart PrePaid	Nie	Tak	Tak	Nie	Tak	Tak
Taryfikacja	Brak	Czas połączenia	Czas połączenia	Ilość wybranych i odebranych danych	Czas połączenia	Czas połączenia
Utajnianie	VINSON, ANDVT, KG-84	STU-III/STE (dodatkowy moduł)	STU-III/STE, KG-84 (dodatkowy moduł)	Brak	Brak	Brak
Uwagi	System wojskowy wykorzystywany na szczeblach operacyjnych i strategicznych oraz przez siły specjalne	Możliwość bardzo łatwego przyłączenia do central cyfrowych	Możliwość bardzo łatwego przyłączenia do central cyfrowych i sieci informatycznych	Możliwość bardzo łatwego przyłączenia do sieci informatycznych i ekonomiczna taryfikacja	Możliwość uzyskania połączenia z systemem DSN i Storczyk	Wbudowany GPS, umożliwia błyskawiczne przekazanie informacji o położeniu

Źródło: J. Kręcikij, J. Wolejszo, *Podstawy dowodzenia*, AON, Warszawa 2007.