



AKADEMIA
OBRONY
NARODOWEJ

AON 5681/2004

Ryszard BARTNIK
Eugeniusz CIEŚLAK

SYSTEMY
ROZPOZNAWCZO-UDERZENIOWE
W OPERACJACH POWIETRZNYCH

MATERIAŁY DLA STUDENTÓW
MAGISTERSKICH STUDIÓW UZUPEŁNIAJĄCYCH
I UCZESTNIKÓW KURSÓW
SPECJALISTYCZNYCH W AON

57893

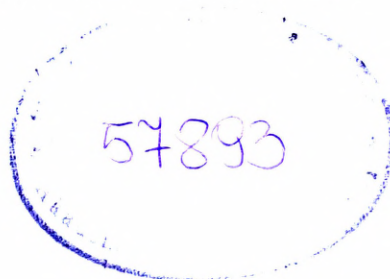
WARSZAWA

2004

AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ LOTNICTWA I OBRONY POWIETRZNEJ

AON 5681/04



**Ryszard BARTNIK
Eugeniusz CIEŚLAK**

**SYSTEMY ROZPOZNAWCZO-UDERZENIOWE
W OPERACJACH POWIETRZNYCH**

**MATERIAŁY DLA STUDENTÓW MAGISTERSKICH STUDIÓW
UZUPEŁNIAJACYCH I UCZESTNIKÓW KURSÓW SPECJALISTYCZNYCH
W AON**

WARSZAWA

2004

Powielenie i oprawa: Akademia Obrony Narodowej – Wydział Wydawniczy, zam. nr 1264/2004

WYKAZ SKRÓTÓW

ABCCC	Airborne Command and Control Centers	Powietrzny punkt dowodzenia pola walki
ACC	Air Combat Command	Dowództwo Lotnictwa Bojowego
AEF	Aerospace Expeditionary Forces	Ekspedycyjne siły powietrzno-kosmiczne
AGS	Alliance Ground Surveillance	System rozpoznania i obserwacji z powietrza
ASARS	Airborne Synthetic Aperture Resolution Radar System	Pokładowa stacja radiolokacyjna z syntetyczną aperturą
ATDL	Adaptive Targeting Data Link	Uniwersalne urządzenia transmisji danych
BETA	Battlefield Exploitation and Target Acquisition	System wykorzystania informacji rozpoznawczej i wskazywania obiektów uderzeń na polu walki
BMC²	Battle Management, Command and Control	Podsystem zarządzania polem walki i dowodzenia
CPS	Central Processing Subsystem	Podsystem przetwarzania danych
CSWS	Corps Support Weapons System	System uzbrojenia dla wsparcia działań korpusu armijnego
DARPA	Defense Advanced Research Programs Agency	Agencja Zaawansowanych Obronnych Programów Badawczych
DCAMCG	Directional Control Automatic Meteorological Compensation Guidance	System naprowadzania kompensujący wpływ warunków atmosferycznych
DME	Distance Measuring Equipment	Urządzenia do wykonywania pomiarów odległości
DOA	Direction of Arrival	Urządzenia do pomiaru kierunku odbieranych sygnałów
ESDI	European Security Defence Identity	Ideę europejskiej tożsamości obronnej
F²T²EA	Find – Fix – Target – Track – Engage – Assess	Poszukiwanie – określanie położenia – ustalanie danych do zwalczania – zwalczanie – ocena rezultatów uderzeń
GGG	Generic Ground Station	Naziemna stacja analizy i wymiany informacji

GMTI	Ground Moving Target Indication	Urządzenia do wykrywania ruchomych obiektów naziemnych
GSM	Ground Station Module	Moduł stacji naziemnej
GSR	Global Reconnaissance Strike	Globalne działania rozpoznawczo-uderzeniowe
GSRS	General Support Rocket System	Rakietowy system wsparcia ogólnego
GSTF	Global Strike Task Force	Globalne uderzeniowe siły zadaniowe
IDL	Interoperable Data Link	Linia transmisji danych
IDM	Improved Data Modem	Zmodyfikowany modem wymiany danych
ITASS	Integrated Target Acquisition	Zintegrowany system wskazywania obiektów uderzeń i rażenia
JSTARS	Joint Surveillance Target Attack Radar System	Połączonych system obserwacji radiolokacyjnej i wskazywania obiektów systemom uderzeniowym
JTACMS	Joint Tactical Missile System	Zintegrowany taktyczny system pocisków rakietowych
JTIDS	Joint Tactical Information Distribution System	Połączony system dystrybucji informacji taktycznej
MC²A	Multimission Command and Control Aircraft	Wielozadaniowy samolot rozpoznania i dowodzenia
MRSAM	Air Force Medium Range air to air surface missile	Kierowane pociski średniego zasięgu klasy „powietrze-ziemia”
MTI	Moving Target Indicator	Wykrywanie naziemnych obiektów ruchomych
MTI WAS	Moving Target Indicator Wide Area Search	Wykrywanie naziemnych obiektów ruchomych na bardzo dużym obszarze
NCW	Network Centric Warfare	Walka sieciocentryczna
PGS	PLSS Ground Station	Stacje naziemne systemu <i>PLSS</i>
PIAS	PLSS Intelligence Augmentation Subsystem	Podsystemu zwiększania możliwości rozpoznawczych systemu <i>PLSS</i>
PLSS	Precision Location and Strike System	System precyzyjnego rozpoznania i zwalczania źródeł promieniowania elektromagnetycznego

REMBASS	Remotely Monitored Battlefield Sensor System	Naziemny system zdalnego monitorowania pola walki
RGP	Recognised Ground Picture	Jednolity obraz sytuacji naziemnej
RPV	Remotely Piloted Vehicles	Zdalnie pilotowany aparat latający
SAR	Synthetic Aperture Radar	Stacja radiolokacyjna z syntetyczną aperturą
SOTAS	Stand-off Target Acquisition System	System wskazywania obiektów uderzeń z dużych odległości
TAWDS	Tactical Air Weapons Direction System	Taktyczny system kierowania (naprowadzania) powietrznych systemów uzbrojenia
TDOA	Time Difference of Arrival	Urządzenia do pomiaru różnic czasów powrotu sygnałów
TGSM	Terminally Guided Sub-Munition	Kasetowe środki rażenia z indywidualnie naprowadzanymi w końcowej fazie lotu podpociskami
TST	Time Sensitive Target	Obiekty mobilne o znaczeniu operacyjnym
UAV	Unmanned Aerial Vehicles	Bezzałogowy statek powietrzny
UGS	Unattended Ground Sensors	Automatyczne urządzenie rozpoznawcze

REMBASS	Remotely Monitored Battlefield Sensor System	Systemy monitorowania pola walki
RGP	Recognize Ground Picture	Wykrywanie obrazu terenu
RPV	Remotely Piloted Vehicle	Samoloty pilotowane zdalnie
SAR	Synthetic Aperture Radar	Radar syntetycznej otwory
SOI	Stand-off Target Acquisition System	System nabywania celów z odległości
TAWDS	Tactical Air Weapons Direction System	System kierowania bronią powietrzną
TDOA	Time Difference of Arrival	Różnica czasu przybycia
TGS	Terrain Guided Submunition	Podmunition kierowana terenem
TST	Time Sensitive Target	Cel wrażliwy na czas
UAV	Unmanned Aerial Vehicle	Samolot bezzałogowy
UGS	Unattended Ground Sensors	Sensory terenu bezobsługowe
MC ² A	Multi-Mission Control Aircraft	Samolot sterowniczy wielozadaniowy
AMRAAM	Air Force Medium Range to Air Surface Standoff Missile	Samolotowa raketa powietrzno-powietrzna
MTI	Moving Target Indicator	Wykrywanie celów w ruchu
MTI WAGS	Moving Target Indicator Wide Area Search	Wykrywanie celów w ruchu w szerokim obszarze
NCW	Network Centric Warfare	Walka sieciowa
POS	PLSS Ground Station	Stacja naziemna systemu PLSS
PIAS	PLSS Intelligence Augmentation Subsystem	Podsystem zwiększający możliwości rozpoznawczych systemu PLSS
PLSS	Precision Location and Strike System	System precyzyjnego rozpoznania i zwalczania celów promieniowaniem elektronowym

„(...) Co jest największym marzeniem dowódcy? Odpowiedź na to pytanie jest prosta. Pełna wiedza o nieprzyjacielskich pozycjach i ruchach jego wojsk. Znając to, można łatwo przewidzieć zamiary przeciwnika i je udaremnić. Prowadzi to w prostej linii do przejęcia inicjatywy na polu walki, a następnie do wymanewrowania i zniszczenia nieprzyjacielskich wojsk. Największe błędy zwykle mają swoje źródło w błędnej ocenie przeciwnika”¹.

WSTĘP

Przez stulecia pole walki było raczej niewielkie i dowódcy wojskowi znajdowali sobie odpowiednie wzniesienia, z których mogli obserwować wojska własne i przeciwnika. W dwudziestym stuleciu pole walki zwiększyło się tak bardzo, że do jego obserwacji dowódcy potrzebowali coraz doskonalszych środków. Nieliczne wówczas środki rozpoznania powietrznego mogły zapewnić pozyskanie informacji z niewielkiego obszaru i to, zwykle dopiero po powrocie samolotów na lotnisko. Zrzucanie z pokładów samolotów filmów i odpowiednie ich obrabianie na ziemi przez specjalistów skróciło czas dostarczania na stanowiska dowodzenia zdjęć fotograficznych na podstawie, których wyznaczano obiekty przeciwnika i środki ogniowe do ich zwalczania. Potrzeby pola walki wymusiły z czasem pozyskiwanie i dostarczanie informacji rozpoznawczej niezależnie od pory dnia i nocy, a także pogody. W miarę, jak rosła skala i dynamika działań militarnych, rosły wymagania w stosunku do środków rozpoznania powietrznego. Wymagania wzrastały również w stosunku do środków łączności wykorzystywanych do przesyłu zdobytych informacji rozpoznawczych na stanowiska dowodzenia. Wymagania te powodowały, że środki rozpoznawcze i łączności musiały być wzbogacane o najnowsze rozwiązania techniczne. Równocześnie rozwijały się dziedziny, które od wieków rywalizowały z rozpoznaniem i łącznością, a mianowicie maskowanie i walka elektroniczna. Na polu walki pojawiało się także coraz więcej i coraz doskonalszych środków obrony przeciwlotniczej, zagrażających samolotom rozpoznawczym. Z tych właśnie powodów pozyskiwanie informacji o obiektach przeciwnika stawało się zadaniem skomplikowanym i niebezpiecznym.

W operacjach powietrznych, pomimo wyraźnego postępu technologicznego, wciąż występują problemy z wykrywaniem i zwalczaniem mobilnych elementów sił

¹ E. F. Rybak, J. Gruszczyński, *Joint STARS – rewolucja na polu walki*, „Nowa Technika Wojskowa” nr 9, Warszawa 2000, s. 44.

przeciwnika. Znaczenie zniszczenia tego typu obiektów wyraźnie wzrosło w latach 70., gdy na lądowym polu walki pojawiły się raketowe i artyleryjskie środki przenoszenia broni jądrowej. Skuteczność walki z nimi miała decydujące znaczenie dla powodzenia operacji, jakie przewidywano prowadzić w globalnej konfrontacji okresu zimnej wojny. Zmiana charakteru zagrożeń w ostatnim dziesięcioleciu spowodowała stopniowy zanik wielkich zgrupowań pancerno-zmechanizowanych. Ich miejsca zajęły siły stosujące taktykę partyzancką, działające w rozproszeniu, wykorzystujące obszary zurbanizowane oraz osłonę ludności (cywilnych żywych tarcz), dla niwelowania przewagi technologicznej dającej bezwzględne panowanie w powietrzu międzynarodowym sojuszniczym, bądź koalicyjnym siłom interwencyjnym.

Współcześnie, informacje rozpoznawcze o zwalczanych w ramach operacji powietrznych obiektach przeciwnika są nadal pozyskiwane przez platformy powietrzne wyposażone w odpowiednie sensory, a niszczenie tych obiektów realizowane jest przez precyzyjne systemy rażenia ogniowego. Pomimo trwających od ponad trzydziestu lat prac badawczo-rozwojowych **nie udało się dotychczas stworzyć w pełni zintegrowanego systemu rozpoznawczo-uderzeniowego na potrzeby prowadzonych operacji powietrznych.**

Pierwszym na świecie systemem zapewniającym, w sposób kompleksowy, wykrycie i wskazanie obiektów przeciwnika, spoza strefy oddziaływania jego środków OPL, i to w czasie zbliżonym do rzeczywistego, oraz naprowadzenie na wykryte obiekty samolotów uderzeniowych **był amerykański system rozpoznawczo-uderzeniowy *Joint STARS***. Obecnie laboratoria badawcze Sił Powietrznych Stanów Zjednoczonych pracują nad stworzeniem wielozadaniowego systemu *MC²A*, łączącego w sobie funkcje systemu *AWACS*, *Joint STARS* i *Rivet Joint*. Prowadzone są również prace nad pełną integracją powyższych elementów rozpoznawczych z powietrznymi i lądowymi środkami rażenia.

Prace nad podobnymi systemami prowadzą także Wielka Brytania, Francja, Włochy z państw NATO oraz Rosja. W pracach badawczo-rozwojowych w państwach zachodnich dąży się do osiągnięcia interoperacyjności systemów narodowych z systemami stosowanymi w innych państwach członkowskich NATO. Interoperacyjność systemów narodowych odgrywa kluczową rolę ze względu na wysoki stopień zaawansowania prac nad systemem ponadnarodowym, zwanym *AGS*.

Prowadzone obecnie w szeregu państw, w tym przede wszystkim w Stanach Zjednoczonych, badania i rozwój systemów rozpoznawczo-uderzeniowych zmierzają do urzeczywistnienia koncepcji wykorzystania sił zbrojnych na sieciocentrycznym polu walki w ramach **koncepcji globalnych działań rozpoznawczo-uderzeniowych**. Koncepcja ta **zakłada komplementarne wykorzystanie systemów rozpoznania i środków rażenia wszystkich rodzajów sił zbrojnych, w celu wyeliminowania tych systemów walki przeciwnika, które uniemożliwiają osiągnięcie sukcesu własnej operacji**.

Wraz z przystąpieniem do Sojuszu Północnoatlantyckiego przed Siłami Powietrznymi RP otworzyła się sposobność udziału w operacjach powietrznych prowadzonych z wykorzystaniem elementów systemów rozpoznawczo-uderzeniowych będących na wyposażeniu sił zbrojnych pozostałych państw NATO.

Aby poznać, jaką rolę odgrywa informacja rozpoznawcza przekazana, w czasie zbliżonym do rzeczywistego, dowódcy planującemu operacje powietrzne oraz załogom samolotów uderzeniowych zwalczającym najniebezpieczniejsze obiekty przeciwnika, koniecznym wydaje się zgłębienie wiedzy z obszaru teoretycznych założeń dotyczących uwarunkowań powstania, właściwości taktyczno-technicznych oraz praktycznego wykorzystania systemów rozpoznawczo-uderzeniowych. Niniejszy skrypt wychodzi na przeciw tym zapotrzebowaniom.

Dla lepszego zrozumienia istoty systemu rozpoznawczo-uderzeniowy pożądanym wydaje się scharakteryzowanie systemu pod względem pojęciowym. W pierwszej kolejności zdefiniowano system jako taki, następnie system rozpoznania, a w dalszej kolejności system rozpoznania powietrznego oraz system rażenia ogniowego, by w konsekwencji dojść do istoty systemu rozpoznawczo-uderzeniowego.

Pojęcie system nie jest pojęciem nowym i w związku z tym w literaturze przedmiotu występuje wiele definicji i określeń tego słowa. Np. według P. Sienkiewicza **system** to „(...) złożony obiekt wyróżniony w badanej

*rzeczywistości, stanowiący całość jako zbiór obiektów elementarnych (elementów) i powiązań (relacji) między nimi*².

W aspekcie zaprezentowanych w skrypcie treści definicja ta wymaga komentarza. O ile pierwszy jej człon jest jasny, o tyle drugi dotyczący powiązań pomiędzy elementami należy poszerzyć o pojęcie przepływu informacji. System bez przepływu informacji nie jest systemem tylko urządzeniem, które co prawda składa się z elementów (obiektów), ale nie stanowi systemu. Np. pokładowe urządzenia rozpoznawcze w samolocie niepołączone przepływem informacji są tylko urządzeniami przenoszonymi przez samolot. Dopiero scalenie ich przez jeden element (komputer) spowoduje przepływ informacji między urządzeniami i skoordynowane ich wykorzystanie. Połączenie urządzeń przepływem informacji stworzy z nich system zdolny do działania.

Inne źródło, a mianowicie słownik współczesnego języka polskiego, traktuje **system** jako „(...) uporządkowany układ elementów, pomiędzy którymi zachodzą określone relacje, charakteryzuje się właściwościami, które przysługują jemu jako całości, i których nie mają jego obiekty”³.

Do właściwości charakteryzujących system P. Sienkiewicz zalicza jego złożoność i wielkość. Ze względu na złożoność wyróżnia systemy proste i systemy złożone. Z kolei, ze względu na wielkość wymienia:

- systemy małe składające się z obiektów elementarnych, wśród których nie istnieje żaden obiekt, który może być traktowany jako system;
- systemy średnie składające się z obiektów, wśród których istnieje co najmniej jeden taki obiekt, który może być traktowany jako system;
- systemy duże, których wszelkie obiekty składowe są co najmniej systemami małymi⁴.

Podsumowując dotychczasowe rozważania można stwierdzić, że **system** to **zbiór zamknięty, określony wyraźnie z otoczenia, składający się z obiektów, które w szczególny sposób są powiązane ze sobą.**

² P. Sienkiewicz, *Inżyniera systemów*, MON, Warszawa 1983, s. 34.

³ *Słownik współczesnego języka polskiego*, Wyd. SMS, Kraków 2000, s. 405.

⁴ P. Sienkiewicz, *Inżyniera systemów*, op. cit., s. 35.

Uwzględniając istniejące definicje i charakterystykę systemu K. Joźwiak przyjął, że **system rozpoznania** to „(...) zespół, określonych sił i środków działających w wydzielonej przestrzeni, który zapewnia zdobywanie, przetwarzanie i przekazywanie informacji rozpoznawczej zainteresowanym odbiorcom”⁵.

K. Józwiak dokonał również podziału rozpoznania, ze względu na przestrzeń jego prowadzenia, dzieląc je na:

- rozpoznanie powietrzne;
- rozpoznanie naziemne;
- rozpoznanie morskie;
- rozpoznanie kosmiczne⁶.

Natomiast w dokumencie doktrynalnym obowiązującym w siłach powietrznych państw NATO **rozpoznanie powietrzne** traktowane jest jako „(...) zdobywanie informacji o znaczeniu rozpoznawczym, poprzez prowadzenie obserwacji wzrokowej lub stosowanie technicznych środków rozpoznania z powietrza”⁷.

Współcześnie do zdobywania informacji o położeniu, stanie, ugrupowaniu, składzie, działaniach i ruchu potencjalnie wrogich sił oraz udziału w ocenie rezultatów działań sił własnych wykorzystywane są wyspecjalizowane środki rozpoznania takie jak: satelity, samoloty, śmigłowce i bezzałogowe statki powietrzne.

Aby informacja rozpoznawcza zdobyta przez wyspecjalizowane środki trafiła do dowódcy odpowiedzialnego za planowanie i przeprowadzenie operacji powietrznej, koniecznym jest nieprzerwane, niemal w czasie realnym, dostarczanie tych informacji. Nieprzerwany obieg informacji zapewniony jest poprzez łączność cyfrową, wielodostępną, zwielokrotnioną, utajnioną i odporną na stosowanie zakłóceń elektronicznych.

Dzięki informacji rozpoznawczej dowódcy posiadają wiedzę o sytuacji operacyjno-taktycznej, szczególnie o najgroźniejszych obiektach przeciwnika, na

⁵ K. Józwiak, *Współczesna technika rozpoznania powietrznego*, AON, Warszawa 1994, s. 5.

⁶ Tamże, s. 7-8

⁷ *AJP-3.3 Joint Air and Space Operations Doctrine*, MAS 1999, pkt 410.1.b i c.

podstawie której wyznaczają adekwatny potencjał powietrzny (samoloty uderzeniowe) do ich zwalczania.

Ujmując systemowo dotychczasowe rozważania można przyjąć, że **system rozpoznawczo-uderzeniowy jest połączeniem podsystemu rozpoznania i podsystemu rażenia ogniowego. Istotą funkcjonowania system rozpoznawczo-uderzeniowy jest wykrywanie, klasyfikowanie i śledzenie obiektów przeciwnika na całą głębokość jego ugrupowania oraz przekazywanie pozyskanych informacji, w czasie zbliżonym do rzeczywistego, do odpowiednich ośrodków decyzyjnych, gdzie podejmowane są decyzje o wydzieleniu środka rażenia ogniowego przewidzianego do „natychmiastowego” niszczenie wskazanych obiektów przeciwnika.**

Uwzględniając uwarunkowania współczesnego pola walki i osiągnięcia techniki militarnej, **nie należy** jednak postrzegać systemu rozpoznawczo-uderzeniowego, jako obiektu „zamkniętego”, o skończonej budowie, a wręcz przeciwnie należy sądzić, że system rozpoznawczo-uderzeniowy to obiekt złożony o właściwościach umożliwiających jego rozbudowę o kolejne obiekty.

Materiał opracowano na podstawie jawnej, powszechnie dostępnej literatury i dokumentów normatywnych. Skrypt jest przeznaczony dla studentów studiów magisterskich oraz słuchaczy kursów specjalistycznych w Akademii Obrony Narodowej.

ROZDZIAŁ 1

CHARAKTERYSTYKA WSPÓŁCZESNYCH SYSTEMÓW ROZPOZNAWCZO-UDERZENIOWYCH

1.1. Geneza amerykańskich systemów rozpoznawczo-uderzeniowych

Rozwój systemów rozpoznawczo-uderzeniowych w NATO był ściśle związany z zainicjowaniem w połowie lat 70. przez Podsekretarza Obrony USA do spraw Badań Obronnych i Rozwoju Technicznego Williama Perry'ego programu rozwoju nowych systemów uzbrojenia, w celu skutecznego przeciwstawienia się zagrożeniu ze strony posiadających znaczną przewagę liczebną nad wojskami NATO wojsk radzieckich w Europie. Przyjęte w tym okresie przez amerykański Departament Obrony założenia określały, że ze względów politycznych użycie taktycznej broni jądrowej jako skutecznego środka powstrzymywania zmasowanych operacji zaczepnych Układu Warszawskiego na terytorium państw sojuszniczych na Europejskim Teatrze Działań Wojennych będzie nierealne. Stąd też uznano, że technologiczny rozwój w dziedzinie środków rozpoznania i konwencjonalnych precyzyjnych środków rażenia może w znacznym stopniu zniwelować posiadaną przez Związek Radziecki przewagę w siłach konwencjonalnych, bez potrzeby użycia broni jądrowej, a w konsekwencji, zapewniać będzie wiarygodne i skuteczne odstraszanie.

Istotę takiego podejścia zaprezentował w informacji dla komisji do spraw Sił Zbrojnych Kongresu Stanów Zjednoczonych Podsekretarz Obrony William Perry, który stwierdził w swoim wystąpieniu, że *„(...) precyzyjnie naprowadzane środki rażenia mogą potencjalnie zrewolucjonizować prowadzenie walki. Co ważniejsze, posiadanie przez USA przewagi w tej dziedzinie może zwiększyć (nasze) możliwości odstraszania i zapobiegania konfliktowi bez konieczności przeciwstawiania się Związkowi Radzieckiemu według zasady: czołg przeciwko czołgowi, rakieta przeciwko rakiecie”⁸.*

⁸ *Transformation and Transition: DARPA's Role in Festering and Emerging Revolution in Military Affairs*. Volume 2 – Detailed Assessments, Alexandria 2003, s. IV-1.

Będący w istocie bazą koncepcyjną rozwoju systemów rozpoznawczo-uderzeniowych, które mogły być wykorzystane w operacjach powietrznych proponowany przez Williama Perrego, **program rozwoju nowoczesnych środków rozpoznania i precyzyjnych środków rażenia miał zapewnić NATO możliwość wykrywania w sposób ciągły wszystkich obiektów uderzeń o dużej wartości na polu walki oraz zdolność bezpośredniego trafienia i zniszczenia wykrytych obiektów.**

Przyjęcie programu Perrego wiązało się z olbrzymimi wydatkami finansowymi sięgającymi ponad 40% amerykańskich wydatków obronnych z działu badania i rozwój.

W początkowym okresie prace nad systemem rozpoznawczo-uderzeniowym były realizowane w wymiarze poszczególnych Rodzajów Sił Zbrojnych Stanów Zjednoczonych, co utrudniało ich integrację w ramach szerszego systemu rozpoznawczo-uderzeniowego dla sił prowadzących połączone działania powietrzno-lądowe.

W siłach powietrznych rozwój systemów rozpoznawczo-uderzeniowych odbywał się jednocześnie z rozwojem innych nowoczesnych systemów rozpoznania. Rozpoczęte z początkiem lat 70. ubiegłego wieku prace konstrukcyjne dotyczące powietrznego systemu wczesnego ostrzegania, po dwóch latach testów, doprowadziły do wprowadzenia do uzbrojenia pierwszych samolotów E-3 systemu AWACS zoptymalizowanych do wykrywania obiektów powietrznych na małych wysokościach. W trakcie prowadzonych prób zaobserwowano **możliwości wykrywania przez samoloty E-3 systemu AWACS obiektów naziemnych, w tym samochodów na autostradach.** Znalazło to swoje odbicie w prowadzonych w późniejszym okresie eksperymentach i badaniach poligonowych, w trakcie których analizowane były możliwości wykorzystania samolotów E-3 systemu AWACS w perspektywnym systemie rozpoznawczo-uderzeniowym.

Obok badań nad systemem AWACS siły powietrzne prowadziły również badania dotyczące **możliwości użycia do rozpoznania i obserwacji pola walki z dużych wysokości samolotów TR-1** wyposażonych w stację radiolokacyjną

z syntetyczną aperturą (Synthetic Aperture Radar – SAR).

Uzyskanie pozytywnych wyników przeprowadzonych badań nad pokładową stacją radiolokacyjną z syntetyczną aperturą skłoniło Agencję Zaawansowanych Obronnych Programów Badawczych (Defense Advanced Research Programs Agency – DARPA) do rozszerzenia zakresu badań o zdolności stacji radiolokacyjnej samolotu TR-1 do wykrywania obiektów ruchomych (Moving Target Indicator – MTI). **Zmodyfikowany program otrzymał nazwę taktycznego systemu kierowania** (naprowadzania) **powietrznych systemów uzbrojenia** (Tactical Air Weapons Direction System – TAWDS), którego nazwę w późniejszym okresie zmieniono na **Pave Mover**.

Pokładowa stacja radiolokacyjna rozwijana w ramach powyższego programu **zapewniała wykrywanie i śledzenie ruchomych obiektów naziemnych oraz naprowadzanie kierowanych pocisków raketowych do ich zwalczania**.

Od początku lat 70. Siły Lądowe Stanów Zjednoczonych prowadziły również prace nad własnym **powietrzny systemem rozpoznania pola walki oraz wskazywania obiektów uderzeń**. Określany, jako „mini AWACS” system wskazywania obiektów uderzeń z dużych odległości (Stand-off Target Acquisition System – SOTAS) składał się z elementu powietrznego i naziemnego. Elementem powietrznym był śmigłowiec z zamontowaną stacją radiolokacyjną z funkcją wykrywania obiektów ruchomych. Po wykryciu przez stację radiolokacyjną obiektów ruchomych informacje o ich położeniu były przekazywane do naziemnych stacji odbiorczych rozmieszczanych przy stanowiskach dowodzenia sił lądowych. Nie można jednak, na podstawie informacji dostępnych w materiałach źródłowych jednoznacznie określić, czy informacje z systemu SOTAS były w zautomatyzowany sposób wykorzystywane przez środki rażenia ogniowego, jak przewidywano to w programach przyszłych systemów rozpoznawczo-uderzeniowych.

Agencja Zaawansowanych Obronnych Programów Badawczych przy współudziale sił lądowych równoległe prowadziła prace koncepcyjne nad wykorzystaniem na polu walki **zdalnie pilotowanych aparatów latających**

(Remotely Piloted Vehicles – RPV), jako **alternatywnego środka prowadzenia rozpoznania w głębi ugrupowania przeciwnika.**

W wyniku przeprowadzonych prac ustalono, że w komponencie rozpoznawczym nowego systemu rozpoznawczo-uderzeniowego, który mógł być wykorzystywany w operacjach powietrznych i powietrzno-łądowych, platformami technicznymi środków rozpoznania mogą być **samoloty i śmigłowce, a także bezzałogowe oraz zdalnie pilotowane aparaty latające.**

W latach 70. ubiegłego wieku zapoczątkowane zostały także prace rozwojowe nowych generacji środków rażenia. Siły powietrzne rozwijały technologię raket skrzydlatych oraz doskonaliły bomby laserowe. Kontynuowane były prace koncepcyjne nad środkiem do zwalczania obiektów opancerzonych na dużych obszarach, w ramach których badano pociski raketowe klasy „powietrze-ziemia” o dużej prędkości lotu (WASP) oraz formowane wybuchowo ładunki kumulacyjne (SKEET). Siły Lądowe Stanów Zjednoczonych prowadziły prace nad konwencjonalną wersją rakiety T-22 Lance, raketowym systemem wsparcia ogólnego (General Support Rocket System – GSRS) oraz innymi systemami uzbrojenia dla wsparcia działań korpusu armijnego (Corps Support Weapons System – CSWS). Prowadzone były również prace nad kasetowymi środkami rażenia z indywidualnie naprowadzanymi w końcowej fazie lotu podpociskami (Terminally Guided Sub-Munition – TGSM) dla artyleryjskich i raketowych środków ogniowych.

Wyraźne rozproszenie wysiłku badawczego oraz zwielokrotnienie wydatków doprowadziło do sytuacji, gdy w 1975 r. Biuro Technologii Taktycznej Agencji Zaawansowanych Obronnych Programów Badawczych **zapropoowało integrację systemów opracowywanych przez poszczególne rodzaje sił zbrojnych w ramach szerszego wspólnego dla sił zbrojnych systemu rozpoznawczo-uderzeniowego.**

Eksperti z Biura Technologii Taktycznej Agencji Zaawansowanych Obronnych Programów Badawczych zaproponowali użycie systemów radiolokacyjnych dalekiego zasięgu posiadających funkcje wykrywania

ruchomych obiektów uderzeń (MTI) do naprowadzania pocisków do rejonu zwalczanych obiektów oraz głowic samonaprowadzających poszczególnych środków rażenia do naprowadzania ich na elementarne obiekty uderzeń. W tym samym czasie firma Martin-Marietta zaproponowała Siłom Zbrojnym Stanów Zjednoczonych system raketowy przeznaczonych do izolacji pola walki wykorzystujący zmodernizowany pocisk raketowy T-16 Patriot, przenoszący pociski z głowicami samonaprowadzającymi się na atakowany obiekt uderzeń w końcowej fazie lotu.

Jednym z stymulatorów rozwoju systemów rozpoznawczo-uderzeniowych było opracowane pod koniec lat 70. minionego wieku, przez Agencję Bezpieczeństwa Narodowego (National Security Agency – NSA), dla potrzeb Kongresu Stanów Zjednoczonych, studium zatytułowane „SIGINT Support to the Battlefield Commander”. Materiał ten, w którym sformułowano rekomendację korelacji i integracji rozpoznania oraz precyzyjnego rażenia ogniowego dalekiego zasięgu w zwalczaniu sił pancernych, w sposób bezpośredni sugerował potrzebę stworzenia dla potrzeb operacji powietrzno-lądowych zintegrowanego systemu rozpoznawczo-uderzeniowego.

Rekomendacje i oceny uwarunkowań zawarte w powyższym studium stały się przesłanką do rozpoczęcia przez Agencję Zaawansowanych Obronnych Programów Badawczych (DARPA) badań nad zintegrowanym systemem rozpoznawczo-uderzeniowym i opracowania projektu pod nazwą „Zintegrowany system wskazywania obiektów uderzeń i rażenia” (Integrated Target Acquisition – ITASS).

Istotne znaczenie dla dalszego rozwoju systemów rozpoznawczo-uderzeniowych miał fakt, że już w początkowej fazie badań nad projektem ITASS dostrzeżona została konieczność, wykraczającego poza filozofię prowadzenia walki przez poszczególne rodzaje sił zbrojnych, podejścia do użycia środków rozpoznania oraz środków rażenia.

Projekt ITASS obejmował trzy szeroko zdefiniowane obszary: podsystem rozpoznania, podsystem przenoszenia środków rażenia oraz podsystem środków rażenia. Przyjęte przez Agencję Zaawansowanych Obronnych

Programów Badawczych podejście w znacznej mierze miało integrować w ramach jednego systemu rozpoznawczo-uderzeniowego istniejące już technologie rozwinięte przez poszczególne Rodzaje Sił Zbrojnych Stanów Zjednoczonych, a nie koncentrować się jedynie na rozwijaniu nowych technologii.

W odniesieniu do podsystemu rozpoznania systemu rozpoznawczo-uderzeniowego ITASS analizowane były możliwości kompleksowego użycia samolotów systemu wczesnego ostrzegania i naprowadzania (AWACS), śmigłowców systemu SOTAS, zdalnie pilotowanych aparatów latających oraz ich miniaturowych wersji, a także naziemnego systemu zdalnego monitorowania pola walki (Remotely Monitored Battlefield Sensor System – REMBASS), wykorzystującego automatyczne naziemne urządzenia rozpoznawcze (Unattended Ground Sensors – UGS).

Prace integracyjne, w odniesieniu do podsystemu przenoszenia środków rażenia, ukierunkowane były również na użycie istniejących lub rozwijanych wcześniej podsystemów, między innymi opracowanej przez siły lądowe konwencjonalnej wersji rakiety taktycznej T-22 Lance z autonomicznym systemem naprowadzania kompensującym wpływ warunków atmosferycznych, modyfikacji pocisku raketowego T-16 Patriot oraz zestawu raketowego wsparcia ogólnego (późniejszy MLRS), w połączeniu z lotniczymi bombami kierowanymi oraz kierowanymi pociskami średniego zasięgu klasy „powietrze-ziemia” (Air Force Medium Range air to air surface missile – MRSAM).

W ramach programu ITASS prace ukierunkowane na wykorzystanie nowych generacji środków podsystemu rażenia analizowały uwarunkowania i oceniały możliwości użycia bomb kasetowych Rockey z bombami małych wagomiarów KB-44, a także podpocisków SKEET i WASP opracowywanych przez siły powietrzne oraz podpocisków klasy TGSM z głowicami samonaprowadzającymi na podczerwień lub radiolokacyjnymi, nad którymi badania prowadziły Siły Lądowe Stanów Zjednoczonych.

Prace koncepcyjne nad zintegrowanym systemem rozpoznawczo-uderzeniowym, które przedstawiono na posiedzeniu Komisji do Spraw Nauk Obronnych Departamentu Obrony USA zostały pozytywnie zaopiniowane, jako realna alternatywa dla zwalczania drugich rzutów operacyjnych wojsk Układu Warszawskiego w ewentualnym europejskim konflikcie.

Formalny początek rozwoju **pierwszego pełnoskalowego systemu rozpoznawczo-uderzeniowego można datować na 1978 r.**, kiedy ówczesny szef Agencji Zaawansowanych Obronnych Programów Badawczych Robert Foson wyraził zgodę na finansowanie programu pod nazwą *Assault Breaker*. Program *Assault Breaker* od początku korzystał z rozwiązań innych programów, w tym między innymi systemu wykorzystania informacji rozpoznawczej i wskazywania obiektów uderzeń na polu walki (Battlefield Exploitation and Target Acquisition – BETA). System BETA zakładał wykorzystanie nowoczesnej technologii komputerowej do zbioru, analizy i dystrybucji informacji rozpoznawczej, niemal w czasie rzeczywistym, na nowoczesnym polu walki. Informacja rozpoznawcza w ramach systemu BETA miała być pozyskiwana ze środków, które planowano włączyć w skład systemu rozpoznawczo-uderzeniowego *Assault Breaker*, w tym z:

- systemu *ASARS* bazującego na stacji radiolokacyjnej z syntetyczną aperturą przenoszonej przez samoloty TR-1;
- systemu rozpoznania radiolokacyjnego z funkcją wykrywania obiektów ruchomych *SOTAS*;
- systemu określania położenia źródeł promieniowania elektromagnetycznego będącego rozwinięciem prac w ramach programu *PLSS*;
- systemów rozpoznania sieci łączności radiowej *Guardrail*;
- systemów rozpoznania akustycznego sił lądowych;
- systemów radiolokacyjnych rozpoznania artyleryjskiego typu TPQ-36 i TPQ-37.

W pracach koncepcyjnych dążono do zachowania otwartości i możliwości rozbudowywania systemu rozpoznawczo-uderzeniowego *Assault Breaker*. Od początku rozwoju programu przewidywano, iż w późniejszym okresie, wraz ze zwiększeniem dostępności nowych systemów rozpoznania, system wykorzystania informacji rozpoznawczej i wskazywania obiektów uderzeń na polu walki, a w konsekwencji także system *Assault Breaker* będzie wykorzystywał informacje ze stacji radiolokacyjnych przenoszonych przez bezzałogowe statki powietrzne (Unmanned Aerial Vehicles – UAV).

Istotą użycia systemu rozpoznawczo-uderzeniowego *Assault Breaker*, zarówno w operacjach powietrznych, jak i powietrzno-łądowych były działania ukierunkowane na zwalczanie sił lądowych przeciwnika. Podstawowym założeniem koncepcji wykorzystania systemu *Assault Breaker* było prowadzenie radiolokacyjnego rozpoznania pola walki przez samoloty rozpoznawcze wykonujące lot w bezpiecznej odległości od linii frontu. Dane rozpoznawcze uzyskane w ten sposób miały być przekazywane do naziemnego centrum koordynacji ataku, w którym były one porównywane z informacjami rozpoznawczymi pozyskiwanymi z innych źródeł. Po podjęciu w centrum decyzji o zwalczaniu określonych obiektów, odpalane były przez lotnictwo uderzeniowe lub artylerię naziemną kierowane pociski raketowe, które w początkowej fazie lotu wykorzystywały bezwładnościowe systemy naprowadzania zaprogramowane przy użyciu informacji z systemu *Assault Breaker*, a następnie otrzymywały korygujące uaktualnione dane z samolotu wyposażonego w stację *Pave Mover* udokładniające położenie zwalczanych obiektów. Po naprowadzeniu pocisków raketowych przez samolot ze stacją radiolokacyjnego rozpoznania pola walki do rejonu znajdowania się potencjalnych obiektów ataku odpalane były podpociski, które autonomicznie naprowadzały się na elementarne obiekty uderzeń. W zależności od charakteru zwalczanych obiektów, załoga samolotu systemu *Assault Breaker* mogła modyfikować sekwencje odpalania podpocisków oraz kształt i wielkość pożądanej strefy rażenia.

Przyjęcie w rozwoju systemu *Assault Breaker* podejścia maksymalizacji konkurencji, wszędzie gdzie to możliwe, doprowadziło do rozwoju szeregu alternatywnych rozwiązań technicznych. Stację radiolokacyjną *Pove Mover* wraz z infrastrukturą naziemną opracowywały jednocześnie dwie firmy Hughes i Norden. Analogicznie obok pocisków raketowych T-16 Patriot firmy Matrin Marrieta rozważano również wykorzystanie zmodyfikowanych pocisków raketowych T-22 Lance firmy LTV.

W latach 1979 – 1980 przeprowadzono testy poszczególnych elementów składowych systemu rozpoznawczo-uderzeniowego, w tym pokładowej stacji radiolokacyjnej rozpoznania pola walki oraz pocisków raketowych. Pomimo zachęcających rezultatów osiągniętych w próbach poligonowych, po wstępnej fazie prac badawczo-rozwojowych system *Assault Breaker* nie był dalej rozwijany. Wynikało to z szeregu uwarunkowań natury doktrynalnej, organizacyjnej i technicznej. Wprowadzenie do uzbrojenia systemu *Assault Breaker* wymagało fundamentalnych przewartościowań w doktrynie Sił Powietrznych i Sił Lądowych Stanów Zjednoczonych. Ścisła koordynacja wykorzystania wspólnego podsystemu rozpoznania była postrzegana jako uzależnienie targetingu sił lądowych od sił powietrznych. Również siły powietrzne postrzegały system *Assault Breaker*, jako ograniczający ich pełną swobodę w realizacji zadań uderzeniowych w głębi ugrupowania przeciwnika. Nie bez znaczenia była również konieczność pozyskania nowych generacji kierowanych pocisków raketowych przez oba Rodzaje Sił Zbrojnych Stanów Zjednoczonych, co mogło zagrozić realizacji zakupów samolotów F-16 przez siły powietrzne i czołgów M1 Abrams przez siły lądowe.

Ponadto nie wszystkie z technologii niezbędnych dla systemu *Assault Breaker* były w pełni rozwinięte i możliwe do natychmiastowego użycia. Stąd też, po kilkuletnim okresie gwałtownego rozwoju **program Assault Breaker w zasadzie został zarzucony**, jako spójna koncepcja operacyjna popierana przez wszystkie rodzaje Sił Zbrojnych Stanów Zjednoczonych.

Równolegle do prac DARPA nad systemem *Assault Breaker* Siły Powietrzne Stanów Zjednoczonych prowadziły prace nad **systemem rozpoznawczo-uderzeniowym PLSS** (Precision Location Strike System), który

miał być **przeznaczony do wykrywania, identyfikowania oraz dokładnego lokalizowania nowoczesnych, mobilnych nadajników zakłócających oraz stacji radiolokacyjnych przeciwnika w czasie zbliżonym do rzeczywistego.** W programie *PLSS* Amerykańcy specjaliści założyli, że wymienione wyżej rodzaje nadajników promieniowania elektromagnetycznego mogą być wykorzystywane przez przeciwnika w walce radioelektronicznej w głębi jego ugrupowania (w rejonach drugich rzutów i odwodów).

Zdolność do zwalczania takich nadajników krótko po ich wykryciu w nowym miejscu pracy (np. po zmianie miejsca rozmieszczenia) była bardzo istotna, zwłaszcza dla obrony samolotów uderzeniowych, które wykrywały i atakowały wojska przeciwnika położone w głębi jego ugrupowania operacyjnego. Zgodnie z założeniami programu system *PLSS* miał lokalizować i przekazywać informacje o źródłach promieniowania elektromagnetycznego z bardzo dużą dokładnością i w bardzo krótkim czasie. System *PLSS* miał funkcjonować w oparciu o sprzęt elektroniczny zainstalowany na trzech – działających wspólnie – samolotach TR-1. Każdy z samolotów TR-1 miał być sprzężony z urządzeniami centralnego podsystemu przetwarzania danych (Central Processing Subsystem – CPS) za pomocą linii transmisji danych (Interoperable Data Link – IDL). Elementy tego podsystemu miały tworzyć trzon stacji naziemnych systemu *PLSS* (PLSS Ground Station – PGS). Dla szybkiego i dokładnego lokalizowania nadajników, w systemie *PLSS* zamierzano wykorzystywać różnego rodzaju urządzenia do wykonywania pomiarów odległości (Distance Measuring Equipment – DME), pomiaru różnic czasów powrotu sygnałów (Time Difference of Arrival – TDOA) oraz pomiaru kierunku odbieranych sygnałów (Direction of Arrival – DOA).

Samolot TR-1 systemu *PLSS* posiadał również zdolność określania własnej pozycji za pomocą aparatury DME. Dzięki urządzeniom TDOA możliwe było uzyskanie kilku bardzo dokładnych namiarów pozwalających zlokalizować każdy nadajnik. Natomiast za pomocą DOA ustalano kierunek, z którego pochodził sygnał. Konieczność jednoczesnego wykrywania sygnałów namierzanej stacji radiolokacyjnej przez trzy odbiorniki o bardzo dużej czułości z zastosowaniem anten o dużym zysku kierunkowym, wynikało z tego, że co najmniej dwa, z trzech odbiorników, mogły się znaleźć podczas emitowania impulsu nadajnika w listku

bocznym (lub tylnym) charakterystyki promieniowania anteny.

W celu osiągnięcia wymaganego zysku kierunkowego anteny, każdy odbiornik samolotowy miał współpracować z anteną z fazowym szykiem antenowym, wytwarzającą wiele odbiorczych wiązek pokrywających określony obszar bez konieczności skanowania. Dzięki temu nie występowało zagrożenie „zgubienia” sygnału wykrytego w czasie krótkotrwałej pracy nadajnika.

Położenie nadajników przeciwnika, określone przez system *PLSS*, skorelowane z danymi z innych rodzajów rozpoznania, zakładano wykorzystywać przy dokonywaniu oceny zagrożenia i wskazywaniu obiektów emitujących energię elektromagnetyczną. Dla określenia ich położenia zakładano użycie także podsystemu zwiększania możliwości rozpoznawczych PIAS systemu *PLSS* (*PLSS Intelligence Augmentation Subsystem – PIAS*) lub innych środków umożliwiających wykrywanie i niszczenie obiektów przeciwnika. Po wykryciu obiektu i zaplanowaniu uderzeń, dane wypracowane przez system *PLSS* miały być podstawą do wypracowania decyzji do niszczenia wykrytych obiektów i jej przekazania w czasie prawie rzeczywistym do lotnictwa uderzeniowego lub pododdziałów rakiet taktycznych. Atakiem na pracujące nadajniki kierowano z naziemnej stacji systemu *PLSS*.

Samoloty uderzeniowe i środki rażenia, które miały być naprowadzane na stacje radiolokacyjne zlokalizowane przez system *PLSS* planowano wyposażyć w uniwersalne urządzenia transmisji danych (*Adaptive Targeting Data Link – ATDL*), co miało pozwolić na odbieranie sygnałów zawierających dane naprowadzania na obiekt wysyłanych z naziemnej stacji PGS, poprzez urządzenia retransmisyjne samolotów TR-1. Urządzenia te planowano instalować na pokładach samolotów F-16 oraz w takich typach środków rażenia, jak bomby ślizgowe rodziny GBU-15, pociski raketowe T-16 Patriot i T-22 Lance oraz konwencjonalnych środkach rażenia innych typów.

Prace nad systemem *PLSS* były znacznie opóźnione w stosunku do pierwotnego planu. Dopiero w roku 1986, tj. dwa lata później niż zakładano, ukończono badania sprawdzające i dokonano wstępnej oceny systemu. Podczas praktycznych sprawdzeń stwierdzono, że system rozpoznawczo-uderzeniowy

PLSS:

- osiągnął prawdopodobieństwo niezawodności działania około 0,7 przy zakładanym minimalnym współczynniku 0,83;
- spełniał około 2/3 założonych pierwotnie wymogów techniczno-taktycznych;
- dokładność namierzania stacji radiolokacyjnych zbliżona była do wymaganej.

Mimo, że stwierdzone w czasie prowadzonych badań niedoskonałości elementów składowych systemu *PLSS* uznano ostatecznie za możliwe do wyeliminowania, głównie w drodze udoskonaleń konstrukcyjnych w poszczególnych podsystemach i dokonania zmian w oprogramowaniu komputerów, **program *PLSS* został definitywnie zamknięty.**

W połowie lat 80. minionego stulecia Departament Obrony Stanów Zjednoczonych **podjął decyzję o wstrzymaniu programu sił lądowych *SOTAS* i przekształceniu programu *Pave Mover* w program rozwoju radiolokacyjnego systemu obserwacji pola walki i wskazywania obiektów uderzeń sił połączonych.** W konsekwencji podjętych decyzji, dowódcy Sił Powietrznych i Sił Lądowych Stanów Zjednoczonych podpisali porozumienie o podziale i racjonalizacji wysiłków w zakresie precyzyjnego rażenia obiektów w głębi ugrupowania przeciwnika. Zgodnie z ustaleniami zawartymi w porozumieniu, siły lądowe miały rozwijać balistyczny system raketowy, a siły powietrzne prowadzić prace nad rakieta skrzydlatą klasy „powietrze-ziemia” w ramach programu zintegrowanego taktycznego systemu pocisków raketowych (Joint Tactical Missile System – JTACMS). Natomiast **wspólnie, przez oba rodzaje sił zbrojnych, miały być prowadzone prace nad jednym typem systemu rozpoznawczo-uderzeniowego użytkowanym przez siły powietrzne w taki sposób, aby zaspokajał potrzeby sił lądowych.**

1.2. Współczesny amerykański system rozpoznawczo-uderzeniowy

Począwszy od lat 80. ubiegłego wieku amerykańscy wojskowi z sił powietrznych i sił lądowych wykonywanie zadań ogniowych w głębi ugrupowania przeciwnika utożsamiali z wprowadzeniem do arsenałów wojskowych nowych systemów rozpoznania i rażenia ogniowego. Dzięki nowym systemom rozpoznania i rażenia ogniowego możliwym miało być, bezpośrednio po wykryciu, zniszczenie obiektów przeciwnika stanowiących największe zagrożenie dla działań własnych sił. Równoległe możliwym stałaby się bieżąca ocena efektów prowadzonych uderzeń. **Urzeczywistnienie idei połączenia, w czasie realnym, obserwacji przeciwnika z siłą uderzeniową stało się realne dzięki programowi *Joint STARS* (Joint Surveillance Target Attack Radar System).**

1.2.1. Wymagania operacyjno-taktyczne dotyczące systemu *Joint STARS*

W latach 80. minionego wieku Siły Zbrojne Stanów Zjednoczonych były już wyposażone w system rozpoznawczy (*ASARS-1* – Airborne Synthetic Aperture Resolution Radar System) zamontowany na samolocie F-111, zdolny rozpoznawać i identyfikować obiekty naziemne przeciwnika, ale tylko te, które nie zmieniały zbyt często swego położenia. System *ASARS-1* nie był natomiast w stanie wykryć i dostarczyć na czas informacji rozpoznawczej o wysoce mobilnych obiektach, a w szczególności o tych, które nie emitowały promieniowania elektromagnetycznego.

Autorzy rozwoju idei wspólnego, dla sił lądowych i sił powietrznych, systemu rozpoznawczo-uderzeniowego *Joint STARS* uważali, że idealnym rozwiązaniem byłoby, gdyby podsystem rozpoznania wykrywał, śledził i gromadził informacje ze stacji radiolokacyjnej obserwacji powierzchni ziemi z całej szerokości i głębokości ugrupowania przeciwnika, niezależnie od warunków atmosferycznych. **Taki zbiór informacji rozpoznawczych stanowiłby bazę danych np. dla dowódcy lotniczego podczas planowania operacji powietrznej, a załogom samolotów uderzeniowych zapewniałby dokładne wskazania w czasie naprowadzania i atakowania obiektów, i to w bardzo krótkim czasie.**

Dla potrzeb programu *Joint STARS* sporządzono wiele analiz dotyczących możliwości wykrywania i wskazywania obiektów naziemnych przez radiolokatory pokładowe wykorzystywane w siłach zbrojnych państw NATO. Oceny tych analiz doprowadziły do wygenerowania następujących wniosków będących jednocześnie wymaganiami taktyczno-technicznymi dla podsystemu rozpoznania systemu rozpoznawczo-uderzeniowego *Joint STARS*, a mianowicie:

1. Radiolokator montowany na platformie powietrznej musi mieć zdolność ciągłego wykrywania obiektów ruchomych na szerokim froncie i na dużych głębokościach. Obiekty przeciwnika powinny zostać wykryte daleko od linii styczności wojsk (100 i więcej km). „Przeglądanie radiolokacyjne” obszaru z odpowiednią częstotliwością ułatwi śledzenie obiektów i zmniejszy ryzyko interpretowania kolejnych położen tego samego obiektu, jako różnych jednostek. „Przeglądanie radiolokacyjne” obszaru powtarzane, co 30 sekund odpowiada potrzebom śledzenia małych grup, składających się z około 10 pojazdów (kompania), a co 60 sekund grup większych, składających się z około 50 pojazdów (batalion). Duża częstotliwość powtarzania „przeglądania radiolokacyjnego” obszaru jest szczególnie ważna przy śledzeniu obiektów pierwszej kolejności rażenia.
2. Radiolokator pokładowy musi wykrywać manewrujące obiekty przeciwnika w warunkach ciszy radiowej, w porze nocnej oraz trudnych warunkach atmosferycznych.

Dodatkowo, jako konieczność określono wprowadzenie nowych środków technicznych przyczyniających się do zautomatyzowania szeregu procesów służących gromadzeniu i przesyłaniu informacji rozpoznawczej np. dla dowódcy lotniczego (załogi samolotu uderzeniowego), w czasie zbliżonym do rzeczywistego. Ponadto, dla zapewnienia ciągłości rozpoznania (wykrywania, identyfikacji i wskazywania obiektów uderzeń) wskazane było, aby urządzenia rozpoznawcze i łączności charakteryzowały się dużą odpornością na przeciwdziałanie elektroniczne ze strony przeciwnika.

W poszukiwaniu odpowiedniej, dla systemu rozpoznawczo-uderzeniowego *Joint STARS*, pokładowej stacji radiolokacyjnej obserwacji obiektów będących w ruchu przetestowano amerykański radiolokator obserwacji bocznej zamontowany na samolocie OV-1D Mohawk. W czasie prób okazało się, że wadą tego urządzenia był brak możliwości wielokrotnego przeszukiwania terenu (obiekt był oświetlany wiązką tylko dwukrotnie, w czasie przelotu samolotu). Podobną wadę miał brytyjski radiolokator obserwacji bocznej systemu *ASTOR-1*. Dodatkowo system *ASTOR-1* nie był wyposażony w urządzenia do bezpośredniego przekazywania informacji rozpoznawczych z platformy powietrznej do zainteresowanych odbiorców na ziemi i w powietrzu. System *ASTOR-1* uzyskiwał wprawdzie informacje o poruszających się obiektach w czasie lotu, jednak spożytkowanie tych informacji możliwe było dopiero po powrocie samolotu na ziemię i odtworzeniu zarejestrowanego obrazu radiolokacyjnego. Z kolei radiolokator francuskiego systemu wskazywania obiektów w ruchu *ORCHIDEE* (będący wówczas w etapie prób), który był instalowany na śmigłowcach mógł działać tylko na niewielkich wysokościach i w pobliżu linii styczności wojsk, co znacznie ograniczało zasięg zdobywanych informacji o obiektów przeciwnika. Najbliższy spełnienia nakreślonych przez specjalistów wojskowych wymagań, był radiolokator systemu *ASARS-2* zamontowany na samolocie U-2R⁹. System *ASARS-2* nie miał wad systemu *ASTOR-1*, ale w procesie przekazywania informacji z radiolokacyjnego rozpoznania do odbiorców potrzebował pośrednictwa dużych stacji naziemnych. Zależność systemu od naziemnej stacji warunkowała jego obszar działania i narażała go na oddziaływanie ogniowe sił przeciwnika. Wprawdzie doposażenie systemu *ASARS-2* w dodatkowe urządzenia do przekazywania informacji z rozpoznania, a także w urządzenia dowodzenia w standardzie SCDL (Surveillance and Central Data Link) wyeliminowało pośrednie stacje naziemne oraz umożliwiło bezpośredni przekaz drogą radiową informacji o obiektach ruchomych do dowódcy lotniczego (załogi samolotu uderzeniowego), to jednak w dalszym ciągu nie zabezpieczyło w pełni wymagań określonych dla

⁹ Samolot U-2R został zmodernizowany do wersji TR-1 (TR – Tactical Reconnaissance) i oblatany w 1981 r. Użycie operacyjne 25 samolotów TR-1 rozpoczęło się niemal równocześnie w Europie i w Korei. Pod koniec lat 80 samoloty TR-1 zostały przerzucone do Arabii Saudyjskiej, gdzie wzięły udział w operacjach Desert Shield i Desert Storm.

pokładowego radiolokatora projektowanego podsystemu rozpoznania. Ponieważ zasięg wykrywania obiektów był mniejszy o 1/3 od potrzebnego, w konsekwencji obszar terenu objęty wykrywaniem był niemal pięciokrotnie mniejszy od wymaganego. Również minimalna prędkość przemieszczania się wykrywanych obiektów była dwukrotnie większa od założonej minimalnej prędkości. Analogicznie także dokładność wskazywania obiektów oraz odporność na przeciwdziałanie elektroniczne podczas wskazywania obiektów samolotom uderzeniowym była również poniżej przyjętych założeń.

Prowadząc intensywne prace badawcze nad systemem *Joint STARS* eksperci założyli dwa rodzaje zakłóceń groźnych dla podsystemu rozpoznania. Zakłócenia listków bocznych i zakłócenia listka głównego wiązki radiolokacyjnej. Rozpatrując problem zakłóceń elektronicznych przyjęto, że zakłócenie listków bocznych da efekt, wówczas gdy sygnał zakłócający będzie posiadał wystarczającą moc dla maskowania echa radiolokacyjnego. Taka sytuacja może mieć miejsce wtedy, gdy kierunek wiązki radiolokacyjnej będzie znacznie odbiegał od kierunku znajdowania się nadajnika zakłóceń. Natomiast nadajniki zakłócające listek główny wiązki radiolokacyjnej będą skuteczne wtedy, kiedy wiązka radiolokacyjna stacji pokładowej powietrznego elementu systemu będzie ukierunkowana na nadajnik zakłócający. Wtedy to stacja radiolokacyjna będzie najbardziej wrażliwa na emitowane sygnały zakłócające, które wcale nie muszą mieć dużej mocy. W najgorszym przypadku, tzn. jeżeli sygnały stacji zakłócającej będą mieć wystarczającą moc (w odniesieniu do sygnałów echa radiolokacyjnego), to będą maskować sygnały echa i radiolokator pokładowy systemu rozpoznawczo-uderzeniowego nie wykryje obiektów w pobliżu nadajnika zakłóceń.

Jednakże po przeprowadzeniu cyklu badań przyjęto, że efektywnie działający nadajnik zakłócający wiązkę radiolokacyjną, mimo że będzie miał dużą moc, będzie maskował tylko niewielki obszar. Wynikało to z tego, że obszar obserwowany przez stację radiolokacyjną systemu rozpoznawczo-uderzeniowego może być skutecznie zamaskowany tylko w przypadku użycia do tego celu bardzo wielu takich nadajników. Jeżeli na polu walki znajdują się nadajniki zakłócające wiązki radiolokacyjne, to przeciwdziałanie im będzie polegać na ich obezwładnieniu. Takie sposoby przeciwdziałania zakłóceniom elektronicznym będą stosowane,

dopóki nie zwiększy się odporności systemu rozpoznawczo-uderzeniowego *Joint STARS* na zakłócenia elektroniczne¹⁰.

W programie systemu rozpoznawczo-uderzeniowego *Joint STARS* eksperci określili także założenia dotyczące naprowadzania samolotów uderzeniowych na obiekt ataku. Przyjęto w tych założeniach, że kierowanie lotem samolotów uderzeniowych ma się odbywać za pomocą komend przekazywanych głosem oraz w oparciu o informacje transmitowane automatycznie utajnionymi kanałami łączności.

W pracach koncepcyjnych dużą wagę przywiązywano również do odporności systemu rozpoznawczo-uderzeniowego *Joint STARS*, szczególnie elementu powietrznego systemu (platformy powietrznej przenoszącej stację radiolokacyjną rozpoznania pola walki wraz z niezbędnym wyposażeniem), na oddziaływanie ogniowe ze strony przeciwnika. Przyjęto, iż mimo posiadania urządzeń ostrzegawczych i przeciwdziałających lotnictwu myśliwskiemu i raketowym zestawom przeciwlotniczym, powietrzny element systemu rozpoznawczo-uderzeniowego *Joint STARS*, w początkowej fazie działań militarnych będzie szczególnie narażony na oddziaływanie ze strony przeciwnika. Eksperci przyjęli, że zagrożenie ze strony lotnictwa myśliwskiego i obrony przeciwlotniczej może być tym większe, im bliżej linii styczności będzie wykonywał swoją misję bojową powietrzny element systemu rozpoznawczo-uderzeniowego. Z kolei oddalenie strefy lotu powietrznego elementu systemu w głąb własnego ugrupowania może zmniejszać skuteczny zasięg podsystemu rozpoznawczego systemu *Joint STARS*. Dlatego też założono, że w początkowej fazie działań militarnych powietrzny element systemu *Joint STARS* będzie utrzymywany z dala od linii frontu i będzie wysuwany (falowo) do przodu pod osłoną samolotów ubezpieczenia, na czas wykonania misji bojowych. Częstotliwość wysuwania w ciągu doby ma być zwiększana w miarę rozwoju działań militarnych i spadku aktywności obrony przeciwlotniczej przeciwnika.

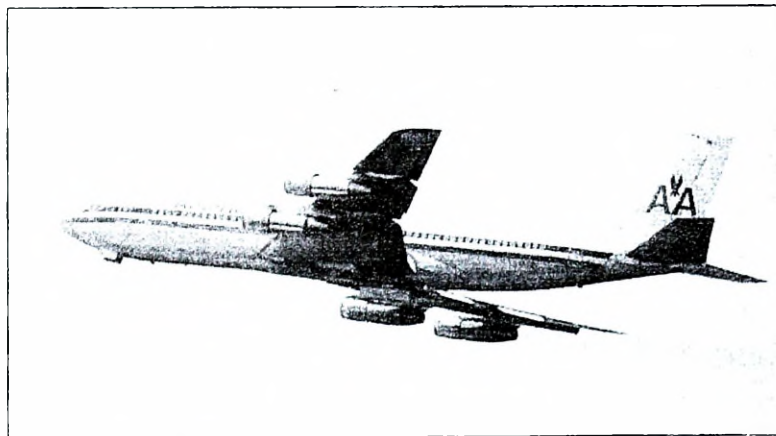
¹⁰ W programie systemu rozpoznawczo-uderzeniowego *Joint STARS* przyjęto, że nadajniki zakłócające i stacje radiolokacyjne przeciwnika będą zwalczane przez samoloty załogowe (np. F-4G Wild Weasel) lub przez pociski manewrujące.

Zgodnie z obowiązującymi w Stanach Zjednoczonych założeniami doktrynalnymi, atak lotnictwa myśliwskiego przeciwnika na powietrzny element systemu rozpoznawczo-uderzeniowego *Joint STARS* będzie automatycznie sygnalizowany na pokładowych monitorach powietrznego elementu w formie ostrzeżenia. Informacje o samolotach myśliwskich przeciwnika będą pochodzić przede wszystkim z samolotu E-3 systemu AWACS. Załoga samolotu systemu *Joint STARS* będzie mogła odpowiednio zareagować, wykorzystując do tego celu organiczne środki walki elektronicznej, myśliwce osłony lub zmienić trasę lotu. W przypadku, gdyby organiczne środki walki elektronicznej powietrznego elementu systemu *Joint STARS* byłyby niewystarczające przeciwko przeciwlotniczym zestawom rakietowym, przewiduje się osłonę przez wyspecjalizowane samoloty walki elektronicznej i SEAD.

Początkowo platformą powietrzną przenoszącą stację radiolokacyjną rozpoznania pola walki, systemu rozpoznawczo-uderzeniowego *Joint STARS*, miał być samolot C-18 będący wojskową wersją samolotu pasażerskiego Boeing 707-300B (zdj. 1). Jednakże ze względu na zbytnią wrażliwość na środki rażenia ogniowego przeciwnika C-18, jako powietrzny element systemu rozpoznawczo-uderzeniowego *Joint STARS* nie gwarantowałby wsparcia, w pełnym zakresie, działań własnego lotnictwa uderzeniowego. Ponadto nietypowa przestrzeń ładunkowa Boeing 707-300B nie pozwalała na instalowanie urządzeń radiolokacyjnych, które planowano również umieszczać na innym typie samolotu. Ostatecznie uznano, że **odpowiednią bazą dla powietrznego elementu systemu rozpoznawczo-uderzeniowego *Joint STARS* będzie wersja samolotu Boeing 707-320 funkcjonująca pod nazwą E-8A (zdj. 2).** Jednym z argumentów przemawiającym za wyborem tej wersji samolotu jako platformy powietrznej dla systemu *Joint STARS* był krótki czas wprowadzenia do służby w Siłach Powietrznych Stanów Zjednoczonych.

Udany debiut w działaniach militarnych dwóch prototypowych samolotów E-8A systemu *Joint STARS* skłonił amerykańskich wojskowych do natychmiastowego zamówienia kolejnych platform powietrznych systemu *Joint STARS*. Planowano

zakupić 20 sztuk w wersji E-8B bazujących na samolocie TACAMO¹¹, jednak w wyniku ograniczeń finansowych zdecydowano się na zakup 13 używanych samolotów typu Boeing 707-320 (płatowiec samolotu E-8A). **Nową wersję samolotu systemu *Joint STARS* oznaczono jako E-8C.** Pierwszy samolot E-8C został dostarczony amerykańskimi siłami powietrznymi w grudniu 1995 r. Do jednostki bojowej trafił pół roku później.



Źródło: www.is.northropgrumman.com/products/jointstars.htm

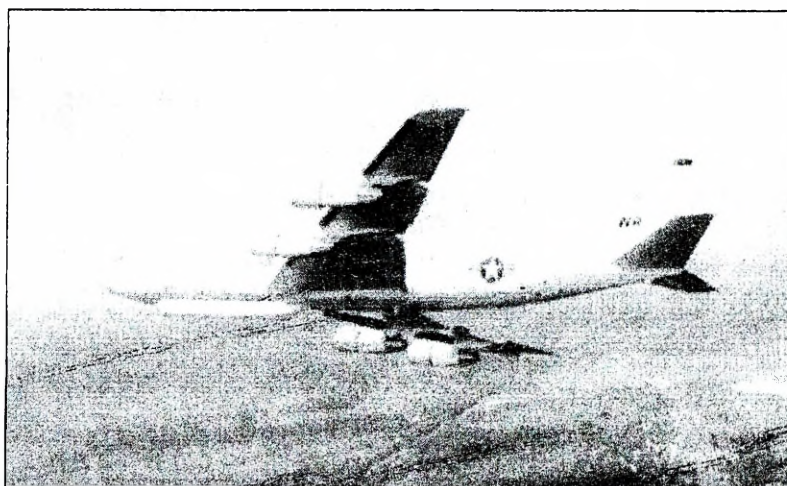
Zdj. 1. Samolot Boeing 707-300B jako platforma powietrzna C-18 systemu *Joint STARS*

Poszukując samolotu, jako elementu powietrznego systemu wśród istniejących już konstrukcji lotniczych rozważano jednocześnie możliwość budowy „niewidzialnego” samolotu dla systemu *Joint STARS*. Decyzja o rozpoczęciu ewentualnej budowy „niewidzialnego” samolotu była jednak warunkowana koniecznością wyposażenia go w aparaturę pokładową zaprojektowaną dla samolotu E-8A systemu *Joint STARS*.

Z taktycznego punktu widzenia wprowadzenie „niewidzialnego” samolotu systemu *Joint STARS* było w pełni uzasadnione, gdyż „niewidzialny” samolot wykonując lot bliżej linii styczności wojsk byłby w mniejszym stopniu narażony na wykrycie i zniszczenie przez środki ogniowe przeciwnika niż tradycyjny samolot. Przybliżenie trasy lotu „niewidzialnego” samolotu systemu do ugrupowania wojsk przeciwnika zwiększyłoby również głębokość wykrywania potencjalnych obiektów oraz zminimalizowałoby ograniczenia wynikające z ukształtowania

¹¹ Powstał tylko jeden prototyp samolotu o nazwie YE-8B systemu *Joint STARS*, który nigdy nie trafił do Sił Powietrznych Stanów Zjednoczonych.

i pokrycia terenu. Ponadto dzięki „niewidzialnym” samolotom możliwa byłaby, poprzez zastosowanie pasywnego reżimu pracy stacji radiolokacyjnej, obserwacja obiektów na dużych odległościach, opromieniowanych wiązką radiolokacyjną „tradycyjnych” samolotów z rubieży położonych w głębi ugrupowania wojsk własnych.



Źródło: www.usmilitary.about.com/library/milinfo/affects/8cjointstars.htm

Zdj. 2. Samolot Boeing 707-320 jako platforma powietrzna E-8A systemu *Joint STARS*

Oprócz wymagań dotyczących podsystemu rozpoznania, związanych przede wszystkim z wyposażeniem w radiolokator pokładowy, urządzenia przetwarzania i przekazywania danych o obiektach ataku, sprecyzowane zostały także wymagania w stosunku do podsystemu rażenia ogniowego systemu *Joint STARS*, w tym głównie do lotnictwa uderzeniowego. Zgodnie z przyjętymi wymaganiami, zarówno samoloty uderzeniowe, jak i lotnicze środki rażenia powinny charakteryzować się:

- **wystarczającym zasięgiem** umożliwiającym zwalczanie obiektów znajdujących się w przedziale odległości od 30 do 500 km w głębi ugrupowania przeciwnika;
- **wyposażeniem technicznym** zapewniającym, w sposób automatyczny przyjęcie, od powietrznego lub naziemnego elementu systemu rozpoznawczo-uderzeniowego, informacji o współrzędnych obiektu uderzenia;

- **wyposażeniem nawigacyjno-celowniczym** gwarantującym skuteczne naprowadzanie samolotów i zwalczanie obiektu uderzenia;
- **dużą odpornością** na przeciwdziałanie ze strony aktywnych środków walki przeciwnika. Samoloty uderzeniowe muszą dotrzeć do rejonu obiektu ataku i powrócić do bazy;
- możliwością wykonywania **lotu na bardzo niskich wysokościach**, szczególnie nad obszarem zajęтым przez przeciwnika¹²;
- **liczebnością załogi**. Zarówno pilotowanie samolotu w warunkach zagrożenia ze strony przeciwnika, jak i naprowadzanie środka rażenia są czynnościami bardzo absorbującymi. Dlatego za optymalne rozwiązanie uznaje się załogę dwuosobową, gdyż jeden z członków załogi może się zająć wyłącznie użyciem środka rażenia;
- **precyzją rażenia**, która w zależności od rodzaju środka rażenia powinna zagwarantować trafienie w obiekt w promieniu od 100 do poniżej 1 m;
- **skutecznością niszczenia**. Ponieważ potencjalne obiekty przeznaczone do niszczenia obiekty są coraz bardziej odporne na rażenie tradycyjnymi ładunkami wybuchowymi.

Z powyższych uwarunkowań wynikało, że **nie każdy ówczesny samolot uderzeniowy oraz nie każdy lotniczy środek rażenia mógł być użyty do wykonania zadań bojowych w ramach systemu rozpoznawczo-uderzeniowego *Joint STARS***.

Określając ogólne wymagania dotyczące funkcjonowania systemu rozpoznawczo-uderzeniowego *Joint STARS* jako całości za niezbędne eksperci wojskowi uznali potrzebę pracy systemu według określonego algorytmu:

- wykrycie, rozpoznanie i przybliżone zlokalizowanie obiektów, które mają być atakowane (wstępne wykrycie obiektów);

¹² Po doświadczeniach uzyskanych w czasie operacji Desert Storm w 1991 r. normą stało się wykonywanie lotów samolotów uderzeniowych nad obszarem zajęтым przez przeciwnika na wysokościach 5 000 m i powyżej.

- ocena znaczenia (wartości) wykrytych obiektów;
- wybór obiektów, które powinny być atakowane (decyzja dowódcy);
- rozpoznanie i ocena sytuacji, w celu dokonania wyboru środków do wykonania ataku (wyznaczenie środków do zwalczania poszczególnych obiektów);
- zaplanowanie ataku;
- postawienie zadań podsystemowi rażenia ogniowego oraz podsystemowi rozpoznania do zabezpieczenia wykonania uderzeń;
- dokładne zlokalizowanie obiektów, które mają być atakowane (pełne dane o obiekcie);
- szybkie dostarczenie uaktualnionych danych o obiektach atakującym samolotom uderzeniowym (naprowadzanie samolotów uderzeniowych na obiekt ataku). Konieczne jest również dostarczenie informacji o obronie przeciwlotniczej przeciwnika w rejonie obiektu¹³.

Chociaż program systemu rozpoznawczo-uderzeniowego *Joint STARS* od początku był popierany przez dowództwa amerykańskich sił lądowych i sił powietrznych, a także wiele innych ważnych instytucji, to jednak miał swoich przeciwników. Przeciwnicy uważali, że przyjęte rozwiązania konstrukcyjne dotyczące platformy powietrznej, radiolokatora pokładowego oraz lotniczych precyzyjnych środków rażenia nie spełniają wymagań współczesnego pola

¹³ Cykl ten był zbieżny z tym, jaki przewidywano zastosować w systemie rozpoznawczo-uderzeniowym *Assault Breaker*.

- nadzorowanie nakazanego obszaru przez samolot TR-1 oraz wykrywanie obiektów przeciwnika;
- przekazanie pozyskanych informacji rozpoznawczych do stanowiska dowodzenia i kierowania;
- analiza informacji rozpoznawczych przez dowódców;
- ustalenie obiektów, które należy niszczyć oraz dobór odpowiednich środków rażenia ogniowego;
- kontynuacja rozpoznania obiektów przewidzianych do zwalczania przez element powietrznych systemu;
- start środków rażenia ogniowego w celu zniszczenia wskazanych obiektów;
- niszczenie obiektów przeciwnika przez środki rażenia ogniowego.

Transformation and Transition: DARPA's Role in Festering and Emerging Revolution in Military Affairs, op. cit., s. IV-13.

walki, a także nie uwzględniają intensywności rozwoju systemów walki potencjalnego przeciwnika.

1.2.2. Właściwości techniczne i możliwości bojowe systemu Joint STARS

Sprostanie wymaganiom w aspekcie stacji radiolokacyjnej, a przyjętym we wstępnym etapie prowadzonych badań nad systemem rozpoznawczo-uderzeniowym *Joint STARS* **byłoby niemożliwe, gdyby nie technologia SAR** (Synthetic Aperture Radar Resolution). Korzystając z tej technologii uzyskano żadaną dokładność określenia azymutu położenia obiektów na polu walki. Tak wysoką rozdzielczość osiągnięto dzięki odpowiedniej szerokości wiązki radiolokacyjnej, która z kolei zależy od szerokości anteny radiolokatora (tzw. apertury – powierzchni promieniującej) oraz od zakresu częstotliwości pracy radiolokatora. Pokładowy radiolokator wysyła kilka powtarzających się impulsów w wąskich wiązках, opromieniowując kolejno ten sam obiekt, w czasie przelotu samolotu systemu rozpoznawczo-uderzeniowego. Odebrane kolejno odbite impulsy są przechowywane w pamięci komputera radiolokatora i nakładane na siebie, coraz bardziej zawężając zmierzony do obiektu azymut. W ten sposób uzyskuje się niezwykle dokładny pomiar azymutu do danego obiektu oraz sztucznie wydłuża się długość anteny radaru, do długości równiej przebytej przez samolot trasy lotu. Natomiast, dokładny pomiar odległości osiąga się poprzez modulację impulsu. Modulacja impulsu powoduje, że w danym obszarze zbliżonych parametrów w wycinku modulacji impuls jest niezwykle krótki, ale zachowuje się jego rzeczywistą (zmodulowaną) długość, co zapewnia odpowiednią moc.

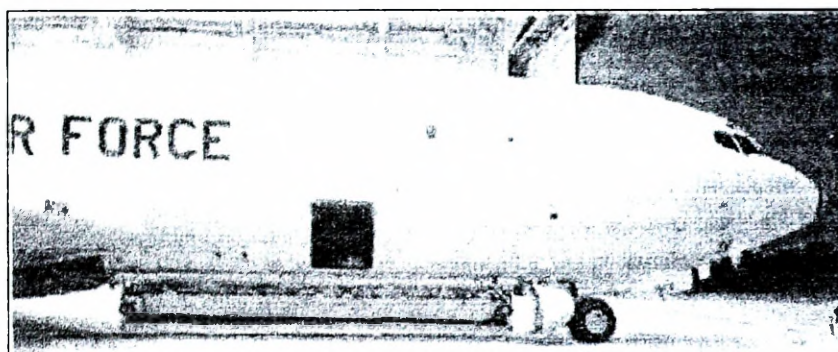
Wykorzystanie technologii SAR w budowie radiolokatora pokładowego dla systemu rozpoznawczo-uderzeniowego *Joint STARS* **możliwe było dzięki zaawansowanej obróbce cyfrowej** (tzn. dużej mocy przeliczeniowej komputerów pokładowych). Zanim osiągnięto odpowiednie moce przeliczeniowe komputerów pokładowych obraz w technologii SAR był wytworzony po pewnym czasie. Dopiero postęp w tej dziedzinie umożliwił przygotowanie obrazu w czasie rzeczywistym. W istocie jednak, ze względu na czas trwania pomiaru, w czasie przelotu samolotu systemu *Joint STARS* wzdłuż obiektu przeciwnika, nigdy nie był

to czas idealnie rzeczywisty, ale w znacznym stopniu zbliżony do rzeczywistego. W tym czasie obiekt przeciwnika mógł nieznacznie zmienić swoje położenie i dlatego technologia ta była stosowana wyłącznie do obserwacji obiektów stałych (niezmieniających położenia w trakcie pomiaru).

Kolejną technologią, bez zastosowania której niemożliwym byłoby osiągnięcie założonych wymagań dotyczących radiolokatora pokładowego systemu rozpoznawczo-uderzeniowego *Joint STARS* była technologia MTI. Dzięki tej technologii uzyskano zdolność rozróżniania obiektów naziemnych, poruszających się z prędkością większą niż 5 km/h, a także wolno poruszających się obiektów powietrznych. Jednakże dopiero dzięki **połączeniu technologii SAR z technologią MTI** możliwym stało się, w pełni, spełnienie wymagań skierowanych do radiolokatora pokładowego systemu rozpoznawczo-uderzeniowego *Joint STARS*.

Zaakceptowany przez ekspertów wojskowych nowy radiolokator pokładowy (AN/APY-3) systemu *Joint STARS* pracując w centymetrowym zakresie (3 cm) wykrywa z dużą wiarygodnością tysiące obiektów punktowych poruszających się z dowolną prędkością na obszarze o powierzchni 50 000-90 000 km² i na głębokości do 300 km w głąb ugrupowania przeciwnika. Rozdzielczość zobrazowania, jakie zapewnia radiolokator pokładowy AN/APY-3 jest porównywalna z rozdzielczością zdjęć fotograficznych.

Układem nadawczym radiolokatora pokładowego AN/APY-3 jest liniowa antena z szykiem fazowym montowana w owiewce pod przednią częścią kadłuba samolotu systemu *Joint STARS* (zdj. 3). Antena ma długość 7,3 m i składa się z 456 przesuwników fazowych, zapewniających elektroniczne sterowanie charakterystyką wiązki antenowej. Prędkość elektroniczna sterowania wynosi 180⁰ na sekundę w sektorze 60⁰, a szerokość charakterystyki antenowej elewacji – 3,5⁰. Zmiana nachylenia charakterystyki antenowej w elewacji odbywa się w sposób mechaniczny, poprzez skręt w płaszczyźnie pionowej całej konstrukcji anteny. Aby zapewnić symetryczną obserwację terenu po obydwu stronach samolotu systemu, antena może obracać się wokół swojej osi podłużnej o kąt 180⁰.



Źródło: G. Holdanowicz, AGS. różne koncepcje jeden, „Raport” nr 3, Warszawa 2001, s. 21

Zdj. 3. Radar pokładowy AN/APY-3 używany na samolocie E-8C systemu *Joint STARS*

Układem odbiorczym radiolokatora pokładowego AN/APY-3 systemu *Joint STARS* jest zespół urządzeń zapewniający, w oparciu o wyselekcjonowanie drobnych różnic w modulacji odbitych od obiektów sygnałów, określenie rodzaju obiektu (pojazdy kołowe, gąsienicowe, śmigłowce w zawisie i lecące na małych wysokościach oraz stacje radiolokacyjne z ruchomymi antenami), a także śledzenie obiektów ruchomych na tle obiektów zniszczonych i nieaktywnych, bez względu na warunki atmosferyczne.

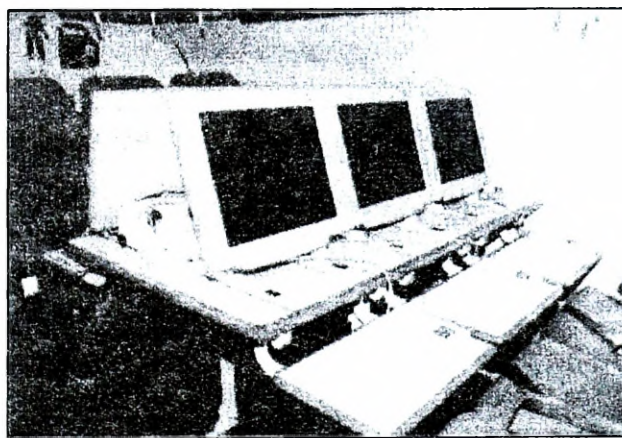
Zgodnie z obowiązującymi założeniami pokładowa stacja radiolokacyjna AN/APY-3, łącząca technologie SAR z technologią MTI, **pracując w zakresie SAR system *Joint STARS* może:** poprzez analizę obrazu potwierdzić położenie obsadzonych lub nieobsadzonych stanowisk ogniowych artylerii, raketowych i artyleryjskich zestawów przeciwlotniczych oraz zobrazować położenie pozycji obronnych, w tym okopów (poprzez obserwację ruchu na nich). Prowadzić rozpoznanie radiolokacyjne pola walki na zakresie SAR system *Joint STARS* **nie może:** „widzieć” za wzgórzami i przeszkodami terenowymi; określić typu wykrytych pojazdów, a jedynie stwierdzić ich obecność; nie jest zdolny samodzielnie wykryć pozycji ogniowych zestawów przeciwlotniczych (wydzielić je samodzielnie spośród innych obiektów), ani budować obrazu sytuacji w skali całego obszaru zainteresowania (ze względu na relatywnie mały obszar obserwacji w stosunku do zakresu MTI). **Pracując na zakresie MTI system *Joint STARS* może:** zaobserwować pojazdy większe od samochodu osobowego poruszające się z prędkością ponad 5 km/h, wolno poruszające się samoloty lub śmigłowce; zobrazować ruch konwojów, określając kierunek, prędkość poruszania

się, i aktualne położenie; zobrazować „wąskie gardła” określone przez analizę ruchu; zobrazować funkcjonujące mosty i przeprawy poprzez wykrycie na nich ruchu; określić możliwe położenie stanowisk dowodzenia, baz logistycznych, rejonów postojów (np. poprzez obserwację ruchu i oznaczenie punktów, gdzie ruch zanika; klasyfikować obiekty (pojazdy gaśnicowe, kołowe i pojazdy nieznanego typu). W zakresie MTI system *Joint STARS* z kolei **nie może**: „widzieć” za wzgórzami i przeszkodami terenowymi; rozróżnić np. T-72 od T-55 w czasie ich ruchu; zobrazować stałych punktów oporu oraz ich charakterystyk – obsadzone czy nie; wykrywać ludzi poruszających się po ziemi; wykrywać lub śledzić lecące pociski balistyczne.

W 1998 r. rozpoczęto prace modernizacyjne radaru pokładowego AN/APY-3 w oparciu o technologię RTIP (Radar Technology Insertion Program). Zmodernizowany radar pokładowy dysponuje dwuwymiarową anteną o skanowaniu fazowym zapewniającą – obok równoległej pracy SAR i MTI – także większą rozdzielczość (Spot SAR – powiększenie wskazanego wycinka terenu z rozdzielczością 0,5 m) i możliwość śledzenia ruchomych obiektów na bardzo dużym obszarze (Moving Target Indicator Wide Area Search – MTI WAS). Jedną z najważniejszych funkcji zmodernizowanego radaru pokładowego systemu *Joint STARS* jest możliwość pomiaru wielkości śledzonych obiektów (a co za tym idzie pomijanie obiektów mniejszych od standardowych, stanowiących mniejsze zagrożenie) oraz możliwość obserwacji obiektów na podstawie ich konturów powstałych po usunięciu nieruchomego tła (Inverse SAR – tryb odwróconego SAR). Funkcje te, sprzężone z biblioteką danych o obiektach przeciwnika dają możliwość automatycznego śledzenia z zadaniem prawdopodobieństwem najważniejszych i najgroźniejszych obiektów przeciwnika. Pomagają również w rozróżnianiu pojazdów wojskowych kryjących się wśród cywilnych oraz zminimalizowaniu zagrożenia własnych wojsk (wykrywanie obrony przeciwnika, unikanie uderzeń na jednostki własne i sprzymierzone). I wszystko to w czasie maksymalnie zbliżonym do rzeczywistego¹⁴.

¹⁴ Zmodernizowany radar pokładowy jest obecnie montowany na samolotach E-8C systemu rozpoznawczo-uderzeniowego *Joint STARS*.

Oprócz badania i rozwoju radiolokatora pokładowego prowadzona jest modernizacja systemów komputerowych występujących zarówno na pokładzie powietrznego elementu, jak i naziemnego elementu systemu rozpoznawczo-uderzeniowego *Joint STARS*. Obecnie trwa proces wymiany, w ramach programu CRP (Computer Replacement Programme), zaprojektowanej zgodnie z surowymi wymaganiami wojskowymi, techniki komputerowej na komercyjne systemy o otwartej architekturze i podatne na rozbudowę. Dzięki zastosowaniu nowej technologii cyfrowej uzyskano możliwość śledzenia zmian na polu walki, w szczególnie ważnych sektorach, bez ciągłej ingerencji operatorów w zakresie aktywności: w rejonach koncentracji wojsk przeciwnika; na liniach komunikacyjnych (poruszanie się konwojów i rejony wyładowczo-załadowcze); lotniskach i lądowiskach przeciwnika (zdj. 4).



Źródło: G. Holdanowicz, AGS: *Różne koncepcje jeden cel*, op. cit., s. 22

Zdj. 4. Zmodernizowane stanowiska operatorów zespołu dowodzenia na pokładzie samolotu E-8C systemu *Joint STARS*

Standardowo na pokładzie samolotu E-8C systemu *Joint STARS*, oprócz 3-osobowej załogi znajduje się zespół dowodzenia, który składa się z 18 operatorów. Każdy z tych operatorów odpowiada za pracę konkretnego urządzenia (zdj. 5). Troje operatorów oddelegowanych jest przez siły lądowe (są to podoficerowie z jednostek rozpoznania wojskowego). Pozostali operatorzy pochodzą z sił powietrznych. W przypadku planowania długotrwałej misji na pokład samolotu E-8C systemu *Joint STARS* trafia druga załoga oraz 10 dodatkowych operatorów.



Źródło: E. F. Rybak, J. Gruszczyński, *Joint STARS – rewolucja na polu walki*,
op. cit., s. 45

Zdj. 5. Stanowiska pracy operatorów zespołu dowodzenia na pokładzie samolotu E-8C systemu *Joint STARS*

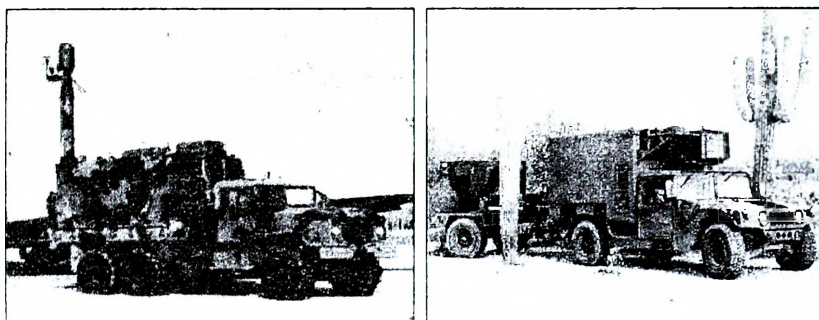
Zgodnie z przyjętym dla systemu *Joint STARS* algorytmem postępowania pozyskana informacja rozpoznawcza o obiektach przeciwnika jest przekazywana z pokładu powietrznego elementu systemu *Joint STARS* do Centrum Operacji Powietrznych oraz na pokład samolotów uderzeniowych wykonujących misje bojowe zgodnie ze standardem Link-16/TADIL-J¹⁵. Natomiast do elementu naziemnego systemu stacji GSM (Ground Station Module) informacja rozpoznawcza jest przesyłana w standardzie SCDL (Surveillance and Control Data Link). Wymiana informacji rozpoznawczej między bezzałogowym statkiem powietrznym a samolotem E-8C systemu *Joint STARS* odbywa się przy zastosowaniu systemu CDL (Common Data Link). Ponadto do komunikacji samolotu systemu *Joint STARS* wykorzystywane jest także 12 radiostacji UHF (w tym 2 z możliwością komunikacji via satelita), 3 radiostacje VHF (pracujące w systemie SINCGARS, do łączności sił lądowych z lotnictwem sił powietrznych) oraz 2 radiostacji HF (pracujących w trybie bezpiecznym Have Quick II).

Jeden samolot E-8C systemu *Joint STARS* może współpracować z 36 naziemnymi stacjami (GSM) typu AN/TSQ-132 (zdj. 6), w tym 6 z poziomu operacyjnego i 30 z poziomu taktycznego (dwa korpusy sił lądowych po 15 stacji każdy – 6 dla dowództwa korpusu i 3 dla każdej dywizji w korpusie). Z korpuśnych i dywizyjnych stacji, przy wykorzystaniu łączności radiowej i przewodowej,

¹⁵ Standard Link 16/TADIL-J daje również możliwość przekazywanie danych na pokład śmigłowców sił lądowych oraz samolotów i śmigłowców korpusu piechoty morskiej.

informacje z rozpoznania są przekazywane do podsystemu artyleryjskiego ATACMS.

Elementem nadawczo-odbiorczą naziemnej stacji jest obrotowa antena umieszczona w oprofilowanej obudowie, na pneumatycznym, szybko wysuwanym maszcie o wysokości do 30 m. Taka wysokość anteny pozwala na rozwinięcie stacji naziemnych za ukryciami i na utrzymanie łączności z samolotem systemu *Joint STARS* na odległości do 300 km¹⁶.



Źródło: materiały z posiedzenia zespołu do spraw AGS

Zdj. 6. Segmenty naziemnej stacji GSM systemu *Joint STARS*

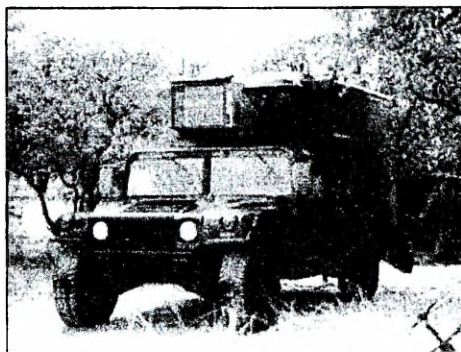
W wyniku podjętej pod koniec lat. 90. ubiegłego wieku modernizacji, w zakresie naziemnych elementów systemu rozpoznawczo-uderzeniowego *Joint STARS*, rozpoczęto wdrażanie do sił lądowych nowej stacji naziemnej systemu Common Ground Station (CGS) typu AN/TSQ-179(v)I (zdj. 7). Łącznie amerykańskie siły lądowe mają być wyposażone w 114 stacji CGS, z tego po 9 ma być przydzielanych na poziomie brygady i dywizji, a po 7 ma być wykorzystywanych na poziomie dowództwa korpusu. Razem w korpusie sił lądowych ma być 25 stacji tego typu¹⁷.

Reasumując, dzięki określonym właściwościom technicznym i możliwościom bojowym system rozpoznawczo-uderzeniowy *Joint STARS*:

- **ostrzega o rozwoju sytuacji militarnej** w okresie pokoju i poprzedzającym konflikt zbrojny;

¹⁶ Komplet naziemnej stacji systemu *Joint STARS* składa się z dwóch terenowych pojazdów wyposażonych w odpowiednie urządzenia odbiorcze i przetwarzania danych.

¹⁷ Wyposażenie armii amerykańskiej w nowe stacje naziemne CGS rozpoczęło w 2002 r.



Źródło: materiały z posiedzenia zespołu do spraw AGS

Zdj. 7. Element segmentu naziemnego stacji CGS systemu *Joint STARS*

- **ułatwia dowódcom podjęcie decyzji o rozmieszczeniu własnych sił**, by przeciwdziałać ewentualnym atakom przeciwnika, których kierunek i siłę, dzięki obrazowi sytuacji naziemnej, łatwo przewidzieć i określić;
- **zobrazowuje dynamicznie rozwijającą się sytuację taktyczną** na obszarze o powierzchni 50 000 – 90 000 km² i na głębokości 300 km w głąb ugrupowania przeciwnika, pokazując ruchy jego wojsk z 60 sekundową aktualizacją;
- ma **możliwość nakierowania** na odpowiednie obiekty innych **źródeł rozpoznawczych**;
- **może natychmiast odpowiadać rozpoznaniem** wskazanych przez inne źródła rozpoznawcze obiektów;
- **przekazuje radiolokacyjny obraz sytuacji naziemnej** zainteresowanym **o każdej porze dnia i nocy oraz pogodzie**, z wyjątkiem skrajnie niesprzyjającej;
- **zapewnia obserwację dużego obszaru**, o rozdzielczości i szybkości przekazywania danych, ułatwiając tym samym dowódcom lotniczym dowodzenie, a załogom samolotów uderzeniowych naprowadzanie na wskazane obiekty przeciwnika.

1.2.3. Doświadczenia z bojowego zastosowania systemu *Joint STARS*

Pomimo nie zakończenia prób i faktu, że system *Joint STARS* nie został jeszcze formalnie przyjęty do uzbrojenia, oba prototypowe samoloty E-8A oraz naziemne stacje systemu zostały przerzucone, w związku z agresją Iraku na Kuwejt w sierpniu 1990 r., do bazy lotniczej w Arabii Saudyjskiej. Przez trzy tygodnie specjalny zespół z Sił Powietrznych Stanów Zjednoczonych pracował, aby adaptować system *Joint STARS* do warunków pola walki panujących w rejonie operacji.

Oficjalne oceny użycia sił amerykańskich w trakcie operacji powietrznej w wojnie z Irakiem wskazują, że zastosowanie systemu rozpoznawczo-uderzeniowego *Joint STARS* w **operacji Desert Storm** miało raczej charakter doświadczenia polegającego na zbadaniu aspektów taktycznych wykorzystania systemu w działaniach bojowych oraz aspektów technicznych w kontekście algorytmu pracy systemu komputerowego, eliminującego potencjalne źródła błędnej interpretacji danych z obserwacji radiolokacyjnej, niż działania w ramach wsparcia operacji powietrznych przeciwko zasobom lądowym przeciwnika.

Doświadczenia wojenne z rejonu Zatoki Perskiej wskazują, że podczas swojej pierwszej bojowej misji system rozpoznawczo-uderzeniowy *Joint STARS* zlokalizował przemieszczające się w nocy w rejon Khafji irackie siły lądowe. Uzyskane informacje rozpoznawcze natychmiast przekazano na stanowisko dowodzenia sił powietrznych, gdzie podjęto decyzję o zniszczeniu przemieszczających się wojsk przy użyciu dyżurujących na lotniskach samolotów uderzeniowych. Dzięki podsystemowi rozpoznania udało się zapobiec zaskoczeniu ze strony przeciwnika, a dzięki podsystemowi rażenia ogniowego systemu rozpoznawczo-uderzeniowego *Joint STARS* zatrzymano jego natarcie.

Podobna sytuacja miała miejsce, kiedy wojska irackie zaczęły się wycofywać z Kuwejtu. Wówczas system rozpoznawczo-uderzeniowy *Joint STARS* dostarczył dowódcom lądowym i lotniczym informacji o przesuwających się kolumnach irackiej Gwardii Narodowej oraz wskazał najgroźniejsze obiekty manewrowe przeciwnika i naprowadził na nie samoloty uderzeniowe. Takie działanie spowodowało olbrzymie zniszczenia w sprzęcie oraz zakłóciło organizację

wycofania wojsk irackich. Dostarczanie informacji rozpoznawczej bezpośrednio z pokładu samolotu E-8A systemu *Joint STARS* na pokład samolotów uderzeniowych zwiększyło efektywność lotniczych ataków.

W toku trwających 43 dni walk, w ramach operacji Desert Storm, samoloty E-8A systemu *Joint STARS* wykonały 49 lotów, o łącznym czasie ponad 500 godzin, przy 100% efektywności misji bojowych. Średnio misja bojowa samolotu E-8A systemu, polegająca na obserwacji terytorium zajętego przez przeciwnika na głębokości do 200 km, trwała 10 – 12 godzin (z jednokrotnym uzupełnieniem paliwa w trakcie lotu).

Wyniki doświadczeń z zastosowania bojowego systemu rozpoznawczo-uderzeniowego *Joint STARS* przeszły najśmielsze oczekiwania dowódców i ekspertów wojskowych. Dzięki możliwościom bojowym systemu *Joint STARS* dowódcy, po raz pierwszy w historii konfliktów zbrojnych, dysponowali pełnym obrazem sytuacji operacyjno-taktycznej po stronie przeciwnika. Posiadane informacje rozpoznawcze były na tyle dokładne, że pozwalały na wykonanie precyzyjnych uderzeń lotniczych we właściwym miejscu i czasie, paraliżując wszelkie próby przejścia inicjatywy taktycznej przez przeciwnika.

W kilka lat później system rozpoznawczo-uderzeniowy *Joint STARS* ponownie został wykorzystany bojowo. Tym razem, od grudnia 1995 r. do końca marca 1996 r., w ramach **operacji Joint Endavour**, wspierając działania sił pokojowych, załogi dwóch samolotów E-8A systemu *Joint STARS* wykonały 95 misji bojowych, zaliczając blisko 1 000 godzin w powietrzu, z 98% efektywnością wykonywanych misji.

Doświadczenia z operacji *Joint Endavour* wskazują, że to dzięki zastosowaniu systemu rozpoznawczo-uderzeniowego *Joint STARS* możliwym było pozyskanie informacji rozpoznawcze, w czasie zbliżonym do rzeczywistego, przekazywać do dowództw jednostek amerykańskich sił powietrznych rozmieszczonych we Włoszech i Niemczech, wykorzystując do tego celu stacje naziemne systemu¹⁸ oraz bezpieczne łącza satelitarne.

¹⁸ W czasie operacji *Joint Endavour* wykorzystywano 12 stacji naziemnych systemu *Joint STARS*.

„(...) jesteśmy tutaj, aby monitorować przestrzeganie Układu Pokojowego z Dayton – mówił dowódca dywizjonu, w składzie którego znajdowały się samoloty E-8A systemu *Joint STARS* płk R. DeBusk – Uzyskane przez nas informacje są wykorzystywane przez amerykańskie, brytyjskie i francuskie jednostki wchodzące w skład sił NATO. Przekazywanie tych informacji ma kluczowe znaczenie dla ostrzegania o zagrożeniu”¹⁹.

Dla ułatwienia realizacji misji bojowych systemu *Joint STARS*, dane geograficzne z porozumień zawartych w Dayton wprowadzone zostały do komputerów pokładowych samolotu systemu, co pozwalało na obserwację tylko wybranych obszarów. W celu rozpoznania kierunków rozwoju sytuacji na danym obszarze operatorzy konsoli radaru pokładowego systemu *Joint STARS* dokonywali, w przyspieszonym tempie, przeglądu zarchiwizowanych informacji rozpoznawczych z dłuższego czasu, i porównywali je z informacjami pozyskiwanymi w czasie obserwacji bieżącej.

„(...) W czasie operacji poszukujemy zmian sytuacji – mówił szef sztabu dywizjonu, do którego zostały przydzielone samoloty systemu *Joint STARS* – Nie interesuje nas, jakie jest dzienne natężenie ruchu. Bardziej jesteśmy zainteresowani, gdy zauważymy jego znaczne zwiększenie”²⁰.

Wykorzystanie, w czasie operacji *Joint Endavour*, systemu rozpoznawczo-uderzeniowego *Joint STARS* do obserwacji ruchu wojsk na powierzchni ziemi **wskazało na potrzebę zmodyfikowania radarów pokładowych o możliwość śledzenia sytuacji lądowej w terenie górzystym.**

Kolejne doświadczenia w zastosowaniu bojowym systemu rozpoznawczo-uderzeniowego *Joint STARS* uzyskano w czasie **operacji Allied Force**. Od marca do czerwca 1999 r. załogi samolotów E-8B i E-8C systemu *Joint STARS* wykonały ponad 100 misji bojowych, zaliczając blisko 1 000 godzin w powietrzu, z 94,5% efektywnością. Z tego 36 misji bojowych, w czasie 470 godzin, przy 100% efektywności, przypadło na samolot E-8C. Samolot E-8C wykonał wówczas

¹⁹ B. S. Lambeth, *NATO's Air War for Kosovo: A strategic and Operational Assessment*, MR – 1365 – AF, RAND, Santa Monica 2001, s. 34.

²⁰ Tamże.

najdłuższy lot bojowy, w historii systemu *Joint STARS*, trwający ponad 21 godzin.

W czasie działań militarnych w Kosowie wielką irytację Europejczyków wzbudził wówczas fakt, narzucenia przez Stany Zjednoczone swojego mobilnego centrum operacji powietrznych, przy jednoczesnym odrzuceniu przygotowywanego latami, do podobnych operacji, natowskiego mobilnego centrum dowodzenia operacjami powietrznymi (Deployable CAOC). Biorąc pod uwagę wielkość sił amerykańskich zaangażowanych w operację *Allied Force*, trudno się dziwić, że woleli oni polegać na własnych systemach, tym bardziej, iż większość sił zbrojnych państw europejskich nie dysponowała nawet bezpiecznymi utajnionymi kanałami łączności²¹.

Pomimo tych obiektywnych trudności, doświadczenia z wykorzystania systemu rozpoznawczo-uderzeniowego *Joint STARS* w ramach operacji powietrznych na Bałkanach, wskazują na znaczne możliwości systemu w wykrywaniu, śledzeniu wrogich obiektów (pojazdów) i naprowadzaniu na nie samolotów uderzeniowych. Możliwości bojowe systemu *Joint STARS* okazały się szczególnie przydatne w okresie, kiedy Armia Wyzwolenia Kosowa zintensyfikowała swoje działania militarne. Aby skutecznie przeciwstawić się ofensywie armii wyzwoleńczej serbskie siły wojskowe i policyjne musiały wykonywać manewry w skali taktycznej oraz dokonywać koncentracji sił²². Przemieszczając się w rejon koncentracji narażały się na natychmiastowe wykrycie oraz oddziaływanie lotnictwa uderzeniowego. Od chwili rozpoczęcia działań bojowych przez Armię Wyzwolenia Kosowa sytuacja operacyjno-taktyczna na polu walki było pod ciągłym nadzorem systemu rozpoznawczo-uderzeniowego *Joint STARS*.

Doświadczenia z wykorzystania systemu rozpoznawczo-uderzeniowego *Joint STARS* w Afganistanie w czasie **operacji Enduring Freedom** były zbieżne do tych z poprzednich konfliktów zbrojnych. Podobnie, jak w Kosowie, ze względu na

²¹ Była to gorzka, ale i ważna nauka, która już procentuje w programach modernizacji systemów łączności i dowodzenia wykorzystywanych w sił zbrojnych państw NATO. Ta nauka to także korzyść, jaką program AGS może wynieść z ostatnich lat.

²² Przegrupowanie w skali operacyjnej sił serbskich przed rozpoczęciem działań militarnych oraz działania małymi grupami w rozproszeniu, a także wykorzystywanie właściwości maskujących terenu zapewniało bezpieczeństwo przed uderzeniami z powietrza.

ukształtowanie terenu podsystem rozpoznania systemu *Joint STARS* musiał być wspierany informacją rozpoznawczą zdobywaną przez bezzałogowe statki powietrzne. Mimo niesprzyjających warunków terenowych system *Joint STARS* potwierdził swoje wysokie walory i to zarówno w zakresie zdobywania informacji rozpoznawczej, jak i zwalczania obiektów lądowych przeciwnika²³.

Również doświadczenia z wykorzystania systemu rozpoznawczo-uderzeniowego *Joint STARS* w czasie **operacji *Iraqi Freedom*** potwierdzają duży wpływ możliwości tego systemu na skuteczność operacji powietrznej. Dzięki niezwykle dokładnemu rozpoznaniu, krótkiemu procesowi decyzyjnemu oraz szybkiemu obiegowi informacji związanej ze wskazywaniem obiektów i organizacją precyzyjnych uderzeń lotniczych osiągnięto bardzo wysoką efektywność w zwalczaniu obiektów z zasobów lądowych Iraku. Dokładne informacje rozpoznawcze zapewniono poprzez zastosowanie w sposób zintegrowany, podsystemu rozpoznania systemu *Joint STARS*, sztucznych satelitów i bezzałogowych statków powietrznych. Skrócenie procesu decyzyjnego oraz szybki obieg informacji zagwarantowano przez szerokie zastosowania systemów wymiany danych oraz układów zobrazowania pola walki, a także skomputeryzowanych systemów wspomagających dowodzenie. Natomiast dzięki zdolności lotnictwa uderzeniowego do operowania przez całą dobę możliwym było natychmiastowe zaatakowanie wykrytych obiektów, bez oczekiwania na światło dzienne. W wyniku ciągłego precyzyjnego oddziaływania ogniowego na przeciwnika sparaliżowano działalność sił irackich, uniemożliwiając mu wykorzystanie pory nocnej do zniwelowania przewagi technologicznej.

Efektom masowego użycia środków precyzyjnych było tzw. wysokie tempo porażenia. Dzięki temu możliwe było, w jednym czasie, rażenie znacznie większej liczby obiektów przeciwnika, przy mniejszej liczbie samolotów uderzeniowych. Tempo niszczenia obiektów było tak duże, że uniemożliwiło przeciwnikowi odtwarzanie zdolności bojowej w porównywalnym czasie. Zaoszczędzono także lotnictwu czasu i wysiłku, a szybkie porażenie ogniowe przeciwnika niemal natychmiast wykorzystywały własne siły lądowe. Siły lądowe mogły jednocześnie

²³ Jadące ciężarówki z Talibami i Al-Qaidą były doskonale widoczne przez system Rozpoznawczo-uderzeniowy *Joint STARS*, a przez to stawały się obiektem ataków dla amerykańskiego lotnictwa uderzeniowego.

liczyć o każdej porze dnia i nocy na bardzo skuteczne, precyzyjne wsparcie lotnicze realizowane na wezwanie z pola walki. Dodatkowo pojawił się efekt psychologiczny precyzyjnego oddziaływania ogniowego. Żołnierze iraccy, obserwując metodyczne niszczenie kolejnych obiektów precyzyjnymi uderzeniami dokładnie w obiekt, porzucali sprzęt bojowy obawiając się śmierci w przypadku ujawnienia swojej pozycji.

W zgodnej opinii ekspertów wojskowych, w czasie działań militarnych w 2003 r. siły Iraku miały podobny operacyjny i taktyczny dylemat, jak siły Serbii w Kosowie. Jeśli wojska irackie rozpoczynały marsz, aby skoncentrować swoje siły, były natychmiast lokalizowane i atakowane przez lotnictwo uderzeniowe zasilane informacjami rozpoznawczymi pochodzącymi z systemu *Joint STARS*. Pozostając natomiast w rozproszeniu siły irackie nie stanowiły zagrożenia dla maszerujących amerykańskich i brytyjskich sił lądowych.

W operacji *Iraqi Freedom* osiem samolotów E-8C systemu *Joint STARS* wykonało ponad 50 misji bojowych zabezpieczając użycie lotnictwa w operacji powietrznej, jak również działania sił lądowych sprzymierzonych.

Zastosowanie w czasie operacji *Iraqi Freedom* samolotów E-8C systemu rozpoznawczo-uderzeniowego *Joint STARS* z lotniczymi i artyleryjskimi środkami rażenia ogniowego pozwoliło nie tylko na szybkie porażenie przeciwnika, ale także zachowanie inicjatywy we własnych działaniach. To z kolei skutkowało tym, że lądowe siły koalicyjne operowały w głębi obrony przeciwnika bez obawy o kontruderzenia skierowane na ich skrzydła, co groziłoby odcięciem lub, co gorsza, okrążeniem.

Analizując taktykę powietrznego elementu systemu *Joint STARS* w czasie operacji powietrznych skierowanych głównie przeciwko zasobom lądowym przeciwnika można dostrzec pewne prawidłowości w tym względzie. **Samoloty E-8A i E-8C systemu *Joint STARS* wykonywały loty bojowe** (nie mniej niż dwa samoloty jednocześnie) **wzdłuż linii styczności wojsk w odległości około 100 km, na wysokości od 10 000 do 12 000 m. Długość trasy lotu samolotów E-8A i E-8C systemu wynosiła średnio około 200 km. Czas patrolowania samolotów E-8A i E-8C systemu, z maksymalną masą startową, wynosił zazwyczaj od**

8 do 11 godzin – bez tankowania paliwa w powietrzu i do 20 godzin – z tankowaniem. Ponadto w czasie misji bojowej samoloty E-8A i E-8C systemu *Joint STARS* utrzymywały stały kontakt z samolotami E-3 systemu *AWACS*, których zadaniem było ostrzeganie załóg samolotów E-8A i E-8C systemu o grożącym im niebezpieczeństwie ze strony lotnictwa myśliwskiego przeciwnika.

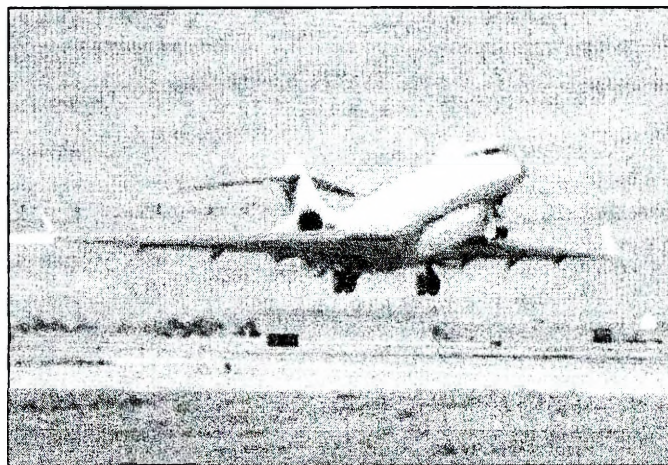
1.3. Systemy rozpoznawczo-uderzeniowe innych państw

W państwach europejskich również zauważono ścisły związek między wykryciem i śledzeniem manewrowych obiektów przeciwnika a skutecznym ich zwalczaniem. Od kilkunastu lat, w najbogatszych krajach europejskich, również są prowadzone intensywne prace nad systemami przeznaczonymi głównie do skutecznej walki z obiektami z zasobów lądowych przeciwnika w oparciu o informację rozpoznawczą pozyskiwaną z powietrza.

1.3.1. Brytyjski system rozpoznawczo-uderzeniowy *ASTOR*

Historia brytyjskiego programu *ASTOR* (Airborne Stand-Off Radar) rozpoczęła się w 1978 r., wraz z szukaniem sposobu kontroli poczynañ Rosjan w NRD. Ówczesny projekt *ASTOR-1* składał się dwóch platform – samolotu Canberra z radarem z funkcją SAR oraz śmigłowca z radarem w technologii MTI. Ostatecznie projekt *ASTOR-1* został zmieniony w program systemu radiolokacyjnego rozpoznania pola walki zdolnego śledzić poczynania przeciwnika na odległość 250 – 300 km i wykrywania obiektów poruszających się z prędkością 10 – 270 km/h. Prace koncepcyjne trwały aż do 1999 r., gdy to program *ASTOR* został oficjalnie przyjęty do realizacji. **System *ASTOR* jest przeznaczony do wykrywania, kierowania, naprowadzania środków rażenia na obiekty położony w głębi terytorium przeciwnika, niezależnie od warunków atmosferycznych i pory doby.**

Elementem powietrznym systemu *ASTOR* jest zmodernizowany i dodatkowo wyposażony samolot dyspozycyjny Bombardier Global Express (zdj. 8), zdolny pomieścić 6-osobowy zespół dysponujący nowoczesnymi systemami gromadzenia, prezentacji, obróbki i przesyłania danych. Samolot systemu *ASTOR* może pozostawać w powietrzu przez 12 godzin (z tankowaniem do 24 godzin) i realizować misję na wysokości 13 000 – 15 000 m.



Źródło: www.airforcetechnology.com/projects/astor

Zdj. 8. Samolot Bombardier Global Express jako platforma powietrzna systemu *ASTOR*

Na pokładzie samolotu systemu *ASTOR* znajduje się radar pracujących w zakresie SAR i MTI. Radar ten pozwala rozpoznawać obiekty sił lądowych przeciwnika, ich wielkość, ilość, typ oraz kierunek i prędkość przemieszczania się. Wyspecjalizowany radar pokładowy dostarcza informacji rozpoznawczych w postaci obrazu, na ekrany terminali znajdujących się na pokładzie samolotu systemu. Obrazy te mogą być analizowane przez operatorów i jednocześnie przekazywane do takich samych terminali będących na wyposażeniu stacji naziemnych. Dodatkowo na pokładzie samolotu systemu zamontowano sprzęt optyczny, który pozwala dostarczać obraz wizyjny obserwowanego pola walki.

Informacje rozpoznawcze uzyskane przez radiolokator pokładowy systemu *ASTOR* są przekazywane do stacji naziemnych, rozwijanych przy stanowiskach dowodzenia sił lądowych i centrum dowodzenia sił powietrznych, poprzez system transmisji i sieć łączności.

Z dostępnych, jawnych informacji wynika, że pierwszy samolot systemu *ASTOR* z powodzeniem realizował misje bojowe, zbierając jednocześnie doświadczenia, w czasie operacji *Allied Force*. W ogólnodostępnych publikacjach brak jest informacji na temat uzyskanych wyników. Wiadomo tylko, że konieczne jest zwiększenie ilości platform powietrznych systemu *ASTOR*, by móc prowadzić misje przez 24 godziny.

W ciągu najbliższych 2 – 3 lat przewiduje się, że system *ASTOR* osiągnie gotowość operacyjną w składzie pięciu samolotów typu *Global Express*, sześciu stacji naziemnych poziomu taktycznego (każda stacja rozwinięta na bazie czterech pojazdów ciężarowo-terenowych) oraz dwóch stacji naziemnych poziomu operacyjnego.

1.3.2. Francuski system rozpoznawczo-uderzeniowy *HORIZON*

Francja również prowadzi intensywne badania na rozwoju narodowego systemu *HORIZON* będącego następcą systemu *ORCHIDEE*. System *HORIZON* podobnie, jak jego poprzednik *ORCHIDEE* jest śmigłowcowym systemem radiolokacyjnego rozpoznania pola walki i wskazywania obiektów. Umożliwia ciągłą obserwację pola walki spoza strefy oddziaływania środków obrony przeciwlotniczej. Jest jednocześnie odporny na przeciwdziałanie elektroniczne i złe warunki atmosferyczne (mgła, deszcz, burze piaskowe) oraz może realizować misje bojowe niezależnie od pory doby.

Prototyp systemu *HORIZON* powstał w końcu lat 80. ubiegłego wieku i był testowany podczas operacji *Desert Storm*. W wyniku uzyskania pozytywnych opinii wojskowych i po dokonaniu niezbędnych modyfikacji, w kilka lat później został zakupiony przez francuskie siły powietrzne. Obecnie w Siłach Powietrznych Francji wykorzystywane są cztery powietrzne elementy systemu *HORIZON* zbudowane na bazie śmigłowca *Cougar MK1* oraz dwa mobilne stanowiska naziemne. Jednocześnie prowadzone są intensywne prace badawcze związane z uzyskaniem interoperacyjności systemu *HORIZON* z systemami innych państw europejskich Sojuszu, szczególnie w zakresie wymiany pozyskanych informacji rozpoznawczych.

Urządzeniem rozpoznawczym systemu *HORIZON* jest impulsowy radiolokator dopplerowski dalekiego zasięgu typu TARGET, pracujący w paśmie od 8 do 29 GHz. Według danych taktyczno-technicznych prezentowanych przez producenta radar ma zasięg około 150 km (do 200 km przy dobrej pogodzie) i może wykrywać obiekty poruszające się z prędkością do 250 km/h. Planowane jest zwiększenie zasięgu radaru do 250 km. Technologia SAR i MTI zastosowana w produkcji radaru zapewnia, w ciągu 10 sekund skontrolowanie obszaru o powierzchni 20 000 km². Pozwala również na dokonanie identyfikacji obiektów takich jak: śmigłowce, pojazdy gąsienicowe i pojazdy kołowe z dokładnością 17' (minut) kątowych w azymucie i 20 m w odległości.

Zewnętrznym urządzeniem stacji radiolokacyjnej systemu *HORIZON* jest płaska, prostokątna antena, która w czasie startu i lądowania jest składana poprzecznie pod belką ogonową śmigłowca systemu. W czasie misji bojowej antena jest rozwijana i obraca się, przez co zapewnia pełny 360^o zakres obserwacji („scan”). Jeżeli antena nie jest używana, ustawiana jest liniowo wzdłuż kadłuba śmigłowca systemu (zdj. 9).

Dzięki specjalnemu systemowi stabilizacji anteny uzyskano całkowitą niezależność strefy obserwacji radaru od kursu śmigłowca i jego przestrzennego położenia. Dane pozyskane przez radar pokładowy systemu *HORIZON* są wizualizowane na monitorze operatora. W zależności od zakresu pracy wykryte obiekty mogą być zobrazowane na cyfrowej mapie terenu.



Źródło: P. Mądrzycki, *Horizon – system obserwacji naziemnych obiektów ruchomych*, op. cit., s. 70

Zdj. 9. Śmigłowiec Cougar MK1 jako platforma powietrzna systemu *HORIZON*

Operator na pokładzie śmigłowca systemu *HORIZON* ma możliwość automatycznego określenia współrzędnych geograficznych wybranego obiektu oraz parametrów jego ruchu. Wszelkie dane pozyskane i opracowane na pokładzie elementu powietrznego systemu *HORIZON* są przesyłane do elementu naziemnego systemu, wyposażonego w dwa stanowiska odbiorcze: dla operatora systemu dowodzenia oraz dla operatora naprowadzania samolotów uderzeniowych. Element naziemny systemu *HORIZON* umożliwia współpracę z dwoma śmigłowcami, jako elementami powietrznymi jednocześnie. Jeżeli strefy obserwacji śmigłowców systemu pokrywają się, następuje automatyczna korelacja i potwierdzenie wiarygodności uzyskanych wyników rozpoznania pola walki. W przypadku, kiedy śmigłowce systemu prowadzą obserwację w dwóch różnych sektorach, wówczas uzyskane wyniki traktowane są niezależnie.

Do przesyłania informacji rozpoznawczych z pokładu śmigłowców systemu *HORIZON* na stanowiska naziemne systemu wykorzystywany jest system łączności AGATHA. System AGATHA funkcjonuje w oparciu o technologię cyfrową wykorzystując pasmo od 10 do 20 GHz. Za pomocą tego systemu możliwe jest przekazywanie informacji rozpoznawczych z elementu powietrznego do naziemnego na odległość do 120 km. System AGATHA jest odporny na elektroniczne oddziaływanie przeciwnika. Jego dyskretność, zysk kierunkowy oraz zmienność częstotliwości w połączeniu ze sprawnym wykrywaniem błędów zapewniają transmisję informacji rozpoznawczej w bardzo krótkim czasie.

Słuszność przyjętych w systemie *HORIZON* rozwiązań konstrukcyjnych była sprawdzana podczas eksperymentu, jaki przeprowadzono w czerwcu 1997 r. W eksperymencie tym, obok systemu *HORIZON*, wykorzystano brytyjski system *ASTOR* i włoski system *SORAO*. Zgodnie z przyjętym scenariuszem eksperymentu systemy *HORIZON*, *ASTOR* i *SORAO* prowadziły obserwację w wyznaczonych rejonach, przekazując pozyskane informacje rozpoznawcze do swoich stanowisk naziemnych, które wyposażono w interfejsy wymiany danych. W celu zapewnienia swobodnego przepływu informacji rozpoznawczej pomiędzy poszczególnymi stanowiskami naziemnymi systemu *HORIZON*, *ASTOR* i *SORAO* wykorzystano system *Joint STARS* i satelitę *SYRACUSE*. Ponadto ujednociono zasady i formy przekazywania informacji rozpoznawczych. Eksperyment

potwierdził efektywność działania systemu *HORIZON* oraz osiągnięcie wymaganego poziomu interoperacyjności z innymi eksploatowanymi w państwach NATO systemami. Między innymi z tego powodu francuski system *HORIZON* został wykorzystany wspólnie z amerykańskim *Joint STARS* podczas konfliktu kosowskiego w 1999 r. W czasie operacji *Allied Force* załogi śmigłowców systemu *HORIZON* wykonały 49 misji (w tym 14 w nocy) trwających blisko 110 godzin.

Funkcjonowanie systemu *HORIZON* w trakcie prowadzenia działań bojowych, w czasie operacji *Allied Force*, zostało wysoko ocenione przez dowódców francuskich sił powietrznych i sił lądowych. Tak wysoka ocena była pochodną możliwości systemu *HORIZON*, z których najistotniejsze to:

- prowadzenie obserwacji bez naruszenia przestrzeni powietrznej przeciwnika;
- działanie we wszystkich warunkach atmosferycznych, w dzień i w nocy;
- wykrywanie, obserwowanie i śledzenie obiektów ruchomych z odległości do 150 km;
- klasyfikowanie obiektów w trzech kategoriach: czołg, pojazd, śmigłowiec;
- automatyczne zliczanie wykrytych obiektów;
- automatyczne określanie parametrów ruchu obiektów;
- określanie przewidywanych kierunków (dróg) przemieszczania się obiektów;
- szacowanie czasu dotarcia obiektu do określonego punktu trasy;
- przetwarzanie pozyskanych danych i transmitowanie ich w czasie rzeczywistym.

W czasie wykonywania misji bojowej w Kosowie system *HORIZON* stosował określoną taktykę polegającą na tym, że śmigłowiec systemu przylatywał nad rejonem obserwacji z prędkością 180 km/h na minimalnej wysokości i wznosi się maksymalnie szybko (10 m/s) na wysokość około 3 000 m. Przez 2 – 3 minuty prowadził skanowanie wskazanego rejonu, a następnie autorotacyjnie opadał przez 2 minuty do wysokości przelotowej i przemieszczał się do kolejnego rejonu

obserwacji. Taktyka ta związana była z koniecznością uniknięcia ataku ze strony systemów obrony przeciwlotniczej przeciwnika. Czas lotu bojowego śmigłowca systemu *HORIZON* zamykał się zwykle około 120 minutach.

Dotychczasowe wykorzystanie systemu *HORIZON* w pełni potwierdziło jego użyteczność w działaniach militarnych. Prowadzone obecnie prace modernizacyjne dotyczą głównie przeniesienia aparatury na śmigłowiec o lepszych parametrach taktyczno-technicznych, w tym przede wszystkim poprawionych możliwościach przestrzennych, np. NH 90. Wiąże się z tym również opracowanie nowej anteny radiolokatora pokładowego o skanowaniu fazowym.

1.3.3. Włoski system rozpoznawczo-uderzeniowy SOARO

Włochy są kolejnym krajem Sojuszu, w którym na szeroką skalę prowadzone są doświadczenia z **systemem rozpoznania i wskazywania obiektów pola walki**. Włoski system *SORAO*, w istocie swojego działania, jest zbliżony do francuskiego systemu *HORIZON*. Element powietrzny systemu *SORAO* zbudowany jest w oparciu o śmigłowiec Agusta/Bell AB 412 (zdj. 10). Na pokładzie powietrznego elementu systemu *SORAO* zamontowano podsystem lokalizacji stacji radarowych (ESM) oraz dopplerowski radar MTI pracujący w paśmie 8 – 10 GHz. Śmigłowiec systemu *SORAO* wyposażono ponadto w system przesyłania danych pracujący w paśmie 10-20 GHz o zasięgu 150 km oraz pakiet łączności obejmujący dwie radiostacje UHF/VHF z funkcją kodowania, transmisji utajnionej oraz zabezpieczenia przed zakłóceniami.

Antena stacji radiolokacyjnej systemu *SORAO*, o średnicy 2 m i wysokości 40 cm, została umieszczona w dużej owiewce pod nosem śmigłowca systemu. Nad zabudowanym radarem, po bokach kadłuba i na belce ogonowej zlokalizowano czujniki systemu ESM. Z tyłu kadłuba śmigłowca rozlokowano antenę systemu przesyłania danych.



Źródło: www.esercito.it/root/sezioni/paq.ricerca.asp

Zdj. 10. Śmigłowiec Agusta/Bell AB 412 jako platforma powietrzna systemu SORAO

Radary pokładowy systemu SORAO ma zasięg około 100 km i zapewnia wykrywanie i lokalizację obiektów naziemnych. Na pokładzie śmigłowca systemu SORAO znajduje się również aparatura umożliwiająca szczegółową analizę sytuacji we wskazanym obszarze oraz nagrywanie do pamięci i odtwarzanie z pamięci danych o tych samych obszarach (porównywanie zmian).

W czasie krótszym niż minuta, od przeszukania radiolokatorem zadanego obszaru, informacja o obiektach oddalających się i zbliżających się do śmigłowca systemu z małą prędkością jest zobrazowana na konsoli operatora wewnątrz śmigłowca systemu SORAO.

Śmigłowiec systemu SORAO współpracuje z naziemnymi stanowiskami systemu rozwiniętymi w odpowiednio wyposażonych kontenerach. Naziemne stanowiska systemu odbierają i przetwarzają informacje rozpoznawcze oraz przesyłają je do stanowisk dowodzenia sił lądowych oraz centrum dowodzenia sił powietrznych. Stanowiska naziemne systemu SORAO rozmieszczane są w odległości 40 km za linią styczności wojsk, podczas gdy śmigłowiec systemu realizuje swoją misję około 20 km za tą linią.

Taktyka śmigłowca systemu SORAO polega na przelocie nisko nad ziemią do określonego wcześniej rejonu rozpoznania. Po osiągnięciu nakazanego rejonu śmigłowiec systemu wznosi się na pułap obserwacyjny, który jest uzależniony przede wszystkim od planowanego zasięgu prowadzonego rozpoznania

i dokonuje pojedynczego przeszukania wiązką radiolokacyjną nakazanego obszaru. Taki sposób użycia śmigłowca systemu SORAO i krótki czas jego ekspozycji minimalizuje możliwość wykrycia i zestrzelenia.

Na początku 2002 r. system SORAO został przetestowany w warunkach zbliżonych do tych, które występowały w Kosowie. W wyniku uzyskanych doświadczeń zdecydowano, że stosowany obecnie śmigłowiec AB 412 będzie zastępowany w najbliższej przyszłości przez śmigłowiec NH 90.

1.3.4. Rosyjski system rozpoznawczo-uderzeniowy AŁTAJ

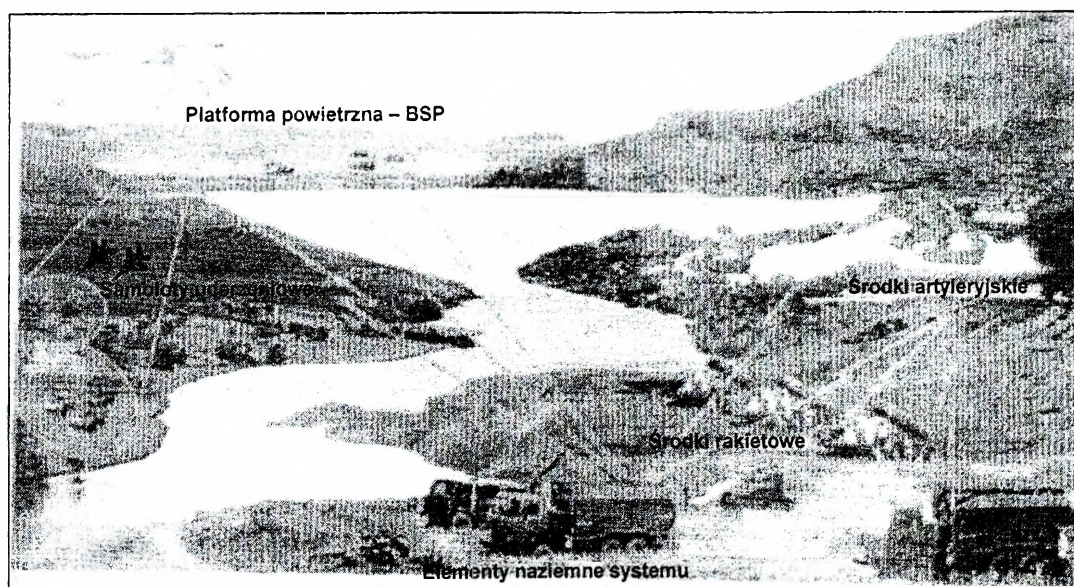
Przebieg działań bojowych podczas pierwszej wojny przeciwko Irakowi oraz w Jugosławii spowodował, że Rosjanie przyjęli za obowiązującą w siłach zbrojnych koncepcję wojny bezkontaktowej. Istotą wojny bezkontaktowej jest możliwość odniesienia szybkiego zwycięstwa bez dużych strat w wyniku prowadzenia walki informacyjnej i użycia broni precyzyjnego rażenia. W przypadku sił lądowych taktyka ta pozwala uniknąć konieczności wchodzenia w bezpośredni kontakt ogniowy ze zwartymi formacjami przeciwnika.

Koncepcja wojny bezkontaktowej ściśle powiązana jest z systemem rozpoznawczo-uderzeniowym AŁTAJ. Po raz pierwszy, możliwości bojowego systemu AŁTAJ zostały wykorzystane w czasie drugiej wojny czeczeńskiej (1999-2000). **System rozpoznawczo-uderzeniowy AŁTAJ pozwalał na wykrycie i rozpoznanie obiektów przeciwnika oraz natychmiastowe ich niszczenie ogniem środków rażenia.** Zmasowane uderzenia ogniowe środkami o dużym zasięgu przyczyniły się do zadania znacznych strat w sprzęcie oraz do osłabienia stanu moralno-psychologicznego przeciwnika, co znacznie redukowało możliwości bojowe zgrupowań bojowników czeczeńskich.

Według ocen rosyjskich ekspertów zastosowanie środka wykonawczego wojny bezkontaktowej, jakim był system AŁTAJ przyczyniło się do ponad dziesięciokrotnego zmniejszenia strat osobowych po stronie wojsk rosyjskich w stosunku do strat poniesionych w czasie pierwszej wojny w Czeczenii. Dzięki wykorzystaniu systemu AŁTAJ możliwym było, w terenie górzysto-lesistym,

skuteczne zwalczanie małych grup przeciwnika, zmieniających często swoje położenie, nawet na głębokości do 70 km.

System AŁTAJ został zorganizowany na bazie istniejących etatowych środków rozpoznania, łączności i dowodzenia oraz środków rażenia ogniowego sił lądowych i sił powietrznych²⁴. Zmiany, jakich dokonano w standardowych systemach, polegały w sprzęcie dowodzenia na – zwiększeniu udziału techniki komputerowej wraz z nowoczesnym oprogramowaniem, w sprzęcie łączności – na wdrożeniu kolejnej generacji urządzeń funkcjonujących w oparciu o technikę cyfrową, natomiast w rozpoznaniu powietrznym – wprowadzono optoelektronikę do bezałogowych statków powietrznych typu Rejs-D i Pczeta. Dzięki przeprowadzonym modernizacjom możliwym stało się, w czasie realnym, przekazywanie obrazu obiektów przeciwnika z platform powietrznych bezpośrednio na stanowisko dowodzenia środkami ogniowymi (w tym na stanowisko dowodzenia lotnictwem sił powietrznych). W czasie określania współrzędnych obiektów przeciwnika wykorzystywany jest system nawigacji satelitarnej GLONASS. System ten zapewnia precyzyjne określenie położenia wojsk własnych i obiektów przeciwnika, co znacznie skraca czas od wykrycia do porażenia obiektu (rys. 1).



Źródło: www.rydovov.vif2.ru/militarizm/dokument's/analiz
Rys. 1. Struktura funkcjonalna systemu AŁTAJ

²⁴ Jako system dowodzenia wykorzystano zautomatyzowany system szczebla armii PASUW.

Analiza doświadczeń z bojowego wykorzystania systemu *AŁTAJ* wskazują, że podstawowym środkiem rażenia ogniowego systemu była artyleria, na której spoczywał główny ciężar walki z obiektami przeciwnika, a także śmigłowce i samoloty uderzeniowe. Wynikało to przede wszystkim z wyliczeń kosztów, gdyż użycie samolotów uderzeniowych do zwalczania obiektów naziemnych było dziesięciokrotnie droższe niż przy użyciu artylerii. Lotnictwo uderzeniowe wykorzystywano rzadziej również z powodu niskiej efektywności bojowej niekierowanych lotniczych środków rażenia oraz ze skomplikowanych procedur ataku z użyciem bomb kierowanych z półaktywnym laserowym układem naprowadzania. Celne bombardowanie z użyciem wymienionych bomb zmuszało pilota do wprowadzania atakującego samolotu w strefę ognia naziemnych środków obrony przeciwlotniczej przeciwnika. Według opinii rosyjskich ekspertów zdobywanie informacji rozpoznawczej i oddziaływanie ogniowe na całą głębokość urzutowania sił lądowych przeciwnika z wykorzystaniem systemu rozpoznawczo-uderzeniowego *AŁTAJ*, może być zastosowane z podobnym, a nawet lepszym skutkiem, jak w czasie działań militarnych w Czeczenii, w innych konfliktach z udziałem Sił Zbrojnych Rosji. Koniecznym jest jednak pełne wprowadzenia technologii cyfrowej, która usprawni przede wszystkim obieg informacji rozpoznawczej i dowodzenia między elementami powietrznymi i naziemnymi oraz środkami rażenia ogniowego systemu. Za niezbędne uważa się także szerokie stosowanie lotniczych środków precyzyjnego rażenia umożliwiających skuteczne zwalczanie obiektów punktowych ze znacznych odległości w przedziale od 5 do 250 km.

*

*

*

Początki współczesnych systemów rozpoznawczo-uderzeniowych są ściśle powiązane z okresem zimnej wojny. Poszukiwanie skutecznych sposobów integracji sił i środków rozpoznania, dowodzenia oraz wsparcia ogniowego i lotniczego w ramach jednego systemu rozpoznawczo-uderzeniowego spowodowały znaczący postęp we wszystkich z tych obszarów.

Pomimo niepowodzeń programów *Assault Breaker* oraz *PLSS*, znaczna część rozwiązań przyjętych w ich ramach została wykorzystana w programie *Joint STARS*, stanowiącego moduł rozpoznawczy i dowodzenia współczesnego systemu rozpoznawczo-uderzeniowego *Joint STARS*.

Doświadczenia bojowe z użycia amerykańskiego systemu *Joint STARS*, w połączeniu z zwiększonymi możliwościami technologicznymi w dziedzinie rozpoznania radiolokacyjnego i cyfrowej wymiany informacji dały asumpt do rozwijania narodowych systemów rozpoznawczo-uderzeniowych, takich jak: brytyjski *ASTOR*, francuski *HORIZON* i włoski *SORAO*.

We współczesnych systemach rozpoznawczo-uderzeniowych szczególną uwagę przywiązuje się do interoperacyjności, która ma zapewnić możliwość ich wykorzystania w sojuszniczych i koalicyjnych operacjach powietrznych.

Systemy rozpoznawczo-uderzeniowe są, w znacznej mierze zgodnie z założeniami operacyjnymi, które legły u podstaw ich rozwoju, wykorzystywane przede wszystkim w operacjach powietrznych przeciwko zasobom lądowym przeciwnika, chociaż w ostatnim okresie zakres ich zadań ulega systematycznemu zwiększaniu.

ROZDZIAŁ 2

SYSTEMY ROZPOZNAWCZO-UDERZENIOWE W PRZYSZŁYCH DZIAŁANIACH MILITARNYCH

2.1. Charakterystyka przyszłych konfliktów zbrojnych

Po zakończeniu „zimnej wojny” siły zbrojne mogą być zastosowane w dwóch typach konfliktów zbrojnych. **Konfliktach o wysokiej intensywności i konfliktach o niskiej intensywności.** Konflikty o wysokiej intensywności, zwane również tradycyjnymi działaniami wojennymi, charakteryzują działania militarne od wojny prowadzonej na małą skalę do wojny globalnej czy nuklearnej na skalę światową. Celem takiego konfliktu jest narzucenie przeciwnikowi naszej woli. Rzeczą istotną jest przechwycenie inicjatywy i zmuszenie przeciwnika do zaprzestania działań militarnych na naszych warunkach. Natomiast do konfliktów o niskiej intensywności zalicza się wiele różnych sytuacji kryzysowych. Są wśród nich określone sytuacje międzypaństwowe i wewnątrzpaństwowe, brak pokoju i bezpieczeństwa prawnego, aż po wojnę ogniową. Wystąpienie operacji o wysokiej intensywności, jako składowej konfliktu, jest nie tylko możliwe, ale też prawdopodobne w ramach konfliktów niskiej intensywności. Konflikty o niskiej intensywności utożsamiane z interwencjami militarnymi w ramach operacji reagowania kryzysowego są przejawem swoistego interwencjonizmu międzynarodowego w obronie bezpieczeństwa, pokoju lub interesów ekonomicznych. Są one najczęściej skierowane przeciwko takim zjawiskom naszej współczesności, które nie mogą być aprobowane przez społeczność międzynarodową. Należą do nich między innymi terroryzm, produkcja i proliferacja broni masowego rażenia, rozpowszechnianie zaawansowanych technologii wojskowych oraz czystki etniczności.

Symptomatycznym dla przyszłych konfliktów zbrojnych jest to, że coraz większy wpływ na ich wywoływanie ma pojawianie się mocarstw regionalnych, które starają się dominować na określonych obszarach. Wpływ ma również przejmowanie przez siły nieregularne (organizacje rebelianckie czy terrorystyczne)

zaawansowanej technologicznie broni. Zaznacza się też tendencja do swoistej „urbanizacji” konfliktów zbrojnych.

Przyszłe działania militarne będą działaniami wielospektralnymi charakteryzującymi się połączeniem konfliktów wysokiej i niskiej intensywności, w tym samym czasie i na tym samym obszarze oraz prowadzeniem działań w trudnym terenie i niesprzyjających warunkach (np. w terenie zurbanizowanym). Przykładem działań tego typu będzie tzw. **wojna trójblokowa**. W wojnie trójblokowej siły zbrojne obok zapewniania pomocy humanitarnej w jednej części miasta, prowadzić będą operacje pokojową w drugiej części i angażować się będą w walki o średniej intensywności w trzeciej części. Szybkie, właściwe reagowanie jest szczególnie ważne, aby na wstępnym etapie konfliktu zapobiec jego eskalacji, dążąc jednocześnie do minimalizacji strat własnych oraz ograniczenia w zniszczeniach infrastruktury i ofiar wśród ludności cywilnej.

2.1.1. Asymetria w przyszłych konfliktach zbrojnych

Ostatnie interwencje militarne w ramach operacji reagowania kryzysowego wskazują na charakterystyczne uwarunkowania, w jakich były one prowadzone. Jednym z tych uwarunkowań to zjawisko **asymetrii**, która najprawdopodobniej funkcjonować będzie w kilku obszarach.

Pierwszy obszar to **asymetria ilościowo-jakościowa** sił. Można założyć, że warunkiem koniecznym podejmowania działań o charakterze militarnym, będzie stworzenie sytuacji wyjściowej cechującej się znaczną przewagą ilościowo-jakościową w siłach zbrojnych. Dysproporcja ta dotyczy wszystkich rodzajów sił zbrojnych. Przewaga sił będzie tworzona w przekonaniu, że zmusi ona przeciwnika do przyjęcia narzucanych warunków bez konieczności uciekania się do bojowego użycia zgromadzonych zasobów. Jeśli odstraszenie lub powstrzymanie przez demonstrację siły będzie nieskuteczne, wówczas mogą być zrealizowane dwa zasadnicze warianty działania. Pierwszy wariant polegać będzie na stopniowaniu nacisku i rozszerzaniu w formie ultymatywnej zaangażowania sił zbrojnych, aż do uzyskania założonego stanu końcowego.

Drugi wariant sprowadzać się będzie do jednoczesnego, zmasowanego uderzenia na przeciwnika z powietrza i ziemi, rozbicia jego sił zbrojnych i zaprowadzenia nowego ładu, zgodnie z ustalonym wcześniej planem.

Drugi obszar to **asymetria składu** sił. Interwencyjne siły zbrojne zazwyczaj posiadać będą strukturę wielonarodową, tworząc koalicję liczącą od kilku do kilkudziesięciu państw. W składzie koalicyjnych sił połączonych mogą występować wszystkie rodzaje sił zbrojnych. Strona przeciwna dysponować będzie często tylko jednym lub dwoma rodzajami sił zbrojnych o słabym wyposażeniu i zazwyczaj pozbawiona będzie sojuszniczego wsparcia.

Trzeci obszar to **asymetria rozmachu przestrzennego** działań zbrojnych stron. Koalicyjne siły połączone będą działać w zasadzie na rozległym obszarze i w przestrzeni powietrznej wielu państw. Przeciwnik z reguły już przed podjęciem działań militarnych będzie musiał się liczyć z ograniczeniem swobody działań. Stosowane wobec niego będą ograniczenia w wykorzystaniu przestrzeni powietrznej lub strefy zdemilitaryzowane. Bardzo często wprowadzana będzie blokada granic, szlaków komunikacyjnych i portów morskich.

Niezwykle istotny będzie obszar **asymetrii informacyjnej**. W ramach tego obszaru koalicyjne siły połączone zazwyczaj bez przeszkód będą gromadzić informacje o siłach zbrojnych, ugrupowaniu i stanie zasobów strategicznych przeciwnika. Natomiast na stronę przeciwną nakładana będzie blokada informacyjna.

2.1.2. Zasady użycia sił wojskowych w przyszłych konfliktach zbrojnych

W rozwiązywaniu sytuacji kryzysowych, przy zaangażowaniu sił zbrojnych, najprawdopodobniej uwidaczniać się będzie preferowanie zintegrowanych działań rodzajów sił zbrojnych określanych mianem **operacji połączonej** w przekonaniu, że stwarzają one warunki zapewniające sukces i ostateczne zwycięstwo. We wspólnych działaniach ważne będą nie tyle możliwości zaangażowanych rodzajów sił zbrojnych, co umiejętne połączenie ich w spójną całość, by zmusić przeciwnika do przeciwstawienia się jednocześnie atakowi z lądu, powietrza i morza. W czasie

takich działań istotne będzie również, aby rodzaje sił zbrojnych uzupełniały się nie tylko w działaniu, ale przede wszystkim w zasięgu, mocy, precyzji środków rozpoznawczych i ogniowych.

Zastosowanie sił zbrojnych w przyszłych konfliktach zbrojnych pozostaje poza tradycyjnymi regułami wojny. Z tego powodu zbiór aksjomatów, właściwych dla zbrojnych starć z przeszłości został rozszerzony o „nowe” reguły użycia sił zbrojnych. Do najistotniejszych „nowych” zaliczane są:

Selektywne użycie siły. Odrzucenie żądań społeczności międzynarodowej będzie dla stron konfliktu zagrożone różnymi represjami, również w formie interwencji militarnej. Interwencja militarna z jednej strony będzie skierowana przeciwko siłom zbrojnym (lub ich części) i grupom społecznym (politycznym, narodowym, religijnym), które są niesubordynowaną stroną konfliktu, a z drugiej nie może zagrażać osobom i obiektom niezaangażowanym.

Stopniowanie nacisku zbrojnego. Użycie siły zbrojnej w celu wymuszenia ustępstw zakłada stopniowanie nacisku poprzez uderzenia na wybrane obiekty wojskowe i elementy gospodarki państwa oraz pośrednie oddziaływanie na społeczeństwo w celu podważenia poparcia dla władz. Stosowanie tej zasady powodować będzie odstępowanie od dążenia do rozbicia jego sił głównych zmasowanym uderzeniem sił interwencyjnych.

Ograniczony zakres użycia siły. Ilość i rodzaj użytych sił zbrojnych będzie uzależniony od konkretnej sytuacji polityczno-militarnej. Zakłada się angażowanie tylko sił niezbędnych do wymuszenia ustępstw zgodnie z potrzebą stopniowania nacisku i dążenie do minimalizacji zaangażowania militarnego.

Eliminowanie strat. Ta zasada będzie miała bezpośredni wpływ na zakres zaangażowania militarnego. Koncepcja „wojny zerowych ofiar” opierać się będzie na dążeniu do utworzenia możliwie szerokiej koalicji i zgromadzeniu dostatecznego potencjału militarnego. Przewaga jakościowo-ilościowa będzie bowiem wyjściowym warunkiem eliminującym konieczność podejmowania działań w warunkach zwiększonego ryzyka.

Dążenie do obniżenia ryzyka w działaniach zbrojnych. Ma na celu niedopuszczenie do narażenia własnych sił na nieodwracalne straty oraz do powstania tzw. niepożądanych efektów działań militarnych. Wymienione efekty będą powstawać w przypadku popełnienia błędów i zaatakowania osób niezaangażowanych lub obiektów neutralnych.

Zgodnie z najnowszymi poglądami przyszłe działania militarne należy postrzegać w trzech wymiarach. **Trójwymiarowość tych działań to przede wszystkim – nowa taktyka, technika i procedury**, których stosowanie nie będzie możliwe bez radykalnego zwiększenia **zdolności do współużytkowania informacji**. Zwiększenie tych zdolności pozwoli np. dowódcom lotniczym przekazywać swoje decyzje szybciej, wierniej i dokładniej. Pozwoli dowódcom również, poprzez ciągłe monitorowanie wykonywania zadań, zmieniać podjęte decyzje stosownie do rozwoju sytuacji na polu walki.

2.1.3. Sieciocentryczność w przyszłych konfliktach zbrojnych

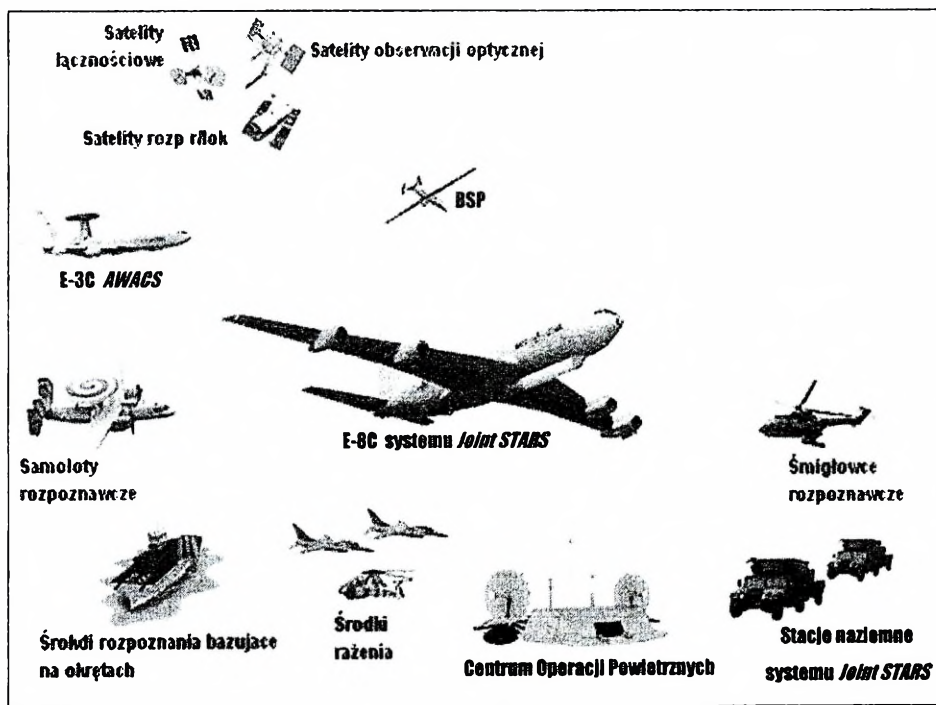
Jakościowe przewartościowania w koncepcjach rozwoju i wykorzystania w operacjach powietrznych systemów rozpoznawczo-uderzeniowych związane są z rewolucją informacyjną oraz pracami teoretycznymi w zakresie wojskowych zastosowań technologii informacyjnych.

Rozpoczęcie transformacji Sił Zbrojnych Stanów Zjednoczonych, w ramach implementacji założeń walki sieciocentrycznej (Network Centric Warfare – NCW), stało się możliwe dzięki znacznemu postępowi technologicznemu, głównie w dziedzinie informatyki.

Istotą walki sieciocentrycznej jest jakościowe zwiększenie możliwości bojowych związanych z posiadaniem wszelkiej dostępnej informacji oraz natychmiastowym i elastycznym użyciem sił zbrojnych w szerokim spektrum operacji. Zakłada się, że siły zbrojne posiadające zdolności sieciocentryczne będą w stanie lepiej wymieniać informację taktyczną, co pozwoli na bardziej precyzyjną, aktualną i spójną ocenę sytuacji przez wszystkie zaangażowane siły. Posiadanie

przez dowódców poszczególnych szczebli dowodzenia rodzajów sił zbrojnych ujednocionej, aktualnej oceny sytuacji ma zwiększyć możliwości współdziałania i samosynchronizacji oraz trwałości i szybkości dowodzenia. **Koncepcja walki sieciocentrycznej nie jest kompletnym, w pełni opracowanym założeniem doktrynalnym, systemowym i technologicznym, gotowym do natychmiastowego użycia w działaniach militarnych.**

W kontekście powyższych założeń walki sieciocentrycznej dostrzec należy implikacje z nich wynikające dla koncepcji tworzenia perspektywicznych systemów rozpoznawczo-uderzeniowych. **Zauważalne staje się odchodzenie od łączenia relatywnie niewielkiej części środków rozpoznania, dowodzenia i rażenia będących w dyspozycji sił zbrojnych w zamknięty system na rzecz tworzenia immanentnie otwartych, amorficznych systemów o strukturze determinowanej doraźnymi potrzebami wynikającymi ze zmian w sytuacji operacyjno-taktycznej na polu walki (rys. 2).**



Źródło: www.airforce-technology.com/projects/istars.

Rys. 2. Miejsce systemu Joint STARS na cyfrowym polu walki

Stąd też, priorytetem w USA i NATO jest wyposażenie zasadniczej (przeważającej) części sił zbrojnych w systemy rozpoznania i dowodzenia umożliwiające realizację zadań na sieciocentrycznym polu walki. Szczególną wagę przywiązuje się do długofalowego podejścia do interoperacyjności, co ma zapewnić możliwość prowadzenia walki sieciocentrycznej w wymiarze, na początku sojuszniczym, a później nawet koalicyjnym. Zakłada się, że poszczególne elementy systemów (moduły, platformy, jednostki, źródła rozpoznania, środki rażenia ogniowego) muszą być konstruowane lub organizowane jako gotowe do działania w ramach sieci pola walki.

Jako pierwsze na świecie Siły Powietrzne Stanów Zjednoczonych rozpoczęły implementację koncepcji walki sieciocentrycznej w połączeniu z programem powietrzno-kosmicznych sił ekspedycyjnych (Expeditionary Aerospace Force – AEF). Jako początek praktycznego zastosowania w operacjach powietrznych koncepcji walki sieciocentrycznej przyjęto operację Allied Force w 1999 r. Za przełom uznano zapoczątkowanie integracji w ramach systemu rozpoznania sił połączonych, a przede wszystkim, systemu rozpoznania sił powietrznych i bezzałogowych statków powietrznych. Wtedy doszło również do integracji systemów rozpoznania powietrznego państw sojuszniczych z systemami pozostającymi w strukturach organizacyjnych rodzajów Sił Zbrojnych Stanów Zjednoczonych.

Koncepcja prowadzenia działań sieciocentrycznych w operacjach powietrznych jest, w dużym uproszczeniu, rozwinięciem koncepcji użycia systemów rozpoznawczo-uderzeniowych. Zasadniczą różnicą jest jednak skala i zakres integracji środków rozpoznania, dowodzenia i rażenia ogniowego wchodzących w skład sił połączonych. Zamiast ograniczonych przestrzennie, czasowo i ogniowo, pojedynczych systemów rozpoznawczo-uderzeniowych na sieciocentrycznym polu walki zasadniczą część sił połączonych tworzyć będzie jeden zintegrowany „system systemów rozpoznawczo-uderzeniowych” obejmujący całe pole walki.

Integracja w ramach jednej sieci (systemu) podsystemu rozpoznania z ośrodkami analitycznymi i centrami dowodzenia oraz podsystemu uderzeniowego umożliwi, w odniesieniu do podsystemu rozpoznania,

implementację koncepcji sięgania do zasobów i potencjału poza obszarem operacji, w miejscach stałej dyslokacji, a w odniesieniu do podsystemu uderzeniowego doprowadzi do zwiększenia stopnia scalenia rażenia ogniowego i elektronicznego w skali obszaru operacji oraz globalnej.

Zgodne z założeniami sieciocentrycznej koncepcji w walce z mobilnymi obiektami z zasobów lądowych przeciwnika stosowane będą procedury F²T²EA (Find – Fix – Target – Track – Engage – Assess), czyli poszukiwanie – określanie położenia – ustalanie danych do zwalczania – zwalczanie – ocena rezultatów uderzeń.

Już teraz, w ramach jednego zintegrowanego „systemu systemów rozpoznawczo-uderzeniowych”, zapoczątkowane zostało wykorzystywanie wszelkich sił i środków pozyskiwania informacji rozpoznawczej i spięcie ich poprzez łącza satelitarne z ośrodkami analitycznymi w miejscach stałej dyslokacji (np. na terenie Stanów Zjednoczonych), gdzie dokonuje się szczegółowej interpretacji zdobytych informacji rozpoznawczych. Uzyskane w ten sposób adekwatne do potrzeb operacji powietrznej informacje rozpoznawcze są przesyłane przy użyciu łączności satelitarnej z powrotem do centrum dowodzenia rozmieszczonego na obszarze operacji. Z centrum dowodzenia informacje rozpoznawcze są dalej przesłane do powietrznego punktu dowodzenia pola walki (Airborne Command and Control Centers – ABCCC). Stamtąd trafiają bezpośrednio do załóg samolotów uderzeniowych przewidzianych do niszczenia obiektów przeciwnika.

Głównym celem walki sieciocentrycznej jest synchronizacja, niemal w czasie rzeczywistym, użycia sił i środków rozpoznania i obserwacji tak, aby mogły być one skutecznie zastosowane w wymiarze operacji połączonej, należy przewidywać jakościowy wzrost w kompleksowości, terminowości i dokładności rozpoznania. Sieciocentryczność ma bowiem integrować w sposób elektroniczny wszystkie elementy składowe szeroko rozumianego amorficznego systemu rozpoznawczo-uderzeniowego w ramach całego cyklu zdobywania, opracowania i wykorzystania informacji rozpoznawczej, w czasie rzeczywistym. Wpłynie to bezpośrednio na zakres i ogólną filozofię wykorzystania systemów rozpoznawczo-uderzeniowych w przyszłych operacjach powietrznych.

Raport Departamentu Obrony Stanów Zjednoczonych zawierający oceny z doświadczeń z operacji Iraq Freedom, gdzie po raz pierwszy prowadzono działania bojowe zgodnie z filozofią sieciowego pola walki, potwierdza przyjęte założenia. Autor raportu wskazuje, iż integracja sił i środków rozpoznania w ramach jednego systemu zwielokrotniła terminowość i dokładność uzyskiwanych informacji rozpoznawczych oraz poprawiała zdolność do zwalczania mobilnych obiektów z zasobów lądowych, co najmniej dziesięciokrotnie w stosunku do środków rozpoznania działających samodzielnie.

Departament Obrony Stanów Zjednoczonych przyjął, że wypracowanie szczegółowych rozwiązań implementacyjnych w odniesieniu do walki sieciocentrycznej ma pozwolić, w czasie planowania i prowadzenia operacji powietrznych skierowanych głównie przeciwko zasobom lądowym przeciwnika, na:

- delegowanie uprawnień decyzyjnych w zakresie organizacji systemu rozpoznania do właściwych organów dowodzenia realizujących zadania operacyjne;
- stawianie zadań przez dowódcę sił połączonych oraz dowódców komponentów wszystkim dostępnym siłom i środkom rozpoznania bez względu na ich podporządkowanie w czasie realnym, w zależności od rozwoju sytuacji operacyjno-taktycznej;
- pełną integrację wykorzystania sił i środków rozpoznania komponentu powietrznego poprzez pion rozpoznawczy, stanowiący immanentną część pionów planowania długotrwałego i krótkotrwałego oraz działań bieżących centrum dowodzenia operacjami powietrznymi;
- wykorzystanie w procesie targetingu informacji rozpoznawczej uzyskiwanej ze źródeł rozpoznania kosmicznego oraz źródeł pozostających w podporządkowaniu narodowych organów rozpoznania;
- wykorzystanie w operacjach powietrznych informacji uzyskanej poprzez stosowanie rozwiązań sieciocentrycznych do zabezpieczenia równoległych działań F²T²EA prowadzonych w celu zsynchronizowanego

zwalczania ogniowego i elektronicznego przydzielonych obiektów uderzeń.

W perspektywie najbliższych kilkunastu lat możliwe będzie głównie w Stanach Zjednoczonych stworzenie, dzięki rozwiązaniom sieciocentrycznym, jednego kompleksowego systemu rozpoznawczo-uderzeniowego integrującego na potrzeby operacji powietrznej siły i środki rozpoznania z siłami i środkami realizującymi funkcje rażenia ogniowego i elektronicznego. Cel ten ma zostać osiągnięty nie tyle w wyniku rozwoju jakościowo nowych środków rozpoznania, co poprzez wypracowanie nowych koncepcji operacyjnych ich wykorzystania oraz sieciocentrycznej integracji. Zintegrowane użycie sił i środków rozpoznania powietrznego i kosmicznego ma umożliwić jednoczesność zabezpieczenia sił i środków rażenia ogniowego i elektronicznego na różnych szczeblach dowodzenia.

W odniesieniu do implementacji założeń działań sieciocentrycznych, w ramach kompleksowego użycia sił i środków rozpoznania i uderzeniowych, priorytetami w przyszłych konfliktach zbrojnych mają być:

- wypracowanie rozwiązań technicznych i proceduralnych do zintegrowanego wykorzystania wszystkich sił i środków rozpoznania jako jednego spójnego systemu;
- umożliwienie elastycznego stawiania zadań elementom systemu rozpoznania przez dowódców w skali obszaru operacji, w zależności od rozwoju sytuacji operacyjno-taktycznej;
- integracja sił i środków rozpoznania powietrznego stosujących zróżnicowane urządzenia rozpoznawcze w celu uzyskania informacji rozpoznawczej o jakości pozwalającej na jej wykorzystanie w rażeniu ogniowym i elektronicznym;
- obieg informacji rozpoznawczej w formie cyfrowej i w formatach pozwalających na wykorzystanie jej w czasie rzeczywistym, w zautomatyzowanych systemach dowodzenia wojsk oraz systemach celowniczych platform oraz środków wykorzystywanych w rażeniu ogniowym i elektronicznym systemów uderzeniowych.

We wstępnej fazie implementacji założeń walki sieciocentrycznej w Siłach Zbrojnych Stanów Zjednoczonych, a następnie pozostałych państw NATO wykorzystywane będą, do chwili stworzenia docelowej infrastruktury infosfery, istniejące systemy łączności szczebla taktycznego, w tym: Joint Tactical Information Distribution System (JTIDS), Voice Product Network (VPN), Tactical Intelligence Broadcast Service (TIBS) oraz Integrated Broadcast Service (IBS). Ich użycie połączone jest ze stosowaniem specjalnych protokołów przesyłania informacji w sieciach łączności, takich jak Airborne Information Transmission (AIT).

Istotne znaczenie dla przyszłych operacji powietrznych ma fakt, iż radykalne zwiększenie ilości użytkowników w ramach sieciocentrycznej organizacji sił zbrojnych wymuszać będzie wprowadzenie nowych generacji systemów dowodzenia i łączności. W okresie przejściowym na potrzeby sieciocentrycznego wykorzystania systemów rozpoznawczo-uderzeniowych w operacjach powietrznych będą zastosowane:

- Link 16 dla zabezpieczenia integracji rozpoznania radiolokacyjnego prowadzonego przez samoloty E-3 systemu *AWACS*, E-8 systemu *Joint STARS* oraz ER-135 systemu *Rivet Joint*;
- systemy łączności ABIS i CDL dla szerokopasmowej wymiany informacji i współpracy pomiędzy poszczególnymi elementami systemu rozpoznania;
- Improved Data Modem (IDM) dla przekazywania w czasie realnym informacji rozpoznawczych z samolotów ER-135 systemu *Rivet Joint* do systemu nawigacyjno-celowniczego samolotów F-16CJ dla użycia kierowanych rakietowych pocisków przeciwradiolokacyjnych HARM w celu obezwładnienia systemu obrony powietrznej i przeciwlotniczej przeciwnika;
- High Rate Data Link (HRDL) do zabezpieczenia wirtualnej obecności operatorów centrum dowodzenia operacjami powietrznymi w systemach informacyjnych samolotów ER-135 systemu *Rivet Joint* oraz ośrodkach analitycznych rozpoznania w celu zabezpieczenia wymiany informacji na potrzeby operacji powietrznej;

- Interoperable Data Link (IDL) dla wykorzystania w operacji powietrznej informacji rozpoznawczych uzyskiwanych przez samoloty rozpoznawcze U-2.

Docelowa organizacja podsystemu rozpoznania i dowodzenia na potrzeby koncepcji sieciocentrycznego prowadzenia operacji powietrznych ma opierać się na globalnych i regionalnych sieciach informacyjnych. Amerykańskie plany zakładają tworzenie globalnej wymiany informacji (AF DCGS), która ma składać się z siedemnastu węzłów rozmieszczonych na całym świecie, połączonych w rozległą szerokopasmową sieć wymiany informacji poprzez sieci łączności powietrznej, kosmicznej i lądowej (przewodowej). Sieć powyższa ma być uzupełniana, w czasie prowadzenia operacji powietrznej, przez mobilną sieć informacyjną teatru działań (Deployable Theater Information Grid – DTIG).

2.2. Założenia wykorzystania systemów rozpoznawczo-uderzeniowych w przyszłych operacjach powietrznych

Zgodnie z opiniami ekspertów wojskowych najbardziej prawdopodobnym scenariuszem użycia sił zbrojnych będzie ich wykorzystanie w działaniach militarnych, głównie w ramach operacji reagowania kryzysowego, będących dopełnieniem zasadniczych działań politycznych. Aczkolwiek nikt, z zajmujących się problemami bezpieczeństwa międzynarodowego, nie wyklucza użycia sił zbrojnych w ramach tradycyjnych działań wojennych, których cele będą ściśle militarne i dopiero osiągnięcie całego zespołu celów militarnych spowoduje wytworzenie warunków do osiągnięcia celu politycznego. Chociaż ich prowadzenie obecnie, jak i w najbliższej przyszłości jest mało prawdopodobne.

Z doświadczeń wyniesionych z tradycyjnych działań wojennych i interwencji militarnych w ramach operacji reagowania kryzysowego wynika, że systemy rozpoznawczo-uderzeniowe nadal będą wspierać działania powietrzne prowadzone w interesie operacji połączonej oraz w interesie działań biorących w niej udział komponentów rodzajów sił zbrojnych. Efekty działalności systemów rozpoznawczo-uderzeniowych w interesie operacji połączonej będą korzystnie wpływać nie tylko na powodzenie operacji, jako całości, ale również na działania poszczególnych komponentów rodzajów sił zbrojnych. **Do zadań systemów**

rozpoznawczo-uderzeniowych w tym zakresie należeć będzie **wsparcie operacji powietrznej skierowanej przeciwko zasobom lądowym przeciwnika**. Aczkolwiek wielce prawdopodobne będzie wykorzystanie systemów rozpoznawczo-uderzeniowych do **wsparcia operacji powietrznej skoncentrowanej na walce o zdominowanie przestrzeni powietrznej oraz ataków strategicznych**.

Zastosowanie w przyszłych działaniach militarnych systemów rozpoznawczo-uderzeniowych skutkować będzie obniżeniem potencjału lądowego i powietrznego przeciwnika do poziomu gwarantującego osiągnięcie celu działania własnych sił połączonych. **Celem działalności systemów rozpoznawczo-uderzeniowych, obok dostarczania dowódcom aktualnych informacji o sytuacji operacyjno-taktycznej, będzie eliminowanie silnych zgrupowań lądowych i powietrznych oraz, poprzez niszczenie infrastruktury pola walki, udaremnienie lub opóźnienie natarcia, względnie osłabienie obrony przeciwnika**. Wykorzystanie systemów rozpoznawczo-uderzeniowych gwarantować będzie wykrywanie i skuteczne zwalczanie obiektów z zasobów lądowych i powietrznych do 300 km w głąb ugrupowania przeciwnika.

Miejsce, w ugrupowaniu przeciwnika, potencjalnych obiektów z zasobów lądowych przewidzianych do zwalczania przez systemy rozpoznawczo-uderzeniowe warunkowane będzie nieliniarnym charakterem oraz ogniskowością prowadzonych na lądzie działań, co jest pochodną zmian jakościowych i ilościowych, jakie zaszły w ostatnim czasie w siłach zbrojnych.

Zakres zastosowania systemów rozpoznawczo-uderzeniowych w przyszłych operacjach powietrznych skierowanych przeciwko zasobom lądowym będzie obejmował zdobywanie informacji o przeciwniku w ramach rozpoznania taktyczno-operacyjnego oraz oddziaływanie ogniowe na ważne obiekty przeciwnika w ramach izolacji lotniczej i bezpośredniego wsparcia lotniczego.

Analizując ugrupowanie bojowe sił lądowych i rozmieszczenie potencjalnych obiektów można stwierdzić, że znajdować się one będą w obszarze działań bezpośrednich (w zakresie bezpośredniego wsparcia lotniczego), do głębokości około 30-50 km (przed linią koordynacji wsparcia ogniowego) oraz w obszarze

działań głębokich oraz obszarze zainteresowania sił lądowych (w zakresie izolacji lotniczej), to jest na głębokości od 30-50 km w głąb ugrupowania przeciwnika (poza linią koordynacji wsparcia ogniowego). Użycie lotnictwa, jako środka rażenia ogniowego systemów rozpoznawczo-uderzeniowych, do atakowania obiektów przeciwnika na głębokości do 10-15 km od linii styczności bojowej wojsk będzie realizowane, kiedy niemożliwe lub niecelowe będzie użycie organicznych środków ogniowych sił lądowych.

Na podstawie doświadczeń dotychczasowych operacji powietrznych można przypuszczać, że aby w wyniku oddziaływania systemów rozpoznawczo-uderzeniowych, zgodnie z potrzebami własnych sił lądowych, nastąpiła zmiana kierunku działania głównych zgrupowań lądowych przeciwnika i jego rezerw zaopatrzenia oraz zmiana wykorzystywanych przez niego linii komunikacyjnych działania systemów rozpoznawczo-uderzeniowych koncentrowane będą przede wszystkim na poszukiwaniu i niszczeniu wojsk przemieszczających się transportem kołowym i kolejowym. Ponadto środki rażenia ogniowego systemów rozpoznawczo-uderzeniowych będą atakowały: mosty, przeprawy, ważne węzły drogowe i kolejowe oraz stacje przeładunkowe. Istotne znaczenie dla powodzenia działań własnych sił lądowych będzie miała także walka systemów rozpoznawczo-uderzeniowych z dalekosiężnymi środkami ogniowymi (raketami taktycznymi i operacyjno-taktycznymi, artylerią raketową), które będą niszczone w pierwszej kolejności.

Ze względu na fakt, że w działaniach sił lądowych ciągle rośnie rola elementów powietrzno-manewrowych to systemy rozpoznawczo-uderzeniowe będą poszukiwały, a następnie wykorzystując lotnictwo uderzeniowe będą niszczyły wojska desantowe w chwili załadunku razem ze środkami transportowymi przeznaczonymi do przewozu tych wojsk (śmigłowcami transportowymi). Jeśli podsystem rozpoznania zlokalizuje śmigłowce uderzeniowe na lądowiskach to podsystem rażenia (samoloty uderzeniowe) natychmiast będzie kierowany do niszczenia tych najgroźniejszych środków ogniowych sił lądowych.

Przewiduje się, że w przyszłości systemy rozpoznawczo-uderzeniowe będą także wykorzystywane do wsparcia operacji powietrznych, których celem będzie zdominowanie przestrzeni powietrznej. Wówczas użycie systemów rozpoznawczo-

uderzeniowych sprowadzać się będzie do ciągłej obserwacji ruchu samolotów na lotniskach i drogowych odcinkach lotniskowych, i w sytuacji, kiedy samoloty przeciwnika będą bazowały na ziemi do natychmiastowego niszczenia ich własnymi samolotami uderzeniowymi. Obok lotniczych uderzeń na samoloty zakłada się jednocześnie wykonanie uderzeń na drogi startowe i drogi kołowania po to, by zablokować niezniszczone samoloty. W przypadku atakowania drogowych odcinków lotniskowych łączyć się będzie zwalczanie samolotów tam bazujących z niszczeniem odcinka autostrady (drogi) przeznaczonej do startów i lądowań. Istotnym, w ramach walki o zdominowanie przestrzeni powietrznej, będzie rozpoznawanie i zwalczanie kluczowych elementów zintegrowanego systemu obrony powietrznej i przeciwlotniczej przeciwnika.

Koncepcja wykorzystania systemów rozpoznawczo-uderzeniowych zakłada również, w ramach wsparcia ataków strategicznych, niszczenie głównych stanowisk dowodzenia, wyrzutni rakiet balistycznych, obiektów produkcji oraz magazynów broni chemicznej i biologicznej.

Angażowanie systemów rozpoznawczo-uderzeniowych w działania niemilitarne w ramach operacji reagowania kryzysowego będzie wpływać na rozszerzenie spektrum stojących przed systemem zadań. Poza wymienionymi wcześniej zadaniami systemy rozpoznawczo-uderzeniowe, szczególnie komponenty rozpoznawcze, wykorzystywane będą do zbierania informacji o przejawach eskalacji napięć, łamania praw człowieka, poprzez wykrywanie przejawów represji etnicznych i eksterminacji ludności cywilnej, dokumentowanie prowadzonych czystek etnicznych, a także monitorowanie przestrzegania przez strony porozumień pokojowych.

Reasumując, biorąc pod uwagę szerokie spektrum zadań można przyjąć, że zakres działań systemów rozpoznawczo-uderzeniowych w przyszłych operacjach powietrznych skoncentrowanych na walce z zasobami lądowymi i powietrznymi przeciwnika obejmować będzie:

- poszukiwanie potencjalnych obiektów przeciwnika. Istotą tych działań będzie lokalizacja i wyznaczenie obiektów przeznaczonych do zwalczania przez samoloty uderzeniowe (Targeting);

- naprowadzania lotniczych grup uderzeniowych na wskazane obiekty przeciwnika. W ramach tych działań konieczne będzie przekazanie dokładnych współrzędnych o obiekcie ataku oraz niezbędnych informacji o obiektowej obronie przeciwlotniczej;
- dokonywanie oceny strat i uszkodzeń obiektów przeciwnika, powstałych na skutek uderzeń lotniczych. Zakres tych działań dotyczyć będzie, obok oceny rzeczywistych strat i uszkodzeń obiektu, także oceny efektywności wykorzystanego uzbrojenia. Informacje z tego zakresu stanowić będą podstawę decyzji o wykonaniu powtórnego ataku lub też wykonaniu uderzeń na kolejne obiekty.

2.3. Globalne działania rozpoznawczo-uderzeniowe

Koncepcja wykorzystania sił zbrojnych zgodnie z założeniami sieciocentrycznego pola walki stała się podstawą opracowywanej obecnie w Stanach Zjednoczonych **koncepcji globalnych działań rozpoznawczo-uderzeniowych** (Global Reconnaissance Strike – GSR) **umożliwiających uzyskanie dostępu przez siły połączone do silnie bronionych obszarów operacji**. Koncepcja ta zakłada komplementarne wykorzystanie sił i środków systemu rozpoznania sił połączonych oraz sił specjalnych, środków rażenia takich jak rakiety skrzydlate oraz samoloty uderzeniowe klasy „stealth”, w celu wyeliminowania tych systemów walki przeciwnika, które blokują dostęp siłom głównym do obszaru operacji.

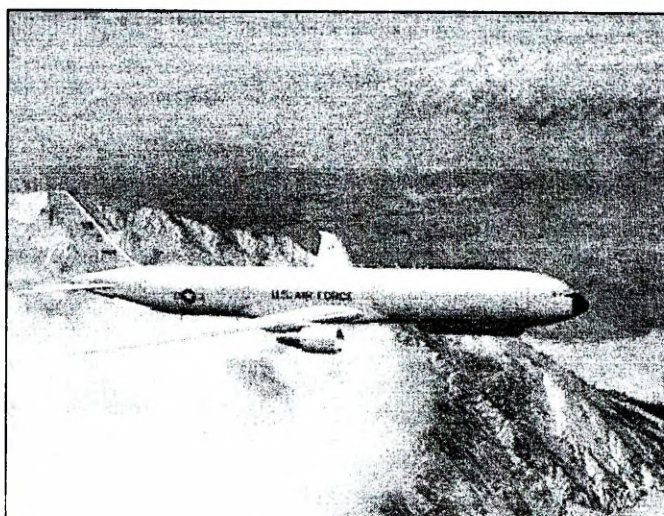
Rozwinięciem koncepcji globalnych działań rozpoznawczo-uderzeniowych jest tworzona, przez Dowództwo Lotnictwa Bojowego Stanów Zjednoczonych (Air Combat Command – ACC), koncepcja globalnych uderzeniowych sił zadaniowych (Global Strike Task Force – GSTF). W myśl założeń tej koncepcji globalne uderzeniowe siły zadaniowe mają być utrzymywaną w najwyższym stopniu gotowości bojowego częścią ekspedycyjnych sił powietrzno-kosmicznych (Aerospace Expeditionary Forces – AEF). Wyraźnie formułowany jest również wymóg utrzymywania przez globalne uderzeniowe siły zadaniowe interoperacyjności z siłami wszystkich komponentów sił połączonych, siłami

sojuszniczymi oraz koalicyjnymi. W zależności od charakteru zagrożenia oraz specjalistycznych uwarunkowań danego obszaru operacji, skład globalnych uderzeniowych sił zadaniowych będzie modyfikowany przy wykorzystaniu samolotów ekspedycyjnych sił powietrzno-kosmicznych pozostających w najwyższym stopniu gotowości.

W skład globalnych uderzeniowych sił zadaniowych mają wejść siły zabezpieczenia dowodzenia, rozpoznania i obserwacji, samoloty bombowe B-2 oraz od dwóch do czterech eskadr samolotów wielozadaniowych klasy „stealth”. Zakłada się, że podstawą skutecznego użycia globalnych uderzeniowych sił zadaniowych będzie ich wykorzystanie rozszerzonej sieci informacyjnej integrującej siły i środki rozpoznania, obserwacji i dowodzenia, co ma zapewnić uzyskanie dominacji informacyjnej oraz ciągłość predyktywnej oceny sytuacji na polu walki (Predictive Battlespace Awareness – PBA).

W obecnych rozwiązaniach organizacyjnych, jako rozwiązanie tymczasowe, komponent rozpoznawczy globalnego systemu rozpoznawczo-uderzeniowego obejmuje: samoloty EP-3, U-2, ER-135 systemu *Rivet Joint*, E-3 systemu *AWACS*, E-8C systemu *Joint STARS*, bezzałogowe statki powietrzne (*Global Hawk* i *Predator*), satelity oraz środki rozpoznania sił lądowych, a także grupy sił specjalnych. Docelowo do wsparcia działań globalnych uderzeniowych sił zadaniowych ma być wykorzystywany jeden wielozadaniowy system rozpoznania i dowodzenia (Multimission Command and Control Aircraft – MC^2A), który będzie w stanie realizować większość zadań związanych z obserwacją przestrzeni powietrznej, rozpoznaniem radiolokacyjnym pola walki, rozpoznaniem elektronicznym oraz dowodzeniem w powietrzu.

Platformę powietrzną systemu MC^2A ma stanowić E-10, bazujący na samolocie Boeing 767-400ER (zdj. 11). Jednak ostateczna decyzja o wyborze typu samolotu dla systemu MC^2A ma zapaść w połowie przyszłego roku, co będzie rocznym opóźnieniem od zakładanego planu.



Źródło: www.globalsecurity.org/intell/svsystems/images

Zdj. 11. Samolot Boeing 767-400ER jak propozycja platformy powietrznej dla systemu MC^2A

Opóźnienie rozwoju programu systemu MC^2A może wiązać się z koniecznością przeprowadzenia dodatkowych testów radiolokacyjnych urządzeń rozpoznawczych wykrywających ruchome obiekty naziemne (Ground Moving Target Indication – GMTI) i przeanalizowania ogólnej idei ich wykorzystania w całym systemie wykrywania, dowodzenia i kontroli (wraz z bezzałogowymi samolotami rozpoznawczymi Global Hawk), aby uniknąć powielania informacji. Stacja radiolokacyjna z funkcją GMTI pracująca na Global Hawk będzie miała znacznie mniejszą rozdzielczość od zamontowanego na platformie załogowej. Automatyczna korelacja obrazu radiolokacyjnego z obu platform ma dać dokładniejszy obraz na zasadzie uzupełnienia danych, a nie ich wymianie.

W pracach nad systemem MC^2A przewiduje się trzy warianty samolotu systemu. W wariantcie pierwszym samolot E-10A ma być wykorzystywany do radiolokacyjnego rozpoznawania terenu oraz dowodzenia na polu walki. Ma zastąpić samolot E-8C systemu *Joint STARS*. W wariantcie drugim samolot E-10B ma posiadać możliwość, lepszego wykrywania obiektów powietrznych i stanowić następcę E-3 systemu *AWACS*. W wariantcie trzecim samolot E-10C będzie mógł zastąpić RC-135 systemu *Rivet Joint* oferując bogatsze możliwości zbierania danych rozpoznawczych i łączności. Ten ostatni wariant może ewoluować w ciągu najbliższych 10 lat wraz z postępem elektroniki, która umożliwi pojedynczemu samolotowi przenoszenie nadajników dużej mocy i odbiorników

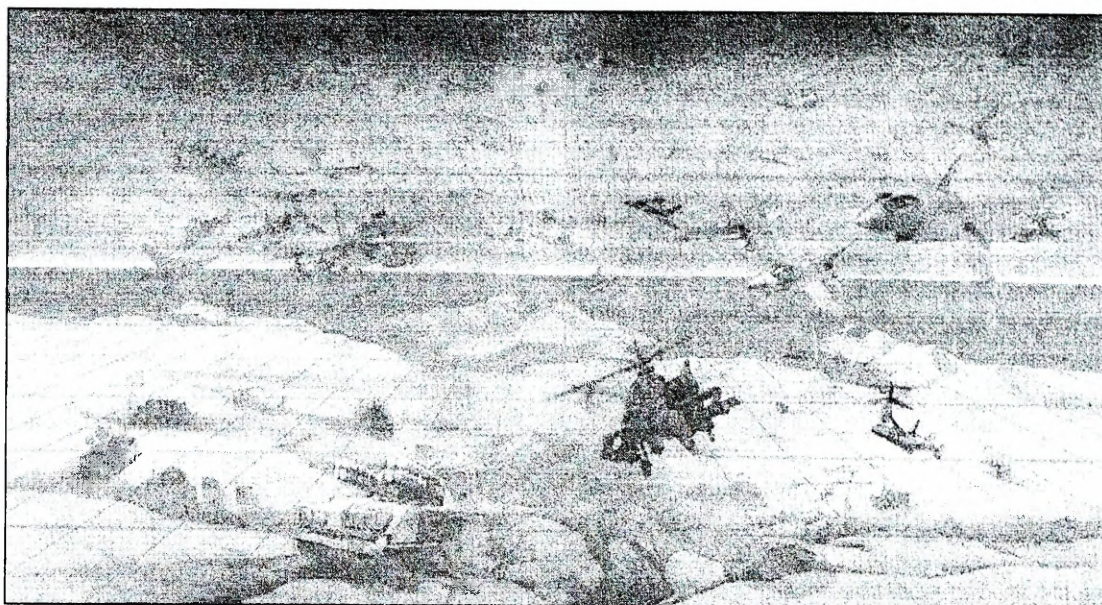
o wysokiej czułości potrzebnych w ramach kompleksowego prowadzenia rozpoznania i walki elektronicznej²⁴.

Zwiększenie możliwości elementu rozpoznawczego globalnego systemu rozpoznawczo-uderzeniowego, do tych zakładanych w teoretycznych założeniach prowadzenia walki sieciocentrycznej ma być osiągnięte z jednej strony poprzez integrację środków rozpoznania i dowodzenia, a także poprzez doskonalenie oprogramowania wykorzystywanych systemów.

W konsekwencji ogólna filozofia wykorzystania źródeł pozyskiwania informacji w ramach **globalnych działań rozpoznawczo-uderzeniowych ewoluować będzie od zbierania informacji rozpoznawczych i rejestrowania zmian w sytuacji operacyjno-taktycznej do uzyskiwania informacji rozpoznawczej o jakości umożliwiającej jej natychmiastowe wykorzystanie w zwalczaniu obiektów przeciwnika oraz w przewidywaniu rozwoju sytuacji na polu walki.**

Koncepcja wykorzystania komponentu ogniowego (uderzeniowego) wielozadaniowego systemu w globalnych działaniach rozpoznawczo-uderzeniowych (rys. 3) zakłada użycie samolotów bombowych B-2 wykonujących zadania z lotnisk położonych poza obszarem operacji oraz rakiet skrzydlatych. Pierwsze uderzenia lotnicze i raketowe mają być zabezpieczone przez elementy podsystemu rozpoznania wykorzystywane w ramach globalnych działań rozpoznawczo-uderzeniowych oraz miniaturowe pułapki elektroniczne o dużej długotrwałości lotu zoptymalizowane do realizacji zadań ogniowych w ramach walki elektronicznej odpalane z pokładów załogowych i bezzałogowych statków powietrznych. Nowe generacje lotniczych środków rażenia o zmniejszonym wagomiarze oraz udoskonalonych systemach naprowadzania mają, zgodnie z założeniami koncepcji globalnych działań rozpoznawczo-uderzeniowych, umożliwić rażenie 80 elementarnych obiektów uderzeń przez jeden samolot bombowy B-2 w ramach jednego wylotu bojowego.

²⁴ W chwili obecnej nie jest to możliwe z powodu istniejących w tym zakresie ograniczeń fizycznych. Dlatego nie jest brane pod uwagę wykorzystanie E-10C, jako zastępcy samolotu EC-130 Compass Call przeznaczonego do prowadzenia zakłóceń urządzeń elektronicznych.



Źródło: M. Griswold, Wizja Zintegrowanych Działań Zbrojnych, Lockheed Martin Corporation 2004

Rys. 3. Koncepcja wykorzystania komponentu uderzeniowego „systemu systemów” w globalnych działaniach rozpoznawczo-uderzeniowych

Z założeń koncepcyjnych Dowództwa Lotnictwa Bojowego Stanów Zjednoczonych wynika, że eskadry samolotów wielozadaniowych F-22 mają prowadzić działania z lotnisk położonych na obrzeżach obszaru operacji. Ich głównym zadaniem ma być osłona samolotów bombowych B-2 oraz samolotów podsystemu rozpoznania i dowodzenia, a także wykonywanie uderzeń uzupełniających działania lotnictwa bombowego.

W okresie przejściowym, gdy stopień przystosowania głównej masy sił, do prowadzenia operacji powietrznych zgodnie z założeniami sieciocentrycznego pola walki będzie niewystarczający, siły GSTF mają „wyważać drzwi” dla pozostałych sił lotnictwa wydzielonego do udziału w operacji powietrznej. Stworzenie przez siły GSTF w ramach globalnych działań rozpoznawczo-uderzeniowych warunków do użycia pozostałych sił AEF umożliwi prowadzenie długotrwałych działań przez lotnictwo zgodnie z tradycyjnymi założeniami doktrynalnymi. Wraz z rozwinięciem sił głównych w rejonie operacji, globalne uderzeniowe siły zadaniowe mają być sukcesywnie włączane do realizacji zadań w ramach operacji powietrznej sił połączonej.

Wstępne, dostępne w jawnych opracowaniach szacunki wskazują, że użycie globalnych uderzeniowych sił zadaniowych złożonych z 4 samolotów bombowych B-2 oraz 48 samolotów wielozadaniowych F-22 jako swoistego autonomicznego elementu uderzeniowego w ramach globalnych działań rozpoznawczo-uderzeniowych może pozwolić na zwalczanie nawet 380 obiektów uderzeń w jednym wylocie, w warunkach silnego przeciwdziałania potencjalnego przeciwnika.

2.4. Perspektywiczny sojuszniczy system rozpoznawczo-uderzeniowy

Pozostałe kraje NATO również zintensyfikowały swoje prace w ramach koncepcji globalnych działań rozpoznawczo-uderzeniowych. Europejskim wkładem w program GSR ma być system rozpoznania i obserwacji z powietrza (Alliance Ground Surveillance – AGS).

Pierwsze dyskusje dotyczące europejskiego wkładu w koncepcję globalnych działań rozpoznawczo-uderzeniowych rozpoczęto w połowie lat 90. minionego wieku. W wyniku tych dyskusji przyjęto ustalenia dotyczące potrzeby posiadania w siłach zbrojnych systemu przeznaczonego do obserwowania i zbierania informacji rozpoznawczej z całego obszaru zainteresowania oraz przekazywania pozyskanych informacji, na bieżąco, do ośrodków decyzyjnych. Ustalono również, że przyszły system powinien umożliwić jednoczesne obserwowanie i rozróżnianie obiektów stałych i mobilnych. Duża dokładność systemu powinna gwarantować śledzenie wszystkich obiektów poruszających się lub rozmieszczonych na pozycjach, w tym również wojsk własnych. Z kolei dobra jakość pozyskanej informacji powinna umożliwić precyzyjne ogniowe oddziaływanie na wskazane obiekty przeciwnika. System powinien zapewnić także bezwzględne bezpieczeństwo załodze platformy powietrznej w czasie wykonywania misji bojowej. Ponadto musi być przystosowany do funkcjonowania w warunkach sieciocentrycznego pola walki. W koncepcjach sojuszniczych przyjęto, iż sieciocentryczne podejście zapewni przewagę w skuteczności środków rażenia przez szybką dystrybucję informacji do wszystkich stanowisk dowodzenia na obszarze operacji.

Ekspert wojskowi zgodnie stwierdzili, że oprócz wymagań taktycznych istotne są wymagania natury technicznej. Kluczem do sukcesu przyszłego systemu ma być radar pokładowy posiadający możliwość określenia na obszarze 360 km², każdego zdarzenia z dokładnością do około 10 cm, zarówno w dzień, jak i w nocy, w czasie poniżej 30 sekund, z prawdopodobieństwem 90%. Ta zdolność w połączeniu z możliwością szybkiego przekazywania informacji na pokład samolotów uderzeniowych znajdujących się w powietrzu ma zapewnić precyzyjne oddziaływanie na wszystkie obiekty przeciwnika, w tym przede wszystkim obiekty mobilne o znaczeniu operacyjnym (Time Sensitive Target – TST).

Specyficzne wymagania skierowano pod adresem platformy powietrznej przyszłego systemu. Zgodnie z sugestiami eksportów najbardziej sensownym rozwiązaniem wydaje się być konfiguracja złożona z platform załogowych i bezzałogowych, działających zarówno w zakresie rozpoznania, jak i ogniowego oddziaływania w ramach operacji powietrznych sojusznicych sił połączonych na obiekty z zasobów lądowych przeciwnika.

Po dwóch lata dyskusji nad przyszłym systemem państwa europejskie przyjęły zaproponowane im przez Amerykanów rozwiązanie. Ustalono, że najnowszej wersji radiolokator pokładowy RTIP, który ma zastąpić stosowany na samolotach E-8C systemu *Joint STARS* radar AN/APY-3, montowany zostanie na samolocie systemu AGS wybranym przez Europę. Prowadząc studia nad amerykańską propozycją państwa europejskie rozważały jednocześnie możliwość samodzielnego opracowania odpowiedniego radaru pokładowego (w ramach program SOSTAR – Stand-Off Surveillance and Target Acquisition Radar). Ostatecznie, w maju 1999 r., głównie pod wpływem doświadczeń z operacji *Allied Force*, zdecydowano się na propozycję amerykańską, tzn. amerykański radar pokładowy i europejski samolot.

Obecnie nad programem AGS pracują dwie grupy międzynarodowe powiązane z prowadzonymi niezależnie programami NATAR (NATO Transatlantic Advanced Radar Project) i SOSTAR. Pierwsza grupa NATAR – „transatlantycka” prezentuje najlepsze osiągnięcia technologiczne państw, wśród których liderem są Stany

Zjednoczone²⁵. W programie wykorzystuje się doświadczenia z użycia samolotu E-8C systemu *Joint STARS* podczas misji bojowych. Druga grupa SOSTAR – „europejska” skupia większość państw europejskich należące do NATO²⁶. Grupa „europejska” rywalizując z grupą „transatlantycką”, stara się wcielić w życie idee europejskiej tożsamości obronnej (European Security Defence Identity – ESDI), dążąc jednocześnie do zmniejszenia luki technologicznej dzielącej ją od grupy NATAR.

Segment powietrzny dla programu NATAR będzie budowany na bazie płatowca samolotu Airbus 321 (A 321). Radar pokładowy skonstruowany zostanie w oparciu o technologię RTIP. Ponadto na pokładzie samolotu systemu ma zostać umieszczony cały pakiet systemów samoobrony (urządzenia ostrzegania i holowane pułapki radiolokacyjne), system rozpoznania elektromagnetycznego (ESM), system łączności (zgodnie ze standardem Link 16 i 22) oraz system łączności satelitarnej (SHF). Przewidziano również instalację do tankowania w powietrzu. Na pokładzie samolotu systemu znajdować się mają również terminale dla szefa misji oraz operatorów (w sumie 14 terminali).

Zgodnie z preferencjami ekspertów programu SOSTAR bazą segmentu powietrznego ma być samolot Fokker 100 (w fazie eksperymentów wykorzystywano samolot Cessna Citation²⁷), albo strategiczne bezzałogowe statki powietrzne Global Hawk / Euro Hawk, czy mniejszy Predator B lub ich mieszane zgrupowanie tworzone w oparciu o samoloty załogowe i bezzałogowe²⁸. Projektowany dla programu SOSTAR radar pokładowego ma pracować podobnie jak RTIP – równolegle w trybie SAR i MTI.

²⁵ Grupę „atlantycką” obok USA tworzą: Kanada, Dania, Luksemburg, Norwegia i Dania.

²⁶ Grupę „europejską” tworzą: Niemcy, Francja, Włochy, Holandia, Hiszpania.

²⁷ Eksperyment trwał od kwietnia 1995 r. do stycznia 1999 r. Wykonano wówczas 30 lotów samolotu Cessna Citation z zamontowanym na pokładzie radarem technologii SAR.

²⁸ Wadą bezzałogowych statków powietrznych jest nie tylko względnie mała dojrzałość techniczna, ale i ograniczenia energetyczne, mogące uniemożliwić zabudowę stacji radiolokacyjnych pracujących w trybie wykrywania poruszających się obiektów (MTI).

W opinii ekspertów wojskowych NATO, projektowany zgodnie z wymogami przyszłego pola walki system AGS ma zapewnić dowództwom i organom kierowniczym państw sojuszniczych ciągłą obserwację i identyfikację obiektów, przy zachowaniu zdolności rozróżniania obiektów o wielkości mniejszej niż samochód osobowy. Ma również zapewnić równoczesne prowadzenia obserwacji dwóch oddzielnych kierunków działań (przy założeniu, iż zabezpieczenie całodobowe na jednym kierunku wymagać będzie pięciu samolotów).

Kluczowe znaczenie dla efektywnego funkcjonowania systemu AGS ma stanowić rodzina standaryzowanych naziemnych stacji wymiany i analizy informacji (Generic Ground Station – GGS)²⁹. Zasadniczym przeznaczeniem tych stacji ma być zapewnienie pełnej integracji wymiany informacji pomiędzy systemem AGS a innymi systemami rozpoznania, dowodzenia oraz rozpoznawczo-uderzeniowymi szczebla operacyjnego i taktycznego³⁰.

W związku z koniecznością integrowania narodowych i sojuszniczych organów reagowania kryzysowego i przeciwdziałania terroryzmowi, zorganizowanej przestępczości, a przede wszystkim obrony suwerenności poszczególnych państw Sojuszu dostęp do systemu AGS mają mieć na tych samych zasadach rządowe ośrodki kryzysowe oraz dowództwa różnych szczebli sił lądowych i sił powietrznych wszystkich państw członkowskich Sojuszu. System AGS ma zapewnić jednolity obraz sytuacji naziemnej (Recognised Ground Picture – RGP), który będzie kreowany w oparciu o wszystkie dostępne siły i środki rozpoznania. System AGS ma odgrywać ważną rolę w zintegrowanym systemie dowodzenia i kontroli (C⁴I²SR) sił zbrojnych państw NATO, który ma funkcjonować w oparciu narodowe systemy zgodnie z ujednoliconym protokołem wymiany danych.

²⁹ Stacji naziemne GGS są odpowiednikami amerykańskich stacji naziemnych CGS (Common Ground Station) systemu *Joint STARS*.

³⁰ Zgodnie ze standardami obowiązującymi w NATO, wszystkie systemy już działające oraz te będące w fazie eksperymentów powinny mieć możliwość bezpośredniej współpracy z systemem AGS.

System AGS ma osiągnąć gotowość do działań za około 10 lat, w jednym z dwóch wariantów. W pierwszym wariantcie przewiduje się cztery lub osiem platform załogowych (ilość platform warunkuje stan finansowania programu). Natomiast w drugim wariantcie zakłada się cztery platformy bezzałogowe wraz ze stacjami kontroli misji. Zarówno w pierwszym, jak i drugim wariantcie element naziemny systemu mają stanowić dwadzieścia cztery uniwersalne stacje naziemne.

Koniec zimnowojennej konfrontacji zmniejszył ryzyko wybuchu konfliktów o dużej intensywności, ale stał się początkiem okresu, w którym pojawiły się nowe, asymetryczne zagrożenia bezpieczeństwa militarnego państw i sojuszy wojskowych. Operacje reagowania kryzysowego, w których użycie sił wojskowych łączy się z oddziaływaniem politycznym, ekonomicznym i humanitarnym, stają się jedną z najczęściej stosowanych form operacyjnego użycia sił zbrojnych. Prowadzenie operacji powietrznych w ramach operacji reagowania kryzysowego wymaga jednak posiadania precyzyjnej i terminowej informacji rozpoznawczej na wszystkich szczeblach dowodzenia.

Powyższe wymagania, w powiązaniu z rewolucją informacyjną, stały się podstawą do rozpoczęcia prac koncepcyjnych nad wykorzystaniem sił zbrojnych w działaniach sieciocentrycznych. Przystosowanie do wymiany informacji taktycznej, niemal w czasie rzeczywistym, pomiędzy pozostającymi w rozproszeniu środkami rozpoznania, organami dowodzenia i systemami rażenia ogniowego, jest w swojej istocie realizacją koncepcji jednego „dużego” systemu rozpoznawczo-uderzeniowego.

Najprawdopodobniej przyszłe operacje powietrzne w szerszym niż dotychczas zakresie angażować będą systemy rozpoznawczo-uderzeniowe. Obok tradycyjnego wsparcia operacji powietrznych przeciwko zasobom lądowym systemu rozpoznawczo-uderzeniowe będą coraz szerzej wykorzystywane do

zabezpieczenia działań w ramach ataku strategicznego oraz walki o zdominowanie przestrzeni powietrznej.

W przyszłych operacjach powietrznych systemy rozpoznawczo-uderzeniowe nie będą stanowiąc niewielkiej wysoce wyspecjalizowanej części ogółu sił połączonych. Można założyć, że systemy rozpoznawczo-uderzeniowe cechować będzie immanentna otwartość i amorficzność, dzięki czemu będą mogły one być konfigurowane w adekwatny do rozwoju sytuacji operacyjno-taktycznej oraz warunków działań bojowych sposób.

ZAKOŃCZENIE

Podczas wielu konfliktów zbrojnych niedostatek informacji rozpoznawczej sprawiał, że dowódcy często wysyłali zgrupowania lotnicze, liczące dziesiątki samolotów, które nie odnajdowały obiektów przeznaczonych do zniszczenia, a jeśli już znajdowały je to musiały zrzucić setki bomb, wystrzelić dziesiątki rakiet, aby je zniszczyć.

Pierwsze próby wypracowania kompleksowych rozwiązań w zakresie integracji w ramach jednego systemu sił i środków rozpoznania i rażenia ogniowego zostały podjęte w drugiej połowie lat 70. w Stanach Zjednoczonych, w ramach programu systemu rozpoznawczo-uderzeniowego *Assault Breaker*.

Wypracowane w tamtym okresie rozwiązania systemowe znalazły zastosowanie, pomimo zarzucenia z powodu ograniczeń technologicznych programu *Assault Breaker*, we współczesnych koncepcjach użycia w operacjach powietrznych systemów rozpoznawczo-uderzeniowych. Systemy rozpoznawczo-uderzeniowe zostały zoptymalizowane do wsparcia operacji powietrznych przeciwko zasobom lądowym przeciwnika w ramach typowego konfliktu zbrojnego.

W czasie wsparcia operacji powietrznych w ramach typowego konfliktu zbrojnego systemy rozpoznawczo-uderzeniowe udowodniły swoją przydatność, zapewniając obserwację pola walki przez 24 godziny na dobę, bez względu na warunki atmosferyczne i przeciwdziałanie ze strony przeciwnika. Dzięki możliwościom przekazywania pozyskanej informacji rozpoznawczej bezpośrednio na pokład samolotów uderzeniowych skrócono do minimum czas od momentu wykrycia do momentu zniszczenia obiektu. Natomiast dzięki stosowaniu precyzyjnych lotniczych środków rażenia typu „stand-off” osiągnięto wysoką skuteczność i bezpieczeństwo załóg lotniczych w czasie zwalczania obiektów przeciwnika.

Systemy rozpoznawczo-uderzeniowe sprawdziły się także w operacjach powietrznych prowadzonych w ramach reagowania kryzysowego, zapewniając monitorowanie zagrożeń oraz obserwację ruchu sił stron konfliktu. W sytuacjach

kryzysowych, kiedy obserwowane obiekty stawały się niebezpieczne dla jednej ze stron konfliktu, niszczone je przy użyciu samolotów uderzeniowych.

Rewolucja informacyjna oraz rozpoczęcie prac nad koncepcjami walki sieciocentrycznej spowodowały swoisty renesans koncepcji wykorzystania systemów rozpoznawczo-uderzeniowych w operacjach powietrznych. W odróżnieniu od rozwiązań preferowanych w latach 70. i 80. współcześnie nie dąży się do stworzenia relatywnie niewielkich wyizolowanych od reszty sił wysoce wyspecjalizowanych systemów rozpoznawczo-uderzeniowych.

Istotą obecnych rozwiązań jest przygotowanie głównej masy (wielkości) sił do działania na sieciocentrycznym polu walki w ramach jednego „systemu systemów”. Ma to pozwolić na pełną swobodę konfigurowania sił i środków (modułów) rozpoznania, dowodzenia i rażenia ogniowego, elektronicznego czy informacyjnego.

Przewiduje się, że nowo budowane systemy rozpoznawczo-uderzeniowe, w ramach implementacji założeń walki sieciocentrycznej, zapewnią dowódcom możliwość obserwowania i śledzenia, między innymi obiektów naziemnych z powietrza zarówno w okresie pokoju, kryzysu, jak i wojny, we wszystkich fazach prowadzonych operacji powietrznych.

Zgodnie z wymogami współczesnego pola walki zmianie ulegają obszary wykorzystywania systemów rozpoznawczo-uderzeniowych w operacjach powietrznych. Aczkolwiek wsparcie operacji powietrznych przeciwko zasobom lądowym przeciwnika nadal stanowi ważny obszar wykorzystania systemu rozpoznawczo-uderzeniowego, to coraz częściej systemy rozpoznawczo-uderzeniowe będą wykorzystywane we wsparciu operacji powietrznej, której celem będzie zdominowanie przestrzeni powietrznej oraz wyeliminowanie obiektów o znaczeniu strategicznym.

LITERATURA

1. *Airborne Surveillance*, Sanderson system gets go-ahead from NATO, Stars and Stripes: www.estripes.com/article.asp.
2. *AJP-3.2.2 Air Interdiction and Close Air Support*, MAS 1999.
3. *AJP-3.3 Joint Air and Space Operations Doctrine*, MAS 1999.
4. Brzezicha M., Dańko Z., *AGS – co dalej?*, „Przegląd Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej” nr 2, Poznań 2003.
5. Brzezina M, Dańko Z., *AGS – sojuszniczy system obserwacji obiektów naziemnych z powietrza*, „Przegląd Wojsk Lotniczych I Obrony Powietrznej” nr 11, Poznań 2002.
6. *Chief of Staff shares views on Global Strike Task Force*, Air Force News: www.af.mil/news.
7. *Command and Control – Cartin System*: www.esercito.it/root/sezioni/pag.ricerca.asp.
8. *Conduct of the Persian Gulf War*, Department of Defense, Washington 1992.
9. Cordesman A. H., *The Lessons and Non-lessons of the Air and Missile Campaign in Kosovo*, CSIS Press, Washington 2001.
10. Cordesman A. H., *The Lessons of the Afghanistan: Warfighting, Intelligence, Counterproliferation and Arms Control*, CSIS Press, Washington 2001.
11. Cordesman A. H., *The Lessons of the Iraq War: Main Report Eleventh Warning Draft*: www.csis.org.
12. *DARPA Technical Accomplishments*, Volume – 3, Institute for Defense Analyses, Alexandria 1991.
13. *Defense Science Board, Summer Study on Conventional Counterforce Against a PACT Attack*, Final Report, Office of the Secretary of Defense, Washington 1976.
14. *FM-34-25-1 Joint Surveillance Target Attack Radar System (Joint STARS)*, Department of the Army, Washington 1995.

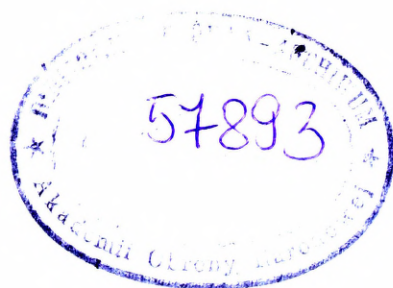
15. Griswold M., *Wizja Zintegrowanych Działań Zbrojnych*, Lockheed Martin Corporation, 2004.
16. Hołdanowicz G., *AGS: różne koncepcje jeden cel*, „Raport” nr 3, Warszawa 2001.
17. *Joint STARS*: www.fas.org/irp/program/collect/istars.
18. *Joint Vision 2010*, Department of Defense: www.doctrine.af.mil.
19. Józwiak K., *Współczesna technika rozpoznania powietrznego*, AON, Warszawa 1994.
20. Jumper J. P., *Global Strike Task Force, A Transforming Concept, Forged by Experience*: www.airpower.maxwell.af.mil/airchronicles/api/iumepr.
21. *Jumper Organizes Operational Task Force*, Air Force Policy Letter Digest: www.af.mil/policy/letters/pl2002-08.
22. Karatujew M. J., *Kontrterroristическая операция на Северном Кавказе – основные уроки и выводы*, „Wojennaja Mysl” nr 3 i 4, Moskwa 2000.
23. Karpowicz J., *Lotnictwo Sił Powietrznych RP w sojuszniczych działaniach powietrznych*, AON, Warszawa 2004.
24. Kornikow A., *Прошлое и настоящее вооруженно-воздушных сил*: www.airforce.ru.
25. *Kształt i rola Bundeswehry po roku 2008*, „Raport”, Wydanie Specjalne, Warszawa 2003.
26. Lambeth B. S., *NATO's Air War for Kosovo: A strategic and Operational Assessment*, MR – 1365 – AF, RAND, Santa Monica 2001.
27. Matarski B., *Analiza możliwości rozpoznania radioelektronicznego z powietrza*, AON, Warszawa 1997.
28. Mądrzycki P., *Horizon – system obserwacji naziemnych obiektów ruchomych*, „Przegląd Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej” nr 12, Poznań 2001.
29. *NATO Alliance Ground Surveillance Capability*, Paris Interoperability Experiment, SHAPE (Project VG): www.fas.org/irp/program/collect/nato-uav
30. Naumann K., *Architektura dla AGS*, „Raport” nr 10, Warszawa 2003.

31. *Network Centric Warfare*, Department of Defense Report to Congress, Washington 2001.
32. *Paris Interoperability Experiment. NATO Alliance Ground Surveillance Capability*: www.fas.org/irp/program/collect/nato-uav99/index.
33. Praca zbiorowa, *Systemy elektroniczne przeznaczenia operacyjnego państw obcych*, AON, Warszawa 1998.
34. *Project Fact Files, Airborne Stand-Off Radar*, Defense Procurement Agency: www.mod/dpa/project/astor.
35. Rybak E. F., Gruszczyński J., *Joint STARS – rewolucja na polu walki*, „Nowa Technika Wojskowa” nr 9, Warszawa 2000.
36. Sienkiewicz P., *Inżynieria systemów*, MON, Warszawa 1983.
37. Sławiński R., *JSTARS – powietrzny radiolokacyjny system rozpoznania celów naziemnych i kierowania uzbrojeniem*, „Przegląd Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej” nr 4, Poznań 1994.
38. *Słownik współczesnego języka polskiego*, Wyd. SMS, Kraków 2000.
39. *SOSTAR: the European Solution to Airborne Ground Surveillance*: www.tno.nl/instit/fel/os/resoureces/SOSTARfolder2001.
40. *Strategiczno-operacyjna koncepcja prowadzenia działań bojowych przez Siły Zbrojne NATO na ETW*, „Wojskowy Przegląd Zagraniczny” 1988, Suplement do nr 182.
41. *Technologies for NATO's Follow-on-Forces Attack Concept*, US Congress, Office of Technology Assessment, Washington 1986.
42. *Transformation and Transition: DARPA's Role in Festering and Emerging Revolution in Military Affairs*, Volume 1 – Overall Assessment, Institute for Defense Analyses, Alexandria 2003.
43. *Transformation and Transition: DARPA's Role in Festering and Emerging Revolution in Military Affairs*, Volume 2 – Detailed Assessments, Institute for Defense Analyses, Alexandria 2003.
44. Tripak J. A., *Seeking a Triple – Threat Sensor*, Air Force Magazine 2002: www/afa.org/magazine/nov2002/1102treat.asp.

45. www.airforce-technology.com/projects/jstars.
46. www.globalsecurity.org/intell/systems/images.
47. www.rydovoy.vif2.ru/militarizm/dokument's/analiz

SPIS TREŚCI

	STRONA
WYKAZ SKRÓTÓW	3
WSTĘP	7
1. CHARAKTERYSTYKA WSPÓŁCZESNYCH SYSTEMÓW ROZPOZNAWCZO-UDERZENIOWYCH	13
1.1. Geneza amerykańskich systemów rozpoznawczo-uderzeniowych .	13
1.2. Współczesny amerykański system rozpoznawczo-uderzeniowy	25
1.2.1. <i>Wymagania operacyjno-taktyczne dotyczące systemu Joint STARS</i>	25
1.2.2. <i>Właściwości techniczne i możliwości bojowe systemu Joint STARS</i>	35
1.1.3. <i>Doświadczenia z bojowego zastosowania systemu Joint STARS</i>	43
1.3. Systemy rozpoznawczo-uderzeniowe innych państw	49
1.3.1. <i>Brytyjski system rozpoznawczo-uderzeniowy ASTOR</i>	49
1.3.2. <i>Francuski system rozpoznawczo-uderzeniowy HORIZON</i> ...	51
1.3.3. <i>Włoski system rozpoznawczo-uderzeniowy SOARO</i>	55
1.3.4. <i>Rosyjski system rozpoznawczo-uderzeniowy AłTAJ</i>	57
2. SYSTEMY ROZPOZNAWCZO-UDERZENIOWE W PRZYSZŁYCH DZIAŁANIACH MILITARNYCH	61
2.1. Charakterystyka przyszłych konfliktów zbrojnych	61
2.1.1. <i>Asymetria w przyszłych konfliktach zbrojnych</i>	62
2.1.2. <i>Zasady użycia sił wojskowych w przyszłych konfliktach zbrojnych</i>	63
2.1.3. <i>Sieciocentryczność w przyszłych konfliktach zbrojnych</i>	65
2.2. Założenia wykorzystania systemów rozpoznawczo-uderzeniowych w przyszłych operacjach powietrznych	72
2.3. Globalne działania rozpoznawczo-uderzeniowe	76
2.4. Perspektywiczny sojuszniczy system rozpoznawczo-uderzeniowy .	81
ZAKOŃCZENIE	87
LITERATURA	89



Publikacje Akademii Obrony Narodowej

do nabycia w Wydziale Wydawniczym AON
al. gen. A. Chuściela 103, bl. 2
00-910 Warszawa,
tel. 681 40 55, tel./faks 681 37 52
e-mail: i.podemska@aon.edu.pl

- R. Bartnik – Lotnictwo uderzeniowe. Zakres zastosowań i taktyka w działaniach bojowych – 18 zł
- J. Bierkowski, R. Stępień (red.) – Edukacja pedagogiczna w wyższej uczelni wojskowej – 18 zł
- H. Binkowski (red.) – OBWE w procesie umacniania bezpieczeństwa europejskiego – 18 zł
- H. Binkowski, A. Ciupiński – NATO w systemie bezpieczeństwa euroatlantyckiego – 35 zł
- A. Bujak – Praca w terenie na szczeblach taktycznych według standardów NATO – 12 zł
- W. Chojnacki – Socjologiczne aspekty tendencji instytucjonalno-organizacyjnego rozwoju wojska – 18 zł
- W. Chojnacki (red.) – Transformacja instytucjonalno-organizacyjna wojska na progu XXI w. (w druku)
- R. Chrobak i in. – Działania bojowe dywizji – 17 zł
- R. Chrobak i in. – Wybrane aspekty organizowania i kierowania działaniami obronnymi – 23 zł
- M. Cieślarczyk, P. Krawczyk, Z. Korulczyk – Poradnik metodyczny autorów prac kwalifikacyjnych – 8 zł
- M. Cieślarczyk, M. Chojnacki, A. Radomyski – Współpraca cywilno-wojskowa (CIMIC) w siłach zbrojnych (SP) RP – 15 zł
- M. Cieślarczyk (red.) – Metody, techniki i narzędzia badawcze oraz elementy statystyki – 13 zł
- M. Cieślarczyk (red.) – Kultura organizacyjna w siłach zbrojnych – 15 zł
- A. Ciupiński, M. Zajac (red.) – Wybrane problemy walki z terroryzmem międzynarodowym – 20 zł
- A. Ciupiński (red.) – Dyplomacja wielostronna – 25 zł
- A. Ciupiński – Podstawowe elementy polityki bezpieczeństwa i obrony RP – 17 zł
- A. Ciupiński (red.) – Dissemination of international humanitarian law in Central European countries – 22 zł
- A. Ciupiński, R. Białoskórski – Wczesne ostrzeżenie i zapobieganie współczesnym konfliktom zbrojnym w strategii Sojuszu Północnoatlantyckiego – 8 zł
- A. Ciupiński, H. Binkowski, A. Legucka – Bezpieczeństwo w stosunkach międzynarodowych – 30 zł
- A. Ciupiński, K. Malak – Bezpieczeństwo polityczne i wojskowe – 22 zł
- T. Compa – Zarządzanie przestrzenią powietrzną – 12 zł
- J. Czaja – Stolica apostolska wobec integracji europejskiej – 15 zł
- K. Czajka – Użycie artylerii w obronie oddziału – 9 zł
- P. Daniluk – Radiostacje pola walki – 12 zł
- A. Dawidczyk – Nowe wyzwania, zagrożenia i szanse dla bezpieczeństwa Polski u progu XXI wieku – 9 zł
- P. Dela, J. Wolejszo – Wsparcie komputerowe ćwiczeń wojskowych – 18 zł
- W. Drażczyk – Logistyka sił powietrznych w działaniach wielonarodowych – 10 zł
- Drzewiecki D. – Wybrane zagadnienia z meteorologii lotniczej – 12 zł
- A. Fellner – Zautomatyzowane systemy kontroli ruchu lotniczego przestrzeni powietrznej – 23 zł
- M. Flemming – Międzynarodowe prawo humanitarne konfliktów zbrojnych – 45 zł
- P. Gawliczek, J. Pawłowski – Zagrożenia asymetryczne – 14 zł
- M. Gaska – Kompetencje organów władzy wykonawczej – 9 zł
- A. Glen - Kontrola przestrzeni powietrznej a zarządzanie ruchem lotniczym w Polsce w czasie kryzysu i wojny (materiały z konferencji) – 18 zł
- A. Glen, W. Marud – Kontrola przestrzeni powietrznej w czasie kryzysu i wojny – 18 zł
- J. Gotowała – Lotnictwo XXI wieku – 13 zł
- J. Gotowała – Zarys historii lotnictwa – 35 zł
- P. Gómy – Elementy analizy decyzyjnej – 16 zł
- J. Groskrejc – Antropologiczne i aksjologiczne aspekty edukacji oficerów – 10 zł
- J. Halik – Metodyka opracowania pracy magisterskiej i studyjnej – 17 zł
- J. Halik, J. Wolejszo – Ćwiczenia wojskowe sił zbrojnych RP w aspekcie interoperacyjności w ramach NATO – 16 zł
- M. Huzarski – Taktyka ogólna w wojskach lądowych – 21 zł
- K. Jałoszyński – Terroryzm antyizraelski – 12 zł

- K. Jałoszyński – Terroryzm czy terror kryminalny w Polsce? – 12 zł
- K. Jałoszyński – Koncepcja współczesnych działań antyterrorystycznych (rozprawa hab.) – 23 zł
- J. Janczak – Właściwości organizacji łączności w specyficznych środowiskach i warunkach walki – 10 zł
- J. Janczak, P. Daniluk – Środki dowodzenia – 14 zł
- Cz. Jarecki – Użycie wojsk raketowych i artylerii w operacji – 15 zł
- T. Jemiolo (red.) – Broń masowego rażenia w świetle prawa międzynarodowego – 13 zł
- T. Jemiolo, K. Malak (red.) – Bezpieczeństwo zewnętrzne Rzeczypospolitej Polskiej – 25 zł
- A. Józwiak, Cz. Marcinkowski – Wybrane problemy współczesnych operacji pokojowych – 18 zł
- A. Juncewicz – Natarcie kompanii zmechanizowanej – 10 zł
- A. Juncewicz – System dowodzenia batalionu – 10 zł
- M. Juszczyk – Wsparcie działań przez państwo gospodarza – 14 zł
- W. Kaczmarek – Działania operacyjne wojsk lądowych – 15 zł
- J. Kaczmarek – Stosunki transatlantyckie a bezpieczeństwo Europy – 23 zł
- L. Kanarski, P. Gawliczek – Przywództwo w armiach NATO – 9 zł
- L. Kanarski, B. Rokicki (red.) – Teoria i praktyka przywództwa wobec wyzwań edukacyjnych – 24 zł
- J. Kardas, K. Loranty – Wybrane problemy bezpieczeństwa i obronności państwa w opiniach pracowników administracji publicznej – 10 zł
- J. Kardas, K. Loranty – Instytucjonalizacja przygotowania obronnego kadr administracji – 15 zł
- J. Karpowicz – Ratownictwo lotnicze – 14 zł
- J. Karpowicz, E. Klich – Bezpieczeństwo lotów i ochrona lotnictwa przed atakami bezprawnej ingerencji – 23 zł
- J. Karpowicz, E. Cieślak – Lotnictwo wsparcia w sojuszniczych działaniach powietrznych – 20 zł
- J. Karpowicz, K. Kozłowski – Bezzałogowe statki powietrzne i miniaturowe aparaty latające – 21 zł
- J. Karpowicz – Współczesne konstrukcje lotnicze – 23 zł
- J. Karpowicz, P. Krawczyk – Lotnictwo myśliwskie. Zakres użycia i taktyka działania – 21 zł
- Cz. Kački – Siły wielonarodowe do misji pokojowych – 15 zł
- Kierowanie mobilnymi systemami łączności wojsk lądowych (praca zbiorowa) cz.1 – 16 zł
- W. Kitler (red.) – Obrona cywilna (niemilitarna) w obronie narodowej III RP – 25 zł
- W. Kitler – Obrona narodowa w wybranych państwach demokratycznych – 13 zł
- T. Kochański – Logistyka jako koncepcja zintegrowanego zarządzania – 18 zł
- T. Kochański – Marketing i logistyka – nowoczesne narzędzia gospodarowania w wojskowej jednostce budżetowej – 18 zł
- T. Kochański, S. Kurek – Międzynarodowy i globalny wymiar rywalizacji przedsiębiorstwa – 20 zł
- T. Kochański, S. Kurek – Konkurencyjność przedsiębiorstw – 15 zł
- S. Korzeniowski – Żandarmeria wojskowa w działaniach taktycznych – 13 zł
- S. Kowalkowski – Zabezpieczenie inżynieryjne działań taktycznych w terenie lesistym (lesistojeziornym) – 23 zł
- D. Kozerawski – Udział jednostek Wojska Polskiego w międzynarodowych operacjach pokojowych w latach 1973-2003 – 26 zł
- D. Kozerawski – Międzynarodowe operacje pokojowe. Planowanie, zadania, warunki i sposoby realizacji – 26 zł
- M. Koziański – Umowa offsetowa i inne formy udziału państwa w międzynarodowym obrocie gospodarczym – 10 zł
- M. Kozub – Lotnictwo w operacjach połączonych – 8 zł
- M. Kozub – Lotnictwo wojsk lądowych w operacjach połączonych – 9 zł
- M. Kozub – Lotnictwo w bojowym poszukiwaniu i ratownictwie – 9 zł
- M. Krč, J. Šelešovský, L. Ivánek – Ekonomiczne aspekty rozwoju produkcji zbrojeniowej Czechosłowacji i Republiki Czeskiej w latach 1918-2000 – 20 zł
- J. Kręcikij – Współczesne kierowanie wojskami. Proces dowodzenia – 12 zł
- J. Kręcikij – Metodyka pracy sekcji dowodzenia oddziału i związku taktycznego – 15 zł
- J. Kręcikij – Praca dowództwa brygady podczas przygotowania i prowadzenia obrony – 40 zł
- J. Kręcikij – Wybrane problemy kierowania zgrupowaniami wielonarodowych sił połączonych – 16 zł
- K. Kubiak – Współczesne siły morskie – 36 zł
- R. Kuriata – Dowodzenie Siłami powietrznymi – 40 zł
- R. Kuriata, J. Nowak, W. Marud – Dowodzenie siłami powietrznymi. Cz. 3 Planowanie użycia sił powietrznych – 11 zł
- R. Kwećka, M. Gryga – Siły specjalne w kontekście współczesnych zagrożeń – 15 zł
- K. Kubiak – Transport wojsk i ładunków wojskowych drogą morską przy użyciu statków handlowych – 14 zł
- R. Kuriata, J. Nowak, M. Chojnacki – Planowanie użycia sił powietrznych – 16 zł

- Z. Lach, A. Łaszczuk – Geografia bezpieczeństwa – 48 zł
- L. Łukaszuk – Europejskie prawo pokoju i bezpieczeństwa – 20 zł
- T. Majewski – Ankieta i wywiad w badaniach wojskowych – 9 zł
- T. Majewski – Kierownik – dowódca w organizacji – 12 zł
- T. Majewski i in. – Planowanie w organizacji – 9 zł
- K. Malak – Polityka zagraniczna i bezpieczeństwa Białorusi – 18 zł
- K. Malak – Czynniki wojskowe w polityce zagranicznej Federacji Rosyjskiej (1991-2000) (rozprawa habilitacyjna) – 15 zł
- J. Marczak (red.) – Samoorganizacja społeczeństwa na rzecz bezpieczeństwa powszechnego. Samoobrona powszechna III RP – 20 zł
- M. Marszałek – Siły powietrzne w operacjach ewakuacyjnych (według poglądów amerykańskich) – 15 zł
- M. Marszałek – Wybrane aspekty operacji pozawojennych – 12 zł
- Z. Maślak (oprac.) – Informacje w obronie powietrznej – potrzeby, wymagania, zagrożenia. Materiały z sympozjum naukowego – 20 zł
- Z. Mączka – Prognozy a rzeczywistość rozwoju lotnictwa cywilnego w Polsce w latach 1992-2003 – 18 zł
- M. Michalec (oprac.) – Kierunki rozwoju rosyjskiej myśli teoretycznej i praktyki w zakresie użycia lotnictwa w walce – 16 zł
- B. Michailuk – Broń biologiczna – 21 zł
- J. Michniak (red.) – Projektowanie struktury organizacyjnej dowództwa brygady zmechanizowanej (pancernej) – 14 zł
- J. Michniak – Stanowiska dowodzenia w wojskach lądowych – 12 zł
- J. Michniak – Dowodzenie wojsk w teorii i praktyce – 16 zł
- G. Nowacki – Strategiczne siły jądrowe wybranych państw – 16 zł
- E. Nowak – Gospodarowanie zasobami majątkowymi – 17 zł
- J. Nowak, M. Chojnacki – Dowodzenie siłami powietrznymi. Cz. 2. Systemy dowodzenia siłami powietrznymi – 11 zł
- M. Obrusiewicz – Geneza i prognoza kooperatywnych stosunków wojskowych końca XX i początku XXI w. na tle bezpieczeństwa europejskiego – 15 zł
- Operacja „Iraccka Wolność”. Materiały z konferencji naukowej – 25 zł
- J. Pawłowski, A. Ciupiński (red.) – Umiędzynarodowiony konflikt wewnętrzny – 23 zł
- M. Pelc, M. Juszczak – Matematyka – 25 zł
- M. Petrykowski – Strategie rozwoju wybranych niskokosztowych linii lotniczych w Europie -
- J. Płaczek – Ewolucja polskiej myśli obronno-ekonomicznej w latach 1976-2000 – 20 zł
- Podróż studyjna w systemie edukacji oficerów w AON. Materiały z sympozjum naukowego – 20 zł
- A. Polak – Wybrane zagadnienia obrony wybrzeża w Polsce (1920-2002) – 16 zł
- A. Polak – Teoria grup operacyjnych w polskiej sztuce wojennej okresu międzywojennego – 30 zł
- M. Polkowska – Międzynarodowe konwencje i umowy lotnicze oraz ich zastosowanie – zarys problematyki – 14 zł
- Praca w terenie na szczeblu taktycznym (praca zbiorowa) – 12 zł
- Pułk przeciwlotniczy w działaniach operacyjnych (praca zbiorowa) – 20 zł
- A. Radomyski – Metody i treść pracy zespołu OPL na stanowisku dowodzenia dywizji zmechanizowanej – 21 zł
- A. Radomyski – Obrona przeciwśmigłowcowa dywizji zmechanizowanej – 18 zł
- Rozpoznanie wojskowe (praca zbiorowa) cz. I – 16 zł, cz. II – 16 zł, cz. III – 16 zł
- E. Radvan – Polityczne myślenie a moralność profesjonalisty wojskowego – 12 zł
- C. Rutkowski – Zarządzanie strategiczne na drodze ku nowej filozofii i nowym paradygmatom – 20 zł
- W. Scheffs – Możliwości bojowo-rozpoznawcze pododdziałów walki elektronicznej – 14 zł
- A. Skrabacz – Ratownictwo w III RP. Ogólna charakterystyka – 18 zł
- J. Skrzyp, Z. Lach – Informator geograficzny. Państwa członkowskie NATO – 20 zł
- Z. Skwarek – Powietrzne systemy wczesnego wykrywania i powiadamiania – 16 zł
- Słownik terminów z zakresu bezpieczeństwa narodowego (praca zbiorowa) – 10 zł
- Słownik terminów z zakresu psychologii (praca zbiorowa) – 12 zł
- Słownik pojęć sojuszniczej obrony powietrznej (praca zbiorowa) – 12 zł
- H. Spustek – Wybrane zagadnienia badań operacyjnych i modelowania liniowego – 8 zł
- Z. Stachowiak – Metodyka i metodologia pisania prac kwalifikacyjnych (licencjackich, magisterskich i podyplomowych) – 9 zł
- Z. Stachowiak, R. Kłodziński – Ekonomika przedsiębiorstwa – 18 zł
- Z. Stachowiak, J. Płaczek (red.) – Wybrane problemy ekonomiki bezpieczeństwa – 30 zł
- R. Stępień (red.) – Edukacja w wyższych szkołach wojskowych – 21 zł

- M. Strzoda (red.) – Wybrane terminy z zakresu dowodzenia i zarządzania – 8 zł
- M. Strzoda – Słownik nazw, skrótów i akronimów państw, instytucji, dowództw, jednostek organizacyjnych i osób funkcyjnych – 8 zł
- M. Strzoda, N. Prusiński – Rola i zadania zespołu organizacji dowodzenia na stanowisku dowodzenia brygady – 13 zł
- J. Suwart – Zarys obrony cywilnej – 30 zł
- W. Szczurowski – Kompania w obronie – 8 zł
- Sztuka wojenna we współczesnych konfliktach zbrojnych (praca zbiorowa) – 28 zł
- B. Szulc, T. Majewski – Rozwój kompetencji kierowniczych – 16 zł
- R. Szustek – Wybrane problemy nawigacji lotniczej – 21 zł
- R. Szpyra – Powietrzna sztuka operacyjna wybranych państw – 17 zł
- R. Szpyra – Powietrzny wymiar współczesnej wojny – 13 zł
- R. Szpyra – Militarne operacje informacyjne – 18 zł
- A. Szymonik – Logistyczne zarządzanie wojskową jednostką budżetową – 25 zł
- Środki dowodzenia (praca zbiorowa) – 14 zł
- Śladkowski S. – Aspekty militarne i niemilitarne zagrożeń środowiskowych – 18 zł
- Terroryzm a broń masowego rażenia (praca zbiorowa) – 18 zł
- Trudna stabilizacja. Materiały z konferencji – 30 zł
- Użycie wojsk raketowych i artylerii w operacjach (praca zbiorowa) – 20 zł
- J. Wolejszo – Trening sztabowy dowództw szczebla taktycznego SZ RP – 20 zł
- J. Wolejszo – Transformacja dowództwa szczebla taktycznego na stanowiska dowodzenia w trakcie realizacji ćwiczeń operacyjno-taktycznych – 16 zł
- J. Wolejszo – Wybrane problemy przygotowania i realizacji ćwiczeń sojuszniczych NATO – 18 zł
- J. Wolejszo – Wybrane aspekty projektowania struktur organizacyjno-funkcjonalnych ośrodków decyzyjnych – 18 zł
- J. Wolejszo – Rodzaje i formy ćwiczeń operacyjno-taktycznych prowadzonych w wybranych armiach NATO – 15 zł
- J. Wolejszo – Wybrane aspekty doskonalenia ośrodków decyzyjnych – 10 zł
- J. Wolejszo, Z. Fiołna – Dowodzenie brygadą zmechanizowaną (pancerną) w marszu – 17 zł
- Wojsko wobec polskiego października '56. Rezolucje, uchwały, listy (wybór, wstęp i opracowanie: (E. J. Nalepa) – 30 zł
- J. Wojtasik (red.) – Studia z dziejów polskiej techniki wojskowej od XVI do XX wieku – 27 zł
- M. Wrzosek – Działania rozpoznawcze na obszarze kraju – 12 zł
- M. Wrzosek – Organizacja pracy taktycznej komórki rozpoznania – 20 zł
- M. Wrzosek – Koordynacja w działaniach taktycznych wojsk lądowych – 10 zł
- Wsparcie informacyjne obrony powietrznej. Materiały z sympozjum naukowego – 18 zł
- Wydział Lotnictwa i Obrony Powietrznej AON – Ewolucja dla postępu. Materiały z konferencji – 18 zł
- E. Zabłocki – Dowodzenie siłami powietrznymi. Cz. 1. Podstawowe zagadnienia – 11 zł
- E. Zabłocki – Współczesne siły powietrzne – 13 zł
- E. Zabłocki, M. Chojnacki – Dowodzenie siłami powietrznymi NATO – 18 zł
- S. Zalewski – Służby specjalne w państwie demokratycznym – 11 zł
- B. Zdrodowski, M. Marszałek – Operacje pozawojenne sił powietrznych – 16 zł
- J. Zieliński (red.) – Podstawowe założenia dydaktyki sztuki operacyjnej – 16 zł
- J. Zuziak – Dzieje Instytutu Józefa Piłsudskiego w Londynie 1947–1997 – 25 zł

Zamówienia przyjmujemy telefonicznie lub pisemnie
