



* 79

AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ LOTNICTWA I OBRONY POWIETRZNEJ

ROZPOZNANIE I RAŻENIE SIŁ POWIETRZNYCH NA SIECIOCENTRYCZNYM POLU WALKI

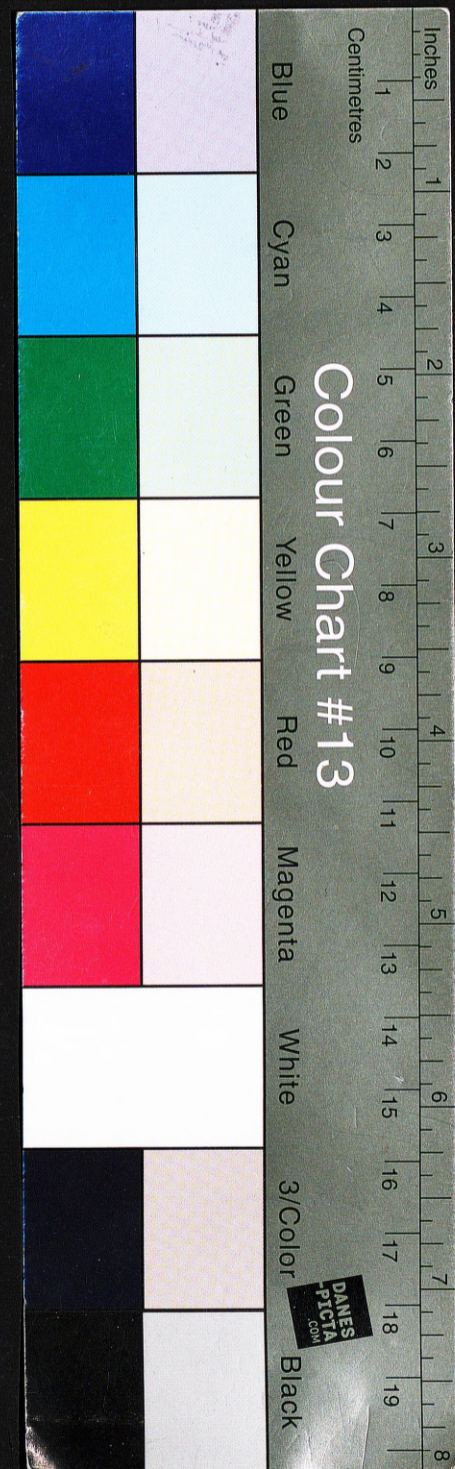
(II.3.12.1.0)

~~Biblioteka Główna
Akademii Obrony Narodowej
S/6980
05-006980-001-0~~

PKB

WARSZAWA

73791



* 79

AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ LOTNICTWA I OBRONY POWIETRZNEJ

ROZPOZNANIE I RAŻENIE SIŁ POWIETRZNYCH NA SIECIOCENTRYCZNYM POLU WALKI

(II.3.12.1.0)

~~Biblioteka Główna
Akademii Obrony Narodowej
S/6980~~



05-006980-001-0

PKB

WARSZAWA

73791

1

AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ LOTNICTWA I OBRONY POWIETRZNEJ

**ROZPOZNANIE I RAŻENIE
SIŁ POWIETRZNYCH
NA SIECIOCENTRYCZNYM POLU WALKI**

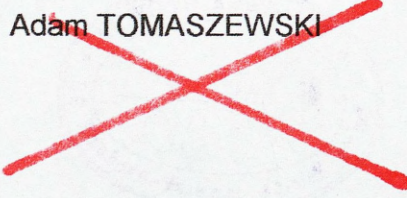
(II.3.12.1.0)



Zespół autorski:

1. Dr hab. Stanisław ZAJAS – kierownik zespołu (wstęp, rozdział 1, zakończenie)
2. Płk nawig. dr hab. inż. Piotr MAKOWSKI (podrozdział 3.1, 3.3.1)
3. Płk nawig. dr Eugeniusz CIEŚLAK (podrozdział 3.2, 3.3.2, 3.3.3, 3.4)
4. Płk nawig. dr Sylwester SZULC (rozdział 2)
5. Ppłk dr inż. Ryszard BARTNIK (podrozdział 3.3.4)

Recenzja: Prof. dr hab. Adam TOMASZEWSKI



SPIS TREŚCI

	Strona
WSTĘP	4
Rozdział 1 UWARUNKOWANIA UŻYCIA SIŁ POWIETRZNYCH NA SIECIOCENTRYCZNYM POLU WALKI	11
1.1. Przyszłe operacje militarne na sieciocentrycznym polu walki	11
1.2. Rola i zadania sił powietrznych w przyszłych operacjach militarnych na sieciocentrycznym polu walki ...	25
1.3. Wymagania ogólne wobec systemów rozpoznania i rażenia sił powietrznych w aspekcie ich użycia na sieciocentrycznym polu walki	34
1.4. Wnioski	40
Rozdział 2 SYSTEM ROZPOZNANIA SIŁ POWIETRZNYCH NA SIECIOCENTRYCZNYM POLU WALKI	43
2.1. Identyfikacja systemu rozpoznania sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki	44
2.2. Charakterystyka sensorów rozpoznawczych sił powietrznych	57
2.2.1. <i>Sensory rozpoznawcze podsystemu obserwacji przestrzeni powietrznej</i>	58
2.2.2. <i>Charakterystyka sensorów rozpoznawczych podsystemu rozpoznania powietrznego</i>	67
2.3. Właściwości użycia systemu rozpoznania sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki	83
2.4. Wnioski	101
Rozdział 3 SYSTEM RAŻENIA SIŁ POWIETRZNYCH NA SIECIOCENTRYCZNYM POLU WALKI	107
3.1. Identyfikacja systemu rażenia sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki	107
3.2. Charakterystyka platform bojowych systemu rażenia sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki	114
3.3. Właściwości użycia systemu rażenia sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki	134

3.3.1.	<i>Walka o przewagę w powietrzu na sieciocentrycznym polu walki – użycie platform bojowych sił powietrznych w działaniach defensywnych</i>	134
3.3.2.	<i>Walka o przewagę w powietrzu na sieciocentrycznym polu walki – użycie platform bojowych sił powietrznych w działaniach ofensywnych</i>	148
3.3.3.	<i>Zwalczanie obiektów naziemnych i nawodnych na sieciocentrycznym polu walki przez platformy bojowe sił powietrznych</i>	164
3.3.4.	<i>Powietrzny atak strategiczny na sieciocentrycznym polu walki – użycie platform bojowych sił powietrznych</i>	174
3.3.	Wnioski	181
ZAKOŃCZENIE		185
BIBLIOGRAFIA		188

WSTĘP

Początek XXI wieku przyniósł wiele dynamicznych zmian w koncepcjach bezpieczeństwa światowego, regionalnego oraz narodowego, a w ślad za tym w koncepcjach użycia sił zbrojnych. Z jednej strony zmiany te wynikają ze zmian środowiska bezpieczeństwa, a z drugiej z powstania i wprowadzania nowych koncepcji prowadzenia operacji militarnych. Wdrażana obecnie koncepcja w ramach najbardziej rozwiniętych państw świata, a w tym w Sojuszu Północnoatlantyckim jest koncepcja walki sieciocentrycznej (Network Centric Warfare – NCW). Siły zbrojne, chociaż są gwarantem niepodległości oraz narodowych i sojuszniczych możliwości przeciwdziałania potencjalnym zagrożeniom, to w coraz większym stopniu są znaczącą częścią systemu reagowania kryzysowego, czyli przeciwdziałania sytuacjom kryzysowym o charakterze militarnym i niemilitarnym.

Z drugiej strony w stosunku do użycia sił zbrojnych na współczesnym i sieciocentrycznym polu walki przyjmuje się, że należy stosować podejście systemowe, w którym poszczególne podsystemy, sensory rozpoznawcze, platformy bojowe oraz decydenci (stanowiska dowodzenia) połączone są wspólną siecią informacyjną. Ta koncepcja prowadzenia walki zbrojnej nazywana walką sieciocentryczną jest obecnie stosowana w praktyce, szczególnie przez siły zbrojne najbardziej rozwiniętych państwach świata. Dominującą rolę w tym systemie walki sieciocentrycznej odgrywa informacja, której dostarczają różnorodne sensory rozmieszczone na ziemi, w wodzie, w powietrzu lub pod wodą. Dzięki posiadaniu pełnej oraz wieloźródłowej informacji zarówno o przeciwniku, siłach własnych oraz o warunkach prowadzenia walki zapewnia się tzw. „świadomość pola walki”, czyli wiedzę o zagrożeniach, ich sile, miejscu i czasie, a z drugiej strony wiedzę o dysponowanych siłach własnych, ich położeniu i możliwościach. Dzięki „świadomości pola walki” zapewnia się przeciwdziałanie zagrożeniom oraz ich likwidacji we właściwym miejscu i czasie przy możliwie najefektywniejszym i ekonomicznym użyciu sił własnych. Na sieciocentrycznym polu walki warstwa walki jest definiowana jako samoorganizująca się sieć elementów ugrupowania bojowego, którą stanowią platformy bojowe (uderzeniowe) wraz z ich załogami oraz elementami zabezpieczenia logistycznego.

6

Siły powietrzne stanowią bardzo ważny komponent sieciocentrycznego pola walki, których domeną działania jest powietrze, a ściśle rzecz biorąc z powietrza może być prowadzone rozpoznanie i obserwacja oraz będą wykonywane uderzenia. Przeciwno celom powietrznym znajdującym się w przestrzeni powietrznej skierowana będzie działalność ogniowa naziemnych i morskich sił przeciwlotniczych oraz lotnictwa myśliwskiego i walki elektronicznej.

Wykonywanie zadań z powietrza ma tę zaletę, że w krótkim czasie można dotrzeć do rejonu działania, wykonać zadanie i wrócić. Użycie sensorów rozpoznawczych sił powietrznych znajdujących się w powietrzu zapewnia możliwość rozpoznania obiektów na ziemi, wodzie i w powietrzu w bardzo szerokim zakresie odległości i wysokości oraz przekazania uzyskanych informacji w czasie bieżącym do rozległej sieci informacyjnej sieciocentrycznego pola walki.

Podkreślić należy, że problematyka użycia systemu rozpoznania (sensorów) oraz systemu rażenia (platform bojowych) sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki nie jest w Polsce zbadana. Dostrzegając potrzeby przeprowadzenia badań w powyższym zakresie w „Planie zadaniowo-finansowym działalności statutowej podstawowych jednostek organizacyjnych oraz badań własnych AON na rok 2006” (AON, Warszawa 2006, s. 14) zaplanowano temat pracy naukowo-badawczej „Rozpoznanie i rażenie sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki” o numerze II.3.12.1.0 w ramach zadania badawczego „Siły powietrzne w warunkach sieciocentrycznego pola walki”.

Celem badań w ramach niniejszej pracy naukowo-badawczej o charakterze studium teoretycznego było zidentyfikowanie systemu rozpoznania i rażenia sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki, scharakteryzowanie sensorów rozpoznawczych i platform bojowych, a także ustalenie i opracowanie właściwości ich użycia.

Na etapie badań wstępnych sformułowano następujące problemy badawcze:

1. Jakie będą przyszłe operacje militarne na sieciocentrycznym polu walki?
2. Jakie będą rola i zadania sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki oraz wymagania ogólne wobec systemu rozpoznania i rażenia tego rodzaju sił zbrojnych?

3. W czym wyraża się istota systemu rozpoznania sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki, czym będą się charakteryzowały oraz jak będą wykorzystywane sensory rozpoznawcze?
4. W czym wyraża się istota systemu rażenia sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki, czym będą się charakteryzowały oraz jak będą wykorzystywane platformy bojowe?

Na podstawie przeprowadzonych przez zespół autorski badań wstępnych hipotetyczne założono, że:

1. Prawdopodobieństwo wybuchu konfliktu zbrojnego na dużą skalę jest bardzo małe. Do podstawowych zagrożeń bezpieczeństwa obecnie i w przyszłości należy między innymi terroryzm, konflikty na tle religijnym, etnicznym czy ekonomicznym, niekontrolowana proliferacja broni masowego rażenia, państwa w stanie upadku i rozkładu oraz międzynarodowa przestępczość. Zagrożenia będą powstawały głównie poza terytorium NATO i będą miały zróżnicowany charakter. Siły zbrojne będą nadal przygotowywane do udziału w klasycznym konflikcie zbrojnym, przeciwko regularnemu przeciwnikowi, ale w większym stopniu w operacjach reagowania kryzysowego. Operacje sił zbrojnych będą prowadzone zgodnie z regułami walki sieciocentrycznej, której istotą będzie przewaga informacyjna zapewniająca świadomość pola walki oraz wysoka skuteczność działań.
2. Siły powietrzne będą realizowały w operacjach na sieciocentrycznym polu walki zadania związane z walką o przewagę w powietrzu, zwalczaniem sił lądowych i morskich oraz strategicznym atakiem powietrznym. Zadania te będą wspierane przez lotnictwo wsparcia działań powietrznych. Zakres i treść tych zadań będzie zależała od celu i rozmachu prowadzonych operacji.
3. System rozpoznania sił powietrznych będzie się składał z naziemnych i powietrznych sensorów rozpoznawczych przeznaczonych do obserwacji przestrzeni powietrznej oraz rozpoznania z powietrza obiektów naziemnych i nawodnych. Sensory rozpoznawcze sił powietrznych będą się charakteryzować dużym zasięgiem działania, wysoką skutecznością, odpornością na zakłócenia elektroniczne oraz modułowością i wysoką mobilnością. Do ob-

serwacji przestrzeni powietrznej na sieciocentrycznym polu walki nadal będą wykorzystywane naziemne sensory rozpoznawcze rozmieszczone na platformach naziemnych, czyli stacje radiolokacyjne oraz stacje rozpoznania elektronicznego o zwiększonych możliwościach wykrywania celów powietrznych oraz sensory rozmieszczane na platformach powietrznych, czyli radary samolotów wczesnego wykrywania i naprowadzania. Podsystem rozpoznania powietrznego dysponował będzie szerokim spektrum sensorów rozpoznawczych. Będą to głównie sensory umożliwiające prowadzenie rozpoznania w zakresie światła widzialnego, szerokim paśmie podczerwieni oraz w zakresie fal radiowych i radiotechnicznych. Siły środki systemu rozpoznania sił powietrznych będą używane na sieciocentrycznym polu walki adekwatnie do potrzeb i w zależności od tego czy będą wykorzystywane w czasie pokoju, kryzysu lub wojny.

4. System rażenia sił powietrznych tworzyć będą naziemne platformy bojowe – naziemne środki przeciwlotnicze i elektroniczne oraz powietrzne platformy bojowe – samoloty załogowe i bezzałogowe. System rażenia sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki to struktury techniczne oraz procedury ich użycia przeznaczone do walki z przeciwnikiem powietrznym. Tworzą go naziemne i powietrzne platformy bojowe sił powietrznych charakteryzujące się dużym zasięgiem działania, wysoką skutecznością, odpornością na zakłócenia elektroniczne oraz modułowością i wysoką mobilnością. Naziemne platformy bojowe tworzą zestawy przeciwlotnicze, które charakteryzować się będą zwiększoną odległością rażenia, odpornością na zakłócenia i skutecznością bojową. Powietrzne platformy bojowe stanowiąc będą samoloty załogowe i bezzałogowe przenoszące lotnicze środki rażenia do zwalczania celów powietrznych, naziemnych i nawodnych. W wyniku przewagi informacyjnej sieciocentrycznego pola walki platformy bojowe systemu rażenia sił powietrznych będą mogły być użyte we właściwym miejscu i czasie z dużą skutecznością. Platformy bojowe systemu rażenia sił powietrznych będą używane na sieciocentrycznym polu walki adekwatnie do potrzeb i w zależności od tego czy będą wykorzystywane w czasie pokoju, kryzysu lub wojny.

W celu rozwiązania problemów badawczych oraz sprawdzenia hipotez sformułowano następujące zadania badawcze:

1. Zbadać przyszłe uwarunkowania bezpieczeństwa oraz ustalić, jakie będą przyszłe operacje militarne na sieciocentrycznym polu walki.
2. Ustalić i opracować rolę oraz zadania sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki oraz ogólne wymagania wobec systemu rozpoznania i rażenia tego rodzaju sił zbrojnych.
3. Ustalić istotę systemu rozpoznania sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki, scharakteryzować sensory rozpoznawcze oraz opracować właściwości ich wykorzystania.
4. Ustalić istotę systemu rażenia sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki, scharakteryzować platformy bojowe oraz opracować właściwości ich wykorzystania.

Badania prowadzono głównie metodami teoretycznymi, czyli metodą analizy, syntezy, porównania, uogólnienia, abstrahowania oraz indukcji i dedukcji. Metodami tymi badano założenia teoretyczne oraz doświadczenia praktyczne dotyczące systemu rozpoznania i systemu rażenia sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki. Analizie i ocenie poddano bardzo szerokie spektrum literatury przedmiotu, zarówno polsko-, jak i angielskojęzycznej. Do najważniejszych pozycji literatury należały:

- *Strategia bezpieczeństwa narodowego RP*, MON, Warszawa 2003.
- *Strategia wojskowa RP*, MON, Warszawa 2004.
- *The Alliance's Strategic Concept Approved by the Heads of State and Government Participating In the Meeting of the North Atlantic Council*, Washington D. C. 1999.
- *Strategic Vision: The Military Challenge By NATO's Strategic Commanders*, Washington D. C. 2004.
- *AJP-3.3 Joint Air and Space Doctrine*, NSA, Brussels 2006.
- *AJP-3.4 Non Article 5 Crisis Response Operations*, NSA, Brussels 2004.

- Szpakowicz R., *Wojna w Iraku a koncepcja wojny sieciocentrycznej*, Przegląd Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej nr 11/2003.
- Zajas S. i in., *Opracowanie podstaw merytorycznych do podjęcia prac badawczo-rozwojowych w ramach wymagania długoterminowego NATO EG 1600 „Połączona, poszerzona i koordynowana obrona powietrzna”*, WAT – AON, Warszawa 2004.
- *The US Air Force Transformation Flight Plan*, 2004.
- Cieślak E., *Perspektywiczne implikacje operacyjne użycia lotnictwa wojskowego na początku XXI wieku*, Zeszyty Naukowe AON nr 3/2005.
- *Global Engagement – A Vision for the 21st Century Air Force*, dostępne z: <http://www.ldtic.mil/jointvision>

Rezultaty badań teoretycznych konfrontowano poprzez dyskusje z oficerami Sił Powietrznych RP oraz oficerami sił powietrznych innych państw podczas wspólnych przedsięwzięć szkoleniowych. Znacząca z tego punktu widzenia była wizyta w AON delegacji amerykańskiej w 2004 r., podczas której przedstawiono amerykańskie założenia walki sieciocentrycznej, w tym miejsce i rolę sensorów rozpoznawczych i platform bojowych sił powietrznych w tym systemie.

Opracowane przez zespół autorski studium teoretyczne składa się ze wstępu, trzech rozdziałów merytorycznych, zakończenia i bibliografii.

We wstępie zostały przedstawione przyczyny w zakresie potrzeby opracowania tematu oraz wszystkie założenia metodologiczne – cel badań, problemy badawcze, hipotezy robocze i zadania badawcze. Scharakteryzowano również zastosowaną procedurę badawczą.

Rozdział pierwszy zawiera rezultaty badań dotyczące zagrożeń bezpieczeństwa i przeszłych operacji militarnych na sieciocentrycznym polu walki. Na tym tle przedstawiona została rola i zadania sił powietrznych oraz wymagania ogólne wobec systemów rozpoznania i rażenia w aspekcie ich użycia na sieciocentrycznym polu walki.

W rozdziale drugim zidentyfikowano system rażenia sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki, scharakteryzowano sensory rozpoznawcze oraz przedstawiono właściwości ich użycia.

Rozdział 1

UWARUNKOWANIA UŻYCIA SIŁ POWIETRZNYCH NA SIECIOCENTRYCZNYM POLU WALKI

W rozdziale pierwszym przedstawione są rezultaty badań będące rozwiązaniem następujących problemów badawczych:

- *jakie będą przyszłe operacje militarne na sieciocentrycznym polu walki?*
- *jakie będą rola i zadania sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki oraz wymagania ogólne wobec systemu rozpoznania i rażenia tego rodzaju sił zbrojnych?*

1.1. Przyszłe operacje militarne na sieciocentrycznym polu walki

Od początku lat dziewięćdziesiątych XX wieku nastąpiły globalne zmiany sytuacji polityczno-militarnej w świecie, a przede wszystkim w Europie. Podstawową przyczyną tych zmian były demokratyczne dążenia państw, szczególnie Europy Centralnej i Południowo-wschodniej, do uwolnienia się z okowów komunizmu. Decydującą rolę w tym procesie odegrała polska „Solidarność” – pierwszy niezależny związek zawodowy państw tego rejonu Europy. To właśnie dzięki „Solidarności” możliwe było powołanie pierwszego po drugiej wojnie rządu demokratycznego w Polsce. Demokratyczne zmiany w Polsce wywołały gwałtowne zmiany polityczno-militarne, których symbolicznym wyrazem był upadek „muru berlińskiego”. W wyniku tych zmian rozwiązany został Układ Warszawski, zmienił się też układ sił w świecie i w Europie. Prawdopodobieństwo wybuchu konfliktu na dużą skalę stało się bardzo małe. Jednocześnie pojawiły się nowe zagrożenia bezpieczeństwa i nowe wyzwania dla społeczności światowej związane z potrzebą przeciwstawienia się tym zagrożeniom oraz sprostania konieczności reagowania na sytuacje kryzysowe pojawiające się w różnych regionach świata.

Powyższe uwarunkowania mają bezpośredni wpływ na teorię i praktykę użycia sił zbrojnych w operacjach. Mają również wpływ na przyszłe zastosowania sił zbrojnych. Jak wskazano we wstępie przyszłe operacje, w których będą

uczestniczyć siły zbrojne rozwiniętych państw, w tym siły zbrojne NATO, będą prowadzone według reguł walki sieciocentrycznej. Te reguły będą miały wpływ na sposób przygotowania i prowadzenie operacji, będą wpływać na wyższą efektywność przy niższych stratach własnych. Przy tym walka sieciocentryczna „(...) jest definiowana jako opierająca się na przewadze informacyjnej koncepcja prowadzenia operacji, według której wzrost siły bojowej jest generowany poprzez połączenie w sieć informacyjną sensorów, decydentów i systemów walki w celu osiągnięcia wspólnej świadomości, zwiększenia szybkości dowodzenia oraz tempa operacji, zwiększenia skuteczności uzbrojenia, wzrostu odporności na uderzenia przeciwnika oraz zwiększenia stopnia synchronizacji działań”¹. Z kolei jako sieciocentryczne pole walki należy rozumieć przestrzeń walki, która obejmuje „(...) powietrze, ląd, wodę i przestrzeń kosmiczną, a także siły i środki własne i przeciwnika, pogodę, teren i spektrum elektromagnetyczne w obszarze działań oraz obszarze zainteresowania”².

Rozpatrując rozwój sił zbrojnych oraz tworzących je komponentów rodzajów sił zbrojnych w dłuższej perspektywie czasowej niezbędne jest rozpatrzenie wielu uwarunkowań. Wymaga to też uwzględnienia wielu, trudno przewidywalnych czynników i określenia reguł (prawidłowości) rozwoju. Jednakże podstawą badań w tym zakresie powinno być rozpatrzenie uwarunkowań polityczno-militarnych mających wpływ na tworzenie przyszłych systemów bezpieczeństwa światowego oraz na przyszłe koncepcje użycia sił zbrojnych w operacjach.

Przeprowadzone badania dowiodły, że w ciągu ostatnich piętnastu lat diametralnie zmieniła się sytuacja polityczno-militarna na świecie. Na przestrzeni ostatnich lat Polska stała się pełnoprawnym członkiem Sojuszu Północnoatlantyckiego, a trwały sojusz ze Stanami Zjednoczonymi ugruntował naszą międzynarodową pozycję. Staliśmy się też członkiem Unii Europejskiej, co stawia określone wymagania co do uczestniczenia w procesie przekształcania się integracji gospodarczej również w integrację polityczno-militarną³. Pojawiły się jednak nowe za-

¹ R. Szpakowicz, *Wojna w Iraku a koncepcja wojny sieciocentrycznej*, Przegląd Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej nr 11/2003, s. 10.

² *Concept for Future Joint Operations*, JCoS, Washington D. C. 1997, s. 83.

³ W. Czarniecki, S. Chmur, *Przyszłość Sił Zbrojnych RP – miejsce Polski w Euroatlantycznych strukturach bezpieczeństwa*, dostępne z: materiały konferencji naukowej „Polska wizja przyszłego pola walki. Wymagania i potrzeby”, MON, Warszawa 2004, s. 1.

grożenia o zasięgu i znaczeniu globalnym, do których zalicza się międzynarodowy terrorizm, proliferację broni masowego rażenia, możliwości wybuchu krwawych konfliktów lokalnych o podłożu religijnym lub etnicznym, z dala od granic Sojuszu. Powoduje to, że koncepcje militarne, zarówno Sojuszu Północnoatlantyckiego, jak i czołowych państw świata musiały ulec zmianie i ciągle ewoluują. Jednakże brak symptomów konfrontacji globalnej nie jest jednoznaczny z nastaniem ery absolutnego spokoju⁴.

Należy też podkreślić, że ataki terrorystyczne z 11 września 2001 r. w Stanach Zjednoczonych, czy w Hiszpanii w marcu 2004 r. w Londynie w lipcu 2005 r. oraz próby takich ataków w Wielkiej Brytanii w końcu czerwca 2007 r., a także przeprowadzenie kampanii zbrojnej przeciwko reżimowi Saddama Hussejna w 2003 r. mają duże znaczenie dla rozwoju sytuacji na początku XXI wieku i będą miały znaczące implikacje w tym obszarze w kolejnych dekadach tego wieku. Jakie zatem będą przyszłe, największe zagrożenia, które będą miały wpływ na kierunki militarnego wykorzystania sił zbrojnych oraz kierunki rozwoju tworzących je komponentów?

Jak to już zostało podkreślone wcześniej, agresja militarna o dużej skali w Europie, przeciwko członkom NATO, ale także i przeciwko innym państwom naszego regionu jest mało prawdopodobna. Jednakże powstają nowe zagrożenia, które są bardziej zróżnicowane, mniej zauważalne i mniej przewidywalne.

Analizy oficjalnych dokumentów, w których zawarte są oceny współczesnych i prognozy przyszłych zagrożeń oraz rozwoju sytuacji polityczno-militarnej w bliższej i dalszej przyszłości wskazują, że do głównych zagrożeń będą należały⁵:

- terrorizm;
- proliferacja broni masowego rażenia;
- konflikty regionalne;
- upadek (rozkład) niektórych państw;

⁴ Tamże.

⁵ *Strategia bezpieczeństwa narodowego RP*, MON, Warszawa 2003, s. 2; W. Czarnecki, S. Chmur, *Przyszłość Sił Zbrojnych RP – miejsce Polski w Euroatlantyckich strukturach bezpieczeństwa*, wyd. cyt., s. 1.

- zorganizowana przestępczość;
- inne (np. cyberterroryzm).

Terroryzm jest obecnie największym i trudnym do przewidzenia ryzykiem dla życia ludzi w różnych regionach kuli ziemskiej. Wpływa bezpośrednio i ujemnie na otwartość i tolerancję społeczeństw⁶. Obecnie, w sytuacji szerokiego frontu walki z terroryzmem na całym świecie, a szczególnie w wyniku prowadzenia operacji stabilizacyjnej w Iraku rośnie strategiczne zagrożenie dla całej Europy. Można przewidywać, że pomimo znacznych środków skierowanych przeciwko terroryzmowi, znaczenie tego zagrożenia nie będzie się zmniejszać w przyszłości, ponieważ terroryści dysponujący znacznymi funduszami, połączeni światową siecią internetową oraz zdeterminowani do użycia każdego rodzaju przemocy będą dążyli do spowodowania masowych strat i ciągłego zagrożenia⁷. Najszersza obecnie fala terroryzmu ma globalny wymiar i jest w znacznym stopniu powiązana z okrutnym ekstremizmem religijnym. To powoduje nacisk na kulturalne, socjalne i polityczne warunki życia społeczeństw oraz alienację młodych ludzi żyjących w społeczeństwach za granicą.

Europa jest zarówno celem, jak i bazą dla terrorystów, bowiem bazy logistyczne Al Kaidy były wykryte w Wielkiej Brytanii, Włoszech, Niemczech, Hiszpanii i Belgii, a także prawdopodobnie w innych krajach. Należy jednak podkreślić, że zagrożenie terroryzmem obejmuje całą kulę ziemską, a w świecie, który nazywany jest „globalną wioską” ataku można spodziewać się wszędzie.

Sposób ataku, terrorystycznego oraz użyte do tego celu środki mogą być zróżnicowane. Uwzględniając fakt, że możliwości zdobycia przez terrorystów broni masowego rażenia lub wyrafinowanej techniki komputerowej mogą być coraz większe, to skutki takich ataków mogą mieć wymiar światowy. Np. zamach na systemy sterowania energetyką lub system zarządzania finansami może spowodować kryzys ekonomiczny nawet o zasięgu światowym.

⁶ *Prague Summit Declaration*, dostępne z: <http://www.nato.int/docu/pr/2002/p02-127e.html>

⁷ Potwierdzają to próby ataków terrorystycznych inspirowanych prawdopodobnie przez Al. Kaidę, które miały miejsce w Londynie i Glasgow w końcu czerwca 2007 r.

Jak podkreśla się w „Strategii bezpieczeństwa narodowego RP” „(...) zagrożeniem dla poszczególnych państw, całych regionów, a także – w szczególnych okolicznościach – całego układu globalnego stała się niekontrolowana proliferacja broni masowego rażenia oraz środków przenoszenia”⁸. Wynika to z tego, że zaawansowanie w badaniach nad bronią biologiczną w niektórych państwach oraz możliwości stworzenia takiej broni, a także możliwości zakupu w niektórych regionach broni chemicznej, materiałów rozszczepialnych, czy nawet broni jądrowej (np. walizkowych min jądrowych) może być dla terrorystów prostą drogą do zadania ogromnych strat i uzyskania rozgłosu, o który im właśnie chodzi. Poza tym w wielu państwach niedemokratycznych prowadzone są badania zmierzające do stworzenia broni masowego rażenia oraz środków jej przenoszenia. Jej posiadanie dla państw o systemach autorytarnych otwiera możliwości wywierania nacisku i tworzenia zagrożenia w odległych regionach. Korea Północna czy Iran, prowadząc prace na tych rodzajach broni, tworzą zagrożenie dla Europy, czy najbardziej rozwiniętych państw Azji. Sytuacja ta wymaga i wymagać będzie stosowania nie tylko środków oddziaływania politycznego, ale przede wszystkim stosowania przedsięwzięć związanych z odstraszaniem i naciskiem militarnym.

Regionalne konflikty, chociaż powstają i będą powstawać nieraz z daleka od naszych państw mogą wywierać wpływ na sytuację w całym świecie. Takie regionalne konflikty, jak np. w Kaszmirze, na półwyspie koreańskim, czy konflikt izraelsko-palestyński mogą powstać na bazie ekstremizmu, terroryzmu lub upadku (rozkładu) państw. Podłożem tych konfliktów mogą być problemy religijne, walki o władzę, odwieczne i tradycyjne antagonizmy. Zażegnanie takich konfliktów środkami politycznymi bywa trudne i wymaga często zaangażowania sił zbrojnych do wymuszenia postanowień rezolucji społeczności międzynarodowej⁹.

Innym zagrożeniem, które występuje obecnie i będzie występować w przyszłości są uwarunkowania związane z upadkiem niektórych państw, które w wyniku korupcji, uzależnienia od władzy, słabych instytucji państwowych oraz utraty możliwości rządzenia, znajdują się w stanie rozkładu. Somalia, Liberia czy Afganistan pod rządami talibów były i są przykładem takich państw, które w wyniku upadku instytucji państwowych i innych, wskazanych wyżej czynników, upadły.

⁸ *Strategia bezpieczeństwa narodowego RP*, wyd. cyt., s. 2.

⁹ *Strategia wojskowa RP*, MON, Warszawa 2004, s. 6.

Europa jest i prawdopodobnie będzie bezpośrednim celem dla zorganizowanej przestępczości. Lecz to zagrożenie jest i będzie charakterystyczne w mniejszym lub większym zakresie dla wszystkich kontynentów. Obejmuje ono przemyt przez granice narkotyków, kobiet, nielegalnych imigrantów, broni i innych środków dla różnorodnych form aktywności przestępczej. Działalność taka zawsze jest związana ze złamaniem prawa, a walka z nią wymaga zaangażowania różnorodnych organów bezpieczeństwa państwa.

Powyższe analizy wskazują, że żyjemy i będziemy żyć w świecie, który w swoim rozwoju niesie nowe, pozytywne perspektywy, ale także większe zagrożenia niż te, które znamy obecnie. Zagrożenia teraźniejsze i przyszłe, chociaż często występują lokalnie, to poprzez sieć różnorodnych połączeń oddziałują globalnie.

Reasumując powyższe należy podkreślić, że w erze globalizacji, zagrożenia, które występują w odległych regionach świata mogą być równie groźne dla naszego państwa i naszego regionu jak te, które są na wyciągnięcie ręki. Nuklearna aktywność Korei Północnej, ryzyko nuklearne w południowej Azji czy proliferacja broni masowego rażenia na Bliskim Wschodzie powodują obawy w Europie.

Do zakończenia zimnej wojny nasze tradycyjne pojmowanie obrony własnej bazowało na zagrożeniu inwazją. Nowe zagrożenia powodują, że pierwsza linia walki z nimi powinna najczęściej znajdować się za granicą. W przeciwieństwie do masowych zagrożeń militarnych okresu zimnej wojny, każde z nowych zagrożeń nie ma wyraźnego znaczenia militarnego. Przeciwdziałanie każdemu z nich wymaga różnorodnych środków.

Jak podkreśla się w Europejskiej strategii bezpieczeństwa „*A Secure Europe In a Better World, European Security Strategy*”¹⁰ powoduje to, w odniesieniu do państw demokratycznych, potrzebę zwiększenia aktywności, współpracy i zdolności do przeciwdziałania tym zagrożeniom.

Zwiększenie aktywności oznacza dla państw (sojuszu, organizacji państw) potrzebę posiadania pełnego spektrum instrumentów do zarządzania i przeciwdziałania kryzysom, włączając w to działalność polityczną, dyplomatyczną, militarną i cywilną. Aktywna polityka oznacza gotowość do przeciwdziałania nowym, dy-

¹⁰ *A Secure Europe In a Better World, European Security Strategy*, Brussels 2003.

dynamicznym zagrożeniom. To oznacza, że potrzebujemy zdolności do działań, zanim pojawią się symptomy zagrożeń. Zaangażowanie prewencyjne może pozwolić na uniknięcie powstania bardziej poważnych problemów w przyszłości.

Potrzeba posiadania większych zdolności przeciwdziałania zagrożeniom oznacza potrzebę transformacji sił zbrojnych w siły bardziej elastyczne i mobilne, które będą bardziej zdolne do obrony w efektywny sposób, adekwatnie do skali zagrożenia. Użycie wystarczających (niezbędnych) komponentów wydzielanych przez współdziałające państwa powinno wyeliminować duplikację tych samych sił, ich przerosty i w średnio długim czasie zwiększyć możliwości. Zwiększając zdolności w różnorodnych obszarach powinniśmy myśleć o szerszym spektrum misji o charakterze militarnym.

Pojawienie się nowych zagrożeń militarnych i cywilizacyjnych spowodowało konieczność dostosowania założeń polityczno-militarnych NATO do nowych uwarunkowań. W nowej koncepcji strategicznej NATO oraz innych dokumentach podkreśla się, że chociaż zagrożenia zimnej wojny odeszły do przyszłości, to pojawiły się w ostatnich dziesięciu latach nowe wyzwania i zagrożenia dla pokoju i stabilności związane z konfliktami etnicznymi, nierównościami ekonomicznymi, upadkiem dotychczasowego porządku politycznego oraz proliferacją broni masowego rażenia. W tej sytuacji NATO ma odgrywać rolę konsolidującą i wzmacniającą pozytywne zmiany ostatnich dziesięciu lat oraz zmiany wynikające z dynamicznie zmieniających się sytuacji obecnie i w przyszłości. Ma to wpływ na zmianę celu funkcjonowania Sojuszu oraz jego obecne i przyszłe zadania¹¹.

Celem funkcjonowania Sojuszu Północnoatlantyckiego jest strzeżenie wolności i bezpieczeństwa wszystkich jego członków przez oddziaływanie zarówno polityczne jak i militarne. Rozszerzenie Sojuszu w 2004 r. i przyjęcie kolejnych siedmiu państw poszerzyło obszar demokracji i obszar bezpieczeństwa w Europie. Jednakże NATO nie tylko strzeże bezpieczeństwa jego członków, ale wnosi i będzie wносиło znaczący wkład w zapewnienie pokoju i stabilności na całym świecie.

¹¹ *The Alliance's Strategic Concept Approved by the Heads of State and Government Participating In the Meeting of the North Atlantic Council, Washington D. C. 1999, s. 5.*

NATO jest również gotowe do zapewnienia bezpieczeństwa innym państwom, zgodnie z rezolucjami ONZ. W tym celu niezbędne jest budowanie możliwości militarnych adekwatnych do potrzeb kolektywnej obrony oraz do wypełnienia wszystkich misji Sojuszu. Znaczenie NATO, jako właściwie jedynej organizacji polityczno-militarnej zdolnej do szybkiego reagowania na współczesne zagrożenia – rośnie. Nawet brak jednolitego stanowiska poszczególnych państw Sojuszu wobec wojny przeciwko Irakowi w 2003 r. nie zmienia podstawowych wartości będących podstawą jego funkcjonowania.

Bezpieczeństwo Sojuszu jest jednoznaczne – atak na jedno z państw NATO oznacza atak na wszystkich jej członków. Zgodnie z art. 5 Traktatu Waszyngtońskiego wielonarodowe siły zbrojne NATO muszą być gotowe do odstraszenia lub do prowadzenia obrony na terytorium Sojuszu. Ale siły zbrojne NATO muszą też być przygotowane do zapobiegania konfliktom i prowadzenia operacji reagowania kryzysowego (poza art. 5), w tym poza terytorium Sojuszu. Ocenia się, że prowadzenie operacji reagowania kryzysowego (poza art. 5) poza terytorium NATO będzie w przyszłości coraz bardziej prawdopodobne. Należy podkreślić, że w perspektywie najbliższych lat to właśnie udział w operacjach reagowania kryzysowego, w celu rozwiązywania kryzysów będzie często wymagał, oprócz zabiegów dyplomatycznych i nacisków politycznych, również projekcji lub użycia sił militarnych. Zgodnie z odpowiednimi dokumentami normatywnymi i standaryzacyjnymi sojuszu, zarówno obecnie, jak i w perspektywie najbliższych lat Siły Zbrojne NATO, w tym Wydzielone z sił zbrojnych kontyngenty mogą wziąć udział w szerokim spektrum operacji militarnych w ramach art. 5 Traktatu Waszyngtońskiego, jak i w operacjach reagowania kryzysowego poza art. 5. Ogólne założenia sił militarnych w rozwiązywaniu sytuacji kryzysowych i kryzysów związane są z ich oceną jako źródeł zagrożenia dla funkcjonowania państw i ich organizacji¹². Istotne implikacje dla zakresu użycia sił zbrojnych w operacjach reagowania kryzysowego wynikają z faktu, że sytuacje kryzysowe i kryzysy mogą mieć miejsce zarówno w świecie przyrody, funkcjonowaniu społeczeństw, państw, instytucji i organizacji istniejących wewnątrz państw oraz w wymiarze międzynarodowym. Oznacza to, że formy i sposoby użycia sił militarnych w perspektywicznych operacjach reago-

¹² R. Wróblewski, *Kryzysy – czyli świat skazany na współpracę*, dostępne z: materiały konferencji naukowej „Współczesne operacje reagowania kryzysowego – wymóg regionalnego bezpieczeństwa czy operacje przeszłości”, AON, Warszawa 2005, s. 15.

wania kryzysowego wykraczać będą poza realizację typowych zadań w klasycznym konflikcie zbrojnym.

Zgodnie z art. 5 mogą być prowadzone operacje w ramach obrony kolektywnej lub w ramach odstraszenia militarnego. Natomiast w ramach operacji reagowania kryzysowego (poza art. 5) będą prowadzone (rys. 1.1)¹³:

1. Operacje wsparcia pokoju, obejmujące:

- operacje zapobiegania konfliktom (Conflict Prevention);
- operacje tworzenia pokoju (Peace Making);
- operacje utrzymania pokoju (Peacekeeping);
- operacje wymuszania pokoju (Peace Enforcement);
- operacje budowania pokoju (Peace Buiding);
- operacje humanitarne (Humanitarian Operations);

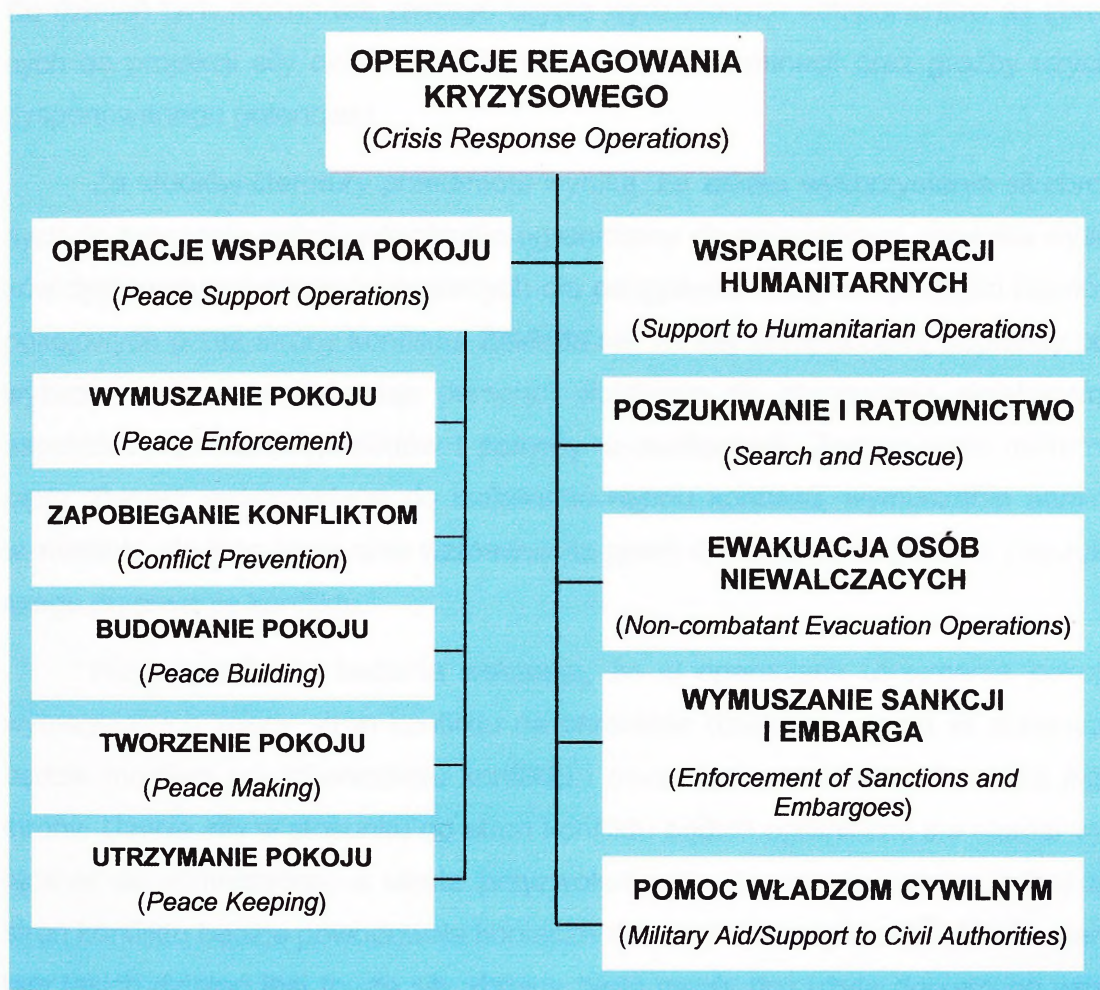
2. Inne operacje reagowania kryzysowego, do których zalicza się:

- wsparcie operacji humanitarnych (Support to Humanitarian Operations);
- operacje poszukiwania i ratownictwa (Search and Rescue Operations);
- operacje ewakuacji osób niewalczących (Non-Combat Evacuation Operations);
- operacje wymuszania sankcji i embarga (Enforcement of Sanctions and Embargoes).
- operacje pomocy wojskowej, mającej na celu wsparcie władz cywilnych (Military Aid/Suport to Civil Authorities Operations).

Z przeprowadzonych analiz wynika, że podstawowym obszarem użycia sił zbrojnych będą operacje pokojowe, określane w doktrynie NATO jako operacje wsparcia pokoju (Peace Support Operations – PSO). Z dużym prawdopodobieństwem można założyć, że takie operacje będą realizowane jako wsparcie działań międzynarodowych organizacji bezpieczeństwa, w tym przede wszystkim ONZ czy

¹³ *AJP-3.4 Non Article 5 Crisis Response Operations*, NSA, Brussels 2004.

OBWE, ukierunkowanych na zapobieganie konfliktom, ich wygaszanie oraz tworzenie stabilnej sytuacji międzynarodowej.



Rys 1.1. Podział operacji reagowania kryzysowego

Źródło: AJP-3.4 Non Article 5 Crisis Response Operations, wyd. cyt.

W perspektywie najbliższych kilkunastu lat specyfika użycia sił zbrojnych w operacjach pokojowych uzależniona będzie od rodzajów podejmowanych przez społeczność międzynarodową wysiłków antykryzysowych¹⁴. Wysiłki te będą mogły przybierać formę takich działań jak zapobieganie konfliktom, tworzenie pokoju, utrzymanie pokoju, wymuszanie pokoju, budowanie pokoju oraz operacje humanitarne stanowiące integralną część operacji pokojowych.

¹⁴ J. Karpowicz, *Lotnictwo w operacjach przywracania pokoju*, WSOSP, Dęblin 2001, s. 28 – 64.

Zapobieganie konfliktom ma na celu podjęcie wszelkich zabiegów politycznych, dyplomatycznych, ekonomicznych w celu rozwiązania sytuacji kryzysowej. Do działań tych można też zaliczyć użycie wydzielonych komponentów sił zbrojnych do projekcji siły celem zademonstrowania determinacji oraz groźby użycia dysponowanego potencjału.

Ze studiów literatury przedmiotu wynika, że zakres wykorzystania sił zbrojnych do tworzenia pokoju pozostanie ograniczony do pośredniego wsparcia wysiłków dyplomatycznych podejmowanych dla osiągnięcia rozejmu i podjęcia rozmów pokojowych przez strony konfliktu. Zakłada się, że siły zbrojne będą wspierały powyższe działania wydzielając personel wojskowy do planowania wojskowych aspektów przerwania konfliktów i pomocy w mediacjach. Zgrupowania militarne będą również wykorzystane do izolowania rejonu konfliktu, wymuszania sankcji w stosunku do jego stron oraz wzmocnienia presji dyplomatycznej dla jak najszybszego przerwania konfliktu.

Przeprowadzone badania wskazują, że w operacjach utrzymania pokoju wymagających zgody stron konfliktu na określone działania, użycie sił zbrojnych będzie możliwe po zakończeniu konfliktu i osiągnięciu porozumienia przez jego strony. Użycie siły w stosunku do stron konfliktu będzie ograniczać się niemal wyłącznie do samoobrony, a utrata przyzwolenia na utrzymanie pokoju jednej ze stron konfliktu będzie powodowała konieczność przerwania operacji¹⁵. Mankamentem takich działań jest to, że siły zbrojne będą mogły być użyte dopiero po osiągnięciu przez strony konfliktu porozumienia, a zatem dopiero w fazie wygaszania sytuacji kryzysowej. Powyższe ograniczenia operacyjne wskazują, że w perspektywie najbliższych kilkunastu lat siły zbrojne będą wykorzystywane w coraz mniejszym stopniu w operacjach utrzymania pokoju, gdyż operacje takie nie będą w pełni skutecznym sposobem rozwiązywania sytuacji kryzysowych.

Z przeprowadzonych analiz i oceny wynika, że siły zbrojne mogą być też wykorzystywane w działaniach o charakterze prewencyjnym lub interwencyjnym, czyli w operacjach wymuszania pokoju¹⁶. Ponieważ działania militarne w ramach

¹⁵ J. Karpowicz, *Lotnictwo w operacjach przywracania pokoju*, wyd. cyt., s. 42 – 49.

¹⁶ Patrz min.: J. Bartoszcze, Z. Kowalski, *Konflikty ograniczone*, *Myśl Wojskowa* nr 2/2005, s. 93; M. Kozub, *Użycie lotnictwa sił powietrznych w rozwiązywaniu problemów bezpieczeństwa na początku XXI wieku (część II)*, *Myśl Wojskowa* nr 5/2004, s. 55 – 59.

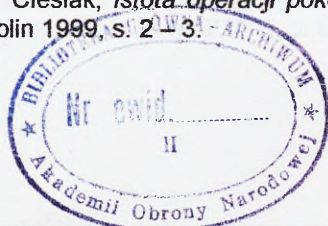
operacji wymuszania pokoju będą miały na celu utrzymanie bądź przywrócenie pokoju oraz podporządkowanie się stron konfliktu warunkom określonym przez społeczność międzynarodową w mandacie organizacji bezpieczeństwa międzynarodowego zadaniem sił zbrojnych może być użycie siły dla osiągnięcia powyższego celu.

Z treści obecnych założeń użycia sił zbrojnych NATO do rozwiązywania sytuacji kryzysowych wynika, że użycie wydzielonych komponentów tych sił w operacjach budowania pokoju stanowić będzie część kompleksowych działań podejmowanych dla utrwalenia przywróconego pokoju poprzez stworzenie warunków dla stabilnego funkcjonowania państw i społeczeństw w wymiarze politycznym, ekonomicznym i społecznym poprzez zabezpieczanie stabilności warunków i bezpieczeństwa podejmowanych wysiłków budowania pokoju po zakończeniu konfliktu. W oparciu o oceny formułowane przez wielu specjalistów w zakresie operacyjnego użycia komponentów sił zbrojnych należy przewidywać szersze niż do tej pory ich użycie w zapobieganiu konfliktom, poprzez prewencyjne przemieszczenie do rejonu kryzysów oraz stworzenie wiarygodnego potencjału odstraszania militarnego wykorzystywanego dla wzmocnienia skuteczności wysiłków dyplomatycznych, których celem jest zapobieganie konfliktom¹⁷.

Sytuacje kryzysowe, stanowiące zagrożenie dla pokoju i bezpieczeństwa międzynarodowego, wymagające użycia sił zbrojnych w ramach operacji pokojowych, również w przyszłości powodować będą konieczność niesienia pomocy humanitarnej. Na podstawie wyników badań prezentowanych na łamach fachowych periodyków wojskowych można stwierdzić, że w tego rodzaju operacjach wydzielone jednostki sił zbrojnych, a w tym lotnictwo, będą, ze względu na realne zagrożenie militarne, jedynymi wykonawcami pomocy humanitarnej w zakresie niesienia pomocy materialnej w obszarze operacji pokojowych.

Badania literatury przedmiotu wskazują, że w perspektywie najbliższych kilkunastu lat operacje pokojowe będą z całą pewnością nadal stanowić podstawowy obszar użycia sił zbrojnych w rozwiązywaniu sytuacji kryzysowych zagraża-

¹⁷ J. Karpowicz, E. Cieślak, *Istota operacji pokojowych i ich wsparcie przez lotnictwo sił powietrznych*, WSOSP, Dęblin 1999, s. 2-3.



jących pokojowi i bezpieczeństwu międzynarodowemu¹⁸. Należy przewidywać jednak, że będą ulegać zmianom formy operacji pokojowych oraz będzie się zmieniać zakres i charakter użycia w nich sił zbrojnych. W świetle dotychczasowych doświadczeń ONZ, NATO i UE można zauważyć stopniowe zacieranie się w praktyce użycia sił zbrojnych w operacjach pokojowych sztywnych ograniczeń wynikających z mandatu utrzymania lub wymuszania pokoju.

W polityce międzynarodowej oraz w doktrynalnych założeniach operacyjnego użycia sił zbrojnych krystalizuje się koncepcja interwencji humanitarnych (Humanitarian Intervention) podejmowanych w duchu karty Narodów Zjednoczonych, ale bez konieczności długotrwałych wysiłków dyplomatycznych dla uzyskania rezolucji Rady Bezpieczeństwa ONZ i mandatu społeczności międzynarodowej. Użycie sił zbrojnych do interwencji humanitarnych oceniane jest jako sposób umożliwiający społeczności międzynarodowej ingerowanie w konflikty wewnętrzno-państwowe dla niesienia pomocy społeczeństwom cierpiącym z powodu wojen domowych, czystek etnicznych bądź skutków rozkładu instytucji państwowych, podejmowane odpowiednio wcześnie, aby móc zapobiec eskalacji sytuacji kryzysowych i ich negatywnym skutkom.

Użycie sił zbrojnych do rozwiązywania kryzysów, innych niż zagrażające pokojowi i bezpieczeństwu międzynarodowemu, będzie obejmowało szeroki zakres działań podejmowanych dla wsparcia prowadzenia operacji pomocy humanitarnej, niesienia pomocy ofiarom klęsk żywiołowych i katastrof przemysłowych, a także likwidacji ich skutków oraz zabezpieczenia funkcjonowania systemów poszukiwania i ratownictwa. Wydzielone komponenty sił zbrojnych mogą też być wykorzystywane w operacjach ewakuacji osób cywilnych – obywateli własnego państwa z terytorium obcych państw, gdzie grozi im niebezpieczeństwo (Non-Combat Evacuation Operations – NEO). Przewiduje się, że ze względu na rosnące zaangażowanie NATO w operacjach stabilizacyjnych i wsparciu wysiłków rekonstrukcyjnych po zakończeniu konfliktów zbrojnych, rozszerzać się będzie zakres pomocy władzom cywilnym przez siły wojskowe w sytuacjach, gdy nie są one w stanie realizować swoich podstawowych funkcji.

¹⁸ E. Cieślak, *Perspektywiczne implikacje operacyjne użycia lotnictwa wojskowego na początku XXI wieku*, Zeszyty Naukowe AON nr 3/2005, s. 85 – 86.

Wydzielone jednostki sił zbrojnych będą uczestniczyć też we wsparciu operacji humanitarnych w sytuacji klęsk żywiołowych o dużej skali. Działania takie mogą obejmować realizację szerokiego spektrum przez siły zbrojne działające samodzielnie lub we współpracy z wyspecjalizowanymi agendami i organizacjami pomocy humanitarnej. Siły wojskowe będą wykorzystywane w tego rodzaju operacjach w przyszłości do niesienia pomocy uchodźcom i osobom wysiedlonym oraz będą brać bezpośredni udział w organizowaniu i realizacji pomocy humanitarnej¹⁹. Pomoc uchodźcom i osobom wysiedlonym może być realizowana poprzez zabezpieczenie transportu, zapewnienie pomocy medycznej, dostarczanie żywności i zaopatrzenia oraz zapewnienie uchodźcom i osobom wysiedlonym bezpieczeństwa na określonych, chronionych przez wojsko obszarach.

Jako jeden z możliwych scenariuszy użycia wydzielonych jednostek sił zbrojnych w przyszłych operacjach można przyjąć prowadzenie samodzielnych operacji humanitarnych, które może być wynikiem wystąpienia sytuacji kryzysowych spowodowanych konfliktem bądź klęskami żywiołowymi albo katastrofami przemysłowymi. Zazwyczaj działania takie będą poprzedzały zaangażowanie wyspecjalizowanych organizacji humanitarnych, a w niektórych przypadkach uzupełniały je bądź zastępowały na określonych obszarach operacji, tam gdzie organizacje cywilne nie będą mogły realizować swoich zadań. W przyszłości, w początkowym okresie niesienia pomocy humanitarnej jednostki wojskowe mogą być wykorzystywane między innymi do dystrybucji zaopatrzenia, dostarczania szczególnie ważnych środków materiałowych do rejonów niesienia pomocy humanitarnej.

Ocenia się, że ze względu na jednoczesne występowanie sytuacji kryzysowych o charakterze humanitarnym z konfliktami wewnętrznymi (etnicznymi, religijnymi) konieczne będzie użycie określonych komponentów sił zbrojnych do ochrony konwojów z pomocą humanitarną, składów, wyposażenia oraz pracowników organizacji humanitarnych.

¹⁹ AJP-3.4 Non-Article 5 Crisis Response Operations, wyd. cyt., pkt 0402.

1.2. Rola i zadania sił powietrznych w przyszłych operacjach militarnych na sieciocentrycznym polu walki

Rola sił powietrznych w przyszłych operacjach militarnych będzie znacząca lub nawet dominująca. Siły powietrzne będą znaczącym komponentem sił biorących udział w walce ze względu na swoje wyjątkowe właściwości i posiadane możliwości. W amerykańskiej doktrynie sił powietrznych²⁰ wymienia się następujące cechy sił powietrznych, które określają ich rolę w operacjach prowadzonych zgodnie z regułami walki sieciocentrycznej.

- globalny zasięg;
- prędkość działania;
- precyzja działania i wysoka skuteczność;
- elastyczność;
- trudność w wykryciu w powietrzu poprzez zastosowanie technologii „stealth”;
- globalna świadomość pola (przestrzeni) walki w systemie walki sieciocentrycznej.

We wspomnianym dokumencie określa się siły powietrzne jako ten komponent sił, który może prowadzić działania sieciocentryczne i który posiada zdolność do:

- mobilności w skali globalnej;
- wywalczenia i utrzymania przewagi w powietrzu oraz w przestrzeni kosmicznej;
- wykonania precyzyjnych uderzeń na całym polu walki (w całej przestrzeni walki);
- wywalczenia i utrzymania przewagi informacyjnej;
- wsparcia działań w skali globalnej.

²⁰ *Global Engagement – A Vision for the 21st Century Air Force*, dostępne z: <http://www.dtic.mil/jointvision>

Zgodnie z amerykańskimi założeniami doktrynalnymi, siły powietrzne są i będą integralną częścią sił prowadzących walkę sieciocentryczną nie tylko w przestrzeni powietrznej, ale także w przestrzeni kosmicznej, bowiem na sieciocentrycznym polu walki wzrasta znaczenie tej przestrzeni. Za pomocą środków rozmieszczonych w kosmosie prowadzone będzie rozpoznanie, obserwacja, wczesne ostrzeganie, nawigacja, kierowanie systemami walki, zapewnienie łączności, a także monitorowanie przestrzeni walki. Jedynym komponentem sił prowadzących walkę sieciocentryczną, który będzie posiadał zdolność do wykorzystania przestrzeni kosmicznej jest komponent powietrzny.

Z analizy amerykańskich założeń doktrynalnych wynika też, że komponent powietrzny jest istotnym, jeśli nie znaczącym, a nawet kluczowym elementem sił uczestniczących w walce sieciocentrycznej. Analiza doktrynalnych materiałów źródłowych wskazuje, że:

- siły powietrzne w znaczącym stopniu uczestniczą w uzyskaniu świadomości przestrzeni walki oraz przewagi informacyjnej – poprzez zdobycie danych za pomocą takich sensorów jak np. U-2, EP-3, Rivet Joint, system AWACS, MC2A, JSTARS, bezzałogowe aparaty latające i systemy kosmiczne;
- stanowiska i środki dowodzenia (zarówno powietrzne jak i kosmiczne) zapewniają dynamiczne oraz elastyczne dowodzenie tak sensorami, jak i platformami bojowymi, poprzez wykorzystanie świadomości przestrzeni walki i osiągniętej przewagi informacyjnej;
- załogowe i bezzałogowe lotnicze platformy bojowe, dzięki swojej szybkości, zasięgowi, elastyczności, i precyzji pozwalają razić wybrane obiekty w wymaganym czasie w dowolnym obszarze naszego globu.

Z analizy materiałów źródłowych wynika, że mimo tego iż koncepcja walki sieciocentrycznej jest teorią nowatorską, to istota zadań sił powietrznych w przyszłych operacjach militarnych, prowadzonych w systemie walki sieciocentrycznej pozostanie taka sama, bądź co najwyżej zostanie nieznacznie zmodyfikowana w stosunku do zadań we współczesnych, klasycznych konfliktach militarnych.

Dlatego też przysze, główne zadania sił powietrznych pozostaną podobne do tych, które są obecnie zawarte w zapisach doktrynalnych Sojuszu Północno-atlantycznego.²¹ W przyszłych operacjach prowadzonych zgodnie z regułami walki sieciocentrycznej siły powietrzne będą wykonywać zadania w ramach czterech głównych grup zadań, którymi będą:

- walka o przewagę w powietrzu;
- działania powietrzne przeciwko siłom naziemnym i nawodnym (powierzchniowym);
- strategiczne działania powietrzne;
- wspierające działania powietrzne.

Wszystkie te zadania w pełnej skali będą realizowane w operacjach prowadzonych w klasycznym konflikcie zbrojnym prowadzonym na sieciocentrycznym polu walki, czyli w konflikcie w którym siły zbrojne należące do państwa lub grupy państw będą prowadziły walkę zbrojną przeciwko innemu państwu lub grupie państw. Operacje takie będą prowadzone jako operacje połączone z udziałem komponentów co najmniej dwóch rodzajów sił zbrojnych, a ich celem będzie pokonanie przeciwnika i osiągnięcie założonego stanu końcowego.

Natomiast w operacjach reagowania kryzysowego będą realizowane zazwyczaj tylko niektóre zadania spośród wszystkich potencjalnych zadań sił powietrznych.

Działania sił powietrznych w ramach walki o przewagę w powietrzu będą działaniami skierowanymi przeciwko ofensywnym i defensywnym środkom powietrznym przeciwnika w celu wywołania i pożądanego stopnia tej przewagi. W ramach działań defensywnych walki o przewagę w powietrzu, obok naziemnych zestawów przeciwlotniczych (naziemnych platform bojowych), lotnictwo sił powietrznych (powietrzne platformy bojowe) będzie głównym filarem podsystemu rażenia obrony powietrznej, który przeznaczony będzie do zwalczania środków napadu powietrznego przeciwnika, w tym rakiet balistycznych i rakiet skrzydlatych. Badania wskazują, że może zmienić się sposób wykorzystania naziemnych zestawów przeciwlotniczych i lotnictwa sił powietrznych w obronie powietrznej, ze

²¹ *AJP-3.3 Joint Air and Space Operations Doctrine*, NAS, Brussels 2006, s. 4 – 1.

względu na to, że przy posiadaniu przewagi informacyjnej na sieciocentrycznym polu walki możliwe będzie śledzenie nawet przygotowań środków napadu powietrznego do startów. Zatem mniej charakterystyczne będzie długotrwałe dyżurowanie samolotów załogowych w wersji myśliwskiej w powietrzu na kierunkach przewidywanych nalotów lotnictwa przeciwnika. Natomiast załogowe samoloty sił powietrznych, dyżurujące na ziemi, będą startowały natychmiast po wykryciu startów lotnictwa przeciwnika, a mając pełny przegląd sytuacji dostępnej z rozległej sieci informacyjnej będą mogły zwalczać cele powietrzne na maksymalnym zasięgu rakiet klasy powietrze – powietrze, czyli na odległościach powyżej 100 km. Dzięki temu zapewniona zostanie ekonomiczność użycia powietrznych platform bojowych sił powietrznych w obronie powietrznej, gdyż nie będzie szeroko stosowane długotrwałe dyżurowanie w powietrzu, oraz wysoka skuteczność osłony wojsk i obiektów.

Szczególną rolę w walce o przewagę w powietrzu będzie odgrywało lotnictwo sił powietrznych w działaniach ofensywnych sił powietrznych, które będą miały na celu obniżanie potencjału powietrznego przeciwnika u źródeł, tak głęboko jak to jest możliwe. Zakłada się, że ze względu na tankowanie samolotów bojowych w powietrzu zasoby powietrzne przeciwnika będą niszczone na całą głębokość jego ugrupowania. Dzięki zastosowaniu rozwiązań sieciocentrycznego pola walki, poprzez posiadanie przewagi informacyjnej, możliwe będzie precyzyjne określanie obiektów do zwalczania przez samoloty uderzeniowe sił powietrznych. W dalszym ciągu pierwszoplanowymi obiektami uderzeń będą systemy broni sił powietrznych i innych zasobów powietrznych, znajdujących się na wyposażeniu sił lądowych, morskich czy specjalnych. Będą to przede wszystkim lotniska bazowania lotnictwa, w tym samoloty, śmigłowce, bezzałogowe aparaty latające, drogi kołowania i drogi startowe, nawierzchnie postojowe i odtwarzania gotowości bojowej statków powietrznych, elementy systemu dowodzenia i kontroli, magazyny uzbrojenia i paliw. Zwalczane też będą środki obrony powietrznej i przeciwlotniczej przeciwnika, stanowiska dowodzenia, sensory powietrzne zdobywające informację z powietrza, obiekty logistyczne i inne obiekty zabezpieczające funkcjonowanie zasobów powietrznych przeciwnika. W przyszłości coraz większą część zadań uderzeniowych w ramach walki o przewagę w powietrzu będzie wykonywana przez bezzałogowe aparaty latające sił powietrznych.

Użycie lotnictwa sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki do działań przeciwko naziemnym i nawodnym (podwodnym) siłom przeciwnika będzie miało na celu neutralizację, powstrzymywanie lub niszczenie jego sił lądowych i morskich. Efektywność tych działań w sposób bezpośredni będzie zależała od wywalczenia niezbędnego stopnia przewagi w powietrzu. W operacjach lądowych, w ramach działań przeciwko siłom lądowym przeciwnika, siły powietrzne, obok osłony wojsk lądowych będą realizowały dwa zasadnicze zadania – izolację lotniczą i bezpośrednie wsparcie lotnicze.

Bezpośrednie wsparcie lotnicze będzie obejmowało użycie załogowych, a także bezzałogowych platform bojowych ze składu sił powietrznych oraz wojsk lądowych do działań przeciwko siłom i środkom przeciwnika znajdującym się w bezpośredniej bliskości własnych wojsk lądowych. Działania w ramach bezpośredniego wsparcia lotniczego pozwolą na zwalczanie celów niedostępnych, które nie mogą być zniszczone środkami ogniowymi wspieranych wojsk oraz na potęgowanie siły ich ognia poprzez wzajemne uzupełnianie się oddziaływania ogniowego naziemnych środków ogniowych i śmigłowców wojsk lądowych z działaniami załogowych i bezzałogowych aparatów latających sił powietrznych.

Działania powietrznych platform bojowych sił powietrznych w ramach izolacji lotniczej będzie obejmowało zwalczanie obiektów naziemnego potencjału sił lądowych przeciwnika w głębi jego obszaru (ugrupowania), czyli zwalczanie drugich rzutów i odwodów operacyjnych oraz sił i środków zaopatrzenia, przed ich dotarciem na pole walki. Działania te w ramach izolacji lotniczej będą miały na celu opóźnianie podejścia, rozwijania i przygotowania do działań sił przeciwnika do walki i będą prowadzone na odległościach nie wymagających ścisłego współdziałania z innymi rodzajami wojsk lądowych w ramach prowadzenia ognia i manewru. Szczególnie przydatne do wykonania uderzeń ogniowych w ramach izolacji lotniczej będą załogowe i bezzałogowe samoloty ze składu sił powietrznych.

W działaniach przeciwko siłom morskim przeciwnika siły powietrzne będą wspierać własne siły morskie poprzez osłonę sił nawodnych i podwodnych oraz obiektów brzegowych przed rozpoznaniem i uderzeniami z powietrza oraz poprzez zwalczanie sił nawodnych i podwodnych przeciwnika. Do wykonania tych zadań będą wykorzystywane zarówno załogowe, jak i bezzałogowe platformy bojowe sił powietrznych.

Strategiczne działania powietrzne realizowane przez lotnictwo sił powietrznych (powietrzne platformy bojowe) będą miały na celu zniszczenie obiektów, które są określane jako środki ciężkości i mają decydujące znaczenie dla przeciwnika z punktu widzenia prowadzenia przez niego działań militarnych. Są to obiekty, które mają decydujące znaczenie dla politycznych, moralnych, ekonomicznych czy militarnych możliwości prowadzenia działań militarnych. Celem działań w strategicznych działaniach powietrznych będzie wywarcie wpływu na wolę polityczną przeciwnika lub zneutralizowanie jego możliwości prowadzenia działań militarnych, osłabienie woli do prowadzenia walki. Do obiektów zwalczanych w ramach strategicznych działań powietrznych będą należały przywództwo polityczne i militarne, a w tym obiekty systemu kierowania państwem i siłami zbrojnymi, obiekty infrastruktury, takie np. jak najważniejsze elektrownie, infrastruktura gazowa, rafinerie i rurociągi, infrastruktura telekomunikacyjna, kluczowe zakłady produkcyjne, w tym szczególnie zakłady produkcji militarnej, oraz zasoby militarne. Do wykonania uderzeń w ramach strategicznych, obok rakiet manewrujących i pocisków balistycznych, będą wykorzystywane przede wszystkim załogowe i bezzałogowe, uderzeniowe powietrzne platformy bojowe ze składu sił powietrznych, przenoszące lotnicze środki precyzyjnego rażenia. Charakterystyczne będzie wykonywanie pojedynczych, precyzyjnych uderzeń przy użyciu samolotów wykonanych w technologii stealth, zarówno na obiekty zawczasu planowane jak i na wezwanie, z dyżurowanie w powietrzu. Ze względu na wykorzystanie rozległej sieci informacyjnej możliwe będzie szybkie wyselekcjonowanie obiektów o charakterze strategicznym oraz podejmowanie racjonalnych decyzji o użyciu do ich zniszczenia załogowych, lotniczych aparatów latających ze składu sił powietrznych.

Z przeprowadzonych analiz wynika, że w przyszłości będzie rósł wpływ lotnictwa wsparcia działań powietrznych na tworzenie dogodnych warunków działań sił powietrznych w operacjach prowadzonych na sieciocentrycznym polu walki. Szczególne znaczenie będzie miało użycie samolotów do rozpoznania i obserwacji powietrznej. Samoloty systemu AWACS, Air – Ground Surveillance, Joint Star oraz załogowe i bezzałogowe samoloty rozpoznawcze ze składu sił powietrznych będą immanentną częścią systemu informacyjnego na sieciocentrycznym polu walki, co zapewni zasilanie systemu informacją w czasie bieżącym. Duże znaczenie dla działań lotnictwa sił powietrznych w przyszłości nadal będzie miało tanko-

wanie w powietrzu, walka elektroniczna, transport powietrzny, bojowe poszukiwanie i ratownictwo oraz specjalne działania powietrzne.

Z analizy literatury przedmiotu badań wynika, że w operacjach reagowania kryzysowego, w zależności od rodzaju i rozmachu takich operacji mogą być realizowane zadania, do których można zaliczyć:

- rozpoznanie powietrzne i obserwację powietrzną, które mają na celu prowadzenie ciągłej obserwacji i rozpoznania przestrzeni powietrznej oraz rozpoznanie z powietrza określonych obiektów, rejonów czy zachowania się wojsk strony przeciwnej;
- kontrolę przestrzeni powietrznej w celu wymuszenia określonych zachowań, np. wymuszenia strefy bez lotów, uniemożliwienia stronie przeciwnej rozpoznania przestrzeni powietrznej lub jakiegokolwiek działalności lotniczej;
- działania demonstracyjne i odstrasżające, projekcja siły w celu pokazania determinacji i gotowości do użycia siły poprzez udział w ćwiczeniach dużej ilości samolotów połączony z działaniami uderzeniowymi na poligonach w pobliżu granicy lub strefy zajętej przez stronę przeciwną;
- w razie potrzeby wykonanie selekcyjnych uderzeń na wybrane obiekty lub cele strony przeciwnej, w tym wojska i obiekty infrastruktury;
- transport powietrzny wojsk, sprzętu i wszelkiego zaopatrzenia, transport grup specjalnych, mediatorów, ewakuacja żołnierzy i osób cywilnych;
- udział w pomocy humanitarnej poprzez transport powietrzny środków pomocy (żywności, środków medycznych, odzieży, środków technicznych, itp.) oraz ich wyładunek lub zrzut w wyznaczonych miejscach;
- poszukiwanie i ratownictwo oraz bojowe poszukiwanie i ratownictwo;
- tankowanie w powietrzu samolotów bojowych i transportowych, zarówno podczas przelotu do rejonu działań, wykonania zadań jak i powrotu do miejsc stałego bazowania;
- dowodzenie z powietrza poprzez użycie samolotów dowodzenia.

W literaturze przedmiotu badań (np. *Joint Vision 2025*) znajdują się też pewne zapisy, które określają tendencję do innego formułowania zadań sił powietrznych w nowym środowisku walki, jakim jest sieciocentryczne pole walki, za pomocą nowych pojęć i definicji, typowych dla koncepcji walki sieciocentrycznej. Przykładem innego dokumentu materiał wydany przez Dowództwo Sił Powietrznych USA, który określa kierunek transformacji tych sił mający na celu dostosowanie ich do nowego środowiska bezpieczeństwa XXI wieku oraz do nowej, sieciocentrycznej koncepcji prowadzenia działań. Według wspomnianego źródła zadania sił powietrznych w walce sieciocentrycznej to²²:

- zapewnienie przewagi w powietrzu w celu zapobieżenia atakom z powietrza na siły lądowe i morskie, linie zaopatrzenia oraz zasoby logistyczne oraz w celu stworzenia korzystnych warunków działań dla swojego komponentu powietrznego;
- uniemożliwienie przeciwnikowi użycia sił ciężkich (oddziałów pancernych i zmechanizowanych), które są najbardziej groźne dla własnych sił działających w rozproszeniu w sposób skoncentrowany;
- izolacja drugich rzutów przeciwnika bądź ich zniszczenie;
- ciągłe wsparcie ogniowe własnych sił lekkich przez lotnictwo za pomocą środków precyzyjnych, niezależne od warunków pogodowych;
- uderzenia na systemy uderzeniowe dalekiego zasięgu przeciwnika, w celu uniknięcia zagrożeń skierowanych przeciwko lotniskom bądź portom, w których odbywa się wyładunek własnych sił;
- dostarczenie (za pomocą środków powietrznych i kosmicznych) informacji o przeciwniku poprzez sieć informacyjną, co zapewni świadomości sytuacyjną, umożliwi precyzyjne określenie obiektów uderzeń przy uwzględnieniu informacji dotyczących pogody i środowiska działań;
- szybki transport powietrzny sił i zaopatrzenia na duże odległości, w tym pomiędzy kontynentami.

²² *The US Air Force Transformation Flight Plan*, 2004, s. III – 14.

Studia materiałów źródłowych wskazują jednak, że w walce sieciocentrycznej siły powietrzne wykonywać będą podobne zadania jak w dotychczasowych (nie sieciowanych) działaniach. Odmienny będzie natomiast sposób realizacji zadań, co wynika z ogólnych założeń prowadzenia walki sieciocentrycznej. Analiza przyszłościowych tendencji w tym zakresie wskazuje, że w warunkach sieciocentrycznego pola walki siły powietrzne w coraz mniejszym stopniu będą uczestniczyć w wykonaniu zadań dużymi, skoncentrowanymi w dużych ugrupowaniach siłami. Ze względu na wzrost możliwości bojowych załogowych i bezzałogowych powietrznych platform bojowych sił powietrznych charakterystyczne będzie użycie pojedynczych samolotów lub małych grup do wykonania zadań w tym miejscu i w tym czasie, który będą optymalne. Będzie to możliwe dzięki przewadze informacyjnej, która zapewni świadomość sytuacji i możliwość użycia tych sił, które są najbliższe i zapewnią maksymalny rezultat działań. Nie oznacza to, że nie będzie stosowana zasada koncentracji sił. Zasada ta będzie realizowana poprzez użycie małych grup lub pojedynczych samolotów sił powietrznych tam gdzie to jest najbardziej potrzebne i najbardziej potrzebne w danej sytuacji.

Przewiduje się, że w sytuacji silnej obrony powietrznej przeciwnika w pierwszej kolejności będą użyte bezzałogowe aparaty latające, których zadaniem będzie rozpoznanie z powietrza i ocena zagrożeń oraz elektroniczne i ogniowe obездwładnienie naziemnych i powietrznych środków przeciwlotniczych. W stworzonych w ten sposób dogodnych warunkach w następnej kolejności będą użyte załogowe samoloty sił powietrznych. Dzięki temu straty własnego lotnictwa zostaną znacznie ograniczone do minimum.

W przyszłych działaniach powietrznych bardzo duże znaczenie będzie miała kontrola przestrzeni powietrznej, celem zapewnienia bezpieczeństwa wszystkim środkom ze składu sił powietrznych, sił lądowych i morskich działających we wspólnej przestrzeni oraz celem zapewnienia wysokiej skuteczności działań. Szczególnie trudne będzie zapewnienie bezpieczeństwa oraz skuteczności działań bezzałogowym aparatów latających (sensorów i platform bojowych), szczególnie podczas działań autonomicznych, kiedy nie będą one kierowane przez operatorów z centrów kierowania. Dotyczyć to też będzie, ale w mniejszym zakresie, załogowych samolotów lotnictwa sił powietrznych, szczególnie podczas wykonania zadań pojedynczymi samolotami lub małymi grupami.

1.3. Wymagania ogólne wobec systemów rozpoznania i rażenia sił powietrznych w aspekcie ich użycia na sieciocentrycznym polu walki

Udział w przyszłych operacjach militarnych na sieciocentrycznym polu walki, z powodu złożonego charakteru tych operacji, będzie stawiał przed siłami je prowadzącymi wiele wymagań. Dlatego też, aby można było skutecznie działać na sieciocentrycznym polu walki w szerokim spektrum operacji (od operacji antyterrorystycznych, poprzez operacje wymuszania pokoju, do klasycznych konfliktów) komponent sił zbrojnych (w tym komponent sił powietrznych), oprócz zdolności do działań w środowisku sieciocentrycznym, będzie musiał charakteryzować się następującymi cechami²³:

- mobilnością;
- zdolnością do działań połączonych;
- zdolnością do działań ekspedycyjnych;
- zdolnością do działań długotrwałych;
- przewagą technologiczną;
- międzynarodowym zintegrowanym wsparciem logistycznym.

Według założeń specjalistów amerykańskich walka sieciocentryczna jest sposobem prowadzenia działań, w ramach której siły zbrojne, spięte siecią informatyczną, wykorzystują przewagę informacyjną oraz pełną świadomość sytuacji (na poziomie strategicznym, operacyjnym i taktycznym) w celu prowadzenia szybkich oraz skutecznych działań. Zapewni to pokonanie przeciwnika przy możliwie najmniejszych stratach własnych i efektywnym, a zarazem ekonomicznym wykorzystaniu sił własnych.

Walka sieciocentryczna znajduje też coraz bardziej eksponowane miejsce w założeniach doktrynalnych Sojuszu Północnoatlantyckiego. Dlatego przyjęto, że jednym z głównych celów transformacji Sojuszu powinno być zapewnienie sojuszniczym siłom zbrojnym zdolności do zapewnienia przewagi informacyjnej, która wraz ze zdolnościami osiąganymi przez stosowanie przez sojusz rozwiązań sieciowych stworzą bazę zapewniającą osiągnięcie przewagi decyzyjnej. Przy tym

²³ *Strategic Vision: The Military Challenge By NATO's Strategic Commanders*, Washington D. C. 2004, s. 9.

przewagę decyzyjną określa się w założeniach doktrynalnych sojuszu, jako taki stan, w którym dowódcy poszczególnych szczebli dowodzenia:

- osiągną możliwość zrozumienia sytuacji;
- będą potrafili ocenić warianty działania przeciwnika;
- będą podejmować optymalne decyzje oraz rozpoczynać ich realizację znacznie szybciej i w sposób bardziej skuteczny niż przeciwnik.

Założenia koncepcji walki sieciocentrycznej są w sojuszu rozwijane w różnych obszarach, np. takich jak: założenia doktrynalne, organizacja sił zbrojnych, szkolenie wojsk, środki walki i środki wsparcia działań, przywództwo, zarządzanie zasobami osobowymi, infrastruktura i osiągnięcie zdolności różnych sił do wspólnego działania we wspólnej przestrzeni walki sieciocentrycznej.

Celem implementacji założeń walki sieciocentrycznej będzie stworzenie środowiska, w ramach którego sensory zbioru informacji (tzw. collectors), decydenci (czyli decision makers) oraz wywierania efektu poprzez użycie platform bojowych (czyli effectors) zintegrowani będą w ramach jednej, wspólnej super sieci, co zapewni możliwość znajdowania i otrzymywania danych oraz informacji z jakiegokolwiek, dowolnego, a „wpiętego” w sieć źródła w formacie oraz w czasie dostosowanym do potrzeb odbiorcy.

Badania dowodzą, że zgodnie z założeniami teorii walki sieciocentrycznej rozwijanymi w sojuszu zakłada się, iż równoległa implementacja założeń osiągania przewagi informacyjnej i innych, wskazanych wyżej wymagań, umożliwi przekształcenie sił zbrojnych NATO w siły, które będą w pełni usieciowione. Zapewni to siłom sojuszniczym możliwość dostępu do wspólnej informacji i możliwość współdziałania w wirtualnej przestrzeni walki sieciocentrycznej. Umożliwi to również podejmowanie optymalnych decyzji na poszczególnych szczeblach dowodzenia oraz zapewni poprawę elastyczności, precyzji i spójności operacji prowadzonych w całej przestrzeni działania. Synergicznym rezultatem działania będzie zwiększenie dostępnego potencjału bojowego i skuteczności użycia wojsk.

Przedstawione wyżej analizy i oceny umożliwiają sformułowanie wymagań wobec systemów rozpoznania i rażenia sił powietrznych w aspekcie ich użycia na sieciocentrycznym polu walki. W odniesieniu do sił powietrznych stałym wymaganiem będzie posiadanie już w czasie pokoju sił i środków (platform bojowych)

obrony powietrznej, w tym lotnictwa, znajdujących się w wysokich stopniach gotowości bojowej do ochrony przestrzeni powietrznej kraju i Sojuszu oraz przeciwdziałania zagrożeniom terrorystycznym z powietrza.

Aby można było skutecznie przeciwdziałać tym zagrożeniom należy dążyć do zapewnienia wykrywania i śledzenia takich zagrożeń natychmiast po ich powstaniu oraz zmniejszenia czasu reakcji obsad stanowisk dowodzenia oraz dyżurujących samolotów bojowych. Jednakże konieczność przeciwdziałania zagrożeniom militarnym, które powstawać będą głównie poza terytorium Sojuszu wskazuje, że niezbędnym jest, aby siły powietrzne do działań na sieciocentrycznym polu walki:

- posiadały sensory rozpoznawcze i platformy bojowe, wykonane z zastosowaniem najnowszych technologii zapewniających trudność wykrycia i identyfikacji oraz wysoką manewrowość i skuteczność, spięte odporną na zakłócenia siecią informacyjną (będące efektywnymi elementami sieciocentrycznego pola walki w wymiarze powietrznym);
- uczestniczyły w znaczący sposób w tworzeniu przewagi informacyjnej w działaniach militarnych, poprzez posiadanie załogowych i bezzałogowych sensorów lotniczych, dostarczających informację z rozpoznania powietrznego i obserwacji powietrznej, oraz naziemnych środków rozpoznania radiolokacyjnego i radioelektronicznego (poprzez sieć informacyjną);
- tworzyły globalną siłę, wyposażoną w załogowe i bezzałogowe platformy bojowe, zdolne, między innymi poprzez tankowanie w powietrzu, do szybkiego reagowania w dowolnym punkcie kuli ziemskiej;
- były elastyczne w użyciu poprzez możliwość szybkiego przebazowania w rejon operacyjnego użycia oraz poprzez posiadanie wyspecjalizowanych sił do ich wszechstronnego wsparcia oraz posiadanie transportu powietrznego do szybkiego przerzutu;
- były wyposażone w platformy bojowe przenoszące środki bojowe do obrony przed raketami balistycznymi i środkami atakującymi z kosmosu;

- były wysoce mobilne i manewrowe;
- posiadały modułową organizację (modułowe jednostki) o w miarę stałych możliwościach bojowych;
- mogły wykonywać precyzyjne i zdecydowane uderzenia na wyselekcjonowane obiekty w powietrzu, na ziemi i na wodzie (pod wodą) poprzez wyposażenie w środki precyzyjnego rażenia;
- były wszechstronnie zabezpieczone przez naziemne i powietrzne środki wsparcia działań powietrznych.

Jak wynika z przeprowadzonych badań naziemne i lotnicze platformy bojowe oraz sensory lotnicze, będące źródłami informacji w ramach sieciocentrycznego pola walki powinny być wykonane z zastosowaniem osiągnięć technologicznych, szczególnie w zakresie utrudnienia lub uniemożliwienia wykrycia i identyfikacji (technologia stealth) oraz rozwiązań zwiększających manewrowość, zarówno poprzez doskonalenie konstrukcji płatowców, jak i zastosowanie wydajniejszych silników zwiększających możliwości manewrowe poprzez sterowaniem wektorem ciągu. To ostatnie rozwiązanie może mieć decydujące znaczenie podczas prowadzenia manewrowych walk powietrznych przez lotnictwo zwalczające lotnictwo przeciwnika w powietrzu. Przyszłe lotnicze platformy bojowe powinny być wyposażone w bardzo efektywne środki wykrywania celów powietrznych, co będzie potęgowane poprzez sieciocentryczną sieć informacyjną, oraz w środki rażenia o bardzo dużych odległościach rażenia, co będzie powodowało, iż niezbyt często będzie dochodziło do manewrowych walk powietrznych.

Jak to zostało podkreślone wcześniej znaczącą wartością (czasem decydującą) w przyszłych działaniach militarnych na sieciocentrycznym polu walki będzie informacja. Lotnictwo sił powietrznych powinno uczestniczyć w znaczący sposób w tworzeniu przewagi informacyjnej poprzez wykorzystanie załogowych i bezzałogowych statków powietrznych. Należy prognozować, że w dalszym ciągu, szczególnie w warunkach działania poza terytorium Sojuszu, w odległych punktach naszego globu, najwygodniejszym i uniwersalnym środkiem monitorowania przestrzeni powietrznej w rejonach zagrożeń będą powietrzne systemy wykrywania i naprowadzania oraz elementy powietrzne systemów rozpoznawczo-uderzeniowych. Podstawowym wymaganiem wobec nich będzie zwiększenie za-

sięgu wykrywania, zwiększenie odporności na zakłócenia oraz zwiększenie czasu dyżurowania w powietrzu.

W tworzeniu przewagi informacyjnej powinny uczestniczyć też wszystkie samoloty i środki sił powietrznych, lecz przede wszystkim samoloty rozpoznawcze – załogowe i bezzałogowe. W przyszłości większość zadań rozpoznawczych powinny przejść bezzałogowe, rozpoznawcze aparaty latające o wysokich możliwościach w zakresie prowadzenia wszystkich rodzajów rozpoznania powietrznego. Jest niezbędne, aby zarówno załogowe, jak i bezzałogowe aparaty latające zapewniały dostarczanie w czasie bieżącym informacji z powietrza do decydentów i uczestników walki poprzez wspólną sieć informacyjną.

Lotnictwo sił powietrznych powinno być globalną siłą zdolną do szybkiego działania w dowolnym punkcie kuli ziemskiej, niezależnie od ukształtowania terenu, przeszkód terenowych, pory doby czy warunków atmosferycznych. Lotnictwo sił powietrznych musi być zdolne do tankowania w powietrzu, co zwiększa jego zasięg i umożliwia wykonanie zadań w odległych rejonach. Pomimo wydłużenia czasu od startu do wykonania zadania, następuje uniezależnienie od naziemnej infrastruktury (bazy lotnicze) w rejonie działań. Dzięki temu możliwe będzie nie tylko dotarcie do odległych miejsc, ale często uniezależnienie od uwarunkowań politycznych, np. uniknięcie komplikacji związanych z odmową zgody na przelot.

Ze względu na znaczne prędkości samolotów (platform bojowych sił powietrznych) siły powietrzne powinny być w stanie do szybkiego (w krótkim czasie) zastosowania dysponowanej siły (dysponowanego potencjału), umożliwiając osiągnięcie zaskoczenia oraz zmniejszając prawdopodobieństwo zniszczenia samolotów w powietrzu.

Platformy bojowe systemu rażenia siły powietrznych powinny być zdolne do elastycznego wykorzystania, w zależności od konkretnych potrzeb i konkretnych warunków działań. Wymaganie to powinno być osiągnięte poprzez wyposażenie w sprzęt umożliwiający wykonanie różnorodnych zadań – od zadań strictly niszczycielskich, poprzez rozpoznanie do zadań związanych z transportem powietrznym i pomocą humanitarną.

Wymaganiem dla lotnictwa sił powietrznych będzie posiadanie środków (platform bojowych) do wykonania szerokiej gamy zadań. W odniesieniu do lotnictwa będzie to wyposażenie sił powietrznych w wielozadaniowe samoloty bojowe, w dalszej przyszłości bezzałogowe.

Konieczność działania w odległych regionach oraz sprawnego przemieszczania sił w krótkim czasie powoduje, że siły powietrzne powinny spełniać wymagania modułowości i mobilności. Wymóg modułowości dla sensorów rozpoznawczych i platform bojowych sił powietrznych wynika bezpośrednio z rozszerzonego zakresu ich wykorzystania w kontekście operacji reagowania kryzysowego, w tym również sił odpowiedzi NATO oraz realizowanego w ramach sojuszu wzmocnienia sił sojuszniczych prowadzących operacje wojskowe przez siły, środki i personel wojskowy pozostających w podporządkowaniu pozostałych dowództw regionalnych sojuszu. Podstawowym założeniem koncepcji modułowości jest zdolność tworzenia, w zależności od celów, rozmachu i charakteru operacji, adekwatnych do konkretnych potrzeb zgrupowań sił powietrznych wydzielonych w czasie pokoju przez poszczególne państwa. Moduły mają być adekwatne w swojej wielkości oraz posiadanych zdolności operacyjnych w stosunku do potrzeb konkretnych operacji wojskowych sojuszu. Za niezbędne uważa się konieczność wydzielenia sił i środków systemu dowodzenia zapewniających integrację całości sił i środków powietrznych wszystkich rodzajów sił zbrojnych zaangażowanych w operację w jeden w pełni zintegrowany system.

Wymogi mobilność i zdolności do transportu naziemnych sensorów rozpoznawczych i platform bojowych sił powietrznych podyktowane będą potrzebami prowadzenia operacji poza tradycyjnymi obszarami odpowiedzialności Sojuszu Północnoatlantyckiego. Powinno się je osiągać poprzez zdolność do wykorzystania transportu powietrznego dla przemieszczenia wymienionych środków do rejonu operacyjnego oraz zdolność części z nich do samodzielnego przebazowania się na duże odległości. Dzięki temu zapewnione będzie szybkie ześrodkowanie wysiłku sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki w niezbędnym miejscu i czasie.

Podstawowym wymaganiem wobec platform bojowych (lotnictwa) sił powietrznych powinna być duża precyzja uderzeń, zapewniana przez możliwość dokładnej nawigacji oraz użycie precyzyjnych środków rażenia. Dzięki temu powinna być zapewniona duża skuteczność działań przy minimalnych stratach własnych.

Wysoka efektywność użycia sensorów rozpoznawczych i platform bojowych sił powietrznych będzie zapewniona poprzez ich wszechstronne zabezpieczenie siłami wsparcia działań powietrznych. Do działań tych, oprócz wymienionego już tankowania w powietrzu, wczesnego wykrywania i naprowadzania oraz transportu powietrznego należeć będzie walka elektroniczna, prowadzona przez naziemne i powietrzne siły

1.4. Wnioski

Z przeprowadzonych w rozdziale analiz i wniosków wynika, że obecnie i w kilkunastoletniej perspektywie czasowej zmienia się i będzie się zmieniał charakter zagrożeń bezpieczeństwa. Jest prawdopodobne, że w przyszłości prawdopodobieństwo wybuchu konfliktu zbrojnego na dużą skalę, o zasięgu globalnym będzie nadal niewysokie. Jednakże istnieje i istnieć będzie nadal potrzeba przygotowania sił zbrojnych do udziału w klasycznym konflikcie zbrojnym w ramach sojuszniczych zobowiązań w ramach art. 5 Traktatu Waszyngtońskiego. W związku z tym siły zbrojne sojuszu przygotowują się i będą się przygotowywały do udziału w operacjach połączonych prowadzonych zgodnie z regułami walki sieciocentrycznej.

Ocenia się, że nadal podstawowymi zagrożeniami bezpieczeństwa będą: międzynarodowy terroryzm, niekontrolowana proliferacja broni masowego rażenia, wybuch konfliktów lokalnych, których podłożem będą antagonizmy religijne, etniczne lub nierówności ekonomiczne i społeczne, rozpad niektórych państw i utrata możliwości kierowania nimi oraz międzynarodowa przestępczość.

Wymienione zagrożenia będą najczęściej pojawiały się w odległych zakątkach naszego globu, poza terytorium Sojuszu Północnoatlantyckiego. Do zapobiegania tym zagrożeniom i rozwiązania wynikających stąd sytuacji kryzysowych stosowane będą w dalszym ciągu, prawdopodobnie w sposób bardziej zintensyfikowany, działania organizacji międzynarodowych, np. ONZ lub NATO. Powoływane na

podstawie rezolucji organizacji międzynarodowych siły będą miały charakter międzynarodowy i będą one prowadziły różne co do celów i rozmachu operacje reagowania kryzysowego.

Aby można uczestniczyć w takich działaniach siły zbrojne sojuszu, a tym siły zbrojne naszego kraju muszą posiadać zawczasu przygotowane komponenty, które powinny charakteryzować się dużą mobilnością, krótkim czasem przygotowania do działań oraz wysoką skutecznością i zdolnością do długotrwałego prowadzenia działań militarnych. Przeprowadzone analizy dowodzą też, że przyszłe działania będą prowadzone zgodnie z nową koncepcją prowadzenia walki nazywanej walką sieciocentryczną. Istotą tej koncepcji jest zapewnienie przewagi informacyjnej poprzez stworzenie wspólnej dla wszystkich uczestników walki sieci informacyjnej. Dzięki temu zostanie zapewnione dostarczenie niezbędnej i aktualnej informacji wszystkim uczestnikom walki, zarówno decydentom, jak i wykonawcom, oraz osiągnięcie świadomości pola walki. Poprzez to niezbędne do osiągania postawionych celów siły będą użyte we właściwym miejscu i pożądanym czasie.

Siły powietrzne będą w przyszłości jednym z najważniejszych, a niekiedy dominującym komponentem sił biorących udział w operacjach militarnych. Przewiduje się, że w ramach sieciocentrycznego pola walki zadania sił powietrznych, co do swojej istoty, nie zmienią się. W dalszym ciągu priorytetowym zadaniem, w którym wezmą udział siły powietrzne, będzie walka o przewagę w powietrzu, celem której będzie tworzenie dogodnych warunków do prowadzenia operacji przez wszystkie uczestniczące w niej komponenty. Ponadto lotnictwo sił powietrznych będzie jednym z głównych wykonawców strategicznych uderzeń powietrznych oraz będzie uczestniczyć w działaniach przeciwko siłom lądowym i morskim. Wysoka skuteczność działań sił powietrznych zostanie osiągnięta poprzez wszechstronne wsparcie działań powietrznych przez wyspecjalizowane samoloty i śmigłowce.

Sposób użycia lotnictwa w operacjach militarnych na sieciocentrycznym polu walki będzie uzależniony od warunków jej prowadzenia. W warunkach sieciocentrycznego pola walki charakterystyczne będą działania małych grup samolotów lub pojedynczych samolotów w miejscu i czasie, który będzie optymalnym z punktu widzenia osiągania celów operacji, co zostanie zapewnione dzięki przewadze informacyjnej i posiadaniu świadomości sytuacji. Zapewni to możliwość podejmo-

wania optymalnych decyzji o użyciu lotnictwa sił powietrznych. Sensory rozpoznawcze oraz platformy bojowe sił powietrznych będą ważnym i skutecznym elementem systemu rozpoznania i systemu rażenia na sieciocentrycznym polu walki i będą uzupełniać systemy rażenia innych rodzajów sił zbrojnych.

Przeprowadzone analizy pozwoliły na ustalenie wymagań ogólnych wobec systemu rozpoznania i systemu rażenia sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki. Do najważniejszych wymagań, które powinny sensory rozpoznawcze i platformy bojowe sił powietrznych należą:

- siły powietrzne powinny być ważnym elementem sieciocentrycznego pola walki, posiadając na wyposażeniu sensory do zdobywania informacji o sytuacji w powietrzu i z powietrza o sytuacji naziemnej i nawodnej oraz platformy bojowe do wykonania zadań stricte bojowych, związanych z niszczeniem obiektów powietrznych, naziemnych i nawodnych (podwodnych).
- siły powietrzne powinny tworzyć globalną siłę na sieciocentrycznym polu walki. Wyposażone w załogowe i bezzałogowe lotnicze platformy bojowe, dzięki tankowaniu w powietrzu powinny być gotowe do użycia w dowolnym punkcie kuli ziemskiej. Niezbędne jest, aby sensory rozpoznawcze oraz platformy bojowe posiadały modułową organizację o w miarę jednakowych możliwościach bojowych, były wysoce mobilne i manewrowe, co powinno zapewnić niezbędną elastyczność użycia.
- przyszłe lotnicze platformy bojowe powinny być wykonane z zastosowaniem najnowszych technologii zapewniających trudność wykrycia i identyfikacji, wysoką manewrowość i skuteczność. Powinny posiadać wyposażenie nawigacyjno-celownicze oraz uzbrojenie umożliwiające wykonanie precyzyjnych uderzeń we wszystkich warunkach atmosferycznych w dzień i w nocy. Natomiast naziemne platformy bojowe systemu Obrony powietrznej powinny charakteryzować się wysoką skutecznością w zwalczaniu celów powietrznych, odpornością na zakłócenia oraz mobilnością.

ROZDZIAŁ 2

SYSTEM ROZPOZNANIA SIŁ POWIETRZNYCH NA SIECIOCENTRYCZNYM POLU WALKI

Rozpoznanie w działaniach zbrojnych zawsze spełniało niezwykle istotną rolę i często decydowało o zwycięstwie lub porażce jednej z walczących stron. Perspektywiczne koncepcje użycia sił zbrojnych wskazują, że posiadanie dokładnych, wiarygodnych i aktualnych informacji o przeciwniku oraz środowisku walki pozostanie także w przyszłości krytycznym czynnikiem działań. Założenie to wynika między innymi z przewidywanego, szerokiego spektrum operacji wojskowych prowadzonych często na specyficznych obszarach operacyjnych, zakładanej wysokiej dynamiki działań i zmienności sytuacji na polu walki, a także z faktu, że przeciwnikiem mogą być zarówno siły zbrojne, jak i formacje cywilne (np. grupy terrorystyczne). Istotny wpływ na postrzeganie znaczenia rozpoznania na przyszłym polu walki mają także nowe koncepcje prowadzenia działań i wprowadzania do arsenałów sił zbrojnych nowych, coraz bardziej wyrafinowanych systemów walki i uzbrojenia, których efektywność uzależniona jest od posiadania dokładnych danych o obiektach uderzeń.

Wzrastające znaczenie rozpoznania znajduje swoje odzwierciedlenie w zwiększanych systematycznie nakładach finansowych na rozwój rozpoznania i intensyfikacji prac nad rozwojem technicznych środków rozpoznawczych (pozytkiwania, przetwarzania oraz dystrybucji) oraz doskonaleniem sposobów jego prowadzenia²⁴. Aby mogło ono spełniać coraz bardziej wyszukane i skomplikowane wymagania operacyjne stawiane przez przyszłe, sieciocentryczne pole walki już teraz dąży się do sukcesywnego wycofywania z uzbrojenia starych urządzeń oraz nasycenia jednostek rozpoznawczych sił lądowych morskich i powietrznych kolejnymi generacjami sensorów rozpoznawczych. Cechą charakterystyczną tych urządzeń jest możliwość ich integracji za pomocą nowoczesnych systemów teleinformatycznych w jednolity system rozpoznania sił zbrojnych stanowiący najistotniejszy element rozległej sieci informacyjnej.

²⁴ K. Walker, *ISR programs hit jackpot in budget & QDR*, C4ISR Journal nr 4/2006, s. 20.

Treść podrozdziału stanowią wyniki badań, które są rozwiązaniem problemu badawczego: *w czym wyraża się istota systemu rozpoznania sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki, czym charakteryzują się oraz jak będą wykonywane sensory zaporowe?*

2.1. Identyfikacja systemu rozpoznania sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki

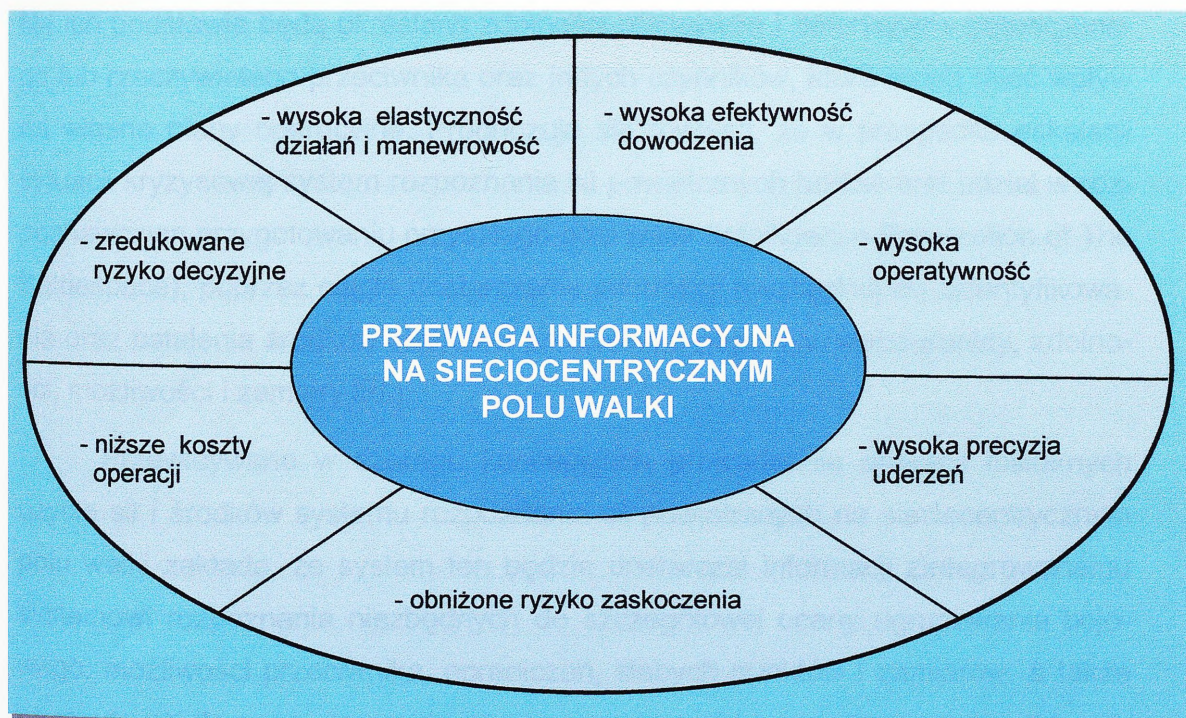
Jednym z najistotniejszych elementów zintegrowanego systemu rozpoznania sił zbrojnych na sieciocentrycznym polu walki będzie system rozpoznania sił powietrznych. Jego znaczenie w tym systemie będzie jednak wypadkową posiadanych zdolności do zdobywania danych rozpoznawczych na dużych odległościach, z możliwością stałej obserwacji rozległych obszarów, prowadzenia rozpoznania w warunkach silnego przeciwdziałania elektronicznego oraz ogniowego, możliwości zabezpieczenia ciągłości rozpoznania w różnych warunkach sytuacji o dowolnej porze doby i niezależnie od warunków atmosferycznych. Istotne znaczenie będzie miała również możliwość zapewnienia wysokiego poziomu wiarygodności zdobywanych danych oraz zdolność do współtworzenia w czasie rzeczywistym jednolitego powietrzno-morsko-łądowego obrazu sytuacji na obszarze operacyjnym stanowiącego podstawowy warunek osiągnięcia, a następnie utrzymania w toku prowadzenia działań przewagi informacyjnej²⁵. W praktyce będzie to oznaczało zdolność do przesyłania w czasie rzeczywistym zdobytych danych rozpoznawczych za pomocą szerokopasmowych, odpornych na zakłócenia systemów łączności (Intelligence, Surveillance and Reconnaissance Common Data Link – Zintegrowany System Transmisji Danych Rozpoznawczych) do naziemnych lub powietrznych stanowisk dowodzenia, a także na pokłady środków uderzeniowych²⁶.

Zgodnie z treścią zawartą w szeregu publikacji fachowych przewaga informacyjna jest definiowana jako zdolność do zbierania, gromadzenia, przetwarzania, analizowania i dystrybucji informacji oraz utrzymania nieprzerwanego stru-

²⁵ D. Alberts, J. Garstka, F. Stein, *Network Centric Warfare. Developing and Leveraging Information Superiority*, CCRP Publication Series 2000, s. 189.

²⁶ G. Goldman, *Surveying the data pipes. Wide-band digital links crucial for airborne ISR systems*, ISR Journal nr 5/2004, s. 26.

mienia ich przepływu oraz pełnego jej wykorzystania, przy jednoczesnej zdolności do uniemożliwienia przeciwnikowi prowadzenia podobnej działalności informacyjnej. Podkreśla się również, że przewaga informacyjna będzie podstawowym determinantem osiągnięcia wysokiej efektywności dowodzenia siłami prowadzącymi działania bojowe, umożliwi współdziałanie powietrznych i naziemnych systemów rażenia oraz, co najważniejsze, ich samosynchronizację podczas realizacji zadań ogniowych na sieciocentrycznym polu walki. Dzięki posiadaniu przewagi informacyjnej możliwe będzie także istotne skrócenie czasu podejmowania decyzji, znaczne obniżenie ryzyka decyzyjnego, zwiększenie elastyczności działań, wyprzedzenie przeciwnika w użyciu skutecznego ognia i uzyskanie wysokiego poziomu precyzji uderzeń, a także pozbawienia przeciwnika możliwości uzyskania zaskoczenia²⁷ (rys. 2.1). Dzięki istotnemu zmniejszeniu ilości wykorzystywanych do działań sił i radykalnemu zmniejszeniu zużycia środków materiałowych i bojowych możliwe będzie także obniżenie kosztów prowadzenia operacji militarnej.



Rys. 2.1. Znaczenie przewagi informacyjnej w działaniach bojowych na sieciocentrycznym polu walki

Źródło: Opracowanie własne.

²⁷ R. Szpakowicz, *Wojna w Iraku a koncepcja wojny sieciocentrycznej*, Przegląd Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej nr 11/2003, s. 8.

Doświadczenia z ostatnich operacji powietrznych, a także wnioski z analizy kształtujących się obecnie koncepcji operacyjnego wykorzystania sił powietrznych w przyszłości wskazują, że rozpoznanie pozostanie jedną z zasadniczych funkcji sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki. Zakłada się, że ze względu na właściwości przestrzeni powietrznej, w której, lub z której będą realizowane zadania rozpoznawcze oraz ze względu na możliwość działania w odległych rejonach operacyjnego zainteresowania, wysoką elastyczność, możliwość zapewnienia ciągłości rozpoznania, a także szerokie spektrum wykorzystywanych systemów rozpoznawczych, komponent ten będzie posiadał olbrzymi potencjał w zakresie zaspokajania potrzeb informacyjnych szerokiego spektrum odbiorców. Oceny przyjęte w najnowszych dokumentach normatywnych dotyczących rozpoznania wskazują, że już w czasie pokoju lub narastania sytuacji kryzysowej środki rozpoznania sił powietrznych będą brały udział w działaniach zmierzających do zdobycia informacji niezbędnych do oszacowania sił i środków oraz ostrzegania (Indications and Warning), które mogą zagrażać bezpieczeństwu państwa (sojuszu, koalicji). Na ich podstawie będą określone zdolności ofensywne i defensywne potencjalnego lub rzeczywistego przeciwnika oraz innych czynników, które mogą mieć wpływ na własne plany operacyjne. Prognozuje się również, że w przypadku eskalacji sytuacji kryzysowej system rozpoznania sił powietrznych będzie brał udział w rozpoznawczym przygotowaniu przyszłego pola walki (Intelligence Preparation of The Battlespace), poprzez ciągłe dostarczanie informacji niezbędnej do zidentyfikowania oraz ustalenia środków ciężkości przeciwnika (jego siły, słabe punkty, zdolności, możliwości i zamiary itd.).

Przewidywane w szeregu koncepcjach prowadzenia operacji militarnych użycie sił i środków systemu rozpoznania sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki zakłada, że system ten będzie dostarczał informacji zintegrowanemu systemowi rozpoznania niezbędnych do szczegółowej oceny ugrupowania bojowego, możliwości przeciwnika, ograniczeń, słabych punktów i zamiarów, a także niezbędnych do oceny terenu i wpływu pogody w obszarze operacyjnym (Identify Enemy Orders of Battle / Force Disposition). Dane te pozwolą dowódcom na planowanie i prowadzenie kampanii i głównych operacji, a na poziomie taktycznym pozwolą dowódcy wykonywać efektywnie przydzielone im zadania. System rozpoznania sił powietrznych będzie wspierał również informacyjnie monitorowanie roz-

woju sytuacji (Situation Development), poprzez zbieranie istotnych informacji potrzebnych do określenia aktualnej sytuacji lub też potwierdzenia (zaprzeczenia) realizacji zadań przez przeciwnika, przewidzianych wcześniej w ramach rozpoznawczego przygotowania pola walki. Właściwe zabezpieczenie informacyjne tego obszaru funkcjonalnego pozwoli dowódcom na lepsze dopasowanie się do istniejącej sytuacji i uzyskanie wyższej świadomości pola walki, zidentyfikowanie (określenie) kierunków przyszłych działań przeciwnika, jego prawdopodobnego ugrupowania bojowego, stałego monitorowania aktywności przeciwnika a poprzez to zminimalizowanie niepotrzebnego ryzyka i niepewności.

W świetle wyników przeprowadzonych badań i analiz można przyjąć, że system rozpoznania sił powietrznych rozpatrywany w aspekcie wsparcia informacyjnego zintegrowanego systemu rozpoznania sił połączonych na sieciocentrycznym polu walki będzie spełniał istotną rolę w monitorowaniu aktywności przeciwnika (Monitor Enemy Activity). Podczas pokoju środki rozpoznania sił powietrznych będą brały udział w monitorowaniu potencjalnego przeciwnika, aby określić zagrożenia dla interesów państwa (sojuszu, koalicji) i w ten sposób umożliwić przygotowanie odpowiedniej reakcji. Środki te będą również wspierały monitorowanie oraz weryfikowanie zgodności z międzynarodowymi umowami dotyczącymi, np. kontroli zbrojeń. W czasie kryzysu środki rozpoznania sił powietrznych będą monitorowały potencjalne obszary konfliktu, dostarczając informacji niezbędnej do określenia celów politycznych. Natomiast podczas wojny środki te w sposób ciągły będą monitorowały przeciwnika, aby ocenić jego reakcję na działania sił połączonych.

W opracowaniach koncepcyjnych dostrzega się również istotną rolę systemu rozpoznania sił powietrznych w walce sieciocentrycznej we wsparciu informacyjnym przedsięwzięć ukierunkowanych na zapewnienie ostony i ochrony sił połączonych przed efektami działań przeciwnika. Środki rozpoznawcze sił powietrznych będą realizowały te zadania poprzez wykrywanie, identyfikację oraz lokalizację środków rozpoznawczych i uderzeniowych przeciwnika, a także dostarczanie danych niezbędnych do określenia zdolności rażących przeciwnika i kierunków jego działania. Ponadto, system rozpoznania sił powietrznych będzie koncentrował swoje wysiłki na wsparciu informacyjnym procesu wyboru obiektów działań własnych (Support Targeting Objectives) poprzez wykrywanie, umiejscawianie i identyfikowanie potencjalnych celów ataku, a następnie dostarczanie informacji do

oceny skutków działań. Podkreśla się przy tym znaczenie różnorodności, znajdujących się na wyposażeniu jednostek rozpoznawczych (planowanych do wdrożenia) sił powietrznych, sensorów rozpoznawczych. Informacja z jednego czujnika może być wykorzystana do zaangażowania innych sensorów, a w konsekwencji podniesienie jakości uzyskiwanych danych rozpoznawczych.

Treści zawarte w dostępnej literaturze przedmiotu wskazują, że system rozpoznania sił powietrznych będzie na sieciocentrycznym polu walki wspierał informacyjnie również proces oceny skutków działań własnych na obiekty przeciwnika (Assessment) poprzez dostarczanie informacji o obiektach działań o takiej rozdzielczości, która umożliwi analitykom określenie rzeczywistych skutków działań oraz efektywności użytych środków rażenia.

W praktyce będzie to oznaczało, że dane rozpoznawcze uzyskane przez środki rozpoznania sił powietrznych będą stanowiły podstawę procesów decyzyjnych realizowanych na poziomie kierownictwa politycznego państwa (sojuszu, koalicji), dowództw i sztabów wszystkich szczebli dowodzenia sił powietrznych oraz pozostałych komponentów sił połączonych. Zakłada się, że będą one także stanowiły podstawę do użycia naziemnych i powietrznych środków bojowych systemu rażenia sił połączonych, w tym sił powietrznych realizujących w walce sieciocentrycznej zadania w relacjach powietrze – powietrze, powietrze – powierzchnia oraz powierzchnia – powietrze i powierzchnia – powierzchnia.

W świetle ocen zawartych w koncepcjach prowadzenia operacji militarnych na sieciocentrycznym polu walki podstawowym przewartościowaniem w zakresie rozpoznania będzie prawdopodobnie odejście od zasady przydzielania wyspecjalizowanych środków rozpoznania i obserwacji poszczególnym szczeblom dowodzenia i ich wykorzystywanie w ściśle określonych, zamkniętych i ukierunkowanych hierarchicznie relacjach. Dzięki rozwiązaniom sieciocentrycznym ma powstać jednolita, zintegrowana sieć informacyjna. Jej bazą techniczną będzie system szybkiej wymiany informacji oparty na zupełnie nowych standardach. W porównaniu z obecnie wykorzystywanymi systemami mają one umożliwić przesyłanie kilkakrotnie większej ilości informacji o znacznie lepszej jakości²⁸. Zakłada się, że do sieci łączącej informacyjnie wszystkie, wydzielone do użycia w operacji, siły zo-

²⁸ S. Quigley, *ISR Transformation Necessary, But Not Simple*, American Forces Press Service, dostępne z: <http://www.defenselink.mil/news/newsarticle>

staną włączone dane i informacje rozpoznawcze uzyskane za pomocą środków realizujących zadania rozpoznania i obserwacji w przestrzeni kosmicznej i powietrznej, a także źródła informacji rozmieszczone na lądzie i morzu. Ich integracja i następnie włączenie do jednolitego systemu dowodzenia ma zapewnić nieprzerwany dopływ danych rozpoznawczych. Na ich podstawie, w zależności od potrzeb, będzie możliwe stworzenie jednolitego zobrazowania sytuacji w skali strategicznej, operacyjnej i taktycznej, a następnie jego doprowadzenie do zapotrzebowujących (niezależnie od rodzaju sił zbrojnych i poziomu dowodzenia) w czasie zbliżonym do rzeczywistego²⁹.

Biorąc pod uwagę kształtujące się kierunki rozwoju rozpoznania można przyjąć, że system rozpoznania sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki będzie stanowił zespół procedur i rozwiniętych oraz ugrupowanych w przestrzeni powietrznej, a także rozmieszczonych na lądzie, zoptymalizowanych do prowadzenia rozpoznania sił i środków, wraz z ich komórkami kierowania i analizy, przeznaczonych do zdobywania, gromadzenia i przetwarzania danych rozpoznawczych³⁰ oraz rozpowszechnianie uzyskanych w ten sposób informacji rozpoznawczych³¹ do zainteresowanych odbiorców zgodnie z zamiarem prowadzenia operacji. Podkreślić należy, że system rozpoznania sił powietrznych stanowił będzie pod względem strukturalnym integralny element struktury organizacyjnej komponentu sił powietrznych natomiast pod względem funkcjonalnym będzie stanowił część zintegrowanego systemu rozpoznania i obserwacji sił połączonych. Miejsce rozpoznania w systemie walki sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki w ujęciu systemowym przedstawia rys. 2.2.

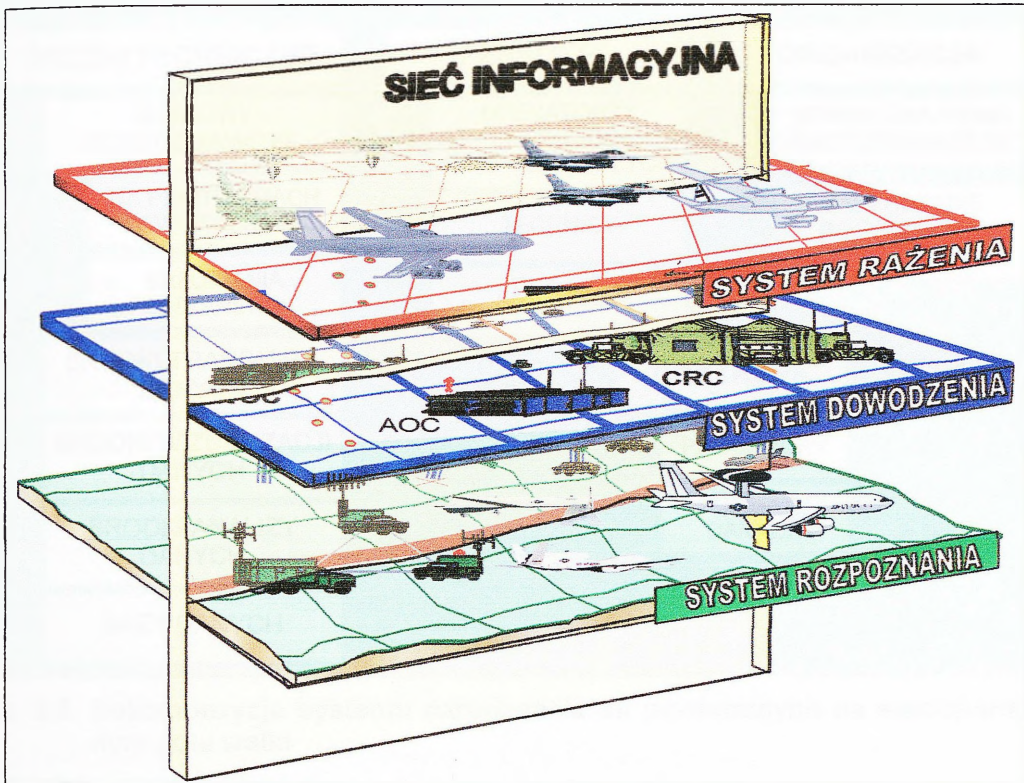
Potencjał systemu rozpoznania sił powietrznych stanowić będą powiązane ze sobą informacyjnie w relacjach poziomych i pionowych w jedną całość organa rozpoznawcze oraz techniczne środki rozpoznania obejmujące sensory rozpo-

²⁹ Cultural Shift, *C4ISR*, The journal of Net-centric Warfare nr 9/2007, s. 42.

³⁰ Dane rozpoznawcze to pojedyncze fakty, cechy lub zjawiska dotyczące określonego obiektu, terenu, warunków atmosferycznych uzyskane w trakcie ich rozpoznawania. M. Tęgos i in., *Słownik podstawowych terminów rozpoznawczych*, ASG, Warszawa 1986.

³¹ Informacje rozpoznawcze to treść poznawcza stanowiąca wynik analizy danych rozpoznawczych dotyczących konkretnego obiektu, terenu i warunków atmosferycznych zdobytych w czasie rozpoznania. Tamże.

znawcze³² bazowania naziemnego i powietrznego, statki powietrzne, środki analizy danych rozpoznawczych oraz środki ich dystrybucji i wizualizacji (rys. 2.3).

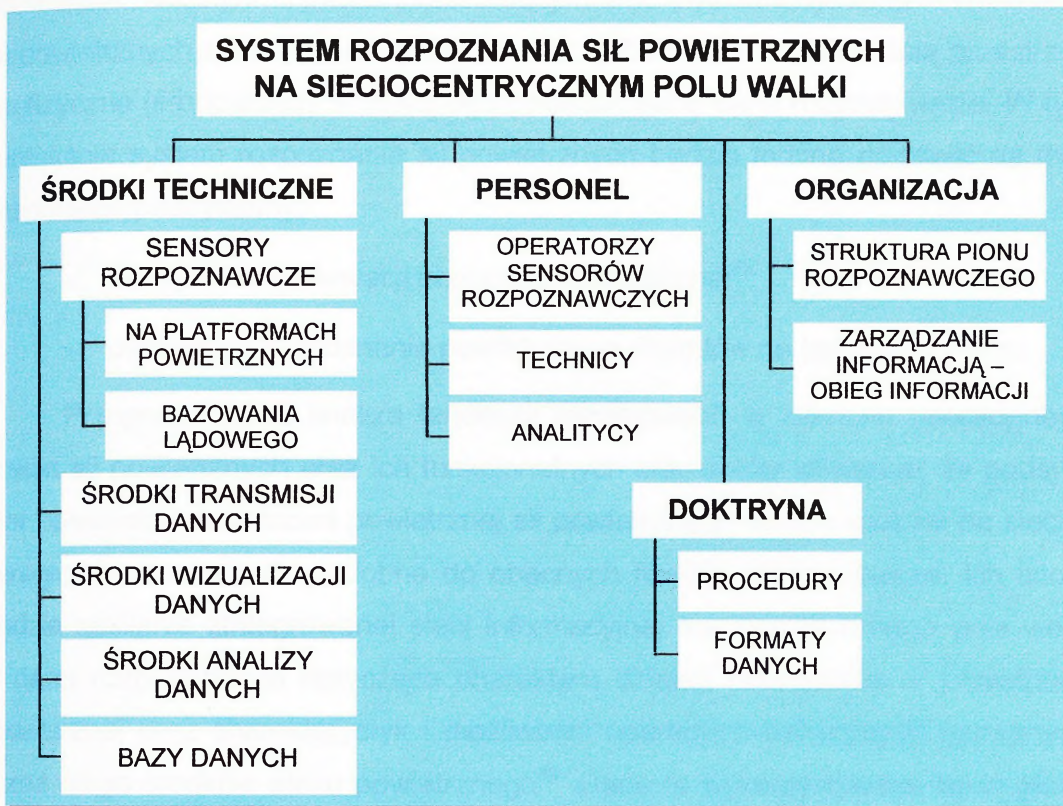


Rys. 2.2. Rozpoznanie w systemie walki sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki

Źródło: Opracowanie własne.

Należy zauważyć, że w przewidywalnym horyzoncie czasowym, tj. 10 – 15 lat, system rozpoznania sił powietrznych będzie tworzony zarówno na bazie sensorów rozpoznawczych oraz ich nosicieli, które są dopiero opracowywane, znajdują się w fazie prób lub są obecnie wprowadzane do uzbrojenia oraz obecnie wykorzystywanych sensorów rozpoznawczych. Podstawowym warunkiem ich wykorzystania w systemie rozpoznania sił powietrznych będzie natomiast możliwość ich włączenia do sieci informacyjnej oraz możliwość przesyłania zdobytych informacji w formie cyfrowej w czasie zbliżonym do rzeczywistego. Normą staje się także uwzględnianie w potencjale rozpoznawczym sił powietrznych przyszłości tzw.

³² Sensor – jest to urządzenie, które odbiera promieniowanie elektromagnetyczne odbite od obiektu lub przez niego promieniowane. W rozpoznaniu powietrznym określenie „sensor” stosuje się do lotniczych aparatów fotograficznych, kamer telewizyjnych lub termalnych, skanerów termalnych lub radarów rozpoznawczych SAR / MTI.



Rys. 2.3. Dekompozycja systemu rozpoznania sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki

Źródło: Opracowanie własne.

nietrycyjnych sensorów rozpoznawczych (Non-traditional Intelligence Surveillance Reconnaissance). Obejmują one pokładowe stacje radiolokacyjne i optoelektroniczne urządzenia lokacyjne³³ wchodzące w skład systemów celowniczo nawigacyjnych wielozadaniowych samolotów bojowych i stanowiących do tej pory jedynie źródło informacji na potrzeby użycia uzbrojenia pokładowego³⁴.

W zależności od przyjętego kryterium system rozpoznania sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki będzie składał się z podsystemów funkcjonalnych bądź strukturalnych. Każdy z tych podsystemów charakteryzował się będzie przy tym określoną specyfiką, zakresem prowadzonych przedsięwzięć rozpoznawczych oraz celem rozpoznania, a także rodzajem wykorzystywanych sensorów rozpo-

³³ Optoelektroniczne urządzenia lokacyjne – są to urządzenia, których podstawowym przeznaczeniem jest wykrywanie, lokalizacja i śledzenie celu z wykorzystaniem fal zakresu światła widzialnego, promieniowania podczerwonego oraz termiczne odwzorowanie terenu umożliwiające skryte podejście do celu. W. Marud, R. Morchal, *Wykorzystanie termowizji w działaniach bojowych lotnictwa*, AON, Warszawa 2001, s. 20.

³⁴ Smith M., *Dispelling the Non-traditional ISR Myth*, The Journal of the JAPCC nr 2/2007, s. 43.

znawczych. Istotnym kryterium stanowiącym linie podziału systemu rozpoznania sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki będzie z pewnością przestrzeń geograficzna (środowisko), w której będą poszukiwane dane rozpoznawcze. W tym kontekście system rozpoznania sił powietrznych będzie można podzielić na dwa zasadnicze podsystemy:

- podsystem obserwacji przestrzeni powietrznej³⁵;
- podsystem rozpoznania powietrznych obiektów na lądzie lub morzu.

Przeprowadzona analiza tendencji rozwojowych w zakresie operacyjnego użycia sił powietrznych oraz ich funkcjonalnych elementów wskazuje, że podsystem obserwacji przestrzeni powietrznej sił powietrznych będzie spełniał na sieciocentrycznym polu walki podobne do obecnych funkcje rozpoznawcze. Ich istotą będzie zasilanie zintegrowanej sieci informacyjnej sieciocentrycznego pola walki w dane rozpoznawcze dotyczące charakteru działań przeciwnika w przestrzeni powietrznej oraz charakterystyk i możliwości operacyjno-taktycznych używanych przez niego środków ataku powietrznego³⁶. Dane te wykorzystywane będą głównie przez decydentów oraz operatorów środków rażenia (działania ogniowe naziemnych systemów przeciwlotniczych oraz działania bojowe lotnictwa), realizujących zadania w ramach szeroko pojętej obrony powietrznej. Ponadto, będą one podstawowym źródłem informacji niezbędnych do zabezpieczenia działań bojowych wszystkich szczebli dowodzenia rodzajów wojsk oraz komponentów sił połączonych.

W świetle dokonanych studiów literatury przedmiotu można założyć, że podsystem obserwacji przestrzeni powietrznej sił powietrznych stanowił będzie zbiór technicznych sensorów rozpoznawczych wykorzystujących do wykrywania, określania położenia i identyfikacji obiektów powietrznych energię elektromagne-

³⁵ Przestrzeń powietrzną jako obszar zainteresowania rozpoznawczego należy rozumieć jako wycinek obszaru powietrznego rozciągający się nad terytorium lądowym i morskim państwa (koalicji, sojuszu) lub obszarem operacyjnym, a także nad morzem otwartym lub terytoriami nie podlegającymi żadnemu państwu lub sojuszowi. Z punktu widzenia prawa, przestrzeń powietrzna dzieli się na narodową i międzynarodową. Przestrzeń narodowa określonego państwa rozciąga się nad jego terytorium (lądowym, morskimi wodami wewnętrznymi i morzem terytorialnym). We własnej przestrzeni powietrznej państwo jest suwerenne, czyli ma prawo decydować o wszystkim, co się w niej dzieje. Międzynarodowa przestrzeń powietrzna rozciąga się nad pozostałym obszarem globu, w tym nad morzem otwartym i obszarami nie podlegającymi niczyjej jurysdykcji.

³⁶ Z. Groszek, *Rozpoznanie w systemie obrony powietrznej Rzeczypospolitej Polskiej*, AON, Warszawa 1994, s. 33.

tyczną oraz innych źródeł danych rozpoznawczych³⁷ rozmieszczonych na lądzie lub na pokładach platform powietrznych. W skład podsystemu będą wchodziły także naziemne ośrodki kierowania tymi sensorami wyposażone w urządzenia do opracowywania i zobrazowania informacji³⁸. Przeprowadzone badania wskazują, że można z dużym prawdopodobieństwem prognozować, iż do zasadniczych zadań podsystemu obserwacji przestrzeni powietrznej na sieciocentrycznym polu walki będzie należało:

- uprzedzanie systemu obrony powietrznej o przygotowaniach do działań i działaniach bojowych środków napadu powietrznego przeciwnika na dalekich podejściach do granic państwowych kraju (sojuszu, koalicji) lub obszaru operacyjnego;
- wykrywanie i ciągle śledzenie oraz określanie charakterystyki wszystkich obiektów powietrznych znajdujących się na podejściach i nad całym obszarem operacyjnym;
- przekazywanie zdobytej i opracowanej informacji o środkach ataku powietrznego przeciwnika decydentom obrony powietrznej oraz bezpośrednio do obsług naziemnych lub powietrznych środków bojowych systemu rażenia³⁹.

Cechami charakterystycznymi podsystemu obserwacji przestrzeni powietrznej sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki będą przy tym:

- wysoka operatywność umożliwiająca dostarczanie informacji o sytuacji powietrznej wszystkim użytkownikom, którzy będą jej w dane chwili potrzebowali;

³⁷ Dane rozpoznawcze są to pojedyncze fakty, cechy lub zjawiska, dotyczące określonego obiektu, terenu, warunków atmosferycznych uzyskane w trakcie ich rozpoznania. E. Zabłocki i in., *Zarys użycia lotnictwa wojskowego*, AON, Warszawa 1998; *AJP-3.3 Joint Air and Space Operations Doctrine*; *ATP-47 Handbook for Reconnaissance Tasking and Reporting*.

³⁸ Pod pojęciem urządzenia do opracowywania i zobrazowania informacji należy rozumieć zbiór urządzeń umożliwiających przekształcanie uzyskiwanych przez sensory rozpoznawcze sygnały elektroniczne w formę umożliwiającą cyfrową wymianę informacji o sytuacji powietrznej z systemami dowodzenia i kierowania uzbrojeniem lub jej odpowiednie zobrazowanie. M. Grzybowski, *Zaspokojenie potrzeb informacyjnych obrony powietrznej*, *Myśl Wojskowa* nr 5/2003, s. 63.

³⁹ S. Zajas i in., *Podstawy użycia rodzajów wojsk sił powietrznych*, AON, Warszawa 1999, s. 41.

- niezawodność charakteryzująca zdolność podsystemu do ciągłego i sprawnego realizowania funkcji uzyskiwania i przetwarzania informacji o sytuacji powietrznej;
- żywotność określająca zdolność podsystemu do działania w uwarunkowaniach intensywnego natarcia ogniowego i elektronicznego przeciwnika;
- elastyczność.

Istotą funkcjonowania podsystemu rozpoznania powietrznego sił powietrznych obiektów na lądzie i morzu będzie stałe zasilanie zintegrowanego systemu informacyjnego sieciocentrycznego pola walki w dane o charakterze rozpoznawczym dotyczące położenia, stanu, ugrupowania, składu i ruchu przeciwnika powietrznego, lądowego i morskiego. Należy zaznaczyć, że istotną częścią zadań tego podsystemu rozpoznania powietrznego będzie także zdobywanie informacji środowiskowych, związanych z obiektywnymi uwarunkowaniami prowadzenia działań militarnych takich jak warunki atmosferyczne oraz geograficzne obszaru operacji. Potencjał techniczny podsystemu rozpoznania powietrznego sił powietrznych stanowiły będą sensory rozpoznawcze na załogowych i bezzałogowych statkach powietrznych o różnych charakterystykach, systemy transmisji danych rozpoznawczych, naziemne stacje odbioru i analizy danych oraz środki ich wizualizacji. Badania materiałów źródłowych oraz literatury dotyczących rozpoznania powietrznego pozwalają sformułować, że podsystem ten będzie realizował swoje funkcje zarówno podczas pokoju, jak i kryzysu oraz wojny. Wynika to z założenia, że aby działania operacyjne sił militarnych na sieciocentrycznym polu walki mogły mieć od początku swój terminowy i zorganizowany przebieg koniecznym będzie prowadzenie rozpoznania wyprzedzającego w stosunku do działalności środków ogniowych systemu rażenia sił połączonych. Przewidywane dalsze zacieranie się granic pomiędzy rodzajami operacji militarnych oraz poziomami konfliktów spowoduje, że działalność rozpoznawcza prowadzona będzie, jak to podkreślano wcześniej zarówno w czasie pokoju, kryzysu jak i wojny.

Zdobyte w czasie pokoju przez podsystem rozpoznania powietrznego informacje o obiektach na lądzie i morzu służyć będą prognozowaniu ewentualnych zamiarów przeciwnika oraz wynikających stąd zagrożeń, a także określaniu jego

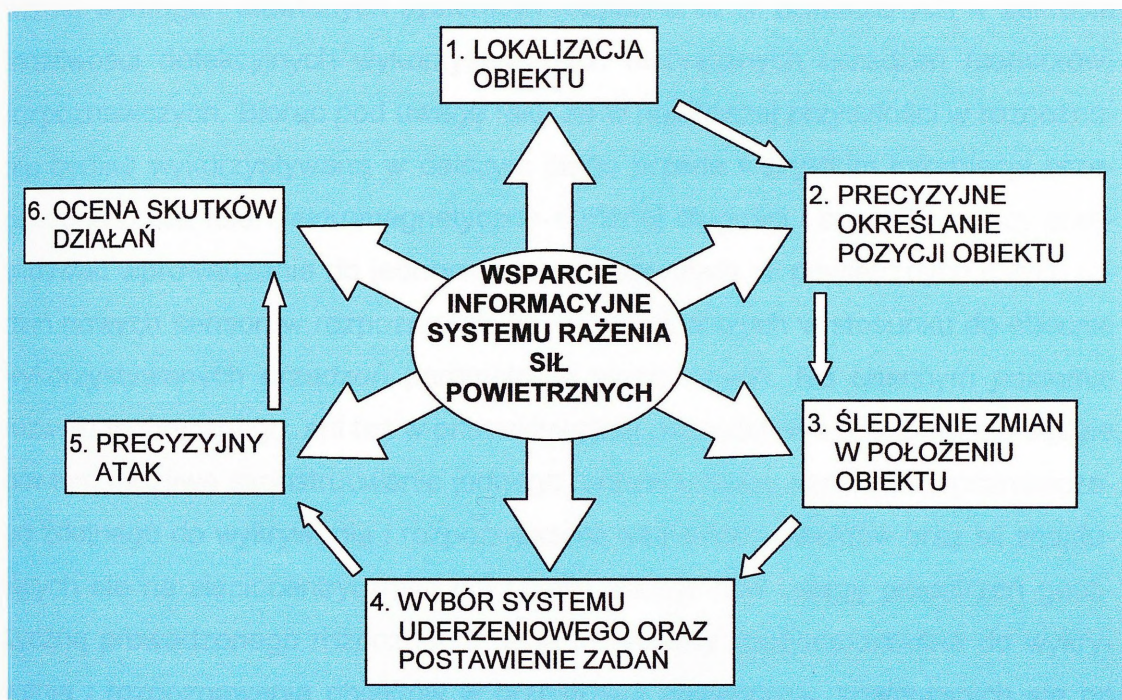
potencjalnych możliwości w zakresie prowadzenia działań bojowych. Swoim działaniem środki podsystemu rozpoznania powietrznego będą wspierały proces podejmowania decyzji politycznych, a w wymiarze militarnym służyły planowaniu strategicznemu. W okresie eskalacji kryzysu, monitorowanie zachodzących zmian uzupełnione zostanie rozpoznaniem szczegółowym określonych, priorytetowych obiektów lub rejonów przeciwnika. Uzyskane dane będą wykorzystywane w przygotowaniu planów operacyjnych na ewentualność użycia sił zbrojnych oraz związanej z nimi listy priorytetowych obiektów uderzeń. Dane te stanowiąc będą również podstawę do planowania potencjalnych operacji lotniczo-rakietowych w ramach operacji sił połączonych.

Podczas prowadzenia operacji militarnej na sieciocentrycznym polu walki, podsystem rozpoznania powietrznego sił powietrznych obiektów na lądzie i morzu w ramach rozpoznania sytuacji ogólnej będzie brał udział w tworzeniu i ciągłej aktualizacji obrazu obszaru działań bojowych niezbędnego do uzyskania przez dowódców szczebla operacyjnego świadomości pola walki⁴⁰. W tym czasie podsystem rozpoznania powietrznego sił powietrznych będzie wspierał informacyjnie planowanie i prowadzenie działań ofensywnych lotnictwa i środków rakietowych. W tym kontekście można założyć, że zadanie to realizowane będzie m.in. poprzez zdobywanie danych rozpoznawczych ich analizowanie i ocenę, a także, poprzez zintegrowaną sieć informacyjną udostępnianie tych informacji:

- dowództwom i sztabom planującym użycie środków bojowych systemu rażenia SP na szczeblu operacyjnym i taktycznym oraz kierującym walką podczas prowadzenia działań;
- załogom ofensywnych systemów rażenia w trakcie ich bezpośredniego przygotowania do realizacji zadań, prowadzenia działań ofensywnych, a także oceny wyników działań.

⁴⁰ Świadomość pola walki (*Battlespace Awareness*) wynika z łączenia kluczowych elementów informacji, które są głównie informacjami jasnymi, jednoznacznymi (np. położenie wojsk, ukształtowanie terenu, zjawiska pogody) i po przeprowadzeniu interpretacji pozwala identyfikować obiekty zainteresowania, łączyć ich stan obecny z poprzednim położeniem oraz przewidywać ich najbardziej prawdopodobne przyszłe działania. D. Alberts, J. Garstka, F. Stein, *Network Centric Warfare. Developing and Leveraging Information Superiority*, CCRP Publication Series, s. 139.

Wsparcie informacyjne działań ofensywnych środków systemu rażenia sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki będzie podstawowym warunkiem skrócenia cyklu działania sił powietrznych (rys. 2.4). Jak wskazują doświadczenia z ostatnich konfliktów zbrojnych cykl ten, trwający obecnie około 1 – 2 godz. od momentu wykrycia obiektu, nie zapewnia zwalczania wszystkich obiektów przeciwnika⁴¹. Dotyczy to szczególnie obiektów małowymiarowych i wysoce mobilnych, łatwych do skutecznego zamaskowania, a przy tym stosujących taktykę natychmiastowej zmiany miejsca i ukrycia się zaraz po użyciu⁴².



Rys. 2.4. Wsparcie informacyjne systemu rażenia sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki

Źródło: Opracowanie własne.

⁴¹ Cultural Shift, *C4ISR*, wyd. cyt., s. 44.

⁴² W literaturze przedmiotu wymienia się osiem różnych typów potencjalnych typów obiektów uderzenia w wypadku, których czas porażenia będzie odgrywał bardzo istotną rolę. Są to: tzw. obiekty dynamiczne (dynamic targets), chwilowe (time sensitive targets), czasowe (time critical targets), mobilne (mobile targets), pojawiające się (emergent/emerging targets), natychmiastowe (immediate targets), nieplanowane (unplanned targets), niespodziewane (unanticipated targets). W. Marud, *Targeting dynamiczny w siłach powietrznych XXI wieku*, Przegląd Sił Powietrznych nr 5/2006, s. 5.

2.2. Charakterystyka sensorów rozpoznawczych sił powietrznych

Oceny i wnioski zawarte w szeregu opracowań analitycznych dotyczących zagadnień dowodzenia na przyszłym sieciocentrycznym polu walki wskazują, że podjęcie decyzji o użyciu sił oraz utrzymanie wysokiej efektywności działań będzie możliwe jedynie w oparciu o głęboką wiedzę o przeciwniku i charakterze przyszłego pola walki. Przyjęcie takiego założenia oraz przewidywany dalszy dynamiczny rozwój technologiczny środków walki powietrznej, lądowej i morskiej, a także zróżnicowany charakter przeciwnika w przyszłych działaniach bojowych wpływa na wzrost wymagań stawianych systemowi rozpoznania sił powietrznych w zakresie możliwości detekcyjnych wykorzystywanych technicznych urządzeń (sensorów) rozpoznawczych. Biorąc pod uwagę fakt, że w najbliższej przyszłości w rozpoznaniu będzie wykorzystywana w dalszym ciągu przede wszystkim informacja przenoszona przez fale elektromagnetyczne o różnej długości i energii⁴³ należy przewidywać wprowadzanie do jednostek rozpoznawczych sił powietrznych całych rodzin nowych sensorów rozpoznawczych, o doskonalszych w stosunku do obecnie wykorzystywanych urządzeń parametrach technicznych. Na obecnym poziomie rozwoju technicznego, ani też w przewidywalnej perspektywie czasowej nie będzie bowiem możliwe skonstruowanie jednego, uniwersalnego sensora rozpoznawczego zdolnego do wykrywania i rozpoznawania wszystkich obiektów oraz sił znajdujących się na sieciocentrycznym polu walki. Biorąc pod uwagę przestrzeń geofizyczną prowadzonego rozpoznania będą to sensory zoptymalizowane do wykrywania i rozpoznawania obiektów w przestrzeni powietrznej, znajdujących się na powierzchni lądu (morza), lub też urządzenia zdolne do wykrywania obiektów w obu tych środowiskach. Należy również podkreślić, że przy obecnych ograniczeniach finansowych i konieczności równoległego rozwoju innych środków walki,

⁴³ Fale elektromagnetyczne o różnej długości i energii tworzą spektrum elektromagnetyczne, które z punktu widzenia rozpoznania dzieli się zazwyczaj na dwa duże podzakresy: optyczny i radiowy. Podzakres optyczny, leżący między długościami fal od ok. 0,2 μm do 1 000 μm , obejmuje ultrafiolet, promieniowanie widzialne oraz podczerwień. Podzakres radiowy obejmuje natomiast dwa pasma: mikrofale (radarowe) do długości ok. 0,1 m oraz pasmo fal radiowych powyżej długości 0,1 m.

W odróżnieniu od zakresu optycznego, ograniczającego rozpoznanie do dobrych warunków atmosferycznych, w dzień i w nocy zakres radiowy pozwala na obserwacje środowiska o każdej porze doby bez względu na warunki atmosferyczne, w tym przy ograniczonej widoczności spowodowanej przez deszcz, mgły i dymy. Istotną różnicą pomiędzy tymi dwoma podstawowymi zakresami jest również rozdzielczość jak i zdolność do przenikania fal.

wymiana technicznych środków rozpoznania (sensorów rozpoznawczych) będzie wprowadzie procesem kompleksowym jednak rozłożonym w czasie.

2.2.1. Sensory rozpoznawcze podsystemu obserwacji przestrzeni powietrznej

Z zadań podsystemu obserwacji przestrzeni powietrznej sił powietrznych, rozpatrywanych w kontekście jego operacyjnego użycia na sieciocentrycznym polu walki wynika, że rozpoznanie przestrzeni powietrznej realizowane będzie w różnych zakresach widma elektromagnetycznego. Będą to techniki umożliwiające wzajemną weryfikację prawidłowości działania wykorzystywanych w rozpoznaniu sensorów, podniesienie efektywności i dokładności wykrywania oraz pełnej automatyzacji identyfikacji obiektów powietrznych przeciwnika na podstawie ich elektromagnetycznej sygnatury (tzw. Non-Cooperative Target Identification). Trwają intensywne prace badawczo-rozwojowe nad urządzeniami rozpoznawczymi umożliwiającymi wykrywanie obiektów powietrznych za pomocą sensorów opartych na alternatywnych technologiach takich jak laser, termolokacja czy technika dźwiękowa. Motorem napędowym tych prac jest przewidywany dalszy, dynamiczny postęp w technice lotniczej zmierzający do obniżenia wielkości skutecznej powierzchni odbicia oraz innych charakterystyk statków powietrznych, dalszy postęp i stały rozwój środków rozpoznania i rażenia, doskonalenie i zmiany w taktyce działań środków napadu powietrznego, a także wzrost możliwości środków walki elektronicznej⁴⁴.

Badania tendencji rozwojowych sensorów rozpoznawczych oraz analiza zakupów sprzętu wojskowego państw będących liderami w dziedzinie techniki wojskowej wskazują jednak, że w przewidywalnej perspektywie czasowej 10 – 15 lat zasadniczym źródłem informacji o sytuacji w przestrzeni powietrznej pozostaną trójwspółrzędne aktywne i pasywne stacje radiolokacyjne oraz uzupełniające je urządzenia rozpoznania elektronicznego. W porównaniu z obecnie wykorzystywanymi systemami, radary kolejnych generacji, obok zwiększonej żywotności i od-

⁴⁴ Z. Skwarek, *Powietrzne systemy wczesnego wykrywania i powiadamiania*, Zeszyty Naukowe AON nr 2/2002, s. 207.

porności na zakłócenia elektroniczne, będą charakteryzowały się znacznie lepszymi parametrami w zakresie⁴⁵:

- możliwości wykrywania załogowych i bezzałogowych statków powietrznych o obniżonej skutecznej powierzchni odbicia, taktycznych rakiet balistycznych, rakiet skrzydlatych oraz innych obiektów powietrznych wykonujących loty praktycznie w całym zakresie wysokości;
- zasięgu wykrywania⁴⁶;
- dokładności określania współrzędnych obiektów powietrznych oraz możliwości określania parametrów obiektów powietrznych wraz z ich automatyczną identyfikacją;
- zdobywania informacji o obiektach powietrznych w zróżnicowanych warunkach atmosferycznych oraz o dowolnej porze doby i roku.

W odniesieniu do systemów naziemnych zamierza się to osiągnąć poprzez wykorzystanie do detekcji obiektów powietrznych szerszego spektrum wykorzystywanych stacji radiolokacyjnych, różnych właściwości rozchodzenia się fal elektromagnetycznych, zakresów wykorzystywanych przez te stacje częstotliwości roboczych, a także różnorodnych metod formowania wiązki sondującej w systemach antenowych. Rozwój współczesnej technologii radarowej, uwzględniający właściwości rozchodzenia się fal elektromagnetycznych w przestrzeni powietrznej, a także analiza zakupów sprzętu radiolokacyjnego wskazuje, że w przewidywalnym horyzoncie czasowym wyposażenie naziemnych jednostek rozpoznawczych sił powietrznych stanowiły będą: kolejne generacje aktywnych radarów „klasycznych” wyposażone w mechaniczne lub elektronicznie układy sterowania wiązką układu antenowego. Będą to radary pozahoryzontalne oraz wielopozycyjne pracujące na zasadzie radiolokacji biostatycznej (nadajnik i odbiornik w różnych miej-

⁴⁵ S. Zajas i in., *Studium przyszłości sił powietrznych, cz. II. Systemy rozpoznania i walki elektronicznej sił powietrznych 2025*, AON, Warszawa 2004, s. 9.

⁴⁶ Zasięg wykrywania w odniesieniu do stacji radiolokacyjnych determinowany jest przez takie czynniki jak: refrakcja, odbijanie i rozpraszanie fal radiowych wskutek niejednorodności warstw powietrza w troposferze tzw. falowodowe rozchodzenie się fal oraz pochłanianie i rozpraszanie tych fal. A. Gałeccki, *Uwarunkowania zasięgu rozpoznania radiolokacyjnego*, Przegląd Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej nr 3/2003, s. 68.

scach) i radiolokacji multistatycznej (jeden nadajnik i wiele odbiorników w różnych miejscach)⁴⁷.

Aktywne radary klasyczne pracujące na zasadzie wychwytywania wygenerowanych przez siebie pseudolosowo i odbitych fal radiowych będą służyły do wykrywania i określania położenia (azymut, odległość i wysokość) lub parametrów ruchu obiektów powietrznych, które wykazują zdolność odbijania fal elektromagnetycznych. Przyjmuje się, że obok dotychczas wykorzystywanych pasm częstotliwości zakresu decymetrowego i centymetrowego, radary klasyczne będą prowadziły rozpoznanie przestrzeni powietrznej z wykorzystaniem w coraz większym zakresie pasma metrowego. Wynika to głównie ze zwiększonych możliwości tej długości fal w wykrywaniu obiektów klasy stealth⁴⁸. Dostępne dane potwierdzają również, że w radiolokacji klasycznej będą także wykorzystywane stacje radiolokacyjne zakresu milimetrowego. Radary te, pomimo niewielkiego zasięgu rozpoznania rzędu 12 – 15 km, spowodowanym dużym tłumieniem tego typu fal w atmosferze, będą pozwalały na dokonanie jednoznacznej identyfikacji, wykrytego wcześniej innymi sensorami, obiektu powietrznego z dokładnością wystarczającą do określenia jaki konkretny typ statku powietrznego został wykryty.

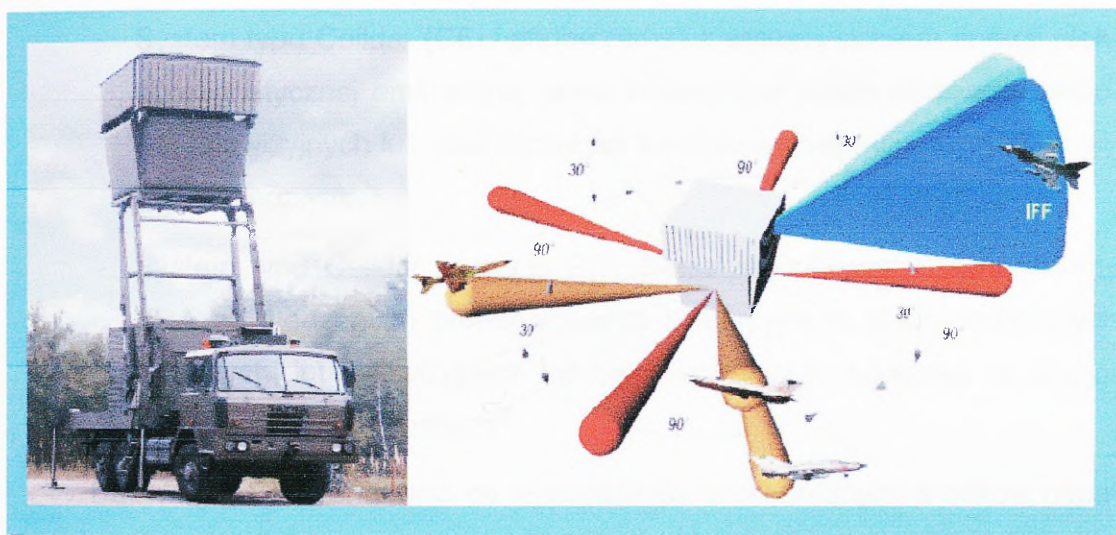
Nową jakością w zakresie rozpoznania przestrzeni powietrznej będzie z pewnością wyposażenie jednostek rozpoznawczych sił powietrznych w tzw. „wielofunkcyjne radary ciche”. Wskazuje się, że stacje tego typu będą mogły jednocześnie śledzić cele powietrzne na potrzeby podsystemu rażenia sił powietrznych nie przerywając przeszukiwanie przestrzeni powietrznej (rys. 2.5).

Dążenie do wzmocnienia zdolności wykrywania na sieciocentrycznym polu walki bardzo szybkich, niskolegających celów oraz rakiet balistycznych na możliwe dużych odległościach wpływa na intensyfikację prac związanych z rozwojem radarów pozahoryzontalnych stanowiących element składowy zintegrowanego systemu obrony powietrznej. Stacje tych systemów będą wykorzystywały właściwości rozchodzenia się fal radiowych zakresu dekametrowego, umożliwiając wykrywanie obiektów poza linią horyzontu. Ich cechą jest bowiem odbijanie się fal od

⁴⁷ J. Tamm, *Rozpoznawanie trudno wykrywalnych obiektów powietrznych*, Przegląd Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej nr 12/1993, s. 8.

⁴⁸ S. Zajac i in., *Studium przyszłości sił powietrznych, cz. II. Systemy rozpoznania i walki elektronicznej sił powietrznych 2025*, wyd. cyt., s. 12.

dolnych warstw jonosfery. W zależności od częstotliwości fal, kąta padania i charakteru jonosfery mogą one wyjść poza jej obszar lub odbić się od niej i powrócić na powierzchnię ziemi. Uwarunkowania technologiczne spowodują, że radary pozahoryzontalne będą wykorzystywały w dalszym ciągu dwa zasadnicze sposoby rozchodzenia się fal radiowych – powierzchniowo (nad powierzchnią ziemi) oraz przestrzennie (refrakcja jonosferyczna). Dostrzec należy również, że w odróżnieniu od pozahoryzontalnych stacji radiolokacyjnych starszych generacji, które miały ze względu na rozmiary anten w pełni stacjonarny charakter i ograniczony sektor rozpoznania, współczesne systemy posiadają już określony poziom mobilności i mogą być przemieszczane na zagrożony kierunek.



Rys. 2.5. Mobilny trójwspółrzędny radar wielofunkcyjny (na przykładzie radaru typu TRC – 20)

Źródło: Materiały Przemysłowego Instytutu Telekomunikacyjnego.

Jak wskazują wnioski z analizy kierunków rozwoju techniki rozpoznawczej aktywne, trójwspółrzędne radary podsystemu rozpoznania przestrzeni powietrznej będą uzupełnione radarami charakteryzującymi się pasywnością działania. Prace w tym zakresie są konsekwencją coraz większych możliwości potencjalnego przeciwnika powietrznego w zakresie przeciwdziałania (elektronicznego i ogniowego) aktywnie promieniującym stacjom radiolokacyjnym. Atutem radarów pasywnych ma być możliwość wykrywania i śledzenia obiektów powietrznych, w tym wykrywania samolotów o zmniejszonej sygnaturze radiolokacyjnej, bez ujawniania swej aktywności emisją promieniowania mikrofalowego. Radar pasywny jest bowiem radarem nie posiadającym własnego nadajnika i nie emitującym energii elektro-

magnetycznej. Radar taki, w celu lokalizacji obiektów, będzie wykorzystywał istniejące nadajniki radiowe, telewizyjne, sieci komórkowych i inne.

Biorąc pod uwagę kierunki rozwoju systemów radiolokacyjnych można zauważyć intensyfikację prac nad multistatycznymi systemami rozpoznania przestrzeni powietrznej. Przewiduje się, że radiolokacja wielopozycyjna pozwoli na bardziej efektywne wykorzystanie informacji o obiektach, która będzie otrzymywana z wielu obszarów przestrzennych pola elektromagnetycznego w postaci energii odbitej od obiektu powietrznego. Obecnie istnieje kilka wariantów multistatycznych systemów rozpoznania przestrzeni powietrznej pod kątem wykrywania i śledzenia obiektów powietrznych. Są to między innymi:

- System typu Celldar (CELLphone radar) z wykorzystaniem energii elektromagnetycznej emitowanej przez komercyjne stacje nadawcze radiowe, telewizyjnych lub sieci łączności komórkowej na ruchomym stanowisku odbiorczym;
- System typu Celldar w wersji PCL (Passive Coherent Location) firmy ERA ze śledzeniem promieniowania komercyjnych stacji nadawczych radiowych, lub telewizyjnych lub sieci łączności komórkowej ze stacjonarnych stacji naziemnych⁴⁹.

Utrzymująca się tendencja do wyposażania współczesnych środków napa-
du powietrznego w coraz szerszy wachlarz urządzeń elektronicznych o różnorodnym przeznaczeniu przy jednoczesnym dążeniu do obniżenia ich skutecznej powierzchni odbicia, sygnatury cieplej i akustycznej wpływa na intensyfikację prac nad rozwojem sensorów rozpoznania elektronicznego. Urządzenia te mają umożliwić wykrywanie obiektów powietrznych przeciwnika nawet poza zasięgiem strefy rozpoznania radiolokacyjnego, zwiększając w ten sposób rzeczywisty zasięg strefy wykrywania podsystemu rozpoznania przestrzeni powietrznej. Przewiduje się, że stacje rozpoznania elektronicznego sygnałów pochodzących ze źródeł promieniowania elektromagnetycznego będą mogły wykrywać i rozpoznawać na sieciocentrycznym polu walki praktycznie wszystkie znane środki radiotechniczne rozmieszczone na statkach powietrznych takich jak: radiolokatory nawigacyjne, wy-

⁴⁹ BAE SYSTEMS and Roke Manor Research Team to Develop Revolutionary Cellphone Radar, dostępne z: <http://www.roke.co.uk/press/38.php>

krywania celów, elementy systemów kierowania uzbrojeniem, interrogator IFF, systemy kierowania ruchem powietrznym i zautomatyzowane systemy nawigacyjne. Zastosowanie nowoczesnych technologii przechwytywania i analizy nawet bardzo słabych sygnałów pozwoli ze względnie dużą dokładnością wykrywać śledzić obiekty powietrzne wyłącznie na podstawie ich aktywności elektronicznej. Dotyczy to także wykrywania obiektów nie wykrywanych przez współczesne stacje radiolokacyjne tj. wykonanych w technologii stealth⁵⁰. Ponadto, można założyć, że w przewidywalnej perspektywie czasowe sensory rozpoznania elektronicznego będą zdolne do analizowania transmisji realizowanych w kanałach łączności lotniczej, satelitarnej, radioliniowej oraz transmisji danych (tzw. Datalink) wykorzystujących skokową zmianę częstotliwości.

Szybki rozwój środków napadu powietrznego, szczególnie w zakresie możliwości wykonywania lotów na małych i bardzo małych wysokościach⁵¹, a także przewidywany ekspedycyjny charakter przyszłych operacji militarnych wpływa na intensyfikację prac nad stacjami radiolokacyjnymi mających stanowić wyposażenie rozpoznawcze wyspecjalizowanych w rozpoznaniu przestrzeni powietrznej załogowych i bezzałogowych platform powietrznych oraz statków powietrznych o innym niż rozpoznawcze przeznaczeniu bojowym, tj. wielozadaniowych samolotów bojowych.

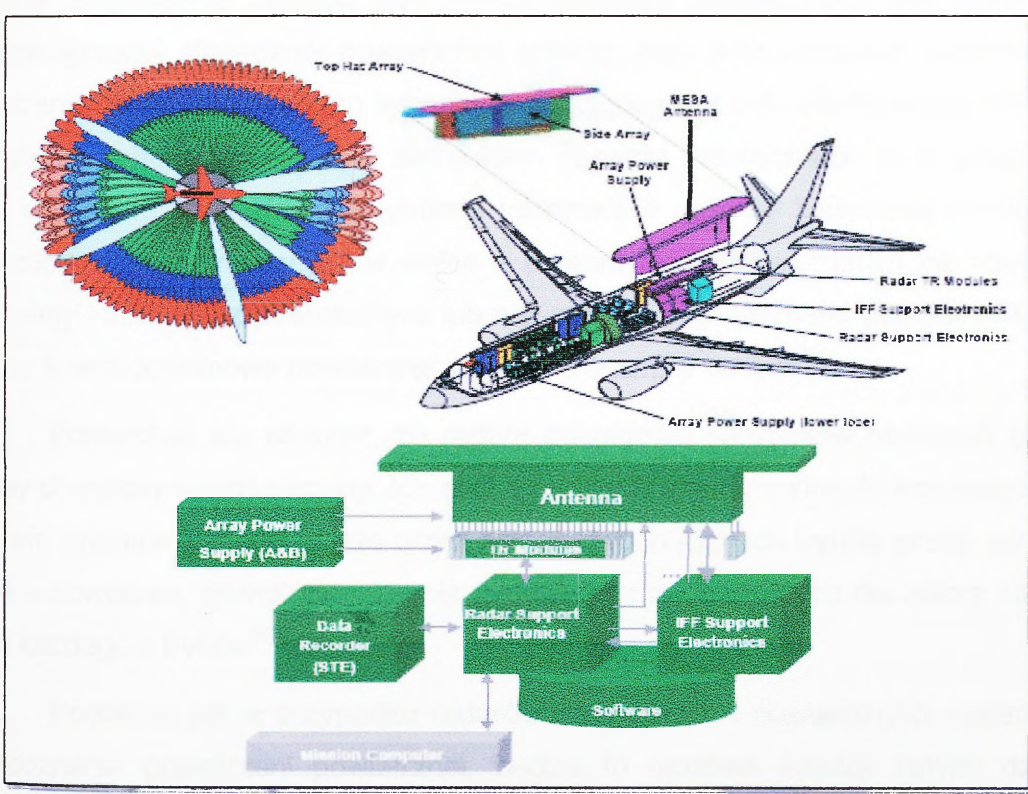
Jak wskazują przeprowadzone analizy kierunków rozwoju powietrznych systemów wczesnego wykrywania i ostrzegania, oprócz modernizacji istniejących powietrznych systemów wczesnego wykrywania, szereg państw dąży do wprowadzania na uzbrojenie własnych sił powietrznych statków powietrznych wyposażonych w kolejne generacje radarów o znacznie lepszych możliwościach detekcyjnych. Chodzi to przede wszystkim o znaczną poprawę możliwości tych sensorów w zakresie możliwości wykrywania małych obiektów powietrznych (obektów o mniejszej skutecznej powierzchni odbicia), takich jak BSR czy rakiety skrzydlate,

⁵⁰ G. Hołdanowicz, *Wolczenica wpłynie do Dunaju*, Raport – wojsko, technika, obronność nr 10/2006, s. 10.

⁵¹ Do wykonywania lotów na małych i bardzo małych wysokościach stosowane będą tzw. korelacyjne urządzenia nawigacyjne, w których wykorzystana będzie przygotowana przed lotem baza danych, w postaci map cyfrowych odwzorowujących rzeźbę terenu (cyfrowe mapy wysokościowe DTED) i położenie charakterystycznych elementów środowiska naturalnego, tzn. lasów, rzek, jezior, miast itd. (mapy typu DFAD – Digital Feature Analysis Data). S. Zajac i in., *Lotnictwo sił powietrznych – prognoza rozwoju do 2025 roku*, wyd. cyt., s. 85.

śmigłowce manewrujących wysokością i wykonujących loty w szerokim spektrum prędkości, zwiększenia zasięgu wykrywania, dokładności lokalizacji obiektów powietrznych oraz możliwości ich ciągłego śledzenia. Zwraca się także uwagę na potrzebę posiadania przez radary systemów wczesnego wykrywania możliwości pracy w szerokim spektrum częstotliwości tak, aby możliwe było zachowanie zdolności do rozpoznania przestrzeni powietrznej w warunkach silnego przeciwdziałania elektronicznego⁵².

Jednym z najbardziej zaawansowanych obecnie programów rozwojowych jest program E-X realizowany wspólnie przez firmy Boeing i Northrop Grumman. Jego istotą jest wyposażenie samolotu Boeing 737 AEW&C w nowy wielofunkcyjny radar, z elektronicznym układem sterowania wiązką układu antenowego (Multi-role Electronically Scanned Array – MESA)⁵³ (rys. 2.6).



Rys. 2.6. Wielofunkcyjna, pokładowa stacja radiolokacyjna z elektronicznym układem sterowania wiązką (na przykładzie samolotu Boeing 737-700 AEW&C)

Źródło: Opracowano na podstawie materiałów firmy Boeing.

⁵² AWACS Surveillance Radar. The Eyes of the Eagle, Northrop Grumman Electronic Systems, dostępne z: <http://www.es.northropgrumman.com/ASD/brochures/airborne/AWACS.pdf>

⁵³ Phased Array Radar for AWACS, Northrop Grumman, dostępne z: <http://www.boeing.co.kr/upload/Phased Array Radar English 200512.pdf>

Radar pracujący w paśmie „L” ma zapewnić dalekie wykrywania i śledzenie wszystkich obecnie znanych środków napadu powietrznego wraz z ich automatyczną identyfikacją oraz obserwację i tworzenie trójwymiarowych map terenu oraz wykrywanie obiektów pola walki poruszających się na jego tle. Nowy radar ma w założeniach wykrywać małe cele na odległościach dwukrotnie większych od tych, które zapewniają obecnie wykorzystywane urządzenia. Dodatkowo radar ten, poza standardowymi zadaniami wczesnego wykrywania ma realizować zadania walki elektronicznej oraz być źródłem informacji na potrzeby uderzeń lotniczych.

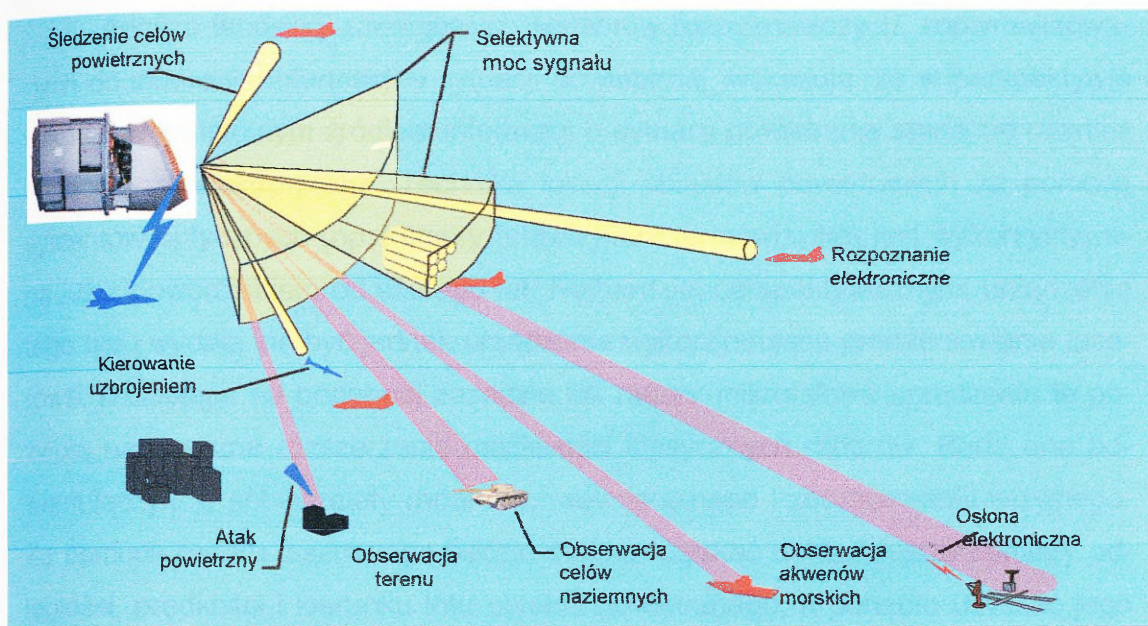
Postęp technologiczny w dziedzinie techniki radarowej wskazuje, że istotnym źródłem informacji o sytuacji w przestrzeni powietrznej na sieciocentrycznym polu walki będą również pokładowe stacje radiolokacyjne wielozadaniowych samolotów bojowych. Rozwój tych sensorów ukierunkowany jest między innymi na istotne zwiększenie zasięgu wykrywania obiektów powietrznych tym obiektów o zmniejszonej skutecznej powierzchni odbicia, przy jednoczesnym dążeniu do obniżenia mocy emitowanego sygnału penetrującego, w celu maskowania własnej działalności bojowej. Ważnym kierunkiem rozwoju technicznego tych urządzeń jest uzyskanie zdolności do wymiany informacji o sytuacji taktycznej pomiędzy samolotami uczestniczącymi w walce z przeciwnikiem powietrznym jak również wymiany informacji z powietrznymi lub naziemnymi stanowiskami dowodzenia poprzez szerokopasmowe powietrzne systemy transmisji danych⁵⁴.

Przewiduje się również, że radary pokładowe samolotów bojowych będą miały charakter wielofunkcyjny. Ich cechą będzie bowiem możliwość kolejnego lub prawie symultanicznego użycia przez załogę dwóch różnych trybów pracy: powietrze – powietrze, powietrze – ziemia (woda), bez zauważalnych dla załogi zakłóceń każdego z trybów⁵⁵ (rys. 2.7).

Podobnie jak w przypadku radarów naziemnych i powietrznych systemów rozpoznania przestrzeni powietrznej, będzie to możliwe między innymi dzięki wdrożeniu kolejnych generacji radarów pokładowych z antenami z elektronicznym

⁵⁴ K. Walker, *The big 25 C4ISR programs. The programs that will most influence the shape of the C4ISR battlefield*, C4ISR Journal, July 2006, s. 43.

⁵⁵ New APG-79 AESA Radars for Super Hornets, dostępne z: <http://www.defenseindustry-daily.com/new-apg79-aesa-radars-for-super-hornets-0411>



Rys. 2.7. Możliwości rozpoznawcze radaru pokładowego samolotów bojowych na sieciocentrycznym polu walki (na przykładzie radaru AN/APG 79)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Raytheon Space and Airborne Systems.

skanowaniem fazowym AESA (Advanced Electronically Scanned Array). Taką konstrukcją posiadają już radary samolotów F-18 Super Hornet (APG-79), F-22 (APG-77) czy rosyjskie Su-27, Su-37 (Zuk-F). Zastosowanie anten takiego typu w radarach samolotów bojowych pozwoli na przeszukiwanie przestrzeni powietrznej w bardzo krótkim czasie, liczonym w milisekundach, co w konsekwencji będzie dawało quasi-ciągłe opromienienie celu. W trybie pracy powietrze – ziemia pokładowe stacje radiolokacyjne będą mogły natomiast prowadzić stałą obserwację terenu, wykrywać pojazdy poruszające się z niewielką prędkością a także wypracowywać dane niezbędne do użycia uzbrojenia typu powietrze – ziemia⁵⁶.

Właściwości anteny pozwolą także na jej zastosowanie do rozpoznania elektronicznego poprzez przechwytywanie sygnałów pokładowych radiolokatorów samolotów bojowych przeciwnika lub sygnałów przekazywanych do naziemnych lub powietrznych stanowisk dowodzenia. Anteny ze skanowaniem fazowym będą mogły być również wykorzystane do skutecznego zakłócania urządzeń elektronicznych przeciwnika.

⁵⁶ Zajac S. i in., *Studium przyszłości sił powietrznych, cz. II. Systemy rozpoznania i walki elektronicznej sił powietrznych 2025*, wyd. cyt., s. 85.

Analiza tendencji rozwojowych sensorów rozpoznawczych, zoptymalizowanych do zbierania informacji o sytuacji powietrznej, wskazują, że w perspektywie kilkunastu lat istotnym źródłem informacji o sytuacji powietrznej staną się również sensory optoelektroniczne. Technika lokacji obiektów powietrznych za pomocą systemów optycznych (np. kamery telewizyjne i termowizyjne) jest wykorzystywana już z powodzeniem od szeregu lat. Najbardziej perspektywicznymi urządzeniami tego typu wydają się być jednak urządzenia wykorzystujące promieniowanie laserowe. Działające na podobnej zasadzie jak radary mikrofalowe urządzenia te pozwolą na znaczne rozszerzenie możliwości klasycznych radarów. Będą one bowiem łączyły w sobie zalety radaru konwencjonalnego i zobrazowania wizyjnego. Za pomocą radaru laserowego będzie można uzyskać dokładniejsze pomiary odległości, prędkości i kierunku lotu obiektu powietrznego, a ponadto uzyskać jego obraz⁵⁷. Przewiduje się, że radary laserowe będą również spełniały podobne funkcje co radary konwencjonalne i będą wykorzystywane głównie do kontroli obszaru powietrznego oraz zbierania danych o obiektach powietrznych z ich ciągłym śledzeniem.

2.2.2. Charakterystyka sensorów rozpoznawczych podsystemu rozpoznania powietrznego

Pojawianie się na polu walki przyszłości zupełnie nowych środków i uczestników walki charakteryzujących się różną wielkością, manewrowością, charakterem, sygnaturą elektromagnetyczną oraz kontrastowością cieplną, realizujących zadania pod osłoną kompleksowych, pasywnych i aktywnych systemów obronnych oraz wysoce efektywnych środków maskowania i dezinformacji lub pod przykryciem naturalnej roślinności, a także zróżnicowane warunki atmosferyczne, wymuszają posiadanie przez podsystem rozpoznania sił powietrznych szerokiego spektrum sensorów rozpoznawczych. Powinny one przy tym pracować w różnych, uzupełniających się zakresach spektrum elektromagnetycznego lub być zdolne do płynnego i w pełni zautomatyzowanego dopasowywania widma pracy sensora do istniejącej na sieciocentrycznym polu walki sytuacji operacyjno-taktycznej. Zapożyczony w latach 90. minionego wieku postęp technologiczny w zakresie tech-

⁵⁷ Tamże, s. 42.

niki cyfrowej oraz optoelektroniki przyczynił się do rozszerzenia możliwości detekcyjnych wykorzystywanych obecnie w rozpoznaniu powietrznym sensorów rozpoznawczych⁵⁸. Biorąc jednak pod uwagę tempo oraz zakres prowadzonych prac badawczo-rozwojowych można z dużym prawdopodobieństwem założyć, że w perspektywie kolejnych 10 – 15 lat pojawią się na wyposażeniu lotniczych jednostek rozpoznawczych sił powietrznych kolejne generacje sensorów rozpoznawczych zoptymalizowanych do obserwacji i rozpoznania sytuacji naziemnej.

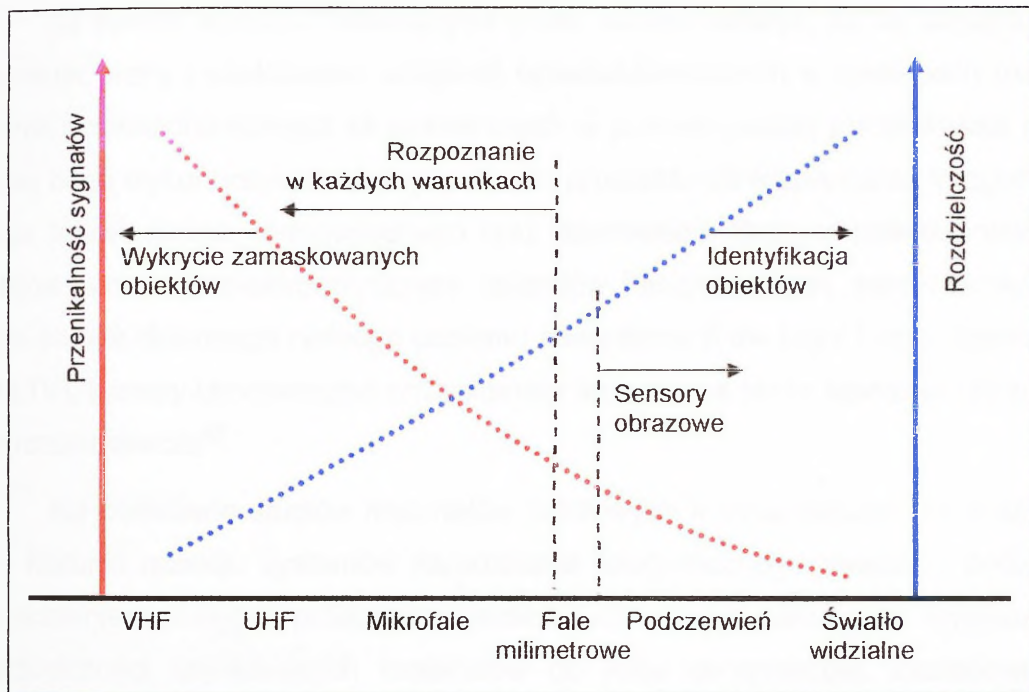
Kształtujące się tendencje rozwojowe sensorów rozpoznawczych wykorzystywanych przez podsystem rozpoznania powietrznego sił powietrznych wskazują, że w dalszym ciągu wiele uwagi poświęca się opracowaniu sensorów rozpoznawczych, za pomocą których możliwe będzie ustalenie zmian w sytuacji przeciwnika oraz stałe monitorowanie tych zmian niezależnie od pory doby, warunków atmosferycznych i stopnia maskowania oraz niezależnie od warunków terenowych⁵⁹. Ponadto, opracowywana aparatura rozpoznawcza ma, w zależności od potrzeb, umożliwiać przeszukiwanie dużego obszaru, poszukiwanie obiektów wzdłuż określonej linii (drogi, linii kolejowej, rzeki), a także wykrywać i śledzić pojedyncze obiekty punktowe znajdujące się na obszarze zainteresowania rozpoznawczego. Dąży się przy tym, aby zapewniona była wysoka rozdzielczość uzyskiwanych danych rzędu kilku centymetrów, tak aby możliwe było nie tylko wykrycie i lokalizacja obiektów, ale również ich automatyczna i jednoznaczna identyfikacja. Ze względu na rosnące zagrożenie ze strony systemów obrony powietrznej dąży się także do tego, aby sensory rozpoznawcze stanowiące wyposażenie załogowych i bezzałogowych platform powietrznych umożliwiało jego wykorzystanie w szerokim przedziale wysokości i odległości.

Rozpatrywanie problemów związanych z rozpoznaniem powietrznym realizowanym przez siły powietrzne na sieciocentrycznym polu walki wymaga dokonania szczegółowej analizy trendów rozwojowych sensorów rozpoznawczych w horyzoncie czasowym obejmującym implementację założeń walki sieciocentrycznej w wiodących armiach świata. Kształtujące się w tym zakresie tendencje pozwalają stwierdzić, że w przewidywalnej perspektywie czasowej dynamicznie będą się

⁵⁸ R. Kays, *The most from our sensors – What to achieve through horizontal integration*, ISR Journal nr 1/2004, s. 46.

⁵⁹ K. Walker, *Striking it rich – ISR programs hit jackpot in budget & QDR*, C4ISR Journal nr 3/2006, s.18.

rozwijają zarówno sensory optoelektroniczne⁶⁰ jak i radary i urządzenia elektroniczne. Należy podkreślić, że każdy z tych sensorów, wykorzystując jako nośnik informacji różne długości fal elektromagnetycznych, charakteryzował się będzie odmienną rozdzielczością uzyskiwanych wyników, a także zdolnością wykrywania obiektów zamaskowanych i ukrytych pod naturalnymi i sztucznymi materiałami (rys. 2.8).



Rys. 2.8. Charakterystyka rozdzielczości i przenikalności fal elektromagnetycznych

Źródło: *Aerospace Operations Against Elusive Ground Targets*, Rand Corporation, MR 1398-A.6, s. 125.

Przeprowadzone studia literatury przedmiotu wskazują, że w podsystemach rozpoznania optoelektronicznego wykorzystywana będzie zasadniczo ta część pasma optycznego spektrum elektromagnetycznego, która będzie obejmowała cały zakres fal ultrafioletowych (długości fali 0,1 – 0,38 μm), widzialnych (długość fali 0,38 – 0,76 μm) i ze względu na tłumienie fal podczerwonych w atmosferze, jedynie część pasma podczerwonego. Będą to zasadniczo trzy zakresy tego pa-

⁶⁰ Rozpoznanie optoelektroniczne łączy w sobie od dawna istniejące rozpoznanie optyczne ze stosunkowo nową dziedziną, jaką jest elektronika. Jego podstawą są fizyczne procesy warunkujące przetwarzanie sygnałów elektrycznych na optyczne i sygnałów optycznych na elektryczne oraz procesy wytwarzania, przesyłania, przetwarzania i magazynowania informacji niesionych przez światło. K. Booth, S. Hill, *Optoelektronika*, Wydawnictwo komunikacji i łączności, Warszawa 2001, s. 9.

sma o długości fal tzw. bliskiej podczerwieni (od 0,76 do 1 μm), średniej podczerwieni (od 3 do 5 μm) oraz dalekiej podczerwieni (od 8 do 13 μm).

Dzięki możliwości uzyskania znacznie większej rozdzielczości obrazów niż w paśmie radiowym do prowadzenia rozpoznania w poszczególnych zakresach pasma optycznego nadal będą wykorzystywane w siłach powietrznych całe rodziny urządzeń optoelektronicznych⁶¹.

W świetle wyników dokonanych analiz można założyć, że ze względu na charakter pracy i właściwości urządzeń optoelektronicznych w systemach rozpoznania optoelektronicznego sił powietrznych w przewidywalnej perspektywie czasowej będą wykorzystywane urządzenia do prowadzenia rozpoznania fotograficznego, telewizyjnego, termowizyjnego oraz laserowego. Będą to prawdopodobnie kolejne generacje elektrooptycznych aparatów fotograficznych, kamer telewizyjnych światła dziennego niskiego poziomu oświetlenia (Low Light Level Television – LLTV), kamery termowizyjne oraz skanery termalne, a także laserowe urządzenia rozpoznawcze⁶².

Na podstawie studiów materiałów źródłowych można założyć, że zasadnicze kierunki rozwoju systemów rozpoznania fotograficznego związane będą ze zwiększeniem zasięgu i przedziału wysokości ich wykorzystania oraz zwiększenia rozdzielczości uzyskiwanych materiałów do kilku centymetrów. Zastosowanie techniki cyfrowej w tworzeniu obrazów umożliwi w procesie interpretacji wyników rozpoznania możliwość wielokrotnego powiększania obiektów, dokładnego określenia ich współrzędnych geograficznych poprzez porównanie z mapami cyfrowymi oraz dowiązanie celu do innych charakterystycznych obiektów znajdujących się w danym rejonie. Aparaty elektrooptyczne będą również prawdopodobnie zdolne do wyeliminowania zakłóceń powstałych na wskutek turbulencji powietrza. Należy sądzić, że w perspektywie kilku lat wyniki rozpoznania będą rejestrowane na nośnikach optycznych, równolegle przeglądane w czasie lotu w kabinie załogi oraz

⁶¹ Cechą charakterystyczną każdego urządzenia optoelektronicznego jest posiadanie oprócz źródła światła i detektora co najmniej jednego podstawowego elementu optycznego. Takim elementem może być soczewka do ogniskowania światła, proste zwierciadło do kierowania go z jednego miejsca do drugiego lub polaryzator do jego polaryzacji. K. Booth, S. Hill, *Optoelektronika*, wyd. cyt., s. 41.

⁶² D. Haloutz, *Seeing through Bad weather*, ISR Journal nr 1/2004, s. 23.

przesyłane poprzez systemy transmisji danych, w czasie rzeczywistym do naziemnych stacji obróbki danych.

Wyniki uzyskane w trakcie dokonywanych analiz materiałów źródłowych pozwalają zauważyć zarysowującą się tendencję w zakresie rozwoju elektrooptycznych aparatów fotograficznych, jaką jest rozszerzenie ich potencjalnych możliwości o tworzenie obrazów w zakresie promieniowania podczerwonego. Dzięki wykorzystaniu urządzeń czułych na długość fal granicznych promieniowania widzialnego i podczerwonego (najczęściej w zakresie od 0,5 do 1 μm) możliwe będzie podczas jednej misji rozpoznawczej sekwencyjne tworzenie obrazów pożądanых obiektów (rejonów) w zakresie światła widzialnego i bliskiej podczerwieni lub też symultaniczne w obu tych zakresach jednocześnie.

Taki sposób tworzenia obrazów pozwoli na wykonywanie zdjęć przy bardzo słabym oświetleniu obiektu lub w całkowitej ciemności. Pozwoli również przeciwdziałać maskowaniu obiektów oraz znacznie utrudni dezinformację ze strony przeciwnika. Ponadto, wyeliminowane zostaną zniekształcenia powodowane przez czynniki atmosferyczne zmniejszające widzialność, takie jak zamglenie czy niewielkie opady. W konsekwencji nowe rozwiązania wpłyną na większą elastyczność wykorzystania urządzeń rozpoznawczych i w większym stopniu uniezależni prowadzenia rozpoznania od warunków atmosferycznych.

Jak wskazują wnioski z przeprowadzonych analiz istotną część optoelektronicznych urządzeń rozpoznawczych będą stanowiły w perspektywie czasowej 10-15 lat również kamery telewizyjne. Należy przypuszczać, że wykorzystywane w najbliższych kilkunastu latach kamery zbudowane będą z wykorzystaniem matryc detektorów najczęściej o zakresie czułości widmowej pokrywającym cały zakres widzialny oraz przylegający do niego wycinek zakresu podczerwonego o długości fal od 0,4 do 1 μm ⁶³.

Kamery TV światła dziennego montowane będą na śmigłowcach rozpoznawczych, samolotach i bezzałogowych samolotach rozpoznawczych najczęściej w formie bloku (głowicy) obserwacyjnej umożliwiającego wizualizację i rejestrację obrazu obserwowanego rejonu lub obiektu w warunkach dziennych. Do obserwacji

⁶³ K. Chrzanowski, *Wojskowy sprzęt optoelektroniczny*, Przegląd Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej nr 10/2001, s. 74.

obiektów przy bardzo słabym oświetleniu, o poziomie znacznie poniżej czułości ludzkiego oka stosowane będą natomiast kamery telewizyjne niskiego poziomu oświetlenia wykorzystujące dodatkowe wzmacniacze światła połączone z detektorami matrycy cyfrowej.

Przeprowadzone analizy wskazują, że do tworzenia obrazów na zasadzie wykorzystania promieniowania podczerwonego wykorzystywane będą urządzenia termowizyjne stanowiące już dziś coraz bardziej atrakcyjną alternatywę dla kamer telewizyjnych niskiego poziomu oświetlenia. W przeciwieństwie do oka ludzkiego, aparatów cyfrowych, kamer telewizyjnych światła dziennego i niskiego poziomu oświetlenia nie będą wymagały one nawet minimalnego oświetlenia i będą mogły pracować w warunkach absolutnej ciemności. Zaletą urządzeń termowizyjnych będzie z pewnością również mała skuteczność maskowania obiektów za pomocą klasycznych technik, ponieważ np. siatka maskująca czołg lub inne pojazdy sama też się nagrzewa i wysyła demaskujące promieniowanie. Ponadto, urządzenia te będą miały większe zasięgi skutecznej obserwacji w trudnych warunkach atmosferycznych w stosunku do kamer niskiego poziomu oświetlenia. Zalety te będą wynikały z faktu, iż w urządzeniach termowizyjnych wykorzystywany będzie zazwyczaj zakres widmowy powyżej 3 μm , gdzie dominuje własne promieniowanie termalne obserwowanej scenarii, ponieważ promieniowanie słońca, księżyca i gwiazd w tym zakresie widmowym jest słabe. Analiza prognoz dotyczących rozwoju środków rozpoznania termalnego wskazuje, że w przewidywalnym horyzoncie czasowym typowymi urządzeniami, które znajdą najszersze zastosowanie w prowadzeniu rozpoznania termalnego będą kamery i skanery termowizyjne.

Kamery termowizyjne umożliwią wytworzenie dwuwymiarowego obrazu termalnego, niezależnie od tego czy urządzenie lub obserwowane obiekty znajdują się w ruchu czy też w spoczynku⁶⁴. Należy przypuszczać, że w perspektywie najbliższych 10 – 15 lat urządzenia te stanowiąc będą nie tylko element systemów celowniczo-nawigacyjnych, lecz również systemów rozpoznawczych załogowych i bezzałogowych statków powietrznych.

⁶⁴ Tamże, s. 77.

Przeprowadzone badania potwierdzają stawiane często hipotezy, że należy liczyć się z szerokim wykorzystaniem do prowadzenia rozpoznania kamer termalnych trzeciej generacji. Cechą charakterystyczną tej generacji będzie, podobnie jak w przypadku elektrooptycznych aparatów fotograficznych, wykorzystywanie cyfrowych detektorów matrycowych CCD. Wyeliminowanie optyczno-mechanicznych układów przeszukiwania, charakterystycznych dla pierwszych generacji tych urządzeń pozwoli na znaczne uproszczenie ich konstrukcji i umożliwi budowę kamer termowizyjnych o wymiarach porównywalnych z typowymi kamerami video bądź znacznie mniejszymi. Ponadto, dzięki takiemu rozwiązaniu osiągnięta zostanie lepsza czułość tych urządzeń, jakość obrazu oraz znacznie zwiększony zasięg wykrywania⁶⁵.

W przewidywalnej perspektywie czasowej 10 – 15 lat na miejsce obecnie wykorzystywanych kamer termalnych zacznie być wprowadzana w siłach powietrznych kolejna – czwarta już generacja tych urządzeń. Będą one stanowić standardowe wyposażenie rozpoznawcze. W odróżnieniu od kamer poprzednich generacji nowe systemy będą wykorzystywały prawdopodobnie niechłodzone matryce detektorów, co pozwoli na znaczne obniżenie kosztów tych urządzeń przy jednoczesnym utrzymaniu jakości uzyskiwanych obrazów.

W odróżnieniu od kamer termowizyjnych skanery termalne będą umożliwiały wytworzenie dwuwymiarowego termalnego obrazu pożądanego obiektu jedynie wówczas, gdy samo urządzenie lub obserwowane obiekty znajdują się w ruchu⁶⁶. Skaner termalny jest bowiem swoistym radiometrem badającym w sposób ciągły pasy terenu poniżej lotu statku powietrznego, na którym jest umieszczony. Taki pas składa się z przylegających do siebie linii skanowania, wciąż na nowo wybieranych poprzecznie do linii lotu. Cechą charakterystyczną skanerów jest ich szeroki kat widzenia, który obecnie wynosi zazwyczaj około 120°.

Ze względu na tłumiące właściwości atmosfery skanery wykorzystywane do prowadzenia rozpoznania będą pracowały zarówno w zakresie średniej jak i dalekiej podczerwieni. Można założyć jednak, że ze względu na korzystne właściwości

⁶⁵ W. Marud, R. Morchal, *Wykorzystanie termowizji w działaniach bojowych lotnictwa*, wyd. cyt., s. 30.

⁶⁶ K. Chrzanowski, *Wojskowy sprzęt optoelektroniczny*, wyd. cyt., s. 77.

75

propagacji fal najczęściej będzie to pasmo dalekiej podczerwieni w zakresie długości fal od 8 – 14 μm .

Na bazie wniosków z dokonanych analiz rozwiązań technicznych stosowanych w urządzeniach rozpoznawczych można sądzić, że w najbliższej perspektywie czasowej w rozpoznaniu elektrooptycznym stracą na znaczeniu skanery optyczno-mechaniczne stanowiące pierwsze generacje tych urządzeń. Stanie się tak głównie ze względu na ich ograniczone możliwości rozpoznawcze oraz ograniczoną czułość. Zarysowująca się tendencją w zakresie budowy skanerów termalnych jest wyposażanie tych urządzeń w detektory matrycowe CCD o ilości fotoelementów wystarczających do uzyskania obrazu o zadawalającej jakości bez konieczności stosowania układu przeszukiwania, charakterystycznego dla urządzeń optyczno-mechanicznych. W skanerach elektrooptycznych układ optyczny będzie wyposażony w pakiety wymiennych filtrów, połączonych z odpowiednimi detektorami odbierającymi promieniowanie w ustalonych długościach fal. Na wyjściu każdego detektora otrzymany sygnał elektryczny, będzie wzmacniany i zazwyczaj rejestrowany na nośnikach magnetycznych lub optycznych. Sygnał będzie mógł być również bezpośrednio transmitowany do stacji odbiorczej na ziemi lub innego statku powietrznego.

Ponadto, prowadzone są prace nad uzyskaniem możliwości skanowania powierzchni ziemi ze średnich i dużych wysokości, a co się z tym wiąże, nad powiększeniem obszaru rozpoznawanego terenu. Podniesie to również poziom bezpieczeństwa załóg na skutek wyjścia ze strefy rażenia broni strzeleckiej i przenośnych zestawów raketowych. Byłby to znaczący postęp, ponieważ do tej pory jedynym skutecznym sposobem walki z obroną przeciwlotniczą obiektu, oprócz stosowania środków walki radioelektronicznej, było zwiększanie prędkości lotu.

Przeprowadzone analizy literatury wskazują, że realne wydaje się w perspektywie czasowej 10 – 15 lat wprowadzenie na wyposażenie sił powietrznych multi- i hiperspektralnych sensorów rozpoznawczych⁶⁷. Zastosowanie tej nowej technologii umożliwi, dzięki jednoczesnemu skanowaniu pożądanego obiektu lub rejonu w 100 – 250 osobno rejestrowanych pasmach spektralnych, na wykrywanie i identyfikowanie osób, obiektów naziemnych oraz pojazdów i wyposażenia, które

⁶⁷ J. Butler, *UAVs and ISR sensor technology*, AC&SC, AFB, Maxwell 2001, s. 20.

ze względu na maskowanie i ukrycie nie mogłyby być rozpoznane przez monospektralne środki rozpoznania i obserwacji. Dzięki jednoczesnemu wykorzystywaniu różnej długości fal możliwe będzie zwiększenie, w zasadniczy sposób, wiarygodności uzyskiwanej informacji rozpoznawczej, zmniejszenie skuteczności stosowanego przez przeciwnika maskowania, dezinformacji oraz w jeszcze większym stopniu uniezależnienie prowadzenia rozpoznania od warunków atmosferycznych i pory doby.

Rysującą się tendencją w zakresie rozpoznania optoelektronicznego jest wykorzystywanie urządzeń laserowych (LIDAR). Jako zalety tych urządzeń w stosunku do stacji radiolokacyjnych wymienia się mniejsze rozmiary i mniejszą masę oraz większą odporność na zakłócenia. Wadą tych urządzeń mogą być natomiast znacznie mniejsze zasięgi wykrycia celu niż za pomocą stacji radiolokacyjnych oraz silna zależność tych zasięgów od warunków atmosferycznych. Wykorzystanie pokładowych lub montowanych w podwieszanych zasobnikach urządzeń lidarowych może w niedalekiej przyszłości pozwolić na tworzenie trójwymiarowych obrazów obiektów i map terenu, które w połączeniu z wynikami rozpoznania obrazowego uzyskanymi np. z urządzeń optycznych, termowizyjnych umożliwi dokładne rozpoznanie terenu i określenie znajdujących się tam sił i środków. Możliwe stanie się także wykrycie środków walki skonstruowanych w oparciu o technikę obniżonej wykrywalności takich jak samoloty, śmigłowce, pojazdy gąsienicowe oraz kołowe znajdujące się pod naturalnymi lub sztucznymi środkami maskującymi z taką rozdzielczością, która umożliwi ich jednoznaczna identyfikację⁶⁸.

Kierunki rozwoju technicznego sensorów rozpoznawczych wskazują, że w perspektywie kilkunastu lat w rozpoznaniu powietrznym będą zyskiwały na znaczeniu sensory rozpoznawcze oparte na technologii radarowej⁶⁹. Ciągłe udoskonalane radary mogą stawać się już nie tylko uzupełnieniem wysokorozdzielczych kamer elektro-optycznych i skanerów podczerwieni realizujących zadania w zakresie światła widzialnego i podczerwieni, ale także ich alternatywą. Wskazuje się, że ich zastosowanie w działalności rozpoznawczej umożliwi przede wszystkim zachowanie ciągłości prowadzenia rozpoznania poprzez zniwelowanie niezdolno-

⁶⁸ R. Marino, W. Jr. Davis, *Jigsaw: A Foliage-Penetrating 3D Imaging Laser Radar System*, dostępne z: http://www.ll.mit.edu/news/journal/pdf/vol15_no1/15_1iigsaw.pdf

⁶⁹ Titi G., *The next steps in advanced ISR radars*, *Military Technology* nr 8/2005, s. 59.

ści elektrooptycznych sensorów rozpoznawczych do prowadzenia rozpoznania w skrajnie niekorzystnych warunkach pogodowych, takie jak duże opady atmosferyczne czy nawet burze piaskowe (tab. 2.1). Zakłada się, że dzięki postępowi technicznemu w radiolokacji i wyposażeniu platform powietrznych w radary z aktywnym, elektronicznym sterowaniem wiązki, będą one mogły pracować w różnych zakresach pracy. W zależności od potrzeb operacyjnych będą mogły prowadzić obserwację dużego obszaru w krótkim czasie i wykrywać poruszające się na tym obszarze kolumny czołgów, wozów bojowych, a także pojedyncze pojazdy (funkcja GMTI – Grodnu Moving Target Indication).

Tab. 2.1. Wpływ zjawisk atmosferycznych na efektywność aparatury rozpoznawczej

Długość fali	(0,4 – 0,74 μm)	(0,5 – 1,1 μm)	(3 – 14 μm)	(1 mm – 10 cm)
Urządzenie rozpoznawcze	Oko, aparaty, kamery światła widzialnego	Aparaty dwuzakresowe	Kamery termowizyjne, skanery termalne	Stacje radiolokacyjne
Zjawisko atmosferyczne				
Mżawka				
Lekki deszcz				
Umiarkowany deszcz				
Gęsty deszcz				
Lekki śnieg				
Umiarkowany śnieg				
Gęsty śnieg				
Deszcz i śnieg				
Grad				
Mgła				
Dym + pył				
Smog				
Dym				
Burza piaskowa				

Legenda:

			
nie wpływa	częściowo wpływa	poważnie wpływa	wyklucza użycie

Źródło: Opracowano na podstawie: JP 3 09 Joint Laser Designation Procedures.

Technika radiolokacyjna ma umożliwiać również tworzenie trójwymiarowych obrazów pola walki oraz znajdujących się tam środków walki. Dzięki temu możliwe będzie zoptymalizowanie procesu analizy obszaru działań bojowych oraz obiektów uderzeń i w konsekwencji wybór adekwatnego do potrzeb sposobu wykonania misji uderzeniowych (funkcja SAR – Synthetic Aperture Radar), a także wykrywać obiekty maskowane pod naturalną roślinnością (Foliage Penetrating Radar – Fol-

Pen). W odróżnieniu od obecnie wykorzystywanych urządzeń, radary służące obserwacji pola walki będą charakteryzowały się znacznie lepszymi charakterystykami w zakresie prawdopodobieństwa wykrycia, dokładności lokalizacji obiektu, zdolności rozdzielczej i prędkości obiektów, wielkości jednocześnie obserwowanej przestrzeni oraz częstotliwości powtórnego opromieniowania obserwowanego obszaru⁷⁰. Przewiduje się również, że wprowadzenie na wyposażenie jednostek rozpoznawczych kolejnych generacji środków rozpoznania radiolokacyjnego pozwoli nie tylko na obserwacje ładu, ale także urządzenia te będą mogły być wykorzystane do prowadzenia obserwacji przestrzeni powietrznej (Air Moving Target Indicator – AMTI) i wykrywanie środków napadu powietrznego przeciwnika⁷¹. Podkreślić należy, że sensory rozpoznawcze bazujące na technologii radarowej będą miały zazwyczaj budowę modułową, co oznacza, że będą one mogły być wykorzystywane w różnych konfiguracjach oraz przenoszone przez szerokie spektrum platform powietrznych. Radary będą pracowały również w wielu trybach pracy. W zakresie pracy *Wide Area Search* radiolokator może przeszukiwać szeroki obszar terenu. Po wybraniu obszaru zainteresowania radiolokator może być przełączony w zakres pracy *Strip Search*. Tryb ten będzie umożliwiał rozpoznanie znacznie węższego pasa terenu tym niemniej przy dużo większej rozdzielczości. Dokładna i identyfikacja obiektów, w tym zamaskowanych i ukrytych pod naturalną roślinnością, będzie natomiast możliwa dzięki zakresowi *Spot Search*. Ten zakres pracy umożliwi precyzyjną obserwację i wykonanie zdjęć wybranego sektora w całym zakresie zasięgu radiolokatora przy rozdzielczości rzędu wzrastającej kilkudziesięciu centymetrów.

Z dokonanej analizy ocen oraz wniosków zawartych w angielskojęzycznej literaturze fachowej wynika, że istotnym obszarem intensywnych prac badawczo-rozwojowych są obecnie systemy transmisji danych rozpoznawczych oraz naziemne stacje odbioru tych danych. Urządzenia te, zgodnie z założeniami dotyczącymi użycia systemu rozpoznania na sieciocentrycznym polu walki, mają stanowić swoiste „bramy” zintegrowanego systemu informacyjnego, przez które będzie wpływał w czasie rzeczywistym nieprzerwany strumień danych rozpoznaw-

⁷⁰ R. Dunn i in., *Ground Moving Target Indicator Radar and the transformation of US*, Northrop Grumman nr 2/2004, s. 7.

⁷¹ Tamże, s. 21.

czych⁷². Przewidywana duża głębokość prowadzonego rozpoznania w prognozowanych scenariuszach operacyjnych spowodował, że wyposaża się powietrzne platformy rozpoznawcze zarówno w radiowe lub oparte na technice laserowej łącza transmisji danych umożliwiające przekaz danych w granicach widzialności anten nadawczych i odbiorczych (rzędu 200 – 350 km) oraz satelitarne systemy transmisji danych. Zastosowanie tych ostatnich pozwoli na zwiększenie głębokości prowadzonego rozpoznania i obserwacji oraz praktycznie uniezależni możliwość przekazywania danych w czasie zbliżonym do rzeczywistego od odległości pomiędzy sensorami rozpoznawczymi i odbiorcami danych rozpoznawczych.

W dobie rozwoju technologii sieciowych istotnym problemem jest i prawdopodobnie pozostanie w najbliższej przyszłości przesyłanie informacji w postaci obrazu (sekwencji video) o wysokiej rozdzielczości, wymagających znacznych zasobów pamięci i odpowiedniej ilości łączy. Problem ten uwidaczniał się będzie z całą ostrością, gdy obraz, a nie tekst, bądź dane liczbowe, będą głównym nośnikiem informacji rozpoznawczej, a sytuacja taktyczna wymagać będzie ich szybkiej transmisji. Z tego też powodu dąży się do wprowadzenia na wyposażenie lotniczych jednostek rozpoznawczych systemów komunikacyjnych o dużo większej wydajności przesyłania danych rozpoznawczych oraz wydajnych systemów kompresujących obraz, ograniczających wielkość pamięci potrzebnej do przesyłania danych, a przy tym nie naruszających w zasadniczy sposób ich pierwotnej zawartości⁷³.

Należy zauważyć, że obok zdolności systemów transmisji danych rozpoznawczych polegających na przekazie zdobytych danych w czasie rzeczywistym w relacjach: nadawca – odbiorca (z punktu x do punktu y) systemy te będą posiadały zdolność do jednoczesnego przesyłania danych do większej ilości odbiorców, takich jak naziemne i powietrzne SD, samoloty uderzeniowe lub inne systemy rażenia ogniowego i elektronicznego. Dodatkowo systemy te powinny umożliwiać rozpowszechnianie danych, pochodzących z innych środków rozpoznania.

⁷² A. Baddeley, *Data Links: Into the Light?*, *Military technology* nr 5/2005, s. 65.

⁷³ Tamże, s. 69.

Rozpatrywanie problemów związanych z rozpoznaniem sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki wymaga również dokonania krótkiej analizy trendów rozwojowych platform powietrznych – nosicieli sensorów rozpoznawczych. Jak wskazują przeprowadzone analizy sensory rozpoznawcze wraz z systemami transmisji danych wykorzystywane w systemie rozpoznania sił powietrznych zostaną zintegrowane z szerokim spektrum platform powietrznych. W większości przypadków zamontowane na pokładach statków powietrznych sensory będą miały charakter zintegrowanych kompleksów rozpoznawczych, tzn. będą składały się z czujników zbierających dane w wielu pasmach widma elektromagnetycznego jednocześnie. Takie rozwiązanie konstrukcyjne wynika z dążenia do uniezależnienia prowadzenia rozpoznania od warunków atmosferycznych, pory doby oraz możliwości wykrywania cech demaskujących obiekty przeciwnika w szerokim spektrum widma elektromagnetycznego. Jak wskazują kierunki rozwoju technicznych środków rozpoznania będą to w zależności od przeznaczenia urządzenia umożliwiające prowadzenia rozpoznania w paśmie światła widzialnego i podczerwieni lub fal radiowych i radiotechnicznych lub też we wszystkich tych pasmach spektrum elektromagnetycznego.

Pierwszą grupę będą stanowiły statki powietrzne, będące zasadniczo wojskowymi wersjami statków pasażerskich lub transportowych lotnictwa cywilnego (np. Boeing 737, Bombardier Global Express Bizet, Gulfstream V Bizet, Embraer ERJ-145, Airbus A321). W wielu przypadkach będą one łączyły w sobie funkcje rozpoznawcze z funkcjami dowodzenia spełniając jednocześnie rolę powietrznych stanowisk dowodzenia, dowodzących i kierujących działaniami środków bojowych podsystemu rażenia sił powietrznych oraz i koordynujących działania środków bojowych pozostałych komponentów sił połączonych⁷⁴. Wyposażenia techniczne tych samolotów umożliwi analizę i zobrazowanie wyników rozpoznania prowadzonego za pomocą własnych (pokładowych) sensorów rozpoznawczych oraz sensorów rozpoznawczych rozmieszczonych na pokładach innych statków powietrznych. Rozwiązaniami konstrukcyjnymi tej grupy platform powietrznych wykorzystywanymi i rozwijanymi obecnie w siłach powietrznych są samoloty systemu wczesnego wykrywania i ostrzegania (E-3 AWACS), samoloty typu RC-135 V/W

⁷⁴ R. Grant, *Reach-Forward*, Air Force Magazine nr 10/2002, s. 42.

Rivet Joint realizujące zadania rozpoznania elektronicznego oraz samoloty obserwacji pola walki E-8 Joint STARS⁷⁵ (rys. 2.9).



Rys. 2.9. Samoloty-platformy rozpoznawcze triady elektronicznej sił powietrznych

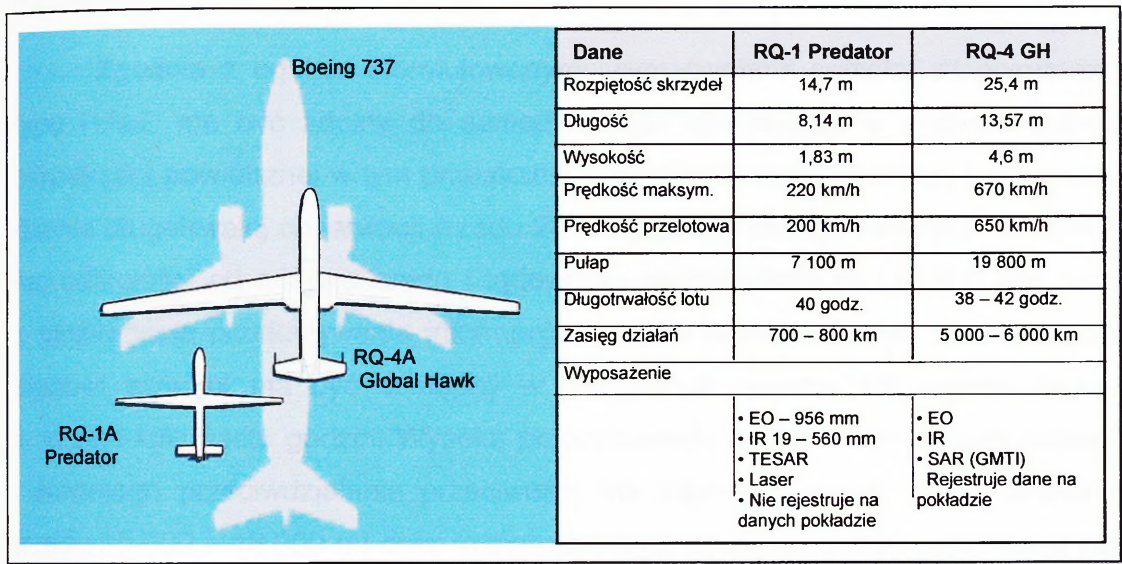
Źródło: Opracowanie własne.

Drugą grupę będą stanowiły bezzałogowe statki powietrzne wyspecjalizowane (jednofunkcyjne) w prowadzeniu rozpoznania powietrznego bądź w łączące w sobie funkcję rozpoznawczą z funkcją uderzeniową. Wprowadzenie do wyposażenia sił powietrznych bezzałogowych samolotów rozpoznawczych pozwoli na wyeliminowanie istniejących obecnie ograniczeń dotyczących długotrwałości prowadzonej obserwacji oraz zagrożeń dla załóg samolotów rozpoznawczych. W konsekwencji wyeliminowana zostanie również konieczność utrzymywania w wysokich stopniach gotowości bojowej zespołów poszukiwawczo-ratowniczych i organizowania ryzykownych misji ratowniczych, tak jak to jest realizowane w wypadku utraty załogowego samolotu rozpoznawczego.

Przewidywane do wykorzystania w operacjach sił powietrznych BSR będą charakteryzować się nowoczesną konstrukcją, wykonaną z materiałów zmniejszających do minimum prawdopodobieństwo wykrycia przez system rozpoznania radiolokacyjnego i akustycznego przeciwnika, a także rozpoznawanie wzrokowe. Będą one także posiadały zintegrowane, działające w pełni w trybie automatycznym, systemy walki elektronicznej. Biorąc pod uwagę realizowane w wielu państwach prace badawczo-rozwojowe oraz wdrożeniowe w perspektywie najbliższych lat należy przewidywać systematyczne wprowadzenie do wyposażenia lotniczych jednostek rozpoznawczych dwóch zasadniczych typów bezzałogowych platform rozpoznawczych. Najprawdopodobniej będą to taktyczne bezzałogowe statki po-

⁷⁵ R. Wall, *The Electronic Triad*, Air Force Magazine nr 1/1998, s. 54.

wietrzne średniego zasięgu i dużej długotrwałości lotu (Medium Altitude Long Endurance – MALE) oraz operacyjno-strategiczne bezzałogowe statki powietrzne dużej wysokości i długotrwałości lotu (High Altitude, Long Endurance – HALE). Spośród obecnie wykorzystywanych w siłach powietrznych samolotów bezzałogowych wyznaczających standardy w obu tych grupach są samoloty bezzałogowe typu RQ-1 Predator oraz RQ-4 Global Hawk (rys. 2.10).



Rys. 2.10. Analiza porównawcza podstawowych danych bezzałogowych samolotów rozpoznawczych typu RQ-1 i RQ-4

Źródło: Opracowano na podstawie materiałów firmy Boeing.

BSR RQ-1 Predator w rejonie rozpoznania znajdującego się 800 km od miejsca startu może przebywać do 24 godz. Jednak jak wskazują doświadczenia z operacyjnego wykorzystania systemu w warunkach bojowych średnia długotrwałość lotu wynosi około 16 – 20 godz., a promień działania nie przekracza 450 km⁷⁶. Przy wysokości lotu sięgającej 7 600 m znajdująca się na pokładzie aparatura rozpoznawcza umożliwi obserwację i rozpoznanie obszaru o wielkości 180 x 180 km (32 000 km²). Relatywnie nowym trendem w konstrukcji rozpoznawczych, bezzałogowych statków powietrznych typu MALE jest ich wyposażenie w różnego ro-

⁷⁶ Ponadto, ze względu na dużą wrażliwość samolotu na lotnisku startu i lądowania powinny panować stosunkowo dobre warunki atmosferyczne (brak opadów atmosferycznych, wiatr boczny nie przekraczający 25 km/h, wiatr czołowy nie przekraczający 50 km/h, widzialność ok. 500 m). Samolot wymaga również stosunkowo długiego pasa startowego o długości nie mniejszej niż 1500 metrów. Do rejonu rozpoznania samolot leci z prędkością ok. 200 km/h. W strefie rozpoznania dyżuruje wykonując lot z prędkością 130 – 160 km na wysokości od kilkuset do 7 000 m. Z reguły jednak samolot będzie wykonywał lot na większej wysokości, by nie narażać samolotu na ogień przenośnych środków przeciwlotniczych i broni strzeleckiej.

dzaju broni precyzyjnego rażenia. Dzięki takim rozwiązaniom dąży się do rozszerzenia możliwości BSR o zdolność do realizacji zadań o charakterze ogniowym i niszczenia wysoce mobilnych obiektów przeciwnika o dużej wartości. Po 2012 r. planuje się wprowadzenie na uzbrojenie lotnictwa wyspecjalizowanych bezzałogowych samolotów rozpoznawczo-uderzeniowych MQ-9 Reaper zbudowanych na bazie konstrukcji BSR RQ-1 Predator o udźwigu użytecznym porównywalnym z samolotami F-16⁷⁷.

Zgodnie z ogólnie sformułowanymi wymaganiami samolot rozpoznawczy typu HALE ma być zdolny do samodzielnego operowania w ogólnodostępnej przestrzeni powietrznej w tym przestrzeni powietrznej innych państw, oraz prowadzenia długotrwałej obserwacji (rzędu 28 – 32 godz.) obcego terytorium w znacznej odległości od miejsca startu i lądowania (w promieniu ok. 10 000 km) wraz z możliwością przekazywania informacji w czasie realnym. Dzięki dalekiemu zasięgowi samolot ma być dostępny w pożądanym miejscu lub rejonie działań w czasie kilkunastu godzin. Wysoką przeżywalność statku w warunkach słabego i średniego przeciwdziałania przeciwnika ma zapewnić wysoki pułap działania (rzędu 15 000 – 18 000 m) oraz różnorodne wyposażenie obronne, głównie w pasywne środki walki elektronicznej.

W perspektywie najbliższych kilkunastu lat w siłach powietrznych podstawową platformą rozpoznawczą pozostaną również załogowe samoloty wielozadaniowe. Wspólną cechą charakterystyczną tej grupy nosicieli technicznych urządzeń rozpoznawczych będzie wzrost możliwości rozpoznawczych w porównaniu do wcześniejszych generacji sprzętu lotniczego. Dotyczy to zarówno zwiększonych możliwości do przenikania na duże głębokości oraz wysoki stopień przeżywalności⁷⁸ samolotu na perspektywnym polu walki⁷⁹.

⁷⁷ S. Zajas i in., *Lotnictwo sił powietrznych. Prognoza rozwoju 2025 roku*, wyd. cyt., s. 126 – 128.

⁷⁸ Zdolność do przeżycia na polu walki definiowana jako możliwość realizacji zadań pomimo ataku sił i środków przeciwnika, obejmuje takie aspekty jak podatność na wykrycie, identyfikację, śledzenie i trafienie przez przeciwnika oraz odporność na uszkodzenia lub zniszczenia powstałe w wyniku trafienia. J. Błaszczuk, *Walory techniczno-bojowe samolotów wielozadaniowych F-16C, JAS –39 Gripen, Mirage 2000-5 a jakość samolotów bojowych WLOP. Jakość techniczna*, Przegląd Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej nr 3/2003, s. 55.

⁷⁹ Tamże.

Elementem zwiększającym możliwości przenikania samolotów rozpoznawczych w przestrzeń powietrzną przeciwnika będzie możliwość lotu zarówno na bardzo małych, jak i dużych wysokościach. Wykorzystując cyfrową mapę terenu samolot zapewni wykonanie lotu po zadanej trasie, o każdej porze doby oraz dokładne wyjście na pożądaną punkt, niezależnie od jego geograficznego położenia.

Zdolność do przeżycia samolotu na polu walki będzie zapewniona dzięki posiadaniu przez samolot wielozadaniowy rozbudowanych pokładowych systemów walki elektronicznej, zredukowanego śladu radarowego i promieniowania podczerwonego, a także zredukowanego widma akustycznego oraz śladu optycznego⁸⁰. Dzięki temu możliwe będzie zmniejszenie do minimum prawdopodobieństwa wykrycia samolotu przez przeznaczone do tego celu środki techniczne przeciwnika, w tym stacje radiolokacyjne, urządzenia elektroniczne, akustyczne oraz wykorzystujące promieniowanie samolotu w podczerwieni.

2.3. Właściwości użycia systemu rozpoznania sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki

Współczesne i perspektywiczne uwarunkowania bezpieczeństwa międzynarodowego wpływają na zmiany i przewartościowania w koncepcjach użycia sił powietrznych, w tym również systemu rozpoznania sił powietrznych. Siły powietrzne Sojuszu i Polski będą się przygotowywać do obrony własnego terytorium. Jednak możliwość wystąpienia sytuacji kryzysowej, wymagającej interwencji militarnej niemal w każdym zakątku kuli ziemskiej powoduje, że zarówno współczesne jak i przyszłe operacje powietrzne będą miały najczęściej charakter działań ekspedycyjnych. Obszar działań lotnictwa oraz naziemnych środków bojowych podsystemu rażenia sił powietrznych położony będzie coraz częściej w znacznej odległości od macierzystych baz wojskowych oraz dobrze wyposażonych stanowisk dowodzenia rozmieszczonych na terytorium interweniującego państwa, sojuszu lub koalicji. Ponadto, biorąc pod uwagę charakter sytuacji kryzysowej, różny będzie tak-

⁸⁰ Parametrem decydującym o radarowej wykrywalności samolotów jest ich skuteczna powierzchnia odbicia (SPO). Jej wartość zależy między innymi od kształtu, materiału z jakiego samolot został zbudowany, charakteru pokrycia, częstotliwości pracy pokładowych urządzeń elektronicznych, wymiaru, kształtu, konfiguracji konstrukcji, układu aerodynamicznego samolotu. J. Gotowała *Systemowe i technologiczne uwarunkowania rozwoju sił powietrznych*, Zeszyty Naukowe AON nr 2/2002, s. 42.

że cel i zakres operacji oraz możliwości użytych statków powietrznych. Wskazane uwarunkowania prowadzenia operacji militarnych będą miały także znaczący wpływ na właściwości operacyjnego użycia systemu rozpoznania sił powietrznych i realizację rozpoznania na sieciocentrycznym polu walki, które staje się jeszcze bardziej skomplikowanym i kompleksowym przedsięwzięciem niż dotychczas.

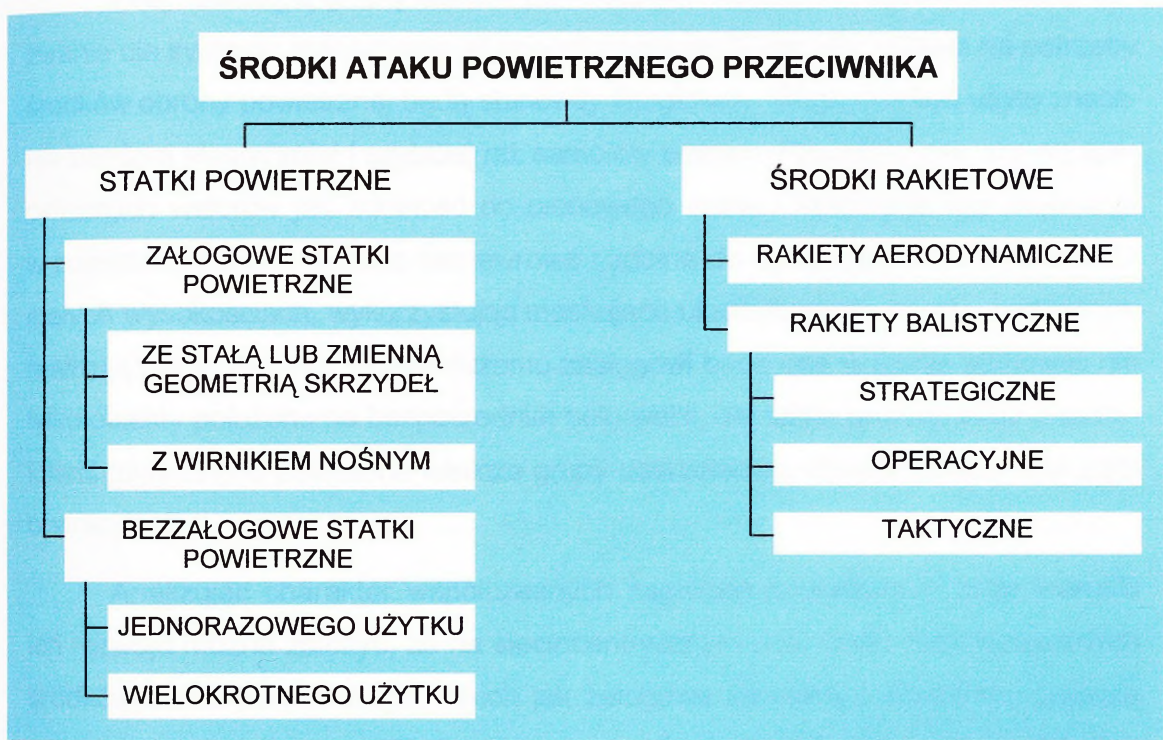
Prognozując użycie sił i środków zintegrowanego systemu rozpoznania sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki niezbędnym jest uwzględnienie prawdopodobnego charakteru zagrożeń powietrznych oraz charakteru środków walki potencjalnego przeciwnika realizujących zadania w środowisku lądowym i morskim, a także otaczającego te obiekty środowiska. W najnowszych opracowaniach koncepcyjnych zakłada się, że obiekty rozpoznania podsystemu rozpoznania przestrzeni powietrznej wynikały będą bezpośrednio z charakteru zagrożeń powietrznych⁸¹. Wskazuje się, że względu na duże zróżnicowanie składu, wyposażenia oraz możliwości bojowych potencjalnych przeciwników nie będą one jednak jednolite we wszystkich typach operacji militarnych prowadzonych na sieciocentrycznym polu walki.

Przyjmuje się, że na perspektywicznym, sieciocentrycznym polu walki podsystem rozpoznania przestrzeni powietrznej będzie musiał posiadać zdolności do wykrywania, identyfikacji, śledzenia i lokalizacji podobnego do dzisiejszego spektrum środków ataku powietrznego przeciwnika⁸². Należy jednak założyć, że środki te będą posiadały zwiększone, w stosunku do dotychczas znajdujących się w arsenalach wojennych, możliwości prędkościowo-manewrowe i bojowe. Za najbardziej prawdopodobne środki ataku powietrznego w perspektywie czasowej, zbieżnej z implementacją głównej części rozwiązań technicznych i założeń doktrynalnych walki sieciocentrycznej, należy uznać różnego rodzaju statki powietrzne i środki rakietowe. Będą to samoloty załogowe o stałej i zmiennej geometrii skrzydeł, śmigłowce oraz bezzałogowe statki powietrzne. Rakietowe środki ataku powietrznego tworzyć będą natomiast balistyczne i manewrowe pociski rakietowe o różnym zasięgu (rys. 2.11). Jak wskazują doświadczenia z przebiegu ostatnich

⁸¹ A. Radomyski, *Powszechna obrona powietrzna – aspekt wojskowy*, AON, Warszawa 2006, s. 27.

⁸² Środki ataku powietrznego to zarówno nosiciele środków rażenia, jak również same środki rażenia mogące w jakikolwiek sposób oddziaływać na cele lądowe, powietrzne i morskie. Tamże, s. 27.

konfliktów zbrojnych środki ataku powietrznego, podczas realizacji zadań rozpoznawczych i uderzeniowych będą wykonywały loty w dzień i ze znacznym natężeniem w nocy, w każdych warunkach atmosferycznych, w szerokim zakresie prędkości i wysokości.



Rys. 2.11. Dekompozycja zagrożeń powietrznych na sieciocentrycznym polu walki

Źródło: Opracowano na podstawie: A. Radomyski, *Powszechna obrona powietrzna – aspekt wojskowy*, wyd. cyt., s. 28.

Można postawić nie pozbawioną podstaw tezę, że załogowe statki powietrzne, pomimo wprowadzania na uzbrojenie nowych systemów walki realizujących zadania w przestrzeni powietrznej, pozostaną w przewidywalnej przyszłości zasadniczym elementem potencjału powietrznego (potencjału uderzeniowego) większości państw. Ich zasadniczą zaletą będzie możliwość przenoszenia różnorodnego uzbrojenia i atakowania obiektów o różnym przeznaczeniu i charakterze. Dzięki załodze statku powietrznego, możliwe jest także zmiana charakteru wykonywanego zadania, a przez to lepsze dopasowanie do potrzeb dynamicznie kształtującej się sytuacji operacyjno-taktycznej na polu walki. Załogowe statki powietrzne będą charakteryzowały się właściwościami ograniczającymi w istotny sposób rzutującymi na możliwości ich wykrywania i rozpoznawania. Należy do nich zaliczyć między innymi: polepszone właściwości lotne na wszystkich poziomach lotu, przenoszenie

uzbrojenia typu „stand – off” pozwalającego na zaatakowanie obiektów spoza stref wykrywania i rażenia zintegrowanego systemu obrony powietrznej, efektywniejsze systemu walki elektronicznej, a także zmniejszoną skuteczną powierzchnię odbicia⁸³.

Inną, znaczącą grupą statków powietrznych mogących stanowić istotne wyzwanie dla systemu rozpoznania sił powietrznych realizujących zadania na potrzeby środków obrony powietrznej będą stanowiły śmigłowce. Mogą one być użyte znacznie bardziej elastycznie i szybciej niż samoloty bojowe. Posiadają one szereg specyficznych walorów jak zdolność do pionowego startu i lądowania czy zawisania w powietrzu. Są one wysoce manewrowe i zdolne do wykonywania lotu na bardzo małych wysokościach, wykorzystując maskujące ukształtowanie terenu, nad którym realizują swoje zadania. Dzięki dużemu zasięgowi będą one w stanie atakować nie tylko obiekty położone na bezpośrednim polu walki, ale także tworząc wraz z samolotami taktycznymi połączone lotnicze grupy uderzeniowe, obiekty położone w głębi operacyjnej.

Analizując charakter współczesnych zagrożeń powietrznych oraz kierunki ich rozwoju można założyć, że na sieciocentrycznym polu walki obok klasycznych środków ataku powietrznego, takich jak załogowe samoloty i śmigłowce pojawią się, w znacznie większym niż dotychczas stopniu, takie zagrożenia z powietrza jak bezzałogowe statki powietrzne, rakiety balistyczne czy rakiety skrzydlate.

Przewidywane do wykorzystania w walce na sieciocentrycznym polu walki bezzałogowe samoloty rozpoznawcze będą charakteryzowały się nowoczesną konstrukcją, wykonaną z materiałów zmniejszających do minimum prawdopodobieństwo ich wykrycia przez system rozpoznania radiolokacyjnego i akustycznego. Będą one również wyposażone w zintegrowane, działające w pełni w trybie automatycznym, systemy walki elektronicznej.⁸⁴ Istotnym wyzwaniem dla systemu rozpoznania będą również inne właściwości tych aparatów wynikające z możliwości wykonywania lotów w szerokim spektrum wysokości, prędkości, manewrowości,

⁸³ Np. obecnie używane klasyczne samoloty wielozadaniowe posiadają SPO o wartości rzędu 3 do 5 m² natomiast rozwijane konstrukcje lotnicze charakteryzujące się zmniejszoną wykrywalnością charakteryzuje wartość tego współczynnika poniżej 0,1 – 0,01 m².

⁸⁴ J. Karpowicz, K. Kozłowski, *Bezzałogowe statki powietrzne i miniaturowe aparaty latające*, AON, Warszawa 2003, s. 17.

a także możliwości wykonywania lotów we wszystkich warunkach atmosferycznych oraz porze doby.

Istotnym wyzwaniem dla podsystemu rozpoznania przestrzeni powietrznej sił powietrznych będzie w przewidywalnej perspektywie czasowej rozpoznanie systemów raketowych. Ze względu na budowę oraz charakter wykonywania lotu środki raketowe wykorzystywane na sieciocentrycznym polu walki będzie można podzielić na dwie zasadnicze grupy: rakietę aerodynamiczną oraz raketę balistyczną⁸⁵. Rakietę aerodynamiczną będą odpalane z samolotów bombowych, okrętów nawodnych i podwodnych przeciwnika, a także stałych i mobilnych wyrzutni naziemnych. Tego typu środki ataku powietrznego, będą charakteryzowały się małymi wymiarami, a także dzięki nowoczesnym systemom nawigacyjnym pozwalającym na rozpoznawaniu terenu podczas lotu, zdolnościami do wykonywania lotu konturowego na bardzo małych wysokościach z prędkościami okołodźwiękowymi. Ze względu na relatywnie niskie koszty produkcji oraz popularność występowania w arsenałach uzbrojenia państw stanowiących potencjalnych przeciwników spośród klas raket balistycznych największym wyzwaniem dla podsystemu rozpoznania przestrzeni powietrznej będą natomiast taktyczne rakietę balistyczne (balistyczne pociski raketowe teatru działań). Będą się one charakteryzowały lotem po trajektorii balistycznej⁸⁶, dużym zasięgiem działania, stosunkowo krótkim czasem lotu, oraz zdolnością do przenoszenia różnych rodzajów głowic bojowych⁸⁷.

Według specjalistów wojskowych dominuje pogląd, że podsystem rozpoznania powietrznego sił powietrznych w warunkach, sieciocentrycznego pola walki będzie skupiał swój wysiłek na podobnym do obecnego spektrum obiektów na-

⁸⁵ Rakietę balistyczne ze względu na zasięg, możliwości i zadania klasyfikowane są najczęściej do trzech grup raket:

- strategicznych, obejmujących swoim zasięgiem obiekty znajdujące się na innych kontynentach. Rakietę te znajdujących się w dyspozycji centralnych organów władzy politycznej i wojskowej;
- operacyjnych, znajdujących się w dyspozycji dowódcy sił połączonych na obszarze działań operacyjnych bądź sił zbrojnych państwa;
- taktycznych 500 km znajdujące się w dyspozycji dowódców szczebla operacyjno-taktycznego. B. Zdrodowski, *Obrona przeciwrakietowa*, AON, Warszawa 1999, s. 6.

⁸⁶ Trajektorią balistyczną to tor lotu obiektu po zakończeniu oddziaływania na niego siły napędzającej, gdy poddany jest on jedynie sile grawitacji i hamowaniu aerodynamicznemu. B. Zdrodowski i in., *Słownik podstawowych terminów sojuszniczej obrony powietrznej*, AON, Warszawa, 2003.

⁸⁷ M. Marszałek, K. Żabicki, *Balistyczne pociski raketowe teatru działań – wirtualne czy rzeczywiste zagrożenie dla bezpieczeństwa międzynarodowego*, Zeszyty Naukowe AON nr 2/2007, s. 70.

ziemnych. W tym kontekście należy założyć, że podsystem ten będzie skupiał swój wysiłek na:

- bazach sił powietrznych przeciwnika wraz z ich podstawowymi elementami jak magazyny MPS, uzbrojenia i stanowisko dowodzenia, a także rozmieszczony w tych bazach sprzęt lotniczy;
- naziemnych, stałych i mobilnych środkach obrony powietrznej dużego, średniego i małego zasięgu znajdujące się w strukturze organizacyjnej wszystkich rodzajów sił zbrojnych przeciwnika;
- umocnionych i mobilnych stanowiskach dowodzenia siłami powietrznymi i węzły łączności;
- posterunkach wykrywania i powiadamiania zintegrowanego systemu obrony powietrznej.
- bazach logistycznych oraz pozostałych elementach systemu zaopatrywania sił powietrznych decydujące o ich gotowości bojowej.
- innych obiektach związane ze wsparciem i zabezpieczeniem działań sił powietrznych przeciwnika.

W świetle ocen ekspertów ważnymi obiektami działań podsystemu rozpoznania powietrznego obiektów naziemnych pozostaną, w perspektywie kilkunastu lat, zakłady przemysłowe o typowo wojskowym przeznaczeniu lub zakłady tzw. podwójnego przeznaczenia, centra telekomunikacyjne, radiowo-telewizyjne stacje przekaźnikowe, elektrownie, wodociągi, kluczowe obiekty kierowania państwem i siłami zbrojnymi, a także środki przenoszenia broni masowego rażenia oraz infrastruktury niezbędnej do zabezpieczenia działań tych środków oraz laboratoria i poligony doświadczalne.

Należy założyć, że relatywnie niewielkie zmiany w kontekście obiektów rozpoznania nastąpią także w zakresie rozpoznania obiektów pola walki. Z szeregu dostępnych ocen wynika, że będą to głównie wysoko mobilne i małowymiarowe obiekty przeciwnika takie jak: czołgi, wozy bojowe, artyleria, śmigłowe oraz BSR na lądowiskach, samobieżne połowe wyrzutnie raketowe, umocnione i nie umocnione stanowiska mobilnych środków ogniowych obrony przeciwlotniczej i innego ciężkiego uzbrojenia, a także mobilne stanowiska dowodzenia. Należy zauważyć,

że zwiększająca się liczba konfliktów o asymetrycznym charakterze będzie generowała dla podsystemu rozpoznania powietrznego obiektów naziemnych konieczność wykrywania i rozpoznawania oraz ciągłego śledzenia obiektów i sił nie w pełni zmilitaryzowanych, takich jak:

- zamaskowane i rozproszone siły nieregularne przeciwnika, które będą koncentrować się tylko dla czasu wykonania ataku, a następnie ponownie rozpraszać unikając długotrwałych walk;
- systemy uzbrojenia stwarzające jedynie chwilowe (ograniczone czasowo) okazje do ich wykrycia, obiekty pozorne i stanowiska dowodzenia w terenie zurbanizowanym;
- kolumny transportowe i kolumny uchodźców, a także pojedyncze pojazdy cywilne wykorzystywane przez strony zaangażowane w walce⁸⁸. Dodatkowym wyzwaniem dla systemu rozpoznania będzie prowadzenia działań przez przeciwnika nie tylko w bezpośredniej bliskości walczących sił, ale również pośród skupisk ludności cywilnej oraz pracowników organizacji międzynarodowych i agencji pomocy humanitarnej.

W świetle ocen prezentowanych w różnych opracowaniach teoretycznych, należy uwzględnić implikacje dla środowiska operacyjnego podsystemu rozpoznania powietrznego obiektów naziemnych wynikające ze zmian w charakterze sił przeciwnika. Na sieciocentrycznym polu walki należy liczyć się nie tylko z regularnymi oddziałami sił zbrojnych, ale także a wielu przypadkach przede wszystkim, z grupami sił nieregularnych. Ponad to, biorąc pod uwagę nieliniarny charakter pola walki, a także stosowaną taktykę partyzancką, polegającą na unikaniu otwartej konfrontacji z silniejszym przeciwnikiem, należy założyć, że grupy te będą się przemieszczały w zasadzie we wszystkich możliwych kierunkach na obszarze operacyjnym. Według poglądów specjalistów podstawowymi zadaniami podsystemu rozpoznania powietrznego sił powietrznych w tym kontekście będzie rozpoznanie węzłów drogowych i mostów, składu i dyslokacji sił przeciwnika na obszarze operacyjnym oraz ustalenie kierunków przegrupowań sił przeciwnika, w tym charakteru, kierunków i intensywności przewozów.

⁸⁸ R. Szpakowicz, R. Hoffman, *Koncepcja wojny sieciocentrycznej jako odpowiedź na zapotrzebowanie sił powietrznych XXI wieku na informacyjne wsparcie działań bojowych*, Przegląd Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej nr 8/2003, s. 5.

Z dokonanej analizy ocen i wniosków zawartych w publikacjach dotyczących operacji sił powietrznych na sieciocentrycznym polu wynika, że system rozpoznania sił powietrznych będzie odgrywał również kluczową rolę w zabezpieczeniu informacyjnym sił ofensywnych realizujących zadania wsparcia działań sił morskich. Można założyć, że w perspektywie najbliższych lat spektrum obiektów naziemnych (nawodnych) rozpoznania nie ulegnie istotnemu rozszerzeniu i będzie obejmował rozpoznanie:

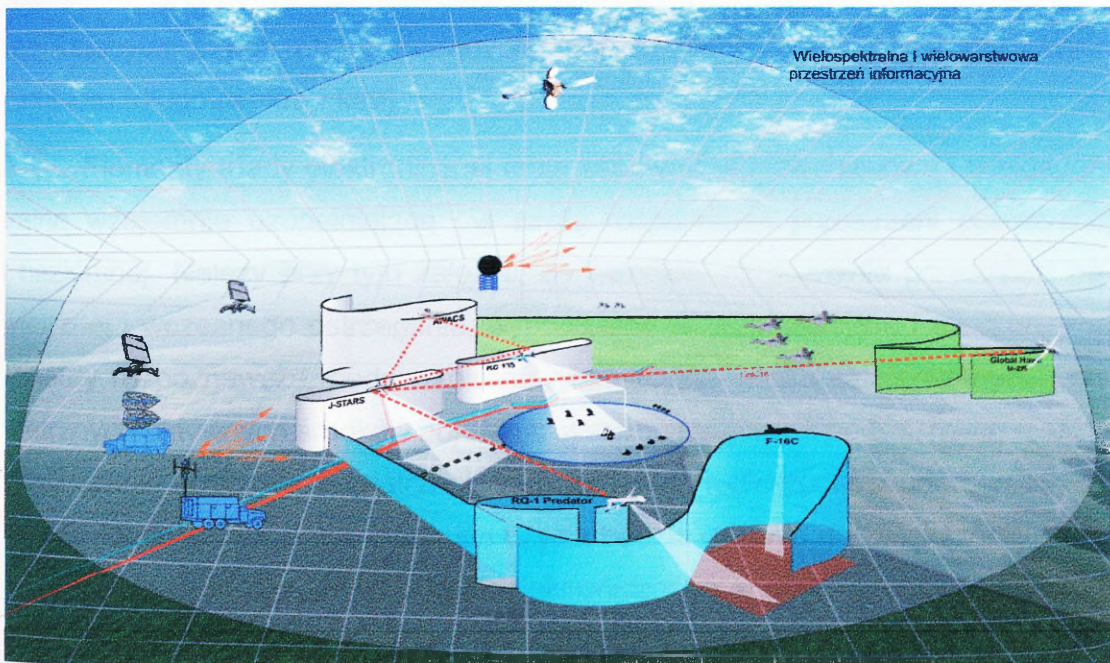
- baz sił morskich i portów wraz ze znajdującymi się w nich okrętami wojennymi i statkami, a także monitorowanie ich manewru;
- składów i magazynów uzbrojenia oraz materiałów pędnych, a także innych elementy infrastruktury baz i portów morskich;
- okrętów i statków na morzu w celu ustalenia kierunków przerzutu sił i środków bojowych drogą morską oraz ustalenia rejonów załadowania i wyładowania, a także charakteru przewożonych ładunków;
- systemu obrony brzegowej oraz przeciwlotniczej wraz z systemami wykrywania i powiadamiania.

Istotnym wyzwaniem dla systemu rozpoznania powietrznego obiektów naziemnych będzie wykrycie, lokalizacja i ciągle śledzenie taktycznych systemów raketowych. Trudność w wykryciu i zwalczaniu tych środków wynika głównie z ich wysokiej mobilności na polu walki, krótkiego czasu przebywania w położeniu startowym na odkrytej przestrzeni oraz prowadzenia działań głównie w nocy.

Analizując środowisko użycia podsystemu rozpoznania powietrznego sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki należy przyjąć, że do maskowania obiektów, sprzętu bojowego, a także działalności sił przed wykryciem i rozpoznaniem będą wykorzystywane najnowocześniejsze środki techniczne takie jak pokrycia termiczne (farby, materiały z włókien naturalnych i sztucznych, powłoki lakierownicze), środki dymotwórcze, aerozole maskujące i termiczne siatki maskujące. Celem tych przedsięwzięć będzie między innymi zmniejszenie kontrastów optycz-

nych, cieplnych oraz elektronicznych między potencjalnymi obiektami rozpoznania i uderzeń a tłem terenu, a także deformacji ich charakterystycznych sylwetek⁸⁹.

Przeprowadzone analizy tendencji rozwojowych systemu rozpoznania sił powietrznych wskazują, że system rozpoznania sił powietrznych będzie tworzyło szerokie spektrum naziemnych i powietrznych źródeł danych rozpoznawczych posiadających ponadto możliwość wykorzystania informacji z kosmicznych źródeł rozpoznania (rys. 2.12). Podstawę systemu rozpoznania sił powietrznych, rozpatrywanego jako jednolita struktura funkcjonalna zoptymalizowana do zdobywania danych rozpoznawczych, będą stanowiły w przewidywalnej perspektywie czasowej odpowiednio podzielone, zgrupowane i rozmieszczone na obszarze działań naziemne stacjonarne posterunki radiolokacyjne dalekiego i średniego zasięgu. Ich uzupełnienie stanowić będą wysoce mobilne i manewrowe stacje radiolokacyjne (w tym radary o niskim poziomie promieniowanej mocy, tzw. radary ciche) przemieszczane i rozmieszczane na obszarze operacyjnym w celu poprawy strefy



Rys. 2.12. Koncepcja użycia sił i środków systemu rozpoznania sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: S. Szulc, *Lotnictwo rozpoznawcze w walce zbrojnej*, AON, Warszawa 2004, s. 187.

⁸⁹ R. Verder, *Współczesne zasady maskowania*, *Wojskowy Przegląd Zagraniczny* nr 4/86, s. 37.

rozpoznania radiolokacyjnego (poprawy współczynnika przekrycia strefy rozpoznania radiolokacyjnego) w danym punkcie umożliwiające znaczne zwiększenie prawdopodobieństwa wykrycia i śledzenia obiektów powietrznych. Istotnym ogniwem naziemnego modułu systemu rozpoznania przestrzeni powietrznej będą również stacjonarne i mobilne stacje rozpoznania elektronicznego zdobywające informacje poza strefą wykrywania systemów radiolokacyjnych.

Osnową powietrznego modułu rozpoznawczego będą natomiast szerokokadłubowe samoloty tzw. „elektronicznej triady”. Jej elementami będą samoloty rozpoznania przestrzeni powietrznej i wczesnego ostrzegania (E-3 AWACS, A-50), samoloty rozpoznania elektronicznego (RC-135 V/W Rivet Joint, Nimrod) oraz samoloty obserwacji pola walki (E-8 Joint STARS, AGS)⁹⁰. Wykorzystanie tego typu platform powietrznych podyktowane będzie koniecznością zapewnienia dużego ładunku użytecznego niezbędnego do rozmieszczenia na pokładzie dużych systemów antenowych oraz urządzeń wspomagających ich pracę, a także stanowisk pracy operatorów i dowódców przy jednoczesnym zachowaniu optymalnych, wynikających z potrzeb operacyjnych, charakterystyk przestrzenno-czasowych samolotu (długość trwania lotu).

Elementy triady elektronicznej mają zapewnić wielowarstwową i wielospektralną wzajemnie uzupełniającą się strefę rozpoznania przestrzeni powietrznej i naziemnej. Należy przy tym założyć, że samoloty rozpoznania przestrzeni powietrznej i wczesnego ostrzegania, wyposażone w radiolokacyjne i elektroniczne sensory rozpoznawcze, będą wspierać informacyjnie działania naziemnych i powietrznych aktywnych środków bojowych systemu rażenia sił powietrznych realizujących zadania obrony powietrznej, samolotów i innych środków uderzeniowych, a także lotnictwa wsparcia. Istotą ich użycia będzie dążenie do zwiększenia strefy rozpoznania radiolokacyjnego i radioelektronicznego w głąb ugrupowania potencjalnego przeciwnika (rzędu 200 – 500 km od linii styczności lub granicy), a także wystarczająco wczesne wykrywanie rakiet skrzydlatych oraz bezzałogowych aparatów latających wykonujących lot na małych i skrajnie małych wysokościach. Samoloty te będą odgrywały zasadniczą rolę w systemie rozpoznania przestrzeni powietrznej szczególnie w ramach działań reagowania kryzysowego poza własnym obszarem oraz rozwiniętą siecią naziemnych stacji radiolokacyjnych różnorodnego

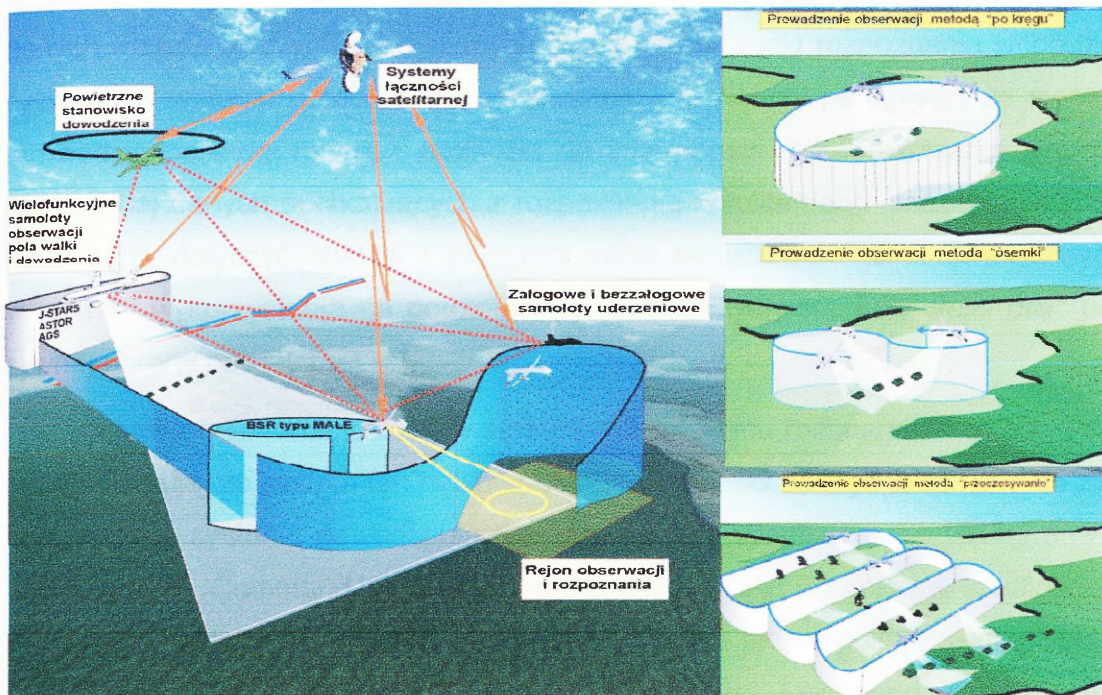
⁹⁰ R. Wall, *The Electronic Triad*, Air Force Magazine, wyd. cyt., s. 54.

przeznaczenia. Działania samolotów rozpoznania elektronicznego będą natomiast ukierunkowane na poszukiwanie, przechwytywanie, lokalizację i identyfikację źródeł promieniujących energię elektromagnetyczną. Zdobyte dane będą wykorzystane przez środki zakłóceń elektronicznych realizujących zadania z głębi własnego ugrupowania oraz znajdujących się w styczności z przeciwnikiem, a także na potrzeby grup uderzeniowych.

Analiza zakresu zadań poszczególnych elementów systemu rozpoznania sił powietrznych w kontekście operacji militarnych reagowania kryzysowego wskazuje, że samoloty obserwacji pola walki łącząc w sobie funkcje rozpoznawcze z funkcjami dowodzenia będą spełniały na perspektywicznym polu walki nie tylko rolę systemów rozpoznawczych, ale także powietrznych, wysuniętych stanowisk dowodzenia szczebla operacyjnego i taktycznego oraz centralnego interfejsu systemu dystrybucji informacji w czasie zbliżonym do rzeczywistego. Samoloty te będą stanowiły również swoisty łącznik pomiędzy systemami rozpoznania i obserwacji sił powietrznych, lądowych i morskich. Analiza doświadczeń z operacyjnego użycia sił powietrznych w ostatnich konfliktach zbrojnych oraz tworzonych koncepcji prowadzenia rozpoznania powietrznego na sieciocentrycznym polu walki wskazuje, że najistotniejszym źródłem danych rozpoznawczych dla wielofunkcyjnych samolotów obserwacji pola walki i dowodzenia w perspektywie najbliższych lat będą w wymiarze powietrznym bezzałogowe samoloty rozpoznawcze sił powietrznych, a załogowe samoloty wielozadaniowe realizujące zadania rozpoznawcze będą jedynie ich uzupełnieniem (rys. 2.13).

Zasadnicze znaczenie dla efektywności działania systemu rozpoznania sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki, będzie miała niezakłócona wymiana informacji rozpoznawczych. Dotyczy to zarówno możliwości bezpośredniej wymiany informacji w czasie rzeczywistym pomiędzy siłami i środkami podsystemu rozpoznania przestrzeni powietrznej i środkami rozpoznania powietrznego, a także możliwości jednoczesnego przesyłania tych informacji do naziemnych centrów odbioru informacji. Ich horyzontalne zintegrowanie w jednolity „system systemów”, dzięki cyfrowym, wielodostępnym i odpornym na zakłócenia, a przy tym zapewniającym wielokierunkową wymianę informacji systemom transmisji danych rozpoznawczych, zgodnie z zasadą szybkiego pozyskiwania i dystrybucji informacji (smart pull and push) pozwoli na prowadzenie ciągłego, kompleksowego rozpo-

znania na całym obszarze rozpoznawczego zainteresowania oraz stworzenie pełnego obrazu sytuacji⁹¹.



Rys. 2.13. Koncepcja użycia bezzałogowych samolotów rozpoznawczych w obszarze działań bojowych

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: S. Szulc, *Lotnictwo rozpoznawcze w walce zbrojnej*, wyd. cyt., s. 202.

Implementacja w siłach zbrojnych koncepcji sieciocentrycznego pola walki oraz zastosowanie w praktyce działań sił zbrojnych rozległych sieci systemów łączności umożliwiających wielokierunkową (horyzontalną i wertykalną) wymianę informacji spowoduje zanik klasycznego podziału rozpoznania na strategiczne, operacyjne i taktyczne, wynikającego z przywiązania określonych środków rozpoznania sił powietrznych do odpowiednich szczebli dowodzenia i ich ukierunkowanie na zbieranie specyficznych informacji. W uwarunkowaniach sieciocentrycznego pola walki system rozpoznania sił powietrznych będzie obejmował obserwację i rozpoznanie o zasięgu globalnym, rozpoznanie o zasięgu regionalnym (obszarowym) oraz rozpoznanie i obserwację na obszarze działań bojowych.

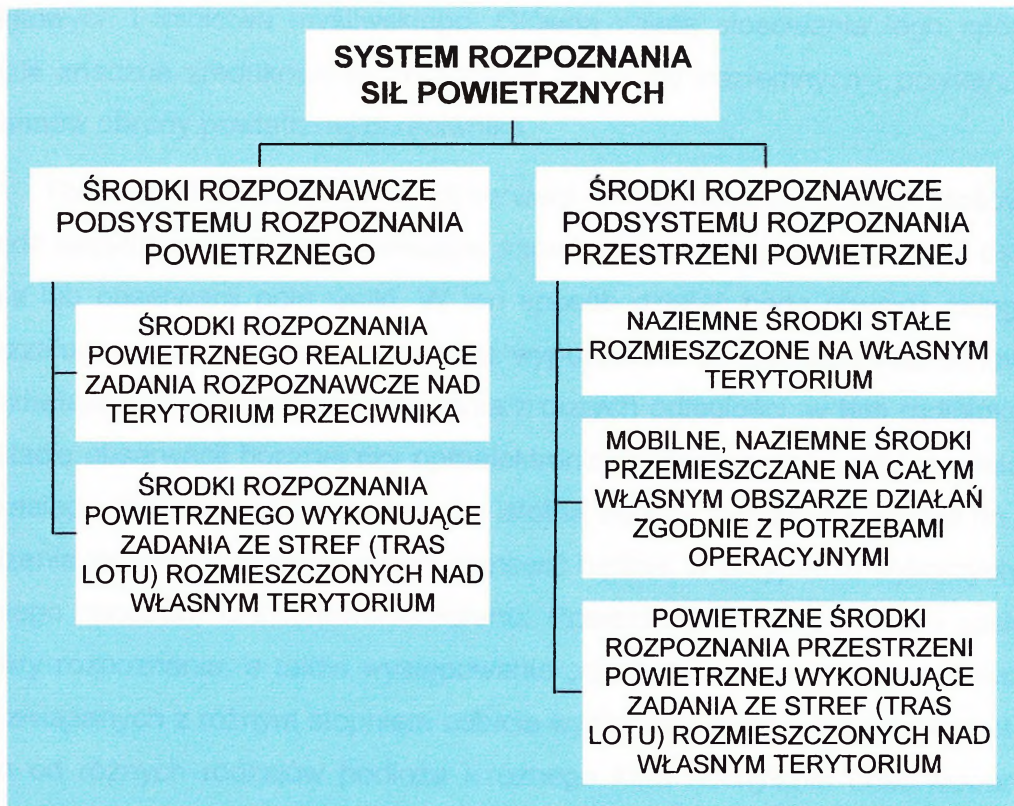
⁹¹ J. Mahaffey, T. Skaar, *Dissemination of ISR Data with Network – Enabled Capabilities in Coalition Environment*, Military Technology nr 8/2005, s. 61.

Istotną cechą zintegrowanego systemu rozpoznania sił powietrznych będzie również zdolność do tworzenia w czasie zbliżonym do rzeczywistego jednego spójnego obrazu lądowo-morsko-powietrznej sytuacji operacyjnej na podstawie danych rozpoznawczych zdobywanych przez różne środki rozpoznania wchodzących w skład systemu rozpoznania sił powietrznych. Należy podkreślić, że system ten będzie posiadał również zdolności do inkorporacji w zobrazowanie sytuacji operacyjnej danych pochodzących z rozpoznania satelitarnego, szczególnie tych, które będą dotyczyć startów i trajektorii lotów taktycznych rakiet balistycznych w celu jej wykorzystania na potrzeby użycia aktywnych środków walki oraz pasywnej obrony powietrznej.

Wymagania formułowane w stosunku do systemu rozpoznania sił powietrznych wskazują, że system ten będzie posiadał zdolności do jego włączenia do zintegrowanego systemu dowodzenia tworząc jednolity system rozpoznania i dowodzenia C4ISR (Command, Control, Communications, and Computers, Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance System). Będzie też współpracował z systemem zarządzania walką BMC3 (Battle Management Command, Control, and Communications). W konsekwencji potencjalny odbiorca danych rozpoznawczych, niezależnie od rodzaju sił zbrojnych, szczebla dowodzenia i miejsca prowadzenia walki będzie miał dostęp do informacji pochodzących z wielu źródeł. Ponadto integracja środków rozpoznawczych i stworzenie nad polem walki swoistego parasola informacyjnego pozwoli, zdaniem specjalistów, na istotne skrócenie czasu od wykrycia do zaatakowania wybranego obiektu przeciwnika.

Biorąc pod uwagę charakter i specyfikę aparatury rozpoznawczej statków powietrznych oraz wnioski z kształtujących się obecnie koncepcji wykorzystania systemu rozpoznania sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki nie należy się spodziewać się istotnych zmian w sposobie wykorzystania zasobów rozpoznawczych (rys. 2.14).

Naziemne, stałe posterunki rozpoznania radiotechnicznego i elektronicznego będą rozmieszczane w odpowiednich odstępach i odległościach, czasami w umocnionych obiektach na całym własnym terytorium w takim ugrupowaniu, które zapewni ciągłą strefę rozpoznania radiolokacyjnego/elektronicznego tego obszaru zgodnie z potrzebami zintegrowanego systemu obrony powietrznej.



Rys. 2.14. Ogólna organizacja systemu rozpoznania sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki

Źródło: Opracowanie własne.

Ich uzupełnieniem będą mobilne, wysokomanewrowe stacje radiolokacyjne / elektroniczne. Przemieszczane zgodnie z potrzebami operacyjnymi na określonych kierunkach i rozmieszczane na obszarze działań posterunki pozwolą na uzyskanie odpowiedniej, wynikającej z charakteru przewidywanych zagrożeń powietrznych charakterystyk dolnej i górnej granicy strefy rozpoznania radiolokacyjnego oraz wysokiego współczynnika przekrycia strefy rozpoznania. W przypadku stacji rozpoznania elektronicznego będą one najczęściej rozmieszczane wzdłuż granicy (linii styczności bojowej) na zasadniczych kierunkach spodziewanego działania obiektów powietrznych przeciwnika. Zakłada się, że powietrzne środki rozpoznawcze (powietrzne platformy rozpoznawcze) sił powietrznych będą na sieciocentrycznym polu walki prowadziły rozpoznanie i obserwację dwoma podstawowymi sposobami. Istotą pierwszego sposobu będzie działanie statków powietrznych ze specjalnych stref lub wykonywanie lotów po ustalonych trasach, które będą rozmieszczone najczęściej nad własnym terytorium lub w przestrzeni powietrznej państw koalicyjnych, a loty w nich będą realizowane pod osłoną własnych środków

rakietowych i lotnictwa myśliwskiego. Główną zaletą stosowania tego sposobu będzie znaczne zredukowanie zagrożenia ze strony naziemnych i powietrznych systemów obrony powietrznej przeciwnika.

Ten sposób prowadzenia obserwacji i rozpoznania będzie stosowany przede wszystkim przez wielofunkcyjne samoloty wczesnego wykrywania i ostrzegania lub obserwacji pola walki. W ten sposób działać będą również załogowe i bezzałogowe samoloty rozpoznawcze wyposażone w aparaturę rozpoznawczą umożliwiającą prowadzenie rozpoznania z dużych odległości, w tym radiolokacyjne stacje obserwacji bocznej czy optoelektroniczne aparaty fotograficzne dalekiego zasięgu. Wskazuje się przy tym, że istotną barierę, stojącą na drodze do prowadzenia skutecznego rozpoznania stanowić będzie, w przypadku wykorzystywania tego sposobu, ukształtowanie terenu. Przeszkody terenowe, które zasłonią obiekty rozpoznania, a także występowanie „cieni radiolokacyjnych” i zniekształceń związanych z różnym stopniem odbicia wysłanego impulsu elektromagnetycznego od różnych rodzajów podłoża i różnego kąta nachylenia obserwowanych powierzchni, wymuszać będzie tworzenie kilku stref jednoczesnego dyżurowania samolotów w powietrzu. Takie rozwiązanie umożliwi obserwację pożądanego obiektu (rejonu) pod różnymi kątami, a tym samym, przy porównaniu otrzymanych w ten sposób obrazów, redukcję obszarów niewidocznych. Z drugiej jednak strony konieczne będzie zwiększanie ilości środków niezbędnych do zapewnienia ciągłości obserwacji i rozpoznania. Biorąc pod uwagę powyższe ograniczenia przyjmuje się, że załogowe i bezzałogowe samoloty rozpoznawcze sił powietrznych większą część zadań będą wykonywały w przestrzeni powietrznej przeciwnika. Prowadzenie obserwacji i rozpoznania powietrznego w tej przestrzeni wymagać będzie jednak stosowania odmiennej taktyki działania załogowych samolotów rozpoznawczych i BSR.

Powszechnie przyjęte przez specjalistów wojskowych założenie, że aby operacja militarna realizowana w uwarunkowaniach sieciocentrycznego pola walki mogła mieć od początku terminowy i zorganizowany przebieg wskazuje, że system rozpoznania sił powietrznych będzie realizował stojące przed nim zadania w sposób wyprzedzający w stosunku do działalności środków ogniowych podsystemu rażenia sił połączonych. Działalność rozpoznawcza będzie, zatem prowadzona zarówno w okresie pokoju, we wszystkich fazach eskalacji kryzysu oraz

podczas prowadzenia pełnoskalowej operacji militarnej⁹². Jak wskazują przeprowadzone analizy przebiegu ostatnich konfliktów zbrojnych oraz kształtujących się koncepcji prowadzenia operacji militarnych na przyszłym sieciocentrycznym polu walki, intensywność rozpoznania, ilość i charakter wykorzystywanych do ich prowadzenia środków, a także sposób ich wykorzystania będą się zmieniały wraz ze stopniem eskalacji sytuacji kryzysowej.

W okresie pokoju naziemne radiolokacyjne i elektroniczne ogniwa podsystemu rozpoznania przestrzeni powietrznej sił powietrznych, poprzez dostarczanie informacji do zintegrowanego systemu informacyjnego, będą zabezpieczały odpowiednie stanowiska dowodzenia w informacji o sytuacji powietrznej niezbędnej do dowodzenia siłami dyżurnymi realizującymi zadania w ramach obrony nienaruszalności granic powietrznych państwa (sojuszu), w tym zabezpieczenia funkcjonowania systemie kierowania reagowaniem kryzysowym, np. w wypadku zaistnienia zagrożeń typu RENEGADE. Ponadto, ogniwa te rozmieszczone na własnym terytorium będą śledziły działalność szkoleniową i rozpoznawczą realizowaną w przestrzeni powietrznej potencjalnych przeciwników oraz monitorowały funkcjonowanie ich systemów dowodzenia i łączności. Zadanie to będzie realizowane głównie poprzez obserwację ich przestrzeni powietrznej oraz poszukiwanie i przechwytywanie relacji łączności radiowej w szerokim spektrum częstotliwości, a także namierzanie pracujących naziemnych i pokładowych urządzeń radiolokacyjnych i radionawigacyjnych.

Uwarunkowania okresu pokojowego wynikające z zasad prawa międzynarodowego, a dotyczące nienaruszalności granic powietrznych zminimalizują możliwość wykorzystania przestrzeni powietrznej potencjalnego przeciwnika do realizacji zadań rozpoznawczych przez siły i środki podsystemu rozpoznania powietrznego sił powietrznych. Należy założyć, że zasadniczym źródłem danych rozpoznawczych zintegrowanego systemu rozpoznania będą, w tym czasie satelity rozpoznawcze krążące w kosmosie po różnorodnych orbitach okołoziemskich. Ich uzupełnienie stanowią będą naziemne pozahoryzontalne stacje radiolokacyjne, aktywne radary obserwacji przestrzeni powietrznej wchodzące w skład zintegrowanego systemu obrony powietrznej, a także urządzenia rozpoznania elektronicz-

⁹² J. Karpowicz, *Militarny aspekt wsparcia operacji pokojowych*, Myśl Wojskowa nr 7/2003, s. 35.

nego. W wymiarze powietrznym działalność rozpoznawczą realizowały będą głównie wielofunkcyjne samoloty rozpoznania przestrzeni powietrznej i obserwacji pola walki, wyspecjalizowane samoloty rozpoznania elektronicznego oraz bezzałogowe samoloty rozpoznawcze o dużych możliwościach przestrzennych. Środki te będą realizowały zadania rozpoznawcze z własnej przestrzeni powietrznej ze specjalnych stref oddalonych od granic administracyjnych potencjalnego przeciwnika, a także odpowiednio wytyczonych tras lotu wzdłuż całej granicy państwowej. Nie należy wykluczać wykorzystania do celów rozpoznawczych przestrzeni powietrznej znajdującej się nad wodami międzynarodowymi otaczającymi potencjalnego przeciwnika. Środki rozpoznania powietrznego będą ukierunkowane na systematyczne zdobywanie danych dotyczących infrastruktury militarno-przemysłowej i sił zbrojnych potencjalnego przeciwnika, monitorowanie zachodzących zmian w zakresie dyslokacji sił militarnych, a także innych elementów stanowiących o potencjalnych możliwościach bojowych przeciwnika.

W sytuacji pojawienia się symptomów kryzysu, lecz wciąż obowiązujących ograniczeń czasu pokoju, środki rozpoznania sił powietrznych zostaną ukierunkowane na zdobywanie danych, niezbędnych do weryfikacji lub potwierdzenia zdobytych innymi metodami informacji o zaistniałej sytuacji kryzysowej. Naziemne elementy podsystemu rozpoznania przestrzeni powietrznej będą w sposób ciągły monitorowały oraz identyfikowały sytuację powietrzną i elektroniczną przeciwnika. W tym też okresie środki te zostaną wzmocnione powietrznymi platformami obserwacji przestrzeni powietrznej realizujących zadania ze specjalnych stref rozmieszczonych nad własnym terytorium. Ich zadaniem będzie rozszerzenie strefy rozpoznania radiolokacyjnego przestrzeni powietrznej i obniżenie pułapu wykrywania obiektów powietrznych wykonujących loty w przestrzeni powietrznej przeciwnika oraz zamknięcie ewentualnych luk w strefie rozpoznania radiolokacyjnego we własnej przestrzeni powietrznej.

W przypadku niekorzystnego rozwoju sytuacji zasadniczym zadaniem naziemnych i powietrznych środków rozpoznania sił powietrznych będzie stworzenie ogólnego obrazu sytuacji wyjściowej obejmującego położenie sił lądowych, morskich i powietrznych, sytuacji elektronicznej (sytuacji systemu obrony powietrznej) i logistycznej oraz systemu dowodzenia przeciwnika. Zebrane w tej fazie dane, posłużą głównie do określenia celów operacji militarnej i precyzowania możliwych

wariantów działania własnych sił oraz użycia środków bojowych podsystemu rażenia

Doświadczenia dotychczasowych operacji militarnych wskazują, że system rozpoznania sił powietrznych osiągnie swoje maksymalne jakościowe i ilościowe możliwości tuż przed rozpoczęciem operacji militarnej i w trakcie jej prowadzenia.

Stacjonarne środki podsystemu rozpoznania przestrzeni powietrznej zostaną uzupełnione systemami mobilnymi rozpoznania przestrzeni powietrznej rozmieszczonymi na pozornych lub rzeczywistych stanowiskach bojowych. Nastąpi także intensyfikacja wykorzystania powietrznych systemów wczesnego wykrywania i naprowadzania. Środki podsystemu rozpoznania powietrznego sił powietrznych w ramach rozpoznania sytuacji będą brały udział w stworzeniu i ciągłej aktualizacji obrazu pola walki (rejonu działań bojowych) niezbędnego do oceny sytuacji i możliwości bojowych przeciwnika w procesie planowania operacji oraz wspierało informacyjnie również planowanie działań uderzeniowych realizowanych przez środki bojowe podsystemu rażenia poprzez zdobywanie dokładnych danych dotyczących obiektów uderzeń na potrzeby własnych środków ogniowych. Posiadanie informacji o położeniu, składzie, bezpośredniej osłonie przeciwlotniczej, a także wrażliwości obiektów działań na uderzenia będzie bowiem niezbędnym warunkiem ich efektywnego zwalczania. Im bardziej precyzyjne i aktualne będą te informacje, tym bardziej efektywne i ekonomiczne będzie użycie środków walki. Informacje dotyczące lokalizacji, a także wrażliwości poszczególnych elementów obiektów działań oraz ich znaczenia dla funkcjonowania obiektów rozpoznania jako całości, umożliwią osiągnięcie zamierzonego celu przy użyciu ograniczonej ilości broni precyzyjnego rażenia i minimalnej ilości sił. Dzięki zniszczeniu jedynie wybranych elementów obiektu, zachowana zostanie możliwość jego szybkiej odbudowy i przywrócenia mu pierwotnych funkcji po zakończeniu działań, co może mieć znaczenie przy uderzeniach na elementy infrastruktury.

Przewiduje się, że środki rozpoznania podsystemu rozpoznania powietrznego będą prowadziły obserwację i rozpoznanie obszaru działań bojowych zarówno z dużych odległości i wysokości najczęściej z nad własnego ugrupowania bojowego, jak i w przestrzeni powietrznej przeciwnika. Zadaniem środków prowadzących obserwację i rozpoznanie z dużych wysokości i odległości będzie stworzenie ogólnego obrazu sytuacji pola walki, a także przygotowanie wstępnych danych dla

środków rozpoznawczych prowadzących działania w przestrzeni powietrznej przeciwnika (rozpoznanie penetrujące). Zadaniem statków powietrznych realizujących zadania w przestrzeni powietrznej przeciwnika będzie, w zależności od sytuacji zwiększenie zasięgu obserwacji pola walki, wykrywanie obiektów znajdujących się w cieniu radiolokacyjnych i niedostrzegalnych dla systemów prowadzących rozpoznanie z dużych odległości, weryfikowanie lub potwierdzanie wstępnych informacji o wykrytych, lecz nie zidentyfikowanych obiektach, a także wsparcie informacyjne środków uderzeniowych.

Przeprowadzone badania dostępnych materiałów źródłowych wskazują, że po osiągnięciu celu i zakończeniu operacji militarnej oraz przejściu do operacji budowania pokoju, środki rozpoznania sił powietrznych, w tym głównie środki podsystemu rozpoznania powietrznego będą koncentrowały się na monitorowaniu demobilizacji sił oraz przebiegu odbudowy infrastruktury militarnej stron konfliktu. Środki te będą również monitorowały, a przez to potwierdzały lub weryfikowały, przestrzeganie przez strony konfliktu, przyjętych warunków zawieszenia broni, respektowanie rezolucji dotyczących stref zdemilitaryzowanych i wolnych od uzbrojenia oraz przebieg deaktywacji określonych środków bojowych. W przypadku łamania przez strony konfliktu zasad prawa międzynarodowego i dopuszczania się zbrodni wojennych, zadaniem środków rozpoznania będzie także poszukiwanie dowodów tych zbrodni na potrzeby międzynarodowych instytucji sprawiedliwości.

2.4. Wnioski

Kształtujące się koncepcje operacyjnego użycia sił powietrznych w prognozowanej przyszłości wskazują, że rozpoznanie pozostanie jedną z zasadniczych funkcji sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki, a system rozpoznania sił powietrznych będzie na sieciocentrycznym polu walki istotnym elementem zintegrowanego systemu rozpoznania sił połączonych.

Jego znaczenie w tym systemie będzie wynikało z posiadanych zdolności do zdobywania danych rozpoznawczych na dużych odległościach z możliwością stałej obserwacji rozległych obszarów przestrzeni powietrznej, lądowych oraz morskich, prowadzenia rozpoznania w warunkach silnego przeciwdziałania elek-

tronicznego oraz ogniowego, możliwości zabezpieczenia ciągłości rozpoznania w różnych warunkach sytuacji, o dowolnej porze doby i niezależnie od warunków atmosferycznych.

System rozpoznania sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki będzie stanowił zespół rozwiniętych i ugrupowanych w przestrzeni powietrznej oraz rozmieszczonych na lądzie sensorów rozpoznawczych zoptymalizowanych do prowadzenia rozpoznania sił i środków wraz z ich komórkami kierowania i analizy, przeznaczonych do zdobywania, gromadzenia i przetwarzania danych rozpoznawczych oraz rozpowszechniania uzyskanych w ten sposób informacji rozpoznawczych do zainteresowanych odbiorców zgodnie z zamiarem prowadzenia operacji. System rozpoznania sił powietrznych stanowił będzie pod względem strukturalnym integralny element komponentu sił powietrznych, natomiast pod względem funkcjonalnym będzie stanowił część zintegrowanego systemu rozpoznania i obserwacji sił połączonych prowadzących działania na sieciocentrycznym polu walki.

Potencjał systemu rozpoznania sił powietrznych stanowiąc będą powiązane ze sobą informacyjnie w jedną całość (w relacjach poziomych i pionowych) organa rozpoznawcze oraz techniczne środki rozpoznania obejmujące sensory rozpoznawcze bazowania naziemnego i powietrznego, statki powietrzne, środki analizy danych rozpoznawczych oraz środki ich dystrybucji i wizualizacji. Postęp w dziedzinie optoelektroniki oraz systemów teleinformatycznych spowodował, że uwzględnia się w potencjale rozpoznawczym sił powietrznych przyszłości tzw. nietradycyjne sensory rozpoznawcze służące do tej pory jedynie do wsparcia informacyjnego załóg samolotów bojowych podczas wykonywania ataku. Środki te będą obejmowały pokładowe stacje radiolokacyjne i optoelektroniczne urządzenia lokacyjne wchodzące w skład systemów celowniczo nawigacyjnych wielozadaniowych samolotów bojowych zdolne do przekazywania zdobytych danych poprzez systemy transmisji danych w czasie rzeczywistym.

Ze względu na specyfikę przestrzeni geofizycznych, w których będą zbierane dane rozpoznawcze system rozpoznania sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki będzie składał się z dwóch podsystemów funkcjonalnych. Będą się one charakteryzowały określoną specyfiką, zakresem prowadzonych przedsię-

wzięć rozpoznawczych oraz celem rozpoznania, a także rodzajem wykorzystywanych sensorów rozpoznawczych.

Jednym z najistotniejszych kierunków rozwoju systemu rozpoznania sił powietrznych w okresie implementacji założeń sieciocentrycznego pola walki będzie rozwój technicznych środków rozpoznania. W odniesieniu do podsystemu rozpoznania przestrzeni powietrznej będzie to oznaczało głównie wprowadzenie do uzbrojenia kolejnych generacji aktywnych stacji radiolokacyjnych opartych na nowoczesnych technologiach elektronicznego, aktywnego skanowania fazowego umożliwiającymi wykrywanie, lokalizowanie oraz identyfikowanie całego spektrum środków napady powietrznej. Jednostki rozpoznawcze sił powietrznych będą posiadały na swoim wyposażeniu również cały szereg urządzeń (radiolokatory i urządzenia rozpoznania elektronicznego), charakteryzujące się pełną pasywnością działania. Dzięki temu zwiększą się możliwości detekcyjne całego podsystemu oraz jego żywotność w uwarunkowaniach dużego zagrożenia ogniowego oraz elektronicznego ze strony przeciwnika powietrznego.

Podsystem rozpoznania powietrznego dysponował będzie szerokim spektrum sensorów rozpoznawczych. Będą to głównie sensory umożliwiające prowadzenie rozpoznania w zakresie światła widzialnego, szerokim paśmie podczerwieni oraz w zakresie fal radiowych i radiotechnicznych. Obok obecnie wykorzystywanych w siłach powietrznych elektrooptycznych aparatów fotograficznych, skanerów termalnych i stacji radiolokacyjnych obserwacji bocznej, w wyposażeniu jednostek rozpoznawczych pojawią się nowoczesne sensory multi- i hiperspektralne, sensory oparte na technologii laserowej oraz wielofunkcyjne radary o dużych zdolnościach penetracyjnych (SAR / GMTI / FOPEN). Urządzenia te będą oparte na technologii cyfrowej umożliwiającej przekazywanie zdobytych danych do naziemnych lub powietrznych stanowisk dowodzenia oraz ich obróbkę w czasie rzeczywistym. W połączeniu z innymi systemami rozpoznania (np. rozpoznanie geologiczne i hydrologiczne) pozwoli to na uzyskanie kompleksowego, multispektralnego obrazu pola walki.

Rozwój technicznych środków (sensorów) systemu rozpoznania sił powietrznych w okresie implementacji założeń sieciocentrycznego pola walki ukierunkowany będzie na maksymalne uniezależnienie możliwości zbierania danych o przeciwniku powietrznym, lądowym oraz środowisku walki od warunków atmos-

ferycznych i pory doby, oraz skutków walki elektronicznej. Istotnym kierunkiem rozwoju urządzeń rozpoznawczych będzie również skrócenie czasu przekazywania informacji do zintegrowanego systemu informacyjnego, zainteresowanych szczebli dowodzenia lub do systemów uzbrojenia w celu bezpośredniego wykorzystania przez środki ogniowe, poprzez wyposażenie ich systemy transmisji danych w czasie rzeczywistym.

Sensory rozpoznawcze będą zintegrowane z całym spektrum platform powietrznych o różnych charakterystykach i przeznaczeniu. Będą to głównie wielkogabarytowe, wielofunkcyjne platformy powietrzne łączące w sobie najczęściej funkcje rozpoznawcze z funkcją dowodzenia i kierowania, bezzałogowe samoloty rozpoznawcze (rozpoznawczo-uderzeniowe) oraz załogowe samoloty bojowe. Zamontowane na pokładach statków powietrznych sensory będą miały charakter zintegrowanych kompleksów rozpoznawczych tzn. będą składały się z czujników zbierających dane w wielu pasmach widma elektromagnetycznego jednocześnie. Cechą charakterystyczną tych sensorów będzie także zdolność do przesyłania zdobytych danych w czasie rzeczywistym w relacjach poziomych, do innych statków powietrznych i pionowych do zintegrowanego systemu informacyjnego.

Właściwości użycia systemu rozpoznania sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki będą wynikały nie tylko z posiadanych zdolności, ale także z perspektywicznych uwarunkowań bezpieczeństwa międzynarodowego. Możliwość wystąpienia sytuacji kryzysowej wymagającej interwencji militarnej niemal w każdym zakątku kuli ziemskiej powoduje, że przyszłe operacje powietrzne mają najczęściej charakter działań ekspedycyjnych. Obszary działań systemu rozpoznania sił powietrznych położone będą coraz częściej w znacznej odległości od macierzystych baz wojskowych oraz dobrze wyposażonych stanowisk dowodzenia rozmieszczonych na terytorium interweniującego państwa, sojuszu lub koalicji. Ponadto, będą się one charakteryzowały zróżnicowanymi warunkami atmosferycznymi i topografią.

Istotny wpływ na właściwości użycia systemu rozpoznania sił powietrznych będą miały zmiany w charakterze sił przeciwnika. Będą to nie tylko regularne oddziały sił zbrojnych, ale także a wielu przypadkach grupy sił nieregularnych przemierzające się w zasadzie we wszystkich możliwych kierunkach na obszarze operacyjnym.

Przewiduje się, że w przyszłości najczęściej będą prowadzone operacje re-agowania kryzysowego, realizowane często na specyficznych obszarach geograficznych co powoduje, że środki rozpoznania sił powietrznych charakteryzować się będą wysokim poziomem mobilności. Dotyczy to również istotnej części naziemnych radiolokacyjnych i elektronicznych elementów podsystemu rozpoznania przestrzeni powietrznej. Środki te będą tym samym zdolne do szybkiego przemieszczenia i realizacji zadań rozpoznawczych zarówno na własnym terytorium jak i na obszarach operacyjnych znacznie oddalonych od tego terytorium. Tym niemniej należy przewidywać, że osnowę systemu rozpoznania sił powietrznych tworzonego na potrzeby operacji militarnych realizowanych w ramach operacji re-agowania kryzysowego tworzyć będą samoloty tzw. „elektronicznej triady”. W jej skład będą wchodziły samoloty obserwacji przestrzeni powietrznej i wczesnego ostrzegania, samoloty rozpoznania elektronicznego oraz samoloty obserwacji pola walki. Oprócz własnych sensorów rozpoznawczych będą one zdolne do przyjmowania danych rozpoznawczych zdobytych przez sensory rozpoznawcze rozmieszczone na bezzałogowych samolotach rozpoznawczych sił powietrznych, a także załogowych samolotach wielozadaniowych realizujących zadania rozpoznawcze. Będzie to możliwe dzięki horyzontalnej integracji wszystkich środków rozpoznania sił powietrznych realizujących zadania w przestrzeni powietrznej w jednym systemie. Ich horyzontalna integracja za pomocą jednolitego systemu dystrybucji informacji rozpoznawczej w jednolity „system systemów”, w połączeniu z wciąż rosnącymi możliwościami rozpoznania kosmicznego pozwoli na prowadzenie ciągłego, kompleksowego rozpoznania na globalną skalę, we wszystkich warunkach atmosferycznych i niezależnie od pory doby oraz stworzenie nad polem walki swoistego „parasola informacyjnego”. Tak zintegrowany system rozpoznania i obserwacji powietrzno-kosmicznej będzie stanowił część systemu dowodzenia tworząc jednolity system rozpoznania i dowodzenia (C4ISR) połączony z systemem zarządzania walką (BMC3) Integracja środków rozpoznawczych sił powietrznych oraz stworzenie nad polem walki jednolitego systemu rozpoznania pozwoli, na istotne skrócenie czasu od wykrycia do zaatakowania wybranego obiektu przeciwnika.

Implementacja w siłach powietrznych koncepcji walki sieciocentrycznej wpłynie na dalszą reorganizację systemu obserwacji i rozpoznania oraz systemu dystrybucji informacji rozpoznawczej w siłach powietrznych. Stopniowo będzie

następować odchodzenie od zasady przydzielania środków rozpoznania i obserwacji poszczególnym szczeblom dowodzenia lub środkom rażenia (lotnictwu, środkom raketowym) oraz ich wykorzystywania w ściśle określonych, zamkniętych relacjach. Dzięki rozwiązaniom sieciocentrycznym powstanie jednolity zintegrowany system rozpoznania i obserwacji, którego zasadniczym elementem będzie system szybkiej wymiany informacji oparty na globalnej sieci informacyjnej.

ROZDZIAŁ 3

SYSTEM RAŻENIA SIŁ POWIETRZNYCH NA SIECIOCENTRYCZNYM POLU WALKI

Rozdział trzeci zawiera rezultaty badań będących rozwiązaniem problemu badawczego: *w czym wyraża się istota systemu rażenia sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki, czym będą się charakteryzowały oraz jak będą wykorzystywane platformy bojowe?*

3.1. Identyfikacja systemu rażenia sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki

Wyróżnienie systemu rażenia sił powietrznych z otoczenia wymaga identyfikacji interesujących nas z punktu widzenia celu badań cech systemowych, jakie tworzą jego elementy i relacje. Zatem można założyć, iż cechami tymi powinny być wymagania formułowane wobec tego systemu przy założeniu jego funkcjonowania w środowisku sieciocentrycznego pola walki.

Istotą wymagań formułowanych wobec systemu rażenia jest osiągnięcie zdolności do efektywnego zwalczania całego spektrum zagrożeń powietrznych i potencjalnych obiektów uderzeń w ramach zadań formułowanych dla sił powietrznych⁹³. Spełnienia tego wymogu upatruje się w nadaniu systemowi rażenia cech takich, jak:

- wielozadaniowość;
- dywersyfikacja (różnorodności) form rażenia (osiągana poprzez dywersyfikację środków walki);
- funkcjonalność i zdolność do przetrwania w warunkach zakłóceń i użycia BMR;
- manewrowość i mobilność;

⁹³ Np. w *AJP-01 Allied Joint Publication, MAS, Brussels 1996, Types of Air Operations.*

- zdolność do samosynchronizacji⁹⁴ działań na najniższych szczeblach taktyczno-ogniowych (taktyka roju-SWARM);
- możliwość funkcjonowania środków walki w myśl zasady „włącz się i walcz” (plug & fight) oraz wykorzystania przez nie globalnych systemów wsparcia informacyjnego.

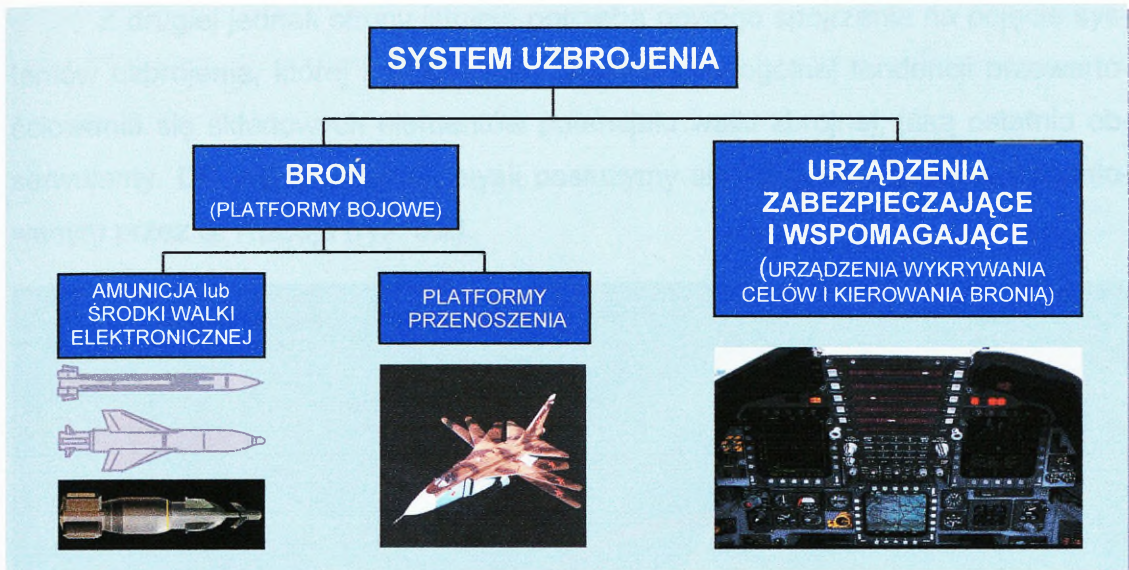
Łatwo zauważyć, że z punktu widzenia funkcjonowania w środowisku sieciocentrycznym niejako „nowe” wydają się dwie ostatnie z wymienionych cech - wymagań.

System rażenia sił powietrznych posiadać powinien cechy, których nie posiadają jego elementy składowe. Elementy składowe omawianego systemu rażenia często zwane środkami walki są platformami bojowymi sił powietrznych i są w istocie kolejnymi systemami uzbrojenia.

Ponieważ w literaturze przedmiotu wielu autorów posługuje się pojęciem systemu rażenia bez podania precyzyjnej jego definicji, analizując liczne konteksty użycia tego pojęcia, zespół autorski dla potrzeb opracowania proponuje następujące jego rozumienie: System rażenia sił powietrznych to całość struktur technicznych i procedur ich użycia przeznaczonych do prowadzenia walki z przeciwnikiem powietrznym oraz wybranymi elementami przeciwnika naziemnego i morskiego oraz innych istotnych obiektów z punktu widzenia jego zdolności obronnych za pomocą systemów uzbrojenia, będących w wyposażeniu sił powietrznych, zapewniający możliwość realizacji całego spektrum zadań sił powietrznych.

Wyjaśnienia wymaga pojęcie systemu uzbrojenia. Również dla celów regulujących proponuje się przyjąć, że system uzbrojenia to ogół środków walki (platform bojowych) powiązanych funkcjonalnie przeznaczonych do realizacji określonych zadań bojowych. Ów ogół środków to broń rozumiana jako środki rażenia (amunicja) lub środki walki elektronicznej oraz platformy ich przenoszenia, a także urządzenia zabezpieczające i wspomagające. Ilustruje to rys. 3.1.

⁹⁴ Samosynchronizacja jest tu pojmowana jako współdziałanie w aspekcie czasu, czyli kooperacja pozytywna wielopodmiotowa. D. Żyłka, *Koordinacja planowania działań w zintegrowanej obronie powietrznej*, AON, Warszawa 2006.



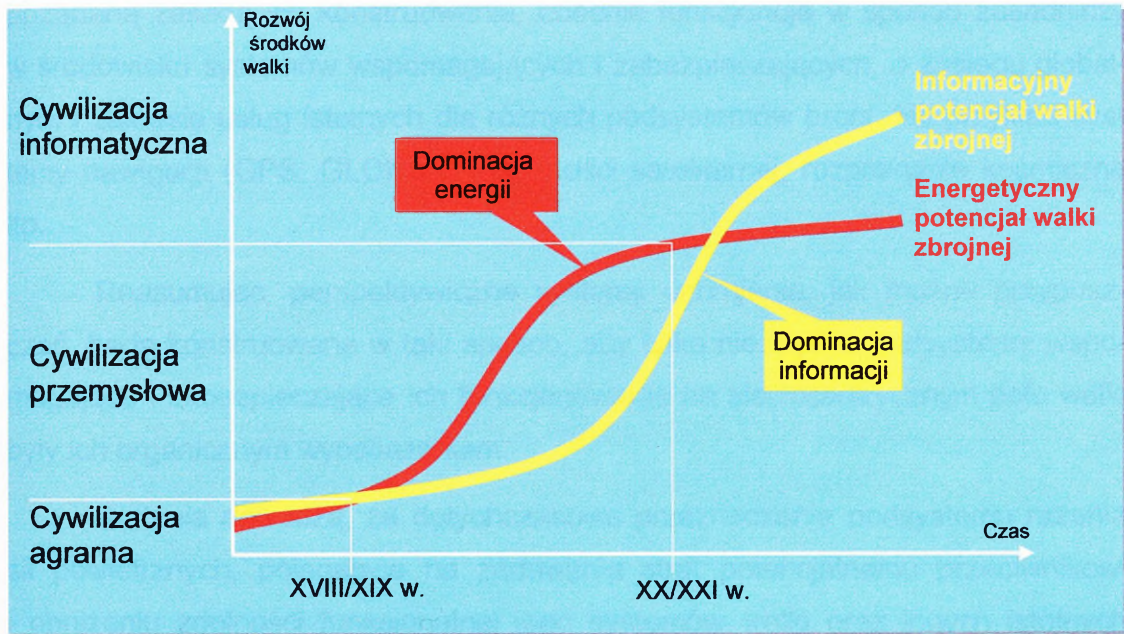
Rys. 3.1. Dekompozycja systemu uzbrojenia

Źródło: Opracowanie własne.

Trzeba zauważyć, że przyszły system rażenia sił powietrznych będzie tworzony z istniejących już obecnie platform i środków rażenia tworzących platformy bojowe i tych, które dopiero powstaną.

Dotychczas można było dostrzec pewną prawidłowość w rozwiązaniach technicznych konkretnych systemów uzbrojenia, polegającą na zapewnieniu platformom przenoszącym środki rażenia możliwości autonomicznego funkcjonowania na polu walki. Najczęściej osiągnano to poprzez wyposażenie ich we własne (organiczne) źródła informacji niezbędnej do wykrycia i lokalizacji potencjalnych obiektów rażenia, ich rozpoznania oraz realizacji zadań celowania i kierowania środkami rażenia (ogniem). Owe źródła informacji są na ogół wysoce specjalizowanymi urządzeniami (jak np. pokładowe radary kompleksów celowniczo-nawigacyjnych lotnictwa bojowego, czy też stacje naprowadzania rakiet naziemnych zestawów raketowych OP). Specyficzne wymagania co do rodzaju i jakości tej informacji generowane ze strony poszczególnych rodzajów platform i środków rażenia w wielu przypadkach nie będą prawdopodobnie mogły być dostępne w rozległej globalnej sieci i dlatego można przypuszczać, że dotychczasowa filozofia budowy pewnych systemów uzbrojenia w omawianym zakresie będzie zachowana.

Z drugiej jednak strony istnieje potrzeba nowego spojrzenia na pojęcie systemów uzbrojenia, której można także upatrywać w ogólnej tendencji przewartościowania się składowych elementów potencjału walki zbrojnej, jaką ostatnio obserwujemy. Dla wyjaśnienia tej myśli posłużymy się ujęciem problemu prezentowanym przez S. Kozieja (rys. 3.2).



Rys. 3.2. Zmienność potencjałów walki zbrojnej

Źródło: S. Koziej, Wykład dla kursu PSOS nt.: *Cywilizacja informatyczna a walka zbrojna*, AON, Warszawa 2000.

Wyróżniając w potencjale walki zbrojnej dwa potencjały składowe – energetyczny i informatyczny – można zaobserwować na przełomie ostatnich stuleci wzajemną zamianę ich dominacji. Zamyka to niejako erę klasycznej, Clausewitzoskiej teorii wojen i otwiera nową – erę wojen cywilizacji informatycznych – której pewne tezy zostały wyłożone przez Tofflerów.

Potencjał energetyczny reprezentowany jest głównie przez broń, a przede wszystkim amunicję, która pod koniec II wojny światowej zasłużyła na miano broni masowego rażenia.

Potencjał informatyczny walki zbrojnej może być identyfikowany z wszelkiego rodzaju szeroko rozumianymi podsystemami wspomagającymi i zabezpieczającymi użycie broni. Przy czym owo wspomaganie zapewniać powinno w efekcie synergicznym wzrost efektywności systemu w porównaniu z efektywnością użycia

autonomicznego samej tylko broni. Natomiast zadania podsystemów zabezpieczających kojarzą się z zachowaniem żywotności i bezawaryjnego funkcjonowania podsystemów broni.

Wzrost znaczenia informacyjnego potencjału walki, jego rozwój techniczny spowodował, że pewne podsystemy broni, których autonomiczność, była niegdyś pożądaną zasadą ich konstruowania, obecnie funkcjonują w sposób zasadniczy w środowisku systemów wspomagających i zabezpieczających, o zasięgu globalnym i zakresie usług istotnych dla różnych podsystemów broni. Na przykład systemy nawigacji (GPS, GLONAS) i łączności satelitarnej, rozpoznanie kosmiczne itp.

Reasumując, perspektywiczne systemy uzbrojenia, jak można przypuszczać, będą konstruowane w taki sposób, aby tylko niezbędne podsystemy wspomagające i zabezpieczające ich funkcjonowanie na sieciocentrycznym polu walki były ich organicznym wyposażeniem.

Badania dowodzą, że dotychczasowe przeznaczenie podsystemu rażenia sił powietrznych, polegające na zadawaniu strat potencjalnemu przeciwnikowi i obniżaniu zdolności funkcjonalnej jego systemów walki oraz innych istotnych obiektów z punktu widzenia jego zdolności obronnych, będzie zachowane. Z tym, że w realizacji typowych zadań na sieciocentrycznym polu walki siły powietrzne będą osiągać cele operacyjne koncentrując, w większym niż obecnie stopniu, wysiłki na rażeniu (obezwładnianiu) tych elementów potencjału obronnego przeciwnika, który decyduje o tworzeniu przewagi informacyjnej. Wyższy też będzie poziom współdziałania z innymi platformami bojowymi (innych rodzajów sił zbrojnych).

Obecnie i w prognozowanej przyszłości w skład systemu rażenia sił powietrznych, który będzie wykorzystywany w działaniach sieciocentrycznych będą wchodziły:

- samoloty uderzeniowe, myśliwskie, walki elektronicznej starszych generacji;
- samoloty wielozadaniowe, uderzeniowe, myśliwskie i walki elektronicznej nowszych generacji, w tym wykonane w technologii stealth;
- rakiety skrzydlate starszych generacji;

- rakiety skrzydlate wykonane w technologii stealth;
- bezpilotowe statki powietrzne (uderzeniowe, walki elektronicznej);
- naziemne środki systemu obrony powietrznej (przeciwlotnicze zestawy raketowe, raketowo-artyleryjskie i artyleryjskie).

Oprócz tego do działań w wymiarze powietrznym inne rodzaje sił zbrojnych posiadają systemy rażenia takie jak:

- rakiety balistyczne;
- śmigłowce uderzeniowe i walki elektronicznej (a także bezzałogowe wiropłaty).

W przyszłości poza tymi klasycznymi niejako środkami walki, w skład systemu rażenia sił powietrznych będą także będą:

- roje bezzałogowych statków powietrznych i miniaturowych bezzałogowych statków powietrznych (UAV i mini UAV SWARM)⁹⁵;
- mini i mikro satelity aktywnej obrony powietrzno-kosmicznej⁹⁶;
- naziemne, powietrzne i kosmiczne systemy rażenia czystą i ukierunkowaną energią⁹⁷.

Przy czym te ostatnie systemy mogą być traktowane jako rodzaj uzbrojenia przenoszonego na platformach kosmicznych, samolotach, BAL oraz naziemnych. Z uwagi na tajność prowadzonych programów badawczych trudno wnioskować o skuteczności tych systemów oraz realności prognoz zapowiadających ich masową produkcję jeszcze przed 2025 r.

Różnorodność rodzajów aktywnych środków walki sił powietrznych wykorzystywanych na sieciocentrycznym polu walki stanie się niewątpliwie ważnym czynnikiem wzrostu ich efektywności. Wzrośnie bowiem efekt synergiczny stosowania zróżnicowanej broni (np. poprzez wymuszenie na atakujących przeznacze-

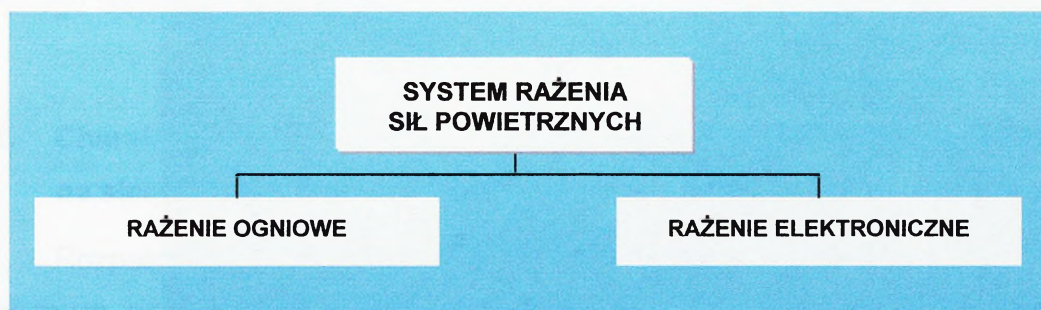
⁹⁵ H. Van Dyke Parunak, *Making Swarming Happen*, Conference Proceedings – Swarming: Network Enabled C4ISR Co inference Section C, Washington D. C. 2004.

⁹⁶ Według klasyfikacji satelity mikro mają masę w przedziale 10 – 100 kg, a satelity mini mają masę do 300 kg.

⁹⁷ Systemy laserowe lub rażące czystą energią skierowaną (DEW) skoncentrowaną w wąskim widmie jak i w szerokim paśmie częstotliwości generowaną przez generatory magnetokumulacyjne (GMK).

nia znacznego potencjału na wszechstronniejsze, adekwatne do potrzeb, zabezpieczenie własnych działań, zamiast na realizację zadań uderzeniowych). Z drugiej zaś strony większa różnorodność środków napadu powietrznego (ŚNP) utrudniać będzie ocenę sytuacji powietrznej w czasie walki i realizację zadań obrony powietrznej.

System rażenia sił powietrznych rozpatrywany w aspekcie potrzeb operacyjnych, wynikających z prowadzenia działań na sieciocentrycznym polu walki, można w zależności od przyjętych kryteriów podzielić na szereg podsystemów funkcjonalnych bądź strukturalnych. W najszerszym ujęciu, ze względu na charakter czynnika rażącego możliwe jest wyodrębnienie w ramach systemu rażenia sił powietrznych podsystemów rażenia ogniowego oraz elektronicznego (rys. 3.3). Na bazie tak sformułowanego podziału, w odniesieniu do środowiska, w którym wykorzystywane będą poszczególne elementy systemu rażenia, można wyodrębnić podsystemy rażenia relacji: powietrze – powietrze, powietrze – powierzchnia (ziemia, woda) oraz powierzchnia – powietrze (rys. 3.4). Przyjęcie powyższych wyróżników kryterialnych pozwala porządkować szczegółowe analizy i oceny systemu rażenia sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki w trzech zasadniczych obszarach problemowych związanych z ofensywnymi i defensywnymi działaniami w ramach walki o wywalczenie i utrzymanie przewagi w powietrzu oraz zwalczaniem obiektów naziemnych i nawodnych przez lotnictwo w ramach zwalczania sił lądowych i morskich przeciwnika oraz strategicznych działań powietrznych.

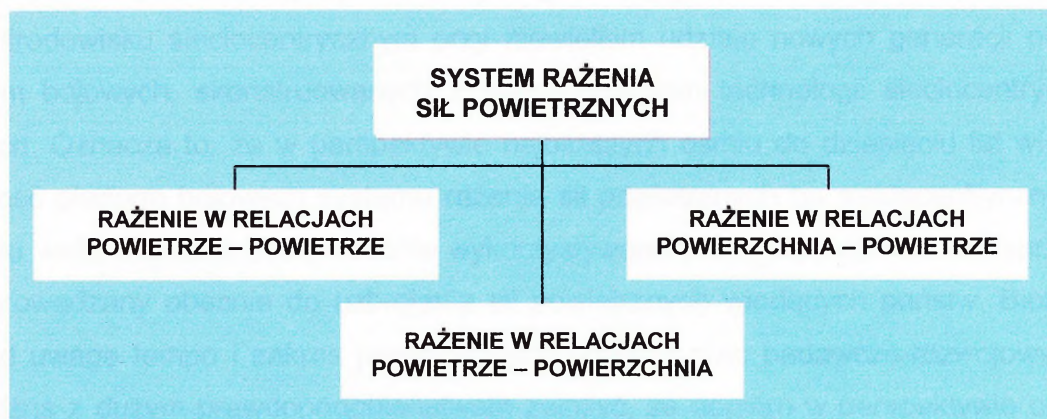


Rys. 3.3. Typologia rażenia realizowanego przez system rażenia sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki w aspekcie rodzaju czynnika rażenia

Źródło: Opracowanie własne.

System rażenia sił powietrznych rozpatrywany w aspekcie walki o przewagę w powietrzu składać się będzie z trzech podsystemów rażenia ogniowego i elektronicznego w relacjach: powierzchnia – powietrze, powietrze – powietrze oraz

powierzchnia – powietrze. Podsystem rażenia sił powietrznych w relacjach powierzchnia – powietrze tworzyć będą naziemne środki ogniowe i walki elektronicznej działające w ramach zintegrowanego systemu obrony powietrznej. Rażenie ogniowe i elektroniczne w relacjach powietrze – powietrze realizowane będzie przez lotnictwo załogowe i bezzałogowe prowadzące działania o charakterze ofensywnym i defensywnym.



Rys. 3.4. Typologia rażenia realizowanego przez system rażenia sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki w aspekcie środowiska, w którym ma miejsce rażenie

Źródło: Opracowanie własne.

System rażenia sił powietrznych rozpatrywany w aspekcie zwalczania obiektów naziemnych i nawodnych przez lotnictwo sił powietrznych obejmować będzie platformy i środki rażenia wykorzystywane do rażenia ogniowego i elektronicznego lądowych i morskich obiektów oddziaływania.

3.2. Charakterystyka platform bojowych systemu rażenia sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki

Rozpatrywanie problemów związanych z rozpoznaniem i rażeniem sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki wymaga dokonania szczegółowej analizy trendów rozwojowych platform bojowych wchodzących w skład systemu rażenia sił powietrznych. W świetle założeń koncepcyjnych zawartych w dokumentach dotyczących transformacji Sił Zbrojnych USA, Wielkiej Brytanii, Australii, a także w dokumentach Sojuszu Północnoatlantyckiego można uznać za zasadną konieczność rozpatrywania charakterystyk platform bojowych systemu rażenia sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki w dwóch zróżnicowanych horyzon-

tach czasowych: średniookresowym oraz długoterminowym. W perspektywie najbliższych ośmiu do dziesięciu lat (horyzont średniookresowy) należy przewidywać selektywne wprowadzanie do systemu rażenia sił powietrznych platform bojowych nowej generacji zoptymalizowanych do funkcjonowania w ramach sieciocentrycznego pola walki. Bardziej prawdopodobnym rozwiązaniem, na co wskazują oceny zawarte w szeregu publikacji specjalistycznych, będzie relatywnie szerokie wykorzystywanie platform bojowych starszych generacji przystosowanych do działania w środowisku sieciocentrycznym przy niewielkim udziale nowych generacji platform bojowych, skonstruowanych z uwzględnieniem technologii sieciocentrycznych. Oznacza to, że w perspektywie najbliższych ośmiu do dziesięciu lat większość platform bojowych systemu rażenia sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki stanowić będą obecnie wykorzystywane platformy bojowe oraz sprzęt wprowadzany obecnie do uzbrojenia sił powietrznych wiodących państw. Biorąc pod uwagę tempo i zakres prowadzonych obecnie prac badawczo-rozwojowych można z dużym prawdopodobieństwem założyć, że dopiero w perspektywie czasowej od piętnastu do dwudziestu lat w długookresowym horyzoncie czasowym mogą pojawić się w sposób masowy na polu walki platformy bojowe systemu rażenia sił powietrznych nowych generacji skonstruowane z pełnym uwzględnieniem wymagań sieciocentrycznego pola walki.

Dla zachowania spójności sprawozdania z prowadzonych badań charakterystyki platform bojowych systemu rażenia sił powietrznych dokonano z zachowaniem dekompozycji na powietrzne i naziemne elementy systemu rażenia. Platformy bojowe wchodzące w skład powietrznego elementu systemu rażenia rozpatrywano z kolei z podziałem na załogowe i bezzałogowe statki powietrzne. Analizy dotyczące lotniczych środków rażenia powiązane zostały z treściami dotyczącymi załogowych i bezzałogowych statków powietrznych, które je przenoszą. Termin „platforma bojowa” używany jest w niniejszym opracowaniu jako odpowiednik określenia „shooter” stosowanego w angielskojęzycznych opracowaniach poświęconych problematyce walki sieciocentrycznej. Odnosi się on w przypadku systemu rażenia sił powietrznych do statków powietrznych wraz z przenoszonymi i stosowanymi przez nie lotniczymi środkami rażenia oraz naziemnych rakietowych lub artyleryjskich środków przeciwlotniczych oraz środków walki elektronicznej wchodzących organicznie w skład sił powietrznych, które realizują zadania rażenia

ogniowego bądź elektronicznego rażenia sił przeciwnika na sieciocentrycznym polu walki.

W perspektywie najbliższych kilkunastu lat w lotnictwie załogowym sił powietrznych podstawową platformą bojową stawać się będą, co w pewnym stopniu widoczne jest już dzisiaj, samoloty wielozadaniowe czwartej i piątej generacji (podstawowe dane taktyczno-techniczne wybranych typów samolotów przedstawia tab. 3.1). Istniejące plany zakupów samolotów wielozadaniowych nowej generacji wskazują na malejącą liczbę takich platform bojowych w systemie rażenia sił powietrznych w warunkach sieciocentrycznego pola walki. W Stanach Zjednoczonych przewiduje się wprowadzenie do uzbrojenie dwóch samolotów wielozadaniowych piątej generacji. Zoptymalizowany do wywalczenia dominacji w przestrzeni powietrznej F-22 ma zastąpić samoloty F-15, a tańszy F-35 ma stać się następcą takich samolotów, jak F-16, F-18 oraz A-10. Ze względu na rosnące koszty programów badawczo-rozwojowych przewiduje się zakup 183 samolotów F-22. Tańszy samolot wielozadaniowy F-35 ma być produkowany począwszy od 2010 r. i dostarczany siłom powietrznym ośmiu państw. Siły Powietrzne USA mają zakupić według obecnych planów 1763 samoloty F-35, Wielka Brytania 138 samolotów, a pozostałe państwa uczestniczące w programie JSF mogą zakupić około 600 do 700 samolotów. W przypadku europejskiego programu Eurofighter planowane jest wyprodukowanie do 2014 r. 620 statków powietrznych, tego, dla Sił Powietrznych Wielkiej Brytanii – 232 samoloty, Niemiec – 180 samolotów, Włoch – 121 samolotów oraz Hiszpanii – 87 samolotów. Siły Powietrzne Francji mają zaku-

Tab. 3.1. Podstawowe dane taktyczno-techniczne samolotów czwartej i piątej generacji sieciocentrycznego pola walki

Parametr	Typhoon	Rafale	F-22	F-35/JSF	Su-27SK
Zasięg do przebazowania	brak danych	brak danych	3 250 km	brak danych	3 680 km
Pułap	brak danych	16 500 m	15 000 m	brak danych	20 100 m
Prędkość maksymalna	2 Ma	1,8 Ma	2 Ma	1,8 Ma	2,35 Ma
Max. masa startowa samolotu	23 000 kg	24 500 kg	36 350 kg	24 500 kg	33 000 kg
Max. masa uzbrojenia	8 000 kg	9 500 kg	9 080 kg	7 700 kg	8 000 kg

Źródło: *Keeping the Skies Clear: Complete Guide to Air Defence Systems*, Armada International nr 2/2004, s. 40.

pić w najbliższych około 120 samolotów wielozadaniowych Rafale. Siły Powietrzne Rosji mogą perspektywie najbliższych lat dokonać zakupów od kilkudziesięciu do nawet kilkuset samolotów wielozadaniowych klasy Su-30, ale ze względu na niestabilność finansowania nie można przedstawić w pełni wiarygodnych szacunków w tym zakresie.

Wspólnymi charakterystykami wszystkich z wymienionych samolotów wielozadaniowych piątej generacji postrzeganych w perspektywie najbliższych kilkunastu lat jako platformy bojowe w systemie rażenia sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki jest wzrost możliwości bojowych w porównaniu do wcześniejszych generacji sprzętu lotniczego. Dotyczy to zarówno zwiększonych możliwości przestrzennych i czasowych realizacji zadań, jak również wzrostu skuteczności bojowej wynikającej ze zwiększonego stopnia żywotności, możliwości wykorzystania danych rozpoznawczych z sensorów zewnętrznych oraz przenoszenia nowych generacji kierowanych lotniczych środków rażenia. Zauważyć należy, że prędkość maksymalna samolotów wielozadaniowych piątej generacji nie zwiększyła się w zasadniczy sposób w porównaniu do samolotów trzeciej i czwartej generacji, a w niektórych przypadkach nawet zmniejszyła się nieznacznie (Rafale, JSF). Analogicznie przedstawia się sytuacja w przypadku pułapu praktycznego. Wyraźnie natomiast zwiększa się masa przenoszonego uzbrojenia przez wszystkie bez wyjątku samoloty wielozadaniowe piątej generacji oraz zasięg tego uzbrojenia. Z danych przedstawionych w tab. 3.1 wynika, że masa uzbrojenia przenoszonego przez załogowe platformy bojowe systemu rażenia sił powietrznych na perspektywnym sieciocentrycznym polu walki zawierać się będzie w przedziale od 7 000 do 9 000 kg. Oznacza to wzrost udźwigu użytecznego w stosunku do współczesnych samolotów bojowych o około 20 do 30 %.

Podkreślić należy, że wszystkie perspektywiczne załogowe platformy bojowe systemu rażenia sił powietrznych przewidywane są jako w pełni wielozadaniowe samoloty bojowe. Jest to wyraźna zmiana w stosunku do sytuacji, jaka ma miejsce współcześnie, gdy do poszczególnych rodzajów zadań wykorzystywane są różne wąsko wyspecjalizowane wersje tego samego typu samolotu wielozadaniowego. Analiza stosowanych rozwiązań konstrukcyjnych pozwala przypuszczać, że załogowe statki powietrzne będące platformami bojowymi systemu rażenia sił powietrznych na perspektywnym sieciocentrycznym polu walki będą wielozada-

niowymi samolotami bojowymi, wykonanymi z zastosowaniem technologii stealth o obniżonej skutecznej powierzchni odbicia w paśmie radiolokacyjnym oraz termicznym. Żywotność załogowych statków powietrznych systemu rażenia zwiększana będzie przez stosowanie zintegrowanych pokładowych systemów walki elektronicznej. Typowym rozwiązaniem stanie się przystosowanie załogowych statków powietrznych do realizacji zadań rażenia ogniowego wyłącznie w oparciu o informacje z sensorów zewnętrznych, takich jak samoloty AWACS czy JSTARS oraz z wykorzystaniem danych pochodzących ze źródeł zewnętrznych oraz pokładowych systemów rozpoznania i kierowania uzbrojeniem.

W perspektywie najbliższych ośmiu do dziesięciu lat nowe samoloty wielozadaniowe będą wykorzystywane w systemie rażenia sił powietrznych wspólnie z samolotami starszych generacji, które mogą być częściowo modernizowane z wykorzystaniem rozwiązań technologicznych zastosowanych w samolotach piątej generacji. W dłuższej perspektywie czasowej nie można wykluczyć stopniowego zastępowania w systemie rażenia sił powietrznych starszych generacji załogowych statków powietrznych przez wyspecjalizowane bezzałogowe statki powietrzne skonstruowane z uwzględnieniem wymogów sieciocentrycznego pola walki. W okresie przejściowym, w najbliższych ośmiu do dziesięciu lat następować będzie modernizacja istniejących rozpoznawczych bezzałogowych statków powietrznych w celu przystosowania ich do realizacji zadań ogniowych nad terytorium przeciwnika w warunkach posiadania przewagi w powietrzu. Założenie takie potwierdzają wnioski z użycia lotnictwa w operacjach „Enduring Freedom” i „Iraqi Freedom”. Już obecnie, pomimo zmniejszenia tempa prac nad wyspecjalizowanymi bezzałogowymi samolotami uderzeniowymi, takimi jak amerykański JUCAV, następuje uzbrajanie bezzałogowych samolotów rozpoznawczych oraz tworzenie ich wyspecjalizowanych wersji uderzeniowych. W lotnictwie Sił Powietrznych USA przewiduje się posiadanie po 2010 r. piętnastu eskadr uzbrojonych w rozpoznawczo-uderzeniowe samoloty bezzałogowe MQ-1 Predator (łącznie około 170 maszyn). Po 2012 r. planuje się dodatkowo zakup około 50 do 70 wyspecjalizowanych bezzałogowych samolotów uderzeniowych MQ-9 Reaper zbudowanych na bazie konstrukcji Predator o udźwigu użytecznym porównywalnym z samolotami F-16⁹⁸.

⁹⁸ S. Zajas i in., *Lotnictwo sił powietrznych. Prognoza rozwoju 2025 roku*, wyd. cyt., s. 126.

Samolot MQ-1 Predator może obecnie wykonywać zadania rozpoznawcze o długotrwałości do 24 godz., ale w przypadku przenoszenia uzbrojenia długotrwałość lotu spada do około 14 godz. Promień taktyczny wynosi 900 km, a pułap lotu 7 500 m. Rozwinięciem konstrukcji samolotu bezzałogowego MQ-1 Predator jest samolot MQ-9 Predator B, przeznaczony do samodzielnego długotrwałego poszukiwania i zwalczania obiektów mobilnych o dużej wartości (persistent hunter-killer for time sensitive targets)⁹⁹. Obecnie użytkowane jest sześć takich samolotów i planowany zakup przez USAF dodatkowo 60 samolotów Predator B. W porównaniu z wersją MQ-1 samolot MQ-9 ma mieć zwiększoną do 30 godz. długotrwałość lotu dla zadań rozpoznawczych oraz do 16 – 20 godz. dla zadań uderzeniowych. Promień taktyczny zwiększono do 3 600 km, a pułap lotu wzrósł do 15 000 m. Przykład samolotów bezzałogowych Predator pokazuje, że w ciągu najbliższych lat możliwe będzie znaczące poprawienie charakterystyk lotno-taktycznych bezzałogowych statków powietrznych wykorzystywanych jako platformy bojowe w systemie rażenia sił powietrznych.

W średniookresowym horyzoncie czasowym, w perspektywie najbliższych ośmiu do dziesięciu lat, mało prawdopodobne wydaje się masowe wprowadzenie do systemu rażenia sił powietrznych wyspecjalizowanych bojowych bezzałogowych statków powietrznych. Obecnie brak jest w pełni sprecyzowanych planów wprowadzenia tej klasy bezzałogowych statków powietrznych do uzbrojenia sił powietrznych wiodących państw. Należy również zwrócić uwagę na relatywnie mało zaawansowane prace badawczo-rozwojowe nad tego rodzaju systemem uzbrojenia. W bieżącym roku wstrzymany został jedyny program badawczo-rozwojowy bezzałogowego bojowego statku powietrznego, który mógłby wejść do uzbrojenia sił powietrznych w perspektywie najbliższych dziesięciu do piętnastu lat. W ramach programu Joint Unmanned Combat Air System (J-UCAV) Siły Powietrzne USA testowały prototypy samolotów Boeing X-45C oraz Northrop Grumman X-47B o obniżonej skutecznej powierzchni odbicia zoptymalizowanych do wykonywania uderzeń w głębi terytorium przeciwnika, przeciwko silnie bronionym obiektom oraz do zwalczania systemów raketowych obrony przeciwnika. Obydwa samoloty były przystosowane do przenoszenia około 2 500 kg

⁹⁹ *Predator RQ-1/MQ-1/MQ-9 Unmanned Aerial Vehicle (UAV)*, dostępne z: <http://www.air-force-technology.com/projects/predator>

lotniczych środków bojowych. W dotychczas prowadzonych próbach skutecznie użyto z pokładu obu samolotów bomb kierowanych satelitarnie GBU-31¹⁰⁰. Docełowe parametry taktyczne samolotu bezzałogowego J-UCAV w odniesieniu do wskaźników przestrzenno-czasowych miały obejmować między innymi: promień taktyczny rzędu 2 300 km (1 300 mil morskich) oraz zdolność realizacji zadań bojowych w strefie oddalonej o 1 800 km od miejsca startu przez dwie godziny przy prędkości rzędu 0,67 Ma¹⁰¹. W 2006 r. odpowiedzialność za dalszy rozwój programu przejęły Siły Powietrzne USA, które podjęły decyzję o wstrzymaniu programu. Z opublikowanej przez agencję DARPA informacji o zaawansowaniu prac nad projektem J-UCAV wynika, że również w tym przypadku przyjęta została koncepcja rozwoju „po spirali” i osiągania kolejnych zdolności operacyjnych równocześnie z dostarczaniem siłom zbrojnym wcześniejszych wersji sprzętu. Wstrzymanie programu J-UCAV nie oznacza całkowitego zarzucenia przez USA prac nad wyspecjalizowanymi bezzałogowymi platformami bojowymi na potrzeby systemu rażenia sił powietrznych. Po 2015 r. możliwe jest podjęcie prac nad bezzałogowym lub załogowym, w zależności od wersji, samolotem bombowym, który uzupełniłby flotę strategicznego lotnictwa bombowego USAF. Prace mogą być podjęte w ramach programu Long Range Strike (LRS)¹⁰².

Wyspecjalizowane bezzałogowe uderzeniowe statki powietrzne stanowią ważny element systemu rażenia sił powietrznych w warunkach sieciocentrycznego pola walki. Ze względu jednak na początkowy etap prac badawczo-rozwojowych trudno jest obecnie jednoznacznie określić, kiedy takie statki powietrzne wejdą na uzbrojenie oraz jak dużo będzie ich zakupionych. Europejskie programy rozwoju bezzałogowych bojowych statków powietrznych, takie jak Neuron, nazywany w szeregu publikacji pierwszym europejskim bezzałogowym samolotem uderzeniowym, angielski Taranis, niemiecki Barrakuda czy rosyjski Jakowlew Proryw pozostają nadal w fazie koncepcyjnej. Aczkolwiek podjęto budowę prototypów tych statków powietrznych, to należy wyraźnie podkreślić, iż celem takiego działania nie jest jak na razie przygotowanie produkcji seryjnej, lecz przeprowadzenie badań

¹⁰⁰ Tamże, s. 11.

¹⁰¹ *X-45 J-UCAV Joint Unmanned Combat Air System*, dostępne z: <http://www.airforce-technology.com/projects/x-45-ucav>

¹⁰² *US Air Force Long Rang Strike Aircraft White Paper*, USAF, Washington D. C. 2001, s. 27 – 30.

możliwości zastosowania określonych rozwiązań technicznych. W ocenach formułowanych w specjalistycznych periodykach dotyczących techniki wojskowej, takich jak „Armada International” czy „Defense News” nie przewiduje się wprowadzenia do uzbrojenia w systemie rażenia sił powietrznych w państwach europejskich wyspecjalizowanych bezzałogowych uderzeniowych statków powietrznych przed 2030 r.

Wykorzystanie wyspecjalizowanych bezzałogowych bojowych statków powietrznych w systemie rażenia sił powietrznych w warunkach perspektywicznego sieciocentrycznego pola walki uzależniona będzie od postępu w dziedzinie budowy nowych generacji lotniczych środków rażenia dalekiego zasięgu przystosowanych do długotrwałego dyżurowania w powietrzu oraz miniaturyzacji lotniczych środków bojowych. Biorąc pod uwagę pomyślne wyniki prób takich programów, jak Low Cost Autonomous Attack System (LOCAAS) czy Small Diameter Bombs (SDB), można przypuszczać, że realną alternatywą dla użycia w systemie rażenia sił powietrznych bojowych bezzałogowych statków powietrznych mogą stać się w perspektywie kilku najbliższych lat w warunkach sieciocentrycznego pola walki zasobniki bombardierskie wyposażone w napęd turboodrzutowy z kombinowanymi systemami naprowadzania oraz rakiety skrzydlate. Przyjęcie takiej filozofii wydaje się tym bardziej prawdopodobne, że w przeciwieństwie do bezzałogowych wyspecjalizowanych bojowych statków powietrznych, wszystkie z powyżej wymienionych rozwiązań są w pełni dopracowane pod względem technologicznym. Kluczowym czynnikiem przemawiającym na niekorzyść użycia w systemie rażenia sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki bojowych samolotów bezzałogowych mogą wreszcie okazać się koszty, które trzeba będzie ponieść na dokończenie ich rozwoju oraz zakup wystarczającej ilości sprzętu dla lotnictwa sił powietrznych. W świetle powyższych konstatacji wydaje się uzasadnionym podejście z daleko idącym sceptycyzmem do prezentowanych w niektórych publikacjach tez o zastąpieniu w systemie rażenia sił powietrznych załogowego lotnictwa uderzeniowego przez lotnictwo bezzałogowe już w perspektywie najbliższych kilkunastu lat. Biorąc badania wskazują, że w systemie rażenia sił powietrznych będzie stopniowo wzrastać rola i znacznie bezzałogowych statków powietrznych. Nie jest obecnie możliwe do określenia, kiedy załogowe statki powietrzne zostaną całkowicie wyeliminowane z uzbrojenia.

Ważnym aspektem charakterystyki powietrznych platform bojowych wykorzystywanych w systemie rażenia sił powietrznych w warunkach sieciocentrycznego pola walki są lotnicze środki rażenia przenoszone zarówno przez załogowe, jak i bezzałogowe statki powietrzne. W warunkach perspektywicznego sieciocentrycznego pola walki będą coraz wyraźniej uwidaczniały się tendencje do zwiększania zasięgu bojowego oddziaływania załogowych platform bojowych systemu rażenia sił powietrznych poprzez stosowanie lotniczych środków rażenia klasy „stand off”. Na uzbrojenie nowych generacji samolotów bojowych oraz modernizowanych obecnie samolotów bojowych wprowadzane są wyspecjalizowane zasobniki bombardierskie z autonomicznym napędem turboodrzutowym o zasięgu w przedziale od 150 do 350 km. Przykładami takich lotniczych środków rażenia są francuskie pociski skrzydlate Apache i SCALP EG, brytyjski Storm Shadow, amerykański AGM -158 JASSM ER oraz niemiecki Taurus KEPD 350. Nieco starszą konstrukcją jest rosyjski pocisk manewrujący Kh-59M. Podstawowe dane taktyczno-techniczne tych środków rażenia przedstawiono w tab. 3.2.

Tab. 3.2. Podstawowe dane taktyczno-techniczne lotniczych środków rażenia

Parametr	Storm Shadow	Taurus	AGM-158 JASSM ER	KH-59M
Zasięg	ponad 250 km	ponad 350 km	pow. 900 km	115 km
Masa	1300 kg	1400 kg	1000 kg	900 kg
Naprowadzanie	INS, GPS, IR	INS, GPS, IBN, TRN	INS, GPS, IR	INS, TV
Rodzaj głowicy	430 kg, burząca	499 kg, tandemowa głowica bojowa	440 kg podwójnego przeznaczenia	300 kg odłamkowo-burząca

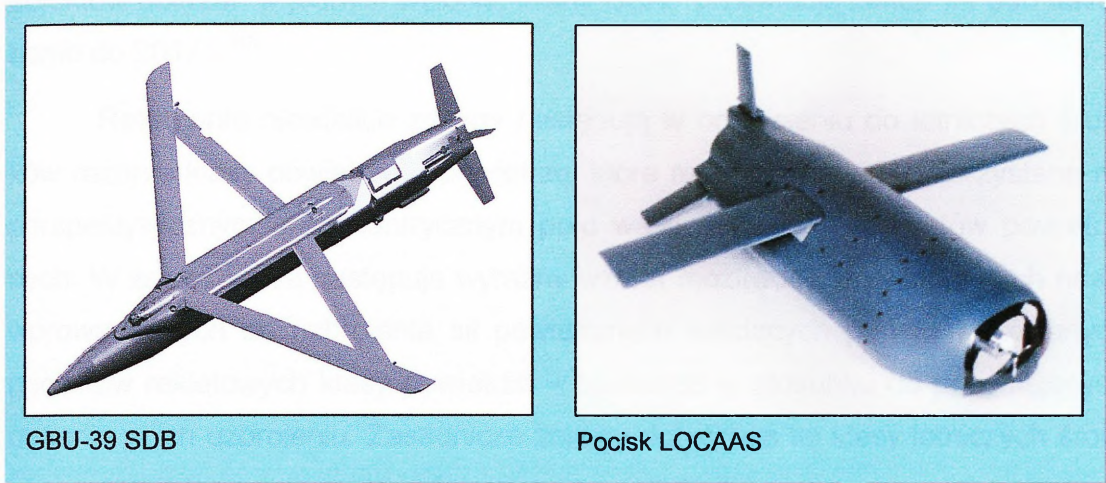
Źródło: *US & Rest – of the World Missiles*, dostępne z: <http://www.fas.org/man/dod-101/sys/missile/row/index.html>; <http://www.fas.org/man/dod-101/sys/missile/index.html>

Charakterystyczną cechą nowych generacji lotniczych środków rażenia klasy „stand off” zoptymalizowanych do atakowania silnie bronionych obiektów uderzeń jest stosowanie technologii stealth w konstrukcji płatowca i napędzie, zwielokrotnianie systemów naprowadzania, stosowanie środków obrony elektronicznej pocisku oraz stosowanie głowic bojowych o programowalnym charakterze rażenia (burzącym, odłamkowym), co będzie pozwalać na elastyczne rażenie zróżnicowanych obiektów uderzeń.

Przenoszenie przez załogowe i bezzałogowe powietrzne platformy bojowe systemu rażenia sił powietrznych takich środków rażenia w warunkach perspektywnego sieciocentrycznego pola walki będzie pozwalało na atakowanie silnie bronionych obiektów stacjonarnych spoza zasięgu ognia przeciwlotniczych zestawów raketowych najnowszej generacji. Ze względu na wysoką jednostkową cenę powyższych lotniczych środków rażenia zawierającą się w przedziale od 500 000 do 1 000 000 USD należy sądzić, że uzbrojenie klasy „stand off” będzie używane przez platformy bojowe systemu rażenia sił powietrznych tylko w trakcie realizacji najważniejszych, najbardziej niebezpiecznych zadań, głównie w początkowej fazie walki o przewagę w powietrzu oraz do zwalczania obiektów o znaczeniu strategicznym.

Kolejnym wyraźnie zaznaczającym się trendem w rozwoju lotniczych środków rażenia klasy powietrze – ziemia przeznaczonych dla załogowych i bezzałogowych platform bojowych systemu rażenia sił powietrznych staje się poszukiwanie relatywnie tanich kierowanych środków rażenia o zwiększonym zasięgu oraz długotrwałości dyżurowania w powietrzu. Biorąc pod uwagę zakres prowadzonych obecnie w krajach zachodnich, w tym przede wszystkim w USA prac badawczo-rozwojowych można przewidywać, że w perspektywie najbliższych kilkunastu lat mogą upowszechnić się w siłach powietrznych wiodących państw relatywnie tanie lotnicze środki rażenia o charakterystykach taktyczno-technicznych zbliżonych do bezzałogowych statków powietrznych. Rozwijane obecnie tanie wersje środków rażenia klasy „stand off” będą mogły dyżurować nad polem walki w poszukiwaniu obiektów uderzeń i atakować je przenoszoną subamunicją. Przykładem takiego uzbrojenia mogą być pociski autonomicznego nisko kosztowego systemu uderzeniowego (Low Cost Autonomous Attack System – LOCAAS) wyposażone w radar laserowy do poszukiwania obiektów uderzeń i przenoszące w zależności od wersji zróżnicowaną ilość subamunicji (zdj. 3.1). Pociski LOCAAS mają być zdolne do dyżurowania nad polem walki przez około 30 min. umożliwiając poszukiwanie, identyfikację oraz priorytetowe zwalczanie zaprogramowanego rodzaju obiektów uderzeń w odległości do 180 km od atakującego samolotu¹⁰³.

¹⁰³ *Low Cost Autonomous Attack System*, dostępne z: <http://www.defense-update.com/products/locaas.html>



GBU-39 SDB

Pocisk LOCAAS

Zdj. 3.1. System uderzeniowy typu LOCAAS

Źródło: *Smart weapons*, dostępne z: <http://www.globalsecurity.org>

Zasadniczym kierunkiem rozwoju lotniczych środków rażenia mającym wpływ na sposoby wykonywania zadań przez załogowe i bezzałogowe platformy bojowe systemu rażenia sił powietrznych w przyszłości będzie zmniejszanie wagomiaru kierowanych lotniczych środków rażenia przy zachowaniu ich właściwości rażących, co pozwalać będzie na przenoszenie przez jeden statek powietrzny większej ilości uzbrojenia i atakowanie większej ilości obiektów uderzeń w jednym wylocie. Przykładem rozwijania takich lotniczych środków rażenia są bomby małego wagomiaru (Small Diameter Bombs – SDB) testowane w Stanach Zjednoczonych i przewidywane do wprowadzenia na uzbrojenie USAF w pełnym zakresie po 2008 r. Przy wagomiarze 100 kg (250 lb) i cenie szacowanej na 30 000 USD kierowane GPS bomby SDB mają pozwalać na atakowanie obiektów uderzeń położonych w odległości do 100 km od atakującego samolotu, penetrować umocnienia betonowe zbrojone stalą o grubości ponad 1,2 m i ograniczać możliwość powstania niezamierzonych zniszczeń w bliskości atakowanych obiektów¹⁰⁴. Dzięki możliwości przenoszenia czterech takich bomb na jednej belce uzbrojenia, możliwe będzie hipotetycznie czterokrotne zwiększenie ilości obiektów zwalczanych przez jeden samolot w trakcie wylotu bojowego. Pozwoliłoby to na przykład samolotom B-2 zwalczać do 64 obiektów uderzeń, a samolotom wielozadaniowym do 16

¹⁰⁴ R. Hansen, *Small Diameter Bomb provides big capabilities*, w: *Spacewar: Your world At war*, dostępne z: <http://www.spacewar.com/reports/Small Diameter Bomb Provides-Big- Capabilities.html>

obiektów uderzeń w jednym wylocie. Plany USAF przewidują zakup 24 000 takich bomb do 2017 r.¹⁰⁵

Relatywnie niewielkie zmiany następują w odniesieniu do lotniczych środków rażenia klasy powietrze – powietrze, które mogłyby zostać wykorzystane na perspektywnym sieciocentrycznym polu walki do rażenia obiektów powietrznych. W zasadzie nie następuje wyraźny wzrost możliwości przestrzennych nowo wprowadzanych do uzbrojenia sił powietrznych wiodących państw kierowanych pocisków raketowych klasy powietrze – powietrze w stosunku do pozostających obecnie w ich uzbrojeniu. Zasadnicze zmiany dotyczące tej klasy lotniczych środków rażenia to wzrost możliwości energetycznych, dzięki czemu możliwe jest zachowanie wysokiej manewrowości na całym torze lotu pocisku oraz stosowanie zwielokrotnionych układów naprowadzania zwiększających odporność na zakłócenia i prawdopodobieństwo rażenia celu powietrznego. W klasie kierowanych pocisków raketowych powietrze – powietrze małego zasięgu, zawierającego się w przedziale 20 do 40 km, wprowadzane są do uzbrojenia pociski piątej generacji, takie jak R-73 (AA-11), Raytheon AIM-9X Sidewinder, BGT Iris – T, Kenotron A-Dater, MBDA AIM-132 ASRAAM oraz Rafael Python 5 posiadające termalne głowice samonaprowadzające o zdolności do generowania termalnego zobrazowania celu i porównywania go z bazą danych w pocisku. Ma to pozwalać na precyzyjne rażenie nie tylko celu powietrznego, ale nawet jego określonej części oraz zwiększać odporność głowicy na oddziaływanie pułapek termicznych. Możliwości przechwytywania celów powietrznych przez głowice tej klasy raket zwiększają się z charakterystycznej dla raket starszych generacji strefy przechwyceń rzędu kilkunastu stopni od osi pocisku do 120° dla AA-11 czy 90° dla pocisku BGT Iris – T. Coraz częstszym rozwiązaniem konstrukcyjnym staje się sterowanie ciągiem oraz przechwytywanie celu powietrznego przez głowicę pocisku po jego odpaleniu przez samolot nosiciel. Prowadzone są prace badawczo-rozwojowe nad zdublowanymi głowicami samonaprowadzającymi łączącymi sensory termalne z głowicami radiolokacyjnymi pasma milimetrowego¹⁰⁶.

¹⁰⁵ Tamże.

¹⁰⁶ *Keeping the Skies Clear: Complete Guide to Air Defence Systems*, wyd. cyt., s. 44.

Pociski klasy powietrze – powietrze średniego zasięgu o maksymalnym skutecznym zasięgu użycia rzędu od 50 do 100 km, które mogą stanowić uzbrojenie załogowych platform bojowych systemu rażenia sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki w perspektywie najbliższych kilkunastu lat będą stanowić wersje rozwojowe rakiet klasy R-77 (AA-12) oraz AIM-120 AMRAAMR. Pociski tej klasy będą posiadać aktywne samonaprowadzające się głowice radiolokacyjne lub dwuzakresowe termalne głowice samonaprowadzające przeznaczone do naprowadzania pocisku w końcowej fazie lotu. W początkowej fazie lotu stosowane będzie naprowadzanie inercyjne, a w środkowej fazie lotu dokonywana będzie korekta naprowadzania w oparciu o dane ze stacji radiolokacyjnej nosiciela. Planowane modyfikacje zespołów napędowych mogą pozwolić w perspektywie kilku najbliższych lat na zwiększenie zasięgu kierowanych pocisków raketowych klasy powietrze – powietrze do 130 km (R-27RE / AA-10) a nawet 160 km (R-77M / AA-12)¹⁰⁷.

W dziedzinie raketowych kierowanych pocisków klasy powietrze – powietrze dalekiego zasięgu nie są prowadzone obecnie prace rozwojowe, które mogą w najbliższych latach doprowadzić do masowego wyposażenia załogowych platform bojowych systemu rażenia sił powietrznych w pociski o zasięgu powyżej 200 km. Jedynym wyjątkiem są rosyjskie pociski R-31 i R-33 przeznaczone do zwalczania samolotów AWACS, powietrznych stanowisk dowodzenia, samolotów tankowania w powietrzu oraz samolotów walki elektronicznej działających w strefach dyżurowania w głębi ugrupowania przeciwnika¹⁰⁸.

Reasumując, w perspektywie najbliższych kilku czy kilkunastu lat nie nastąpią zasadnicze zmiany w charakterystykach taktyczno-technicznych załogowych i bezzałogowych powietrznych platform bojowych systemu rażenia sił powietrznych. Najbardziej prawdopodobne jest stopniowe zwiększanie w systemie rażenia sił powietrznych liczby wielozadaniowych samolotów bojowych piątej generacji w stosunku do statków powietrznych starszych generacji. Stopniowo wprowadzane będą do uzbrojenia uzbrojone wersje rozpoznawczych bezzałogowych statków powietrznych, które będą przystosowane do realizacji zadań ogniowych w warunkach posiadania pełnej przewagi w powietrzu.

¹⁰⁷ Tamże, s. 45 – 46.

¹⁰⁸ Tamże.

Naziemne platformy bojowe systemu rażenia sił powietrznych w warunkach sieciocentrycznego pola walki stanowić będą w perspektywie najbliższych kilkunastu lat przede wszystkim raketowe systemy przeciwlotnicze. Najbardziej dynamiczny rozwój techniczny środków podsystemu ogniowego i elektronicznego zwalczania środków napadu powietrznego w odniesieniu do naziemnych przeciwlotniczych systemów raketowych, artyleryjskich, artyleryjsko-raketowych oraz walki elektronicznej miał miejsce pod koniec lat dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku, natomiast nie występują jednoznaczne przesłanki do stwierdzenia, że tak dynamiczny rozwój będzie miał miejsce w najbliższych kilkunastu latach. Rozwój techniczny przeciwlotniczych zestawów raketowych, które będą tworzyć w perspektywie kilkunastu najbliższych lat naziemny element systemu rażenia sił powietrznych przebiega w zróżnicowany sposób dla różnych klas systemów. W oparciu o studia literatury przedmiotu można podjąć próbę wskazania istotnych trendów rozwojowych przeciwlotniczych systemów raketowych w odniesieniu do dwóch grup:

- przeciwlotniczych zestawów raketowych dużego i średniego zasięgu (SAM);
- przeciwlotniczych zestawów raketowych bliskiego, małego i bardzo małego zasięgu (SHORAD / VSHORAD).

Kierunki rozwoju technicznego przeciwlotniczych zestawów raketowych dużego i średniego zasięgu najnowszych generacji, takich jak: S-300, S-400, PAC-3, ASAMP-T czy MEADS, które w perspektywie kilkunastu najbliższych lat mogą stanowić zasadniczą część naziemnego komponentu środków ogniowych systemu rażenia sił powietrznych związane są ze zwiększeniem skuteczności zwalczania celów aerodynamicznych i balistycznych oraz zapewnieniem większej mobilności zestawów. Biorąc pod uwagę wyniki obecnie prowadzonych prac badawczo-rozwojowych należy sądzić, że zasięg skutecznego ognia przeciwlotniczych zestawów raketowych dużego i średniego zasięgu nie ulegnie zasadniczemu zwiększeniu w porównaniu ze współczesnymi generacjami sprzętu. W zależności od rodzaju stosowanych pocisków raketowych zasięg skutecznego zwalczania środków napadu powietrznego przez przeciwlotnicze zestawy raketowe dużego zasięgu będzie wynosił od 100 km dla celów wielkości samolotu wielozadaniowego do nawet 200 km dla dużych samolotów, takich jak: samoloty systemu

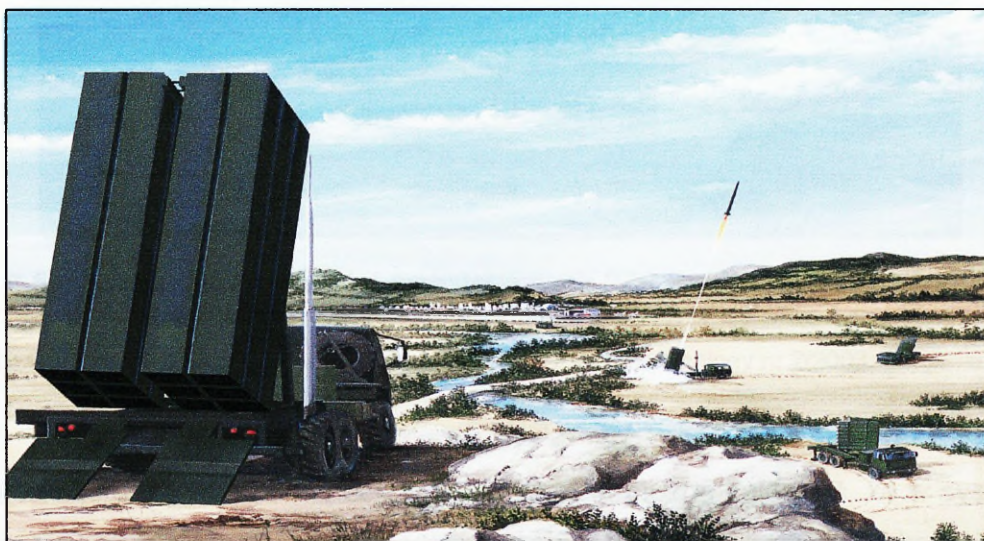
wczesnego wykrywania, dowodzenia i naprowadzania typu AWACS, czy samoloty rozpoznania elektronicznego. Aczkolwiek w Rosji prowadzone są prace nad zestawem przeciwlotniczym S-400 Triumf (SA-20) z raketami o zasięgu 400 km, to jest to odosobniony przypadek w skali światowej.

Przeciwlotnicze zestawy raketowe średniego i dużego zasięgu, które będą stanowić zasadniczą część naziemnego komponentu systemu rażenia sił powietrznych w perspektywie najbliższych kilkunastu lat cechować będzie zdolność jednoczesnego zwalczania przez pododdział ogniowy (baterię, dywizjon) od kilku do kilkunastu obiektów, w tym statków powietrznych o niskiej skutecznej powierzchni odbicia, raket skrzydlatych, taktycznych raket balistycznych, a nawet pocisków przeciwradiolokacyjnych. Poszerzeniu ulegają sposoby naprowadzania pocisków przeciwlotniczych na cele aerodynamiczne i balistyczne. W pociskach S-300 czy PAC-3 stosowane może być naprowadzanie komendowe pocisków na cel z wykorzystaniem informacji z ich głowic (tzw. track via missile), ale możliwe jest również samonaprowadzanie pocisku na źródło emisji elektromagnetycznej. W raketach PAC-3, ASTER i S-400 będzie stosowane jako jeden z możliwych sposobów naprowadzania samonaprowadzanie przez aktywną radiolokacyjną głowicę samonaprowadzającą pracującą w paśmie milimetrowym¹⁰⁹.

Analiza ogólnie dostępnych danych publikowanych w periodykach fachowych wskazuje na tendencję do zwiększania manewrowości raket przeciwlotniczych średniego i dużego zasięgu. Można przewidywać, że rakety przeciwlotnicze średniego i dużego zasięgu stosowane w systemie rażenia sił powietrznych na perspektywnym sieciocentrycznym polu walki będą zdolne do wykonywania w locie manewrów z przeciążeniami w przedziale od 20 G (S-300) do nawet 50 G (Aster 15 i 30). Będzie to pozwalać na zwalczanie manewrujących celów aerodynamicznych na znacznie większych odległościach niż miało to miejsce dotychczas. Wzrastać będzie również precyzja naprowadzania pocisków raketowych średniego i dużego zasięgu w końcowej fazie lotu. W raketach zestawów klasy PAC-3 i S-400 wprowadzanych do uzbrojenia w siłach zbrojnych wiodących państw stosowane będzie w perspektywie najbliższych kilku lat sterowanie gazodynamiczne wykorzystujące umieszczone wokół kadłuba rakety miniaturowe silni-

¹⁰⁹ Szczegółowo poruszone między innymi w: *Keeping the Skies Clear: Complete Guide to Air Defence System*, wyd. cyt., s. 55 – 56.

ki raketowe zapewniające precyzyjne trafienie w atakowany cel aerodynamiczny lub balistyczny. Dzięki stosowaniu gazodynamicznego systemu sterowania przewiduje się osiągnięcie zniszczenia celu aerodynamicznego lub balistycznego przez bezpośrednie trafienie lub detonację głowicy bojowej w jego bliskości. W konsekwencji możliwe jest zmniejszenie wielkości głowic bojowych rakiet przeciwlotniczych średniego i dużego zasięgu, wielkości samych rakiet, a poprzez to zwiększenie ilości rakiet na pojedynczej wyrzutni. Masa rakiety systemu PAC-3 jest niemal trzykrotnie mniejsza od masy rakiety PAC-2. Podobnie kształtują się relacje pomiędzy raketami systemów S-300 i S-400. Pozwala to na czterokrotne zwiększenie ilości rakiet na wyrzutni startowej, odpowiednio z czterech do szesnastu rakiet dla systemu PAC-3 i S-400, co zwielokrotnia liczbę dostępnych do odpalenia przez baterię ogniową pocisków. Zmniejszenie wielkości i masy rakiet zwiększać będzie również podatność przeciwlotniczych zestawów raketowych średniego i dużego zasięgu na transport powietrzny, dzięki czemu będą one mogły być łatwiej i szybciej przetrzucane w rejon prowadzenia operacji. Przykładem takiego rozwiązania może być zestaw MEADS (zdj. 3.2.) wykorzystujący rakietę PAC-3, który będzie mógł być transportowany samolotami klasy C-130 i A-400, a nie C-5 jak to miało miejsce w przypadku zestawów PAC-2.

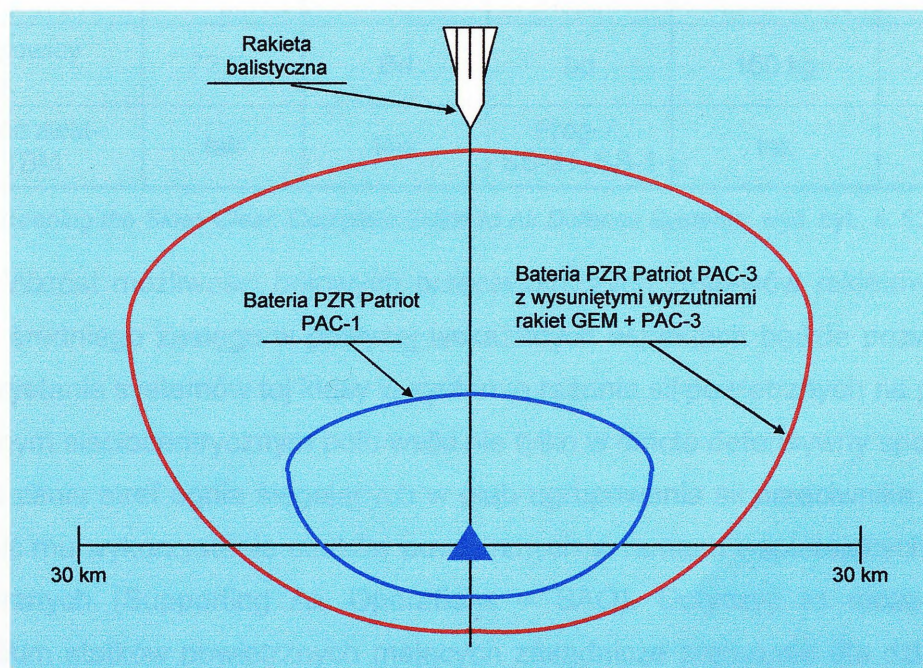


Zdj. 3.2. Bateria startowa PZR MEADS na stanowisku startowym

Źródło: *Reset of the World Missiles*, dostępne z: <http://www.fas.org>

Normą staje się uwzględnianie w rozwiązaniach konstrukcyjnych przeciwlotniczych zestawów raketowych średniego i dużego zasięgu zdolności do zwalczania taktycznych rakiet balistycznych. W zależności od przeznaczenia poszczegól-

gólnych zestawów przeciwlotniczych mogą one zwalczać określone klasy taktycznych rakiet balistycznych. Zestawy raketowe klasy SAMP-T mogą skutecznie zwalczać taktyczne rakiety balistyczne o zasięgu około 100 km, takie jak MITT 95K Łuna M (Frog-7) oraz KBM 9K79 Toczka (SS-21A Scarab). W pracach rozwojowych nad wersją SAMP-T Block 1 przewiduje się osiągnięcie zdolności do zwalczania taktycznych rakiet balistycznych o zasięgu rzędu 500 do 600 km, takich jak SS-1 Scud, a wersja SAMP-T Block 2 ma być zdolna do zwalczania rakiet balistycznych o zasięgu od 1 000 do 2 000 km. Rakiety zestawu S-400 mają posiadać zdolność do zwalczania wszelkiego rodzaju niestrategicznych rakiet balistycznych o prędkości do 4,8 km/s na wysokości do 35 000 m (rys. 3.5)¹¹⁰.



Rys. 3.5. Porównanie możliwości przestrzennych PZR Patriot PAC-1 z Patriot PAC-3 w zwalczaniu taktycznych rakiet balistycznych w osłonie obiektów

Źródło: Opracowanie na podstawie: Aviation Week & Space Technology nr 2/2003.

Uwzględniając udoskonalenia w systemach naprowadzania rakiet zwiększające skuteczność rażenia celów balistycznych można zakładać, że w systemie rażenia sił powietrznych na perspektywicznym sieciocentrycznym polu walki zestawy przeciwlotnicze zdolne do zwalczania taktycznych rakiet balistycznych będą zdolne do osłony dwukrotnie czy trzykrotnie większych obszarów niż ma to miej-

¹¹⁰ *Launch, Intercept, Destroy – Land Based Air Defence. Complete Guide*, Armada International nr 4/2002, s. 50 – 51.

sce do tej pory. Podstawowe dane statyczno-techniczne platform przeciwlotniczych dużego i średniego zasięgu sieciocentrycznego pola walki przedstawiono w tab. 3.3.

Tab. 3.3. Podstawowe dane taktyczno-techniczne platform przeciwlotniczych dużego i średniego zasięgu sieciocentrycznego pola walki

Parametr	PAC-3	MBDA Aster 15	MBDA Aster 30	S-300 PMU1 48N6E2	S-300 V9M82
Zasięg	150 km	30 km	100 km	200 km	100 km
Górna granica strefy ognia	15 000 m	13 000 m	20 000 m	27 000 m	30 000 m
Masa rakiety	312 kg	310 kg	445 kg	1 800 kg	1 500 kg
Masa głowicy bojowej	73 kg	Bd	bd	150 kg	150 kg
Zdolność zwalczania TBM	tak	Nie	Frog-7, SS-21, SS-1	tak	tak

Źródło: *Keeping the Skies Clear: Complete Guide to Air Defence Systems*, wyd. cyt., s. 53 – 55.

Wzrost możliwości bojowych przeciwlotniczych zestawów raketowych dużego i średniego zasięgu w powyżej wskazanych aspektach będzie pozwalać na wykorzystanie systemów tej klasy w systemie rażenia sił powietrznych na perspektywnym sieciocentrycznym polu walki nie tylko w stricte defensywny sposób, ale do tworzenia stref ognia sięgających w głąb ugrupowania sił przeciwnika, tak aby utrudnić mu wykorzystanie statków powietrznych w ramach wspierających działań powietrznych (Supporting Air Operations – SAO). Dotyczyć to może przede wszystkim statków powietrznych mających zasadnicze znaczenie dla działań powietrznych przeciwnika w ramach, takich jak: samoloty rozpoznania elektronicznego, wczesnego wykrywania i naprowadzania, walki elektronicznej (Stand Off Jamming – SOJ), dowodzenia (Airborne Command and Control) oraz obezwładniania środków systemu obrony powietrznej przeciwnika znad własnego terytorium (Stand Off SEAD).

Na perspektywnym sieciocentrycznym polu walki, w naziemnym komponente systemu rażenia sił powietrznych, obok raketowych systemów przeciwlotniczych średniego i dużego zasięgu zoptymalizowanych do obrony strefowej i zwalczania balistycznych środków napadu powietrznego przypadku przeciwlotniczych zestawów raketowych bliskiego, występować będą również zestawy małe-

go i bardzo małego zasięgu przeznaczone do osłony obiektowej kluczowych elementów ugrupowania sił powietrznych. W ich rozwoju technicznym dąży się do zwiększenia skuteczności zwalczania środków napadu powietrznego oraz rozszerzania spektrum metod naprowadzania pocisków raketowych.

Klasyfikowane w literaturze przedmiotu w krajach zachodnich jako Short Range Air Defences (SHORAD) najnowsze generacje raketowych środków przeciwlotniczych, które mogą stanowić część systemu rażenia sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki, cechować będzie skuteczny zasięg zwalczania środków napadu powietrznego zawierający się w przedziale od 12 do 20 km. Zauważyć jednak należy, że w perspektywie najbliższych kilku lat będzie wzrastać w znaczny sposób wysokość lotu środków napadu powietrznego, które będą mogły być zwalczane przez przeciwlotnicze zestawy raketowe klasy SHORAD. O ile współczesne przeciwlotnicze zestawy raketowe OSA AK (SA-8) są w stanie prowadzić ogień do wysokości 5 000 m, to nowe perspektywiczne przeciwlotnicze zestawy raketowe małego i bliskiego zasięgu będą mogły zwalczać środki napadu powietrznego wykonujące lot na wysokościach do 10 000 m (np. KBM9M335 Pantsir – S1, Kentron Umkhonto – 1R), a nawet 15 000 m (Saab Bofors RBS 23 Brasse). Nowymi rozwiązaniami w tej klasie w perspektywie najbliższych kilku lat będzie łączenie przeciwlotniczych zestawów raketowych z systemami artyleryjskimi, jak również szersze niż dotychczas wykorzystywanie zmodyfikowanych wersji pocisków raketowych klasy powietrze – powietrze do zestawów SHORAD (np. pociski AMRAAM w zestawach NASAMS i CLAWS oraz MICA w zestawie MBDA VL MICA)¹¹¹.

Sposoby naprowadzania pocisków raketowych w przeciwlotniczych zestawach raketowych klasy SHORAD, które mogą znaleźć się w naziemnym segmencie systemu rażenia sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki w perspektywicznych generacjach takich systemów wykorzystywać będą naprowadzanie komendowe, samonaprowadzanie przez aktywne głowice radiolokacyjne (AMRAAM) lub termalne (MICA). Prowadzone są intensywne testy pocisków raketowych klasy SHORAD ze zdublowanymi systemami naprowadzania, w których wykorzystywana jest radiolokacja zakresu milimetrowego.

¹¹¹ *Land-based VSHORAD and SHORAD Systems. Complete Guide*, Amada International nr 2/2002, s. 39 – 54.

Rozwój techniczny zestawów przeciwlotniczych bardzo małego zasięgu (Very Short Range Air Defences – VSHORAD), wskazuje, że ze względu na relatywnie niską cenę, łatwość obsługi, powszechność i zakres występowania będą one nadal wykorzystywane w systemie rażenia sił powietrznych w warunkach sieciocentrycznego pola walki. Z danych dostępnych w periodykach fachowych wynika, że zestawy VSHORAD najnowszych generacji będą posiadały zasięg skutecznego ognia zwiększony średnio do 8 – 10 km (w porównaniu z dotychczasowym około 5 km) i będą mogły zwalczać środki napadu powietrznego wykonujące lot na wysokościach od 3 500 m do nawet 6 000 m. W porównaniu z wcześniejszymi generacjami przeciwlotniczych zestawów raketowych wyraźnie będzie wzrastać mobilność zestawów VSHORAD, gdyż coraz częściej będą one montowane na pojazdach terenowych. W naprowadzaniu pocisków przeciwlotniczych zestawów raketowych klasy VSHORAD wykorzystywane będą przede wszystkim termiczne głowice samonaprowadzające wykorzystujące dwa zakresy spektrum elektromagnetycznego (podczerwień i nadfiolet), ale nie można wykluczyć kontynuowania stosowania naprowadzania komendowego (JAVELIN) oraz poprzez wiązkę laserową (Saab Bofors Dynamics RBS 70/90). W oparciu o analizę dostępnych materiałów źródłowych można stwierdzić, że w coraz szerszym zakresie przeciwlotnicze zestawy raketowe klasy VSHORAD będą wykorzystywać informacje z lekkich stacji radiolokacyjnych obserwacji pola walki, sensorów realizujących funkcje wstępnego wykrywania środków napadu powietrznego. Coraz częściej, w tym celu stosowane są również systemy optoelektroniczne¹¹².

Reasumując, wpływ rozwoju technicznego naziemnych systemów przeciwlotniczych na system rażenia sił powietrznych w warunkach perspektywicznego sieciocentrycznego pola walki może być rozpatrywany przez pryzmat uwarunkowań przestrzennych, skuteczności bojowej w zwalczaniu środków napadu powietrznego oraz żywotności systemów przeciwlotniczych na polu walki. Wyraźnie umacnia się tendencja zapewnienia pełnej mobilności wszystkich klasom przeciwlotniczych zestawów raketowych, artyleryjskich i artyleryjsko-raketowych. Standardem staje się zdolność do jednoczesnego zwalczania przez pojedynczy zestaw kilku, a nawet kilkunastu środków napadu powietrznego. Wzrost możliwości prze-

¹¹² *Two Eyes Are Better Than One: US Army Buys Dual Sensor Night-Vision Devices*, Defense News nr 5/2005, dostępne z: <http://www.defensenews.com>

strzennych zwalczania środków napadu powietrznego przez przeciwlotnicze zestawy raketowe dalekiego zasięgu może prowadzić do sytuacji, w której ich strefy ognia będą sięgać w głąb ugrupowania drugiej strony konfliktu, co będzie ograniczać swobodę wykorzystania jej lotnictwa nawet nad własnym terytorium. Poszerzeniu ulegają sposoby naprowadzania przeciwlotniczych pocisków raketowych. Obok przeciwlotniczych pocisków raketowych naprowadzanych radiolokacyjnie pojawiają się zestawy małego zasięgu z laserowymi i termalnymi systemami naprowadzania. Należy liczyć się też z pojawieniem się zestawów przeciwlotniczych za zdublowanymi systemami naprowadzania pocisków.

3.3. Właściwości użycia systemu rażenia sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki

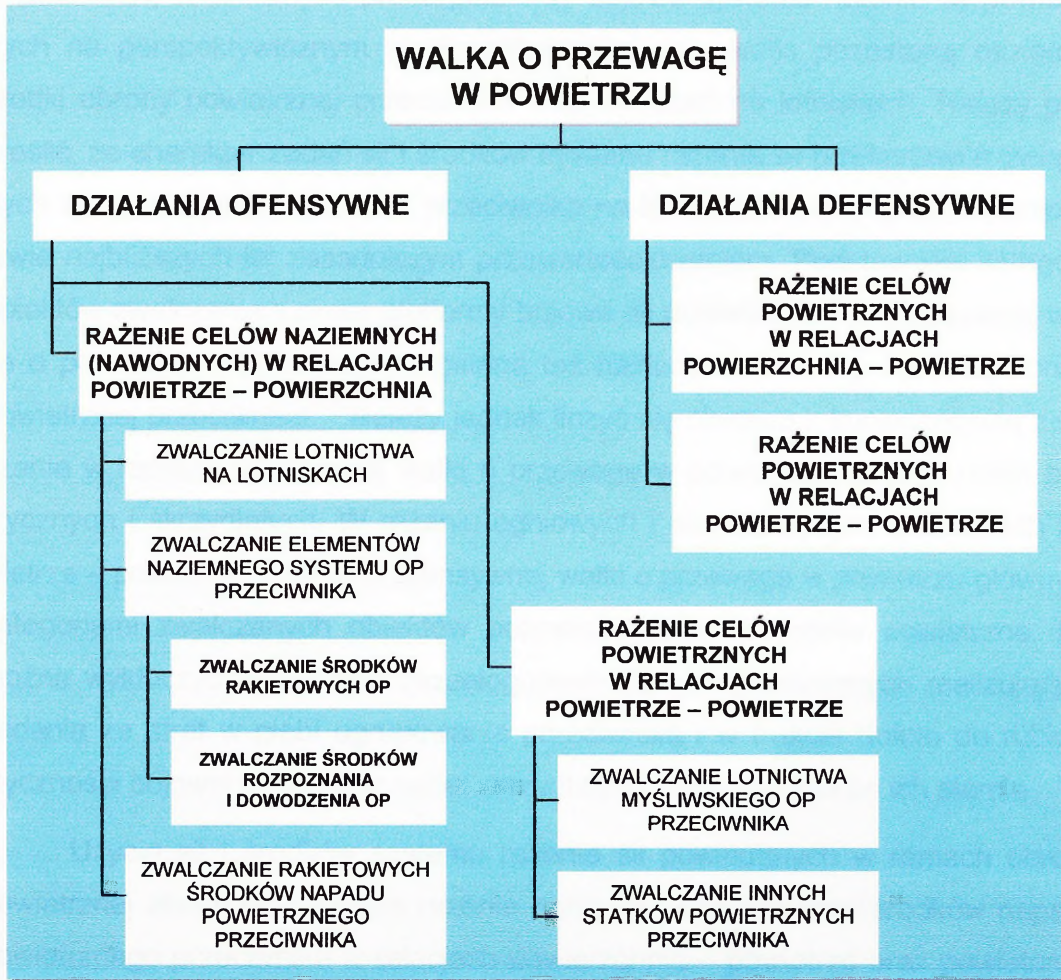
Analiza tendencji rozwojowych w zakresie operacyjnego użycia sił powietrznych w operacjach prowadzonych w warunkach sieciocentrycznego pola walki wskazuje na relatywnie niezmienny zakres zadań operacyjnych sił powietrznych w perspektywie najbliższych piętnastu do dwudziestu lat, a zatem w okresie, w którym ma nastąpić implementacja zasadniczej części rozwiązań sieciocentrycznych w siłach zbrojnych wiodących państw.

3.3.1. Walka o przewagę w powietrzu na sieciocentrycznym polu walki – użycie platform bojowych sił powietrznych w działaniach defensywnych

Jak to przedstawiono w rozdziale 1 można z dużym prawdopodobieństwem prognozować, że podstawowym zadaniem sił powietrznych będzie wywalczenie i utrzymanie pożądanego stopnia przewagi w powietrzu w operacjach prowadzonych w warunkach typowego konfliktu zbrojnego oraz zapewnienie kontroli i swobody wykorzystania przestrzeni powietrznej przez własne siły w operacjach reagowania kryzysowego o charakterze bojowym. Powyższe działania będą wymagać synergicznego ofensywnego i defensywnego użycia sił i środków systemu rażenia sił powietrznych we wszystkich zdefiniowanych relacjach (powierzchnia – powietrze, powietrze – powietrze oraz powietrze – powierzchnia) zarówno w formie rażenia ogniowego, jak również w formie oddziaływania elektronicznego prze-

ciwko siłom i środkom przeciwnika przeznaczonym do działania w środowisku powietrznym.

Działania defensywne i ofensywne sił i środków systemu rażenia sił powietrznych w ramach walki o przewagę w obejmować będą rażenie ogniowe i elektroniczne w relacjach: powietrze – powierzchnia, powietrze – powietrze i ziemia – powietrze (rys. 3.6).



Rys. 3.5. Ogólna idea wykorzystania sił i środków systemu rażenia sił powietrznych w ramach walki o przewagę w powietrzu w warunkach sieciocentrycznego pola walki

Źródło: Opracowanie własne.

W działaniach defensywnych prowadzonych na sieciocentrycznym polu walki w ramach walki o przewagę w powietrzu przez siły obrony powietrznej nie przewiduje się zmian w zakresie użycia lotnictwa myśliwskiego oraz naziemnych środków obrony przeciwlotniczej, a także środków rażenia elektronicznego w stosunku do obowiązujących rozwiązań. Użycie tych platform bojowych sił powietrz-

nych będzie miało na celu rażenie celów powietrznych w relacjach powietrze – powietrze i powietrze – ziemia. Obiektami rażenia będą załogowe i bezzałogowe statki powietrzne przeciwnika znajdujące się w powietrzu i zwalczane w ramach osłony własnych wojsk oraz obiektów nad własnym terytorium.

W świetle analiz i ocen wynikających z badań literatury przedmiotu można założyć, że obiektami uderzeń w ramach działań ofensywnych walki o przewagę w powietrzu, zwalczanymi przez platformy bojowe systemu rażenia sił powietrznych na perspektywicznym sieciocentrycznym polu walki pozostaną naziemne środki obrony powietrznej przeciwnika oraz lotnictwo na lotniskach. Należy podkreślić, że charakter zadań sił i środków systemu rażenia sił powietrznych związanych ze zwalczaniem lotnictwa przeciwnika na lotniskach nie ulegnie w perspektywie najbliższych lat zasadniczym przewartościowaniom. Podstawową kategorią obiektów zwalczanych przez platformy bojowe sił powietrznych w ofensywnej walce o przewagę w powietrzu pozostaną też naziemne elementy systemu obrony powietrznej przeciwnika¹¹³. Należy jednak liczyć się również z koniecznością zwalczania w ramach ofensywnej walki o przewagę w powietrzu wyrzutni rakiet balistycznych i skrzydlatych. W rażeniu ogniowych i elektronicznym w relacjach powietrze – powietrze w ramach ofensywnej walki o przewagę w powietrzu głównymi kategoriami zwalczanych obiektów pozostaną załogowe statki powietrzne. Nie można wykluczyć zwalczania bezzałogowych statków powietrznych realizujących zadania ze stref w głębi ugrupowania przeciwnika i w trakcie dolotu do rubieży styczności bojowej wojsk oraz rakiet skrzydlatych bezpośrednio po ich starcie.

Użycie sił i środków systemu rażenia sił powietrznych w ramach obrony powietrznej obejmować będzie rażenie ogniowe i elektroniczne środków napadu powietrznego przeciwnika w relacjach powierzchnia – powietrze oraz powietrze – powietrze. Ogólna koncepcja działania platform bojowych systemu rażenia sił powietrznych w ramach działań defensywnych (obrona powietrzna) w ramach sieciocentrycznego pola walki nie będzie się znacznie różnić od obecnie stosowanych rozwiązań. Obrona powietrzna będzie zorganizowana w oparciu o podsystem rozpoznania przestrzeni powietrznej, w skład którego będą wchodzić naziemne (stacje radiolokacyjne i radioelektroniczne) oraz powietrzne (samoloty obserwacji przestrzeni powietrznej) sensory rozpoznawcze, naziemne zestawy obrony prze-

¹¹³ AJP-3.3.1 Counter Air, NSA, Brussels 2005, pkt 0413.

ciwlotniczej (naziemne platformy bojowe) o zwiększonych możliwościach bojowych oraz samoloty przeznaczone do zwalczania celów powietrznych (lotnicze platformy bojowe). Dzięki posiadaniu przewagi informacyjnej, między innymi poprzez ciągłe rozpoznanie przestrzeni powietrznej na dużych odległościach od osłanianych wojsk i obiektów, możliwe będzie szybkie i adekwatne do zagrożenia skupianie wysiłku systemu rażenia sił powietrznych na zwalczaniu lotnictwa przeciwnika w powietrzu.

Dzięki przewadze informacyjnej, lotnictwo przeznaczone do użycia w obronie powietrznej będzie wykorzystywane głównie z dyżurowania na ziemi (na lotniskach), a w mniejszym zakresie z dyżurowania w powietrzu. Zwiększone odległości rażenia platform bojowych sił powietrznych będą sprzyjać rażeniu lotnictwa przeciwnika (środków załogowych i bezzałogowych) na dalekich podejściach do osłanianych wojsk i obiektów. Dzięki temu zapewniona zostanie wysoka skuteczność osłony wojsk i obiektów przed atakami przeciwnika z powietrza.

W świetle dotychczasowych doświadczeń w zakresie operacyjnego użycia sił powietrznych można przyjąć, iż warunki działań podsystemu rażenia sił powietrznych w ramach sieciocentrycznego pola walki można rozpatrywać w aspekcie dwóch podstawowych scenariuszy operacyjnych: konfliktu o dużej intensywności i skali pomiędzy stronami dysponującymi porównywalnymi potencjałami militarnymi oraz działań o charakterze asymetrycznym w ramach interwencji wojskowych prowadzonych w formie operacji reagowania kryzysowego. Analiza światowej sytuacji polityczno-militarnej wskazuje, że w perspektywie kilkunastu najbliższych lat dominującym środowiskiem wykorzystania sił i środków systemu rażenia sił powietrznych będzie szeroko zdefiniowane spektrum operacji reagowania kryzysowego (patrz rozdz. 1). Nie oznacza to, że w dalszej perspektywie czasowej nie zaistnieją możliwości wystąpienia w obszarze euroatlantyckim konfliktu zbrojnego o dużej skali o charakterze symetrycznym. W związku z powyższym, w rozważaniach poświęconych wymaganiom stawianym systemowi rażenia sił powietrznych w aspekcie prowadzenia działań w ramach sieciocentrycznego pola walki konieczne wydaje się rozpatrywanie scenariuszy operacyjnych dla reagowania kryzysowego oraz konfliktu o dużej intensywności.

Ocena charakteru zagrożeń z powietrza dla systemu obrony powietrznej wskazuje, że w perspektywie najbliższych 10 – 15 lat w warunkach konfliktu o dużej intensywności istota zagrożeń w znacznej mierze pozostanie zbieżna z zagrożeniami przewidywanymi dotychczas dla obrony powietrznej¹¹⁴. Przewiduje się, że na sieciocentrycznym polu walki, obok klasycznych środków napadu powietrznego, takich jak samoloty i śmigłowce o zwiększonych możliwościach taktyczno-technicznych w zakresie przeżywalności na polu walki oraz rażenia obiektów naziemnych, nawodnych i powietrznych, pojawiać się będą, w większym niż dotychczas stopniu, nowe zagrożenia z powietrza, takie jak taktyczne rakiety balistyczne, rakiety skrzydlate, bezzałogowe aparaty latające czy samoloty cywilne wykorzystywane jako narzędzie ataku z powietrza. Szerokie stosowanie przez potencjalnego przeciwnika rozwiązań sieciocentrycznych w architekturze jego systemów rozpoznania i rażenia powodować będzie dążenie do ciągłego utrzymywania w głębi stref obrony powietrznej załogowych i bezzałogowych środków rozpoznawczych i uderzeniowych.

Wskazuje to na konieczność przygotowania systemu rażenia własnej obrony powietrznej nie tylko do zwalczania środków napadu powietrznego w relacjach powierzchnia – powietrze oraz częściowo również powietrze – powietrze, ale również do szerszego niż dotychczas zwalczania środków systemu rozpoznania przeciwnika. Zaznaczyć należy, że wzrost zasięgu środków napadu powietrznego przeciwnika w połączeniu ze zwiększoną precyzją i siłą rażenia przenoszonych przez nie lotniczych i raketowych środków rażenia będą powodowały znaczne zmniejszenie czasu reakcji systemu rażenia obrony powietrznej funkcjonujących w relacjach powierzchnia – powietrze oraz powietrze – powietrze, a także zwiększały wielkość stref przestrzeni powietrznej, w których konieczne będzie prowadzenie obserwacji na potrzeby środków rażenia ogniowego i elektronicznego oraz ich użycie¹¹⁵.

W ocenach zagrożenia z powietrza zawartych w dokumentach doktrynalnych NATO za najbardziej prawdopodobne środki napadu powietrznego potencjalnego przeciwnika na sieciocentrycznym polu walki uznaje się:

¹¹⁴ F. M. Lussier i in., *Army Air and Missile Defense: Future Challenges*, Arroyo Center, RAND, Santa Monica 2002, s. VII – IX.

¹¹⁵ Tamże.

- załogowe statki powietrzne (Manned Aircraft) o zwiększonych, w stosunku do dotychczas będących w uzbrojeniu lotnictwa wojskowego, możliwościach taktyczno-technicznych w zakresie rozpoznania i zwalczania obiektów naziemnych, nawodnych i powietrznych;
- taktyczne rakiety balistyczne (Tactical Ballistic Missiles – TBMs);
- rakiety skrzydlate (Cruise Missiles – CMs);
- bezzałogowe aparaty latające (Unmanned Aerial Vehicles);
- samoloty lotnictwa cywilnego wykorzystywane jako narzędzie ataku z powietrza (RENEGADE).

Analizy i oceny rozpoznawcze zawarte w szeregu opracowań analitycznych uwzględniające plan rozwoju sił zbrojnych państw w obszarze euroatlantyckim oraz możliwości finansowe ich realizacji wskazują, że załogowe statki powietrzne pozostaną jednym z zasadniczych zagrożeń z powietrza w perspektywie najbliższych kilkunastu lat¹¹⁶. W przypadku konfliktów o dużej intensywności potencjalny przeciwnik może dysponować załogowymi środkami napadu powietrznego, obejmującymi samoloty lotnictwa uderzeniowego i myśliwskie oraz śmigłowce bojowe czwartej generacji i nowsze. Samoloty lotnictwa uderzeniowego czwartej generacji oraz porównywalne z nimi, stanowiące od 15 do 30 % łącznej liczby załogowych statków powietrznych potencjalnego przeciwnika będą w stanie wykonywać uderzenia we wszystkich warunkach atmosferycznych przy użyciu kierowanych środków rażenia dalekiego i średniego zasięgu o wielokrotnionych systemach naprowadzania (GPS, laserowych, radiolokacyjnych pasma milimetrowego czy elektrooptycznych) klasy „stand off”, o możliwości odpalania z odległości od 30 do 300 km od zwalczanych obiektów uderzeń¹¹⁷. Stosowanie technologii stealth powodować będzie zmniejszenie zasięgu wykrywania przez naziemne radiolokacyjne systemy rozpoznawcze załogowych środków napadu powietrznego do wartości uniemożliwiających w większości przypadków ich skuteczne zwalczanie.

¹¹⁶ AJP-3.3 *Joint Air and Space Doctrine*, NSA, Brussels 2006, s. 1 – 6 i 1 – 7.

¹¹⁷ S. Zajac i in., *Opracowanie podstaw merytorycznych do podjęcia prac badawczo-rozwojowych w ramach wymagania długoterminowego NATO EG 1600 „Połączona, poszerzona i koordynowana obrona powietrzna”*, WAT – AON, Warszawa 2004, s. 16 – 25.

Postęp technologiczny pozwalać będzie na miniaturyzację lotniczych środków rażenia, co w połączeniu ze wzrostem precyzji rażenia będzie umożliwiać przeciwnikowi rażenie w trakcie realizacji zadania bojowego od kilkunastu do kilkudziesięciu obiektów uderzeń przez jeden samolot uderzeniowy¹¹⁸. Prowadząc analizy implikacji dla systemu rażenia sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki w relacjach powierzchnia – powietrze oraz powietrze – powietrze należy przewidywać możliwość wprowadzenia do uzbrojenia lotnictwa przeciwnika autonomicznych lotniczych środków rażenia stanowiących rozwinięcie koncepcji LOCAAS zdolnych do samodzielnego dyżurowania w głębi ugrupowania przeciwnika przez kilka godzin i zaprogramowanych do zwalczania określonych kategorii obiektów¹¹⁹.

W warunkach szerokiego stosowania rozwiązań sieciocentrycznych, samoloty uderzeniowe potencjalnego przeciwnika w konflikcie o dużej intensywności będą przystosowane do współdziałania w trakcie realizacji zadań bojowych z rozpoznawczymi i uderzeniowymi bezzałogowymi statkami powietrznymi, co pozwalać będzie na pozostawanie nosicieli lotniczych środków rażenia poza strefami ognia naziemnych raketowych zestawów przeciwlotniczych obiektowej osłony systemu obrony powietrznej. Oznaczać to będzie, iż podstawowym środkiem ich zwalczania będzie musiało być lotnictwo myśliwskie wyposażone w lotnicze środki bojowe klasy powietrze – powietrze przystosowane do zwalczania celów powietrznych o zróżnicowanej skutecznej powierzchni odbicia na średnich i dużych odległościach.

Analizując środowisko użycia sił i środków systemu rażenia sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki realizujących zadania szeroko zdefiniowanej obrony powietrznej w relacjach powierzchnia – powietrze oraz powietrze – powietrze należy wziąć pod uwagę oceny ekspertów, którzy zgodnie twierdzą, że lotnictwo myśliwskie przeciwnika w konflikcie o dużej skali intensywności wykorzystywać będzie samoloty wyposażone w stacje radiolokacyjne umożliwiające zwalczanie celów na tle ziemi (look down – shoot down capability) oraz kierowane pociski

¹¹⁸ Wprowadzenie w najbliższych latach bomb małych wagomiarów SDB kierowanych satelitarnie pozwoli na zwalczanie przez jeden bombowiec B-2 osiemdziesięciu elementarnych obiektów uderzeń.

¹¹⁹ *Low Cost Autonomous Attack System*, dostępne z: http://www.missilesandfirecontrol.com/our_news/factsheets/LOCAAS-factsheet.pdf

rakietowe powietrze – powietrze dalekiego zasięgu z multispektralnymi aktywnymi systemami naprowadzania, umożliwiające zaatakowanie statków powietrznych o szczególnym znaczeniu (High Value Air Assets – HVAA), takich jak samoloty wczesnego ostrzegania i naprowadzania, powietrzne punkty dowodzenia, samoloty tankowania w powietrzu czy samoloty rozpoznania elektronicznego i radiolokacyjnego oraz walki elektronicznej wykonujące zadania ze stref nad ugrupowaniem sił własnych z odległości powyżej 100 km.

Śmigłowce bojowe potencjalnego przeciwnika będą obiektem oddziaływania sił i środków własnego systemu rażenia sił powietrznych realizujących zadania obrony powietrznej w warunkach sieciocentrycznego pola walki. W przypadku prowadzenia operacji w konflikcie o dużej intensywności, będą to wyspecjalizowane śmigłowce uderzeniowe i wsparcia bojowego przystosowane do działania w nocy i we wszystkich warunkach atmosferycznych, wyposażone w kierowane środki rażenia umożliwiające zwalczanie punktowych obiektów uderzeń z odległości do 10 – 15 km.

Zarówno samoloty, jak i śmigłowce potencjalnego przeciwnika w konflikcie o dużej intensywności będą posiadać, w większym niż obecnie stopniu, zmniejszoną skuteczną powierzchnię odbicia radiolokacyjnego oraz ograniczone charakterystyki promieniowania podczerwonego. Należy przewidywać znaczący wzrost zaawansowania technologicznego systemów walki elektronicznej załogowych statków powietrznych, w tym aktywnych systemów przeciwdziałania przeciwlotniczym pociskom rakietowym kierowanych w paśmie termalnym (DIRCM) oraz rakietowych systemów zwalczania stacji radiolokacyjnych¹²⁰.

Inne będą uwarunkowania użycia własnych platform bojowych sił powietrznych w operacjach reagowania kryzysowego. W świetle doświadczeń z dotychczasowego użycia elementów systemu rażenia ogniowego i elektronicznego sił powietrznych w takich operacjach można założyć, że potencjalny przeciwnik prawdopodobnie nie będzie posiadał dużych ilości zaawansowanych technologicznie systemów uzbrojenia, ani wystarczająco zintegrowanych systemów wsparcia i zabezpieczenia działań pozwalających mu prowadzić działań bojowych w oparciu o sieciocentryczne koncepcje operacyjne.

¹²⁰ S. C. Paiz, *Directed Infrared Countermeasures – The Total Solution*, w: Homeland Defense Journal Online, dostępne z: http://www.homelanddefensejournal.com/scoop_dircm.html

Analiza zakupów systemów uzbrojenia lotniczego przez państwa położone w rejonach potencjalnych kryzysów polityczno-militarnych wskazuje, że samoloty lotnictwa uderzeniowego i myśliwskiego oraz śmigłowce bojowe potencjalnych przeciwników w operacjach reagowania kryzysowego będą w większości starszej generacji (nie nowsze niż trzeciej generacji) i będą w stanie tylko w ograniczonym stopniu prowadzić działań we wszystkich warunkach atmosferycznych. Można przyjąć, że w perspektywie najbliższych 10 – 15 lat załogowe środki napadu powietrznego, które będą stanowić obiekty oddziaływania dla sił i środków systemu rażenia sił powietrznych w relacjach powierzchnia – powietrze oraz powietrze – powietrze w operacjach reagowania kryzysowego będą stanowić samoloty i śmigłowce trzeciej generacji, bądź starsze o wyposażeniu awionicznym i uzbrojeniu analogicznym do wykorzystywanego współcześnie¹²¹. Mało prawdopodobne jest stosowanie przez potencjalnych przeciwników powietrznych systemów wczesnego ostrzegania i naprowadzania, środków rażenia klasy „stand off” oraz lotniczych środków bojowych kierowanych satelitarnie.

W perspektywie najbliższych kilkunastu lat konieczne wydaje się uwzględnienie w wymaganiach operacyjnych dla systemu rażenia sił powietrznych w relacjach powierzchnia – powietrze zdolności do skutecznego zwalczania taktycznych pocisków balistycznych małego i średniego zasięgu. Ze względu na rosnącą dostępność taktycznych rakiet balistycznych (Tactical Ballistic Missiles – TBMs) w rejonach prowadzenia operacji reagowania kryzysowego system rażenia sił powietrznych powinien posiadać zdolność do zwalczania takich rakiet przy użyciu środków raketowych zdolnych do przerzutu drogą powietrzną tak, aby móc zapewnić skuteczną osłonę dla rejonów rozwinięcia sił interwencyjnych. Biorąc pod uwagę rozwój sytuacji międzynarodowej należy uznać, że pociski balistyczne małego i średniego zasięgu mogą stać się w perspektywie najbliższych kilkunastu lat zasadniczym zagrożeniem dla sił zbrojnych oraz dla terytorium i ludności państw obszaru euroatlantyckiego, ze strony państw posiadających tego typu środki bojowe oraz prowadzących prace nad bronią masowego rażenia.

¹²¹ Przesłanką takiego wnioskowania jest wzrost eksportu sprzętu lotniczego i raketowego przez firmy rosyjskie do państw azjatyckich i afrykańskich, jak również sprzedaż części uzbrojenia przez państwa powstałe po rozpadzie ZSRR.

Można przypuszczać, że na sieciocentrycznym polu walki taktyczne rakiety balistyczne, które będą musiały być zwalczane przez platformy bojowe własnego systemu rażenia ogniowego i elektronicznego sił powietrznych w ramach realizacji zadań obrony powietrznej sił połączonych, w najbliższych latach będą charakteryzować się względnie małą dokładnością uderzeń oraz posiadaniem pojedynczej głowicy bojowej. Z dużym prawdopodobieństwem można przyjąć, że ograniczona liczba państw w obszarze euroatlantyckim będzie w najbliższych latach posiadać technologie umożliwiające konstruowanie rakiet balistycznych o zasięgu powyżej 3 000 km oraz ich masowe użycie w celu zapewnienia pokonania obrony przeciw-rakietowej. W dalszej perspektywie czasowej nie można jednak wykluczyć rozwoju przez mocarstwa regionalne nowszych generacji rakiet balistycznych średniego zasięgu zdolnych do przenoszenia konwencjonalnych głowic bojowych bądź głowic z bronią masowego rażenia. Przy skrajnie niekorzystnym rozwoju sytuacji międzynarodowej może dojść do wystąpienia niekontrolowanej proliferacji technologii raketowych. Należy liczyć się z dostępnością kolejnych państw do rakiet balistycznych przystosowanych do przenoszenia ładunków wielogłowicowych, w tym głowic pułapek, a także zwiększanie odporności balistycznej głowic bojowych poprzez stosowanie dodatkowych osłon i opancerzenia. Taki rozwój sytuacji wymusić będzie zwiększanie zdolności operacyjnych sił i środków systemu rażenia sił powietrznych do zwalczania balistycznych środków napadu powietrznego.

W wymaganiach formułowanych w stosunku do użycia platform bojowych systemu rażenia sił powietrznych w ramach defensywnej walki o przewagę w powietrzu (rażenie ogniowe i elektroniczne w relacjach powierzchnia – powietrze i powietrze – powietrze) w warunkach sieciocentrycznego pola walki powinny zostać uwzględnione wymagania związane ze zwalczaniem szerokiego spektrum klas i typów rakiet skrzydlatych. Ocena współcześnie stosowanych rozwiązań technicznych w siłach zbrojnych państw dysponujących zaawansowanymi technologiami militarnymi wskazuje, że rakiety skrzydlate (Cruise Missiles – CMs), które będą mogły zostać użyte przez potencjalnych przeciwników w ramach konfliktu o dużej intensywności w rejonie euroatlantyckim będą w większości przypadków rakietami średniego i dalekiego zasięgu (od 200 do 1 500 km) wykonującymi lot na małych i skrajnie małych wysokościach z prędkościami okołodźwiękowymi. W konflikcie o dużej intensywności prowadzonych w oparciu o sieciocentryczne koncep-

cje operacyjne rakiety skrzydlate będą odpalane ze statków powietrznych, nawodnych i podwodnych okrętów sił morskich przeciwnika lub z mobilnych wyrzutni lądowych. Z punktu widzenia wykorzystania sił i środków systemu rażenia sił powietrznych ważne będzie to, iż rakiety takie cechowały się będą małą skuteczną powierzchnią odbicia, co w połączeniu z wysokością lotu będzie wymuszać wykorzystanie powietrznych systemów rozpoznania radiolokacyjnego i optoelektronicznego na potrzeby aktywnych środków walki sił powietrznych zwalczających powyższe rakiety w warunkach sieciocentrycznego pola walki.

Należy przewidywać, że w perspektywie najbliższych piętnastu do dwudziestu lat rakiety skrzydlate, będące na uzbrojeniu potencjalnych przeciwników państwowych będą posiadały zwielokrotnione, odporne na zakłócenia systemy naprowadzania oraz głowice bojowe nowych generacji pozwalające na zwalczanie obiektów umocnionych i zagłębionych. Ocena rozwiązań technicznych stosowanych w najnowszych konstrukcjach rakiet skrzydlatych dowodzi, że będą one wykorzystywane przede wszystkim do zwalczania silnie bronionych obiektów stacjonarnych. Pozwalać to będzie na prognozowanie obiektów wymagających wyspecjalizowanej osłony powietrznej przed tego rodzaju zagrożeniami oraz określenie sposobów wykorzystania sił i środków systemu rażenia sił powietrznych do realizacji powyższych zadań¹²².

Doświadczenia z operacji prowadzonych w ostatnich latach oraz zaawansowanie prac badawczo-rozwojowych nad militarnymi aplikacjami systemów bezzałogowych pozwalają założyć, że bezzałogowe aparaty latające (Unmanned Aerial Vehicles) będą na perspektywicznym sieciocentrycznym polu walki środkiem napadu powietrznego o największym potencjale rozwojowym. Zatem, w długofalowych wymaganiach formułowanych w stosunku do systemu rażenia sił powietrznych niezbędne będzie uwzględnienie zdolności do skutecznego zwalczania przez platformy bojowe szerokiego spektrum bezzałogowych aparatów latających. Ważnym aspektem oceny ważności tego rodzaju zagrożenia dla rozwijania określonych zdolności systemu rażenia sił powietrznych jest skala występowania i militarnego wykorzystania bezzałogowych aparatów latających.

¹²² R. R. Hichkad, C. Bolkom, *Cruise Missile Defense*, RS 21921, Congressional Research Service, Washington D.C. 2005, s 1 – 6.

Doświadczenia konfliktu palestyńsko-izraelskiego w 2006 r. w Libanie wykazały, że już obecnie relatywnie niezaawansowane technologicznie bezzałogowe aparaty latające wyposażone w głowice bojowe bądź przystosowane do realizacji zadań rozpoznawczych, mogą być użyte nie tylko przez nawet mało zaawansowane technologicznie państwa, ale również przez organizacje terrorystyczne i zorganizowanej przestępczości¹²³.

Biorąc pod uwagę możliwości rozwoju technologii lotniczych należy sądzić, że w perspektywie najbliższych 10 – 15 lat bezzałogowe aparaty latające będą cechowały się obniżoną skuteczną powierzchnią odbicia i malejącą ceną, co pozwolić będzie na ich masowe użycie. Można przewidywać zwłaszcza ich wykorzystanie do realizacji zadań rozpoznawczych i uderzeniowych na wysokościach poniżej 5 000 m w strefach ognia zestawów rakietowych bliskiego i małego zasięgu oraz artylerii przeciwlotniczej. W przypadku sił zbrojnych państw mogących być stroną w konflikcie o dużej intensywności w obszarze euroatlantyckim w perspektywie kilkunastu najbliższych lat nie można wykluczyć tworzenia autonomicznych zgrupowań taktycznych bezzałogowych aparatów latających bądź mieszanych zgrupowań bezzałogowych aparatów latających i załogowych środków napadu powietrznego.

W warunkach perspektywicznego sieciocentrycznego pola walki rozszerzać się będzie zakres użycia systemów bezzałogowych do obezwładniania systemu obrony powietrznej poprzez niszczenie jego środków rozpoznania i ogniowych bądź walkę elektroniczną przeciwko nim. Powinno być to uwzględnione w formułowaniu wymagań w zakresie żywotności własnego systemu rażenia sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki, zwłaszcza dla jego naziemnych sił i środków rażenia ogniowego i elektronicznego.

Studia literatury przedmiotu wskazują, że należy przewidywać, iż w perspektywie najbliższych kilkunastu lat będzie wzrastać odporność bezzałogowych aparatów latających na oddziaływanie ze strony środków rażenia ogniowego i elektronicznego wchodzących w skład systemu rażenia sił powietrznych. Biorąc pod uwagę rozwiązania stosowane w najnowszych konstrukcjach bezzałogowych statków powietrznych produkowanych w państwach zaawansowanych technolo-

¹²³ A. H. Cordesman, *Preliminary „Lessons” of the Israeli – Hezbollah War*, Working Draft, Second Edition – Revised, CSIS, Washington D.C. 2006, s. 24 i 35.

gicznie można sądzić, że będą one wyposażane w systemy obrony elektronicznej zwiększające żywotność na sieciocentrycznym polu walki. Państwa dysponujące zaawansowaną technologią mogą w perspektywie kilkunastu najbliższych lat wejść w posiadanie bezzałogowych statków powietrznych o charakterystykach stealth przystosowanych do realizacji zadań uderzeniowych i myśliwskich autonomicznie lub we współdziałaniu z lotnictwem załogowym.

Analizując potencjalne spektrum zagrożeń powietrznych, jakim będą musiały przeciwdziałać na sieciocentrycznym polu walki siły i środki systemu rażenia sił powietrznych w relacjach powierzchnia – powietrze oraz powietrze – powietrze nie można pominąć możliwości wykonania w czasie pokoju ataku z powietrza przy użyciu cywilnych statków powietrznych. Samoloty lotnictwa cywilnego, wykorzystywane jako narzędzie ataku terrorystycznego z powietrza (RENEGADE), są zagrożeniem nowym i w świetle dostępnych ocen rozpoznawczych mogą w przyszłości stanowić zagrożenie przede wszystkim dla ludności i obiektów cywilnych położonych na terytorium uprzemysłowionych państw zachodniego kręgu kulturowego. Sposób użycia oraz aspekty technologiczne tego rodzaju zagrożeń będą mieć wpływ przede wszystkim na przedsięwzięcia pasywnej obrony powietrznej, w tym kalkulowanie możliwych zniszczeń oraz planowanie przedsięwzięć ratowniczych. Stąd też trudno formułować odrębne, specyficzne wymagania w stosunku do środków systemu rażenia ogniowego sił powietrznych klasy powierzchnia – powietrze oraz powietrze – powietrze dla zwalczania zagrożeń tego rodzaju. W przypadku wykorzystania w warunkach obrony powietrznej zorganizowanej w oparciu o wymagania operacyjne sieciocentrycznego pola walki dużych samolotów pasażerskich jako narzędzia ataku terrorystycznego z powietrza należy liczyć się prędkościami lotu tych samolotów rzędu 900 – 1 000 km/h oraz przyjmowaną dla potrzeb kalkulacji w zakresie pasywnej obrony powietrznej masą od 100 do 200 ton, w tym od 30 do 70 ton paliwa. Długość przebywania w powietrzu dużych samolotów pasażerskich może wynosić od kilku do kilkunastu godzin, a zasięg pozwalać będzie na ich użycie na obszarze kilku sąsiadujących ze sobą krajów europejskich. W przypadku małych statków powietrznych za prawdopodobny należy przyjąć przedział prędkości 150 – 300 km/h oraz masę od 1 do 6 ton przy długości lotu od 2 do 4 godz. i zasięgu mniejszym niż 500 km przy małych i skrajnie małych wysokościach wykonywania lotu.

Reasumując, uwarunkowania użycia platform bojowych systemu rażenia sił powietrznych do realizacji zadań w ramach defensywnej walki (obrony powietrznej) o przewagę w powietrzu na sieciocentrycznym polu, determinowane będą przede wszystkim zmianą charakteru zagrożeń powietrznych. W świetle uzyskanych wyników badań można stwierdzić, że najbardziej niebezpiecznymi kategoriami zagrożeń powietrznych będą w perspektywie najbliższych kilkunastu lat rakiety i aerodynamiczne środki napadu powietrznego, taki jak rakiety balistyczne i skrzydlate oraz uzbrojone bądź użyte jako środek rażenia bezzałogowe aparaty latające. Powyższa kategoryzacja zagrożeń bierze pod uwagę przede wszystkim względną tanią i dostępność powyższych środków rażenia (podatność na proliferację) oraz niebezpieczeństwo przenoszenia przez nie głowic niekonwencjonalnych (chemicznych, biologicznych oraz radiologicznych). Taka sytuacja będzie powodować konieczność zapewnienia niemal stuprocentowej skuteczności platform bojowych systemu rażenia sił powietrznych wydzielanych do realizacji zadań w ramach obrony powietrznej w warunkach sieciocentrycznego pola walki. Można zatem przewidywać zintegrowane wykorzystanie zróżnicowanych środków rażenia ogniowego i elektronicznego systemu rażenia sił powietrznych do jednoczesnego zwalczania najbardziej groźnych środków napadu powietrznego ukierunkowane na ich niszczenie na maksymalnie dużych odległościach od osłanianych obiektów. W rozważaniach poświęconych problematyce działań sił i środków systemu rażenia sił powietrznych w ramach systemu obrony powietrznej organizowanej w środowisku sieciocentrycznego pola walki pożądane wydaje się uwzględnienie problematyki zwalczania zagrożeń terrorystycznych. Uzyskane przez zespół autorski wyniki badań wskazują, że skuteczne zwalczanie zagrożeń klasy RENEGADE przez system rażenia sił powietrznych wiązać się będzie z szeregiem uwarunkowań wykraczających poza stricte wojskowe aspekty użycia sił i środków obrony powietrznej, takich jak akceptacja polityczna użycia siły wobec uprowadzonego cywilnego statku powietrznego czy ryzyko wystąpienia strat wśród ludności i infrastruktury cywilnej w wyniku zestrzelenia statku powietrznego klasy RENEGADE.

3.3.2. Walka o przewagę w powietrzu na sieciocentrycznym polu walki – użycie platform bojowych sił powietrznych w działaniach ofensywnych

Właściwości użycia sił i środków systemu rażenia sił powietrznych na perspektywicznym sieciocentrycznym polu walki w ramach ofensywnej walki o przewagę w powietrzu uzależnione będą od specyfiki wykonywanych zadań. Dotychczasowe doświadczenia wskazują, że w analizach działań w warunkach perspektywicznego sieciocentrycznego pola walki celowe jest rozpatrywanie użycia platform bojowych systemu rażenia sił powietrznych w warunkach klasycznego konfliktu zbrojnego, gdy przeciwnikiem będą siły zbrojne państwa przeciwnika oraz w warunkach operacji reagowania kryzysowego o charakterze stabilizacyjnym, gdzie przeciwnikiem będą siły nieregularne stosujące taktykę działań nieregularnych.

Ogólna koncepcja użycia załogowych i bezzałogowych platform bojowych systemu rażenia sił powietrznych w ofensywnej walce o przewagę w powietrzu w warunkach perspektywicznego sieciocentrycznego pola walki nie będzie w znaczący sposób różnić się od współcześnie formułowanych koncepcji operacyjnego użycia lotnictwa sił powietrznych. W początkowym okresie prowadzenia operacji zmasowane uderzenia ogniowe i elektroniczne platform bojowych systemu rażenia sił powietrznych będą ukierunkowane na dezorganizację systemu obrony powietrznej przeciwnika w celu zapewnienia swobody realizacji zadań w ramach ataku strategicznego oraz dla zaatakowania lotnictwa przeciwnika na ziemi. Ze względu na wzrastającą mobilność elementów ogniowych i informacyjnych wchodzących w skład systemu obrony powietrznej przeciwnika wysiłek platform bojowych systemu rażenia sił powietrznych wydzielany do ich zwalczania będzie większy niż ma to miejsce obecnie. Można przypuszczać, że pierwsze uderzenia będą realizowane w skoordynowany sposób przez bezzałogowe platformy bojowe oraz załogowe platformy bojowe stosujące lotnicze środki rażenia klasy „stand off” przeciwko stacjonarnym elementom systemu dowodzenia i rozpoznania systemu obrony powietrznej w celu wymuszenia jego funkcjonowania w sposób zdecentralizowany bądź autonomiczny. Pozwoli to na zaatakowanie lotnisk bazowania lotnictwa uderzeniowego i myśliwskiego przeciwnika w celu zablokowania ich, a następnie zniszczenia znajdujących się tam platform bojowych. W początkowej fazie operacji prowadzonej w warunkach klasycznego konfliktu zbrojnego konieczne

może okazać się zwalczanie lotnictwa przeciwnika w powietrzu. Dzięki informacjom sensorów systemu rozpoznania sił powietrznych zwalczanie lotnictwa myśliwskiego przeciwnika będzie mogło mieć miejsce w większym niż obecnie stopniu w ramach wymiatania, a nie tylko eskortowania własnych platform bojowych wykonujących zadania w przestrzeni powietrznej nad terytorium przeciwnika. Kolejne uderzenia załogowych i bezzałogowych platform bojowych systemu rażenia sił powietrznych ukierunkowane będą na podtrzymanie stanu dezorganizacji systemu obrony powietrznej przeciwnika poprzez niszczenie dalszych elementów składowych systemu dowodzenia i rozpoznania oraz środków ogniowych obrony powietrznej. Uderzenia na lotniska, obok blokowania dróg startowych, będą mieć na celu niszczenie kluczowych elementów infrastruktury baz lotniczych, takich jak składy materiałów pędnych i smarów, bomboskłady oraz samoloty w schronohangarach.

W operacjach reagowania kryzysowego o charakterze bojowym, możliwości użycia załogowych i bezzałogowych platform bojowych systemu rażenia sił powietrznych do realizacji zadań w ramach ofensywnej walki o przewagę w powietrzu w warunkach sieciocentrycznego pola walki będą, podobnie, jak ma to miejsce współcześnie, w znaczący sposób ograniczone. Można z dużym prawdopodobieństwem założyć, że przeciwnicy nieregularni, tacy jak grupy terrorystyczne, paramilitarne bojówki etniczne czy siły partyzanckie, nie będą posiadać stacjonarnych bądź mobilnych systemów uzbrojenia czy rozpoznania podatnych na rozpoznanie oraz uderzenia z powietrza. Doświadczenia współcześnie prowadzonych operacji powietrznych w Libanie, Afganistanie czy Iraku wskazują, że przeciwnicy nieregularni mogą tworzyć zagrożenie dla sił interwencyjnych w powietrzu i z powietrza wykorzystując przede wszystkim przenośne zestawy przeciwlotnicze, lekkie wyrzutnie niekierowanych rakiet klasy ziemia – ziemia bądź przystosowane do przenoszenia ładunków bojowych bezzałogowe statki powietrzne. Stąd też uderzenia lotnicze platform bojowych systemu rażenia sił powietrznych będą mogły być skierowane jedynie przeciwko doraźnie wykrytym obiektom, co będzie powodować, że właściwości takich działań będą zbliżone do realizacji zadań bezpośredniego wsparcia lotniczego. Konieczne będzie również uwzględnienie ograniczeń prawnych związanych z atakowaniem takich obiektów w bezpośredniej bliskości ludności cywilnej oraz uwzględnianie bezpośrednich i pośrednich skutków

uderzeń lotniczych dla działań sił realizujących zadania w ramach operacji reagowanie kryzysowego.

Biorąc pod uwagę powyższe uwarunkowania można przyjąć, że zwalczanie lotnictwa na lotniskach przez załogowe i bezzałogowe platformy bojowe systemu rażenia sił powietrznych, ze względu na stacjonarność zwalczanych obiektów, nie będzie w zasadniczy sposób odróżniać się zwalczania obiektów w ramach powietrznego ataku strategicznego. Powyższa konstatacja prowadzi do stwierdzenia, że zasadniczym wyzwaniem dla użycia w warunkach perspektywicznego sieciocentrycznego pola walki w ramach ofensywnej walki o przewagę w powietrzu załogowych i bezzałogowych platform bojowych będzie zwalczanie naziemnych elementów systemu obrony powietrznej w ramach działań SEAD (Suppression of Enemy Air Defences). Rozpatrując wymagania związane ze zdolnością do zwalczania naziemnych elementów systemu obrony powietrznej na sieciocentrycznym polu walki przez platformy bojowe systemu rażenia sił powietrznych w ramach ofensywnej walki o przewagę w powietrzu można hipotetycznie założyć, że spektrum zwalczanych obiektów przeciwnika będzie obejmować:

- podsystemy rozpoznania przestrzeni powietrznej obrony powietrznej przeciwnika;
- podsystemy ogniowego i elektronicznego zwalczania środków napadu powietrznego obrony powietrznej przeciwnika;
- podsystemy dowodzenia i łączności zabezpieczające funkcjonowanie systemu obrony powietrznej przeciwnika.

Właściwości fizyczne detekcji obiektów powietrznych wskazują, że w perspektywie najbliższych kilkunastu lat środki rozpoznania przestrzeni powietrznej zabezpieczające funkcjonowanie systemu obrony powietrznej będą stanowić w przeważającej mierze środki rozpoznania radiolokacyjnego. Należy natomiast przewidywać stopniowe rozszerzenie rodzajów wykorzystywanych stacji radiolokacyjnych, zakresów częstotliwości oraz sposobów obróbki sygnału. W rozpoznaniu przestrzeni powietrznej standardem stają się trójwspółrzędne stacje radiolokacyjne wykorzystywane do tworzenia zobrazowania sytuacji taktycznej na potrzeby dowodzenia w systemie obrony powietrznej. Zwiększać się będzie zakres stosowania w systemach obrony powietrznej stacji radiolokacyjnych pracujących

w dwóch zakresach częstotliwości (centymetrowych i metrowych lub centymetrowych i milimetrowych), dzięki czemu będą one mogły być wykorzystywane do efektywniejszego wykrywania i śledzenia obiektów powietrznych o niskiej skutecznej powierzchni odbicia, w tym wykonanych w technologii stealth¹²⁴. Zakresy częstotliwości, jakie będą stosowane w rozpoznaniu radiolokacyjnym przez systemy obrony powietrznej przeciwnika państwowego, obok dotychczas wykorzystywanego pasma centymetrowego, zostaną prawdopodobnie rozszerzone o rozpoznanie w paśmie metrowym, głównie ze względu na wykrywanie obiektów klasy stealth oraz stacje radiolokacyjne zakresu milimetrowego, które pomimo relatywnie niewielkiego zasięgu rzędu 12 – 15 km będą pozwalały na dokonanie identyfikacji klasy wykrytego obiektu powietrznego z dokładnością wystarczającą do określenia jego typu.

Charakteryzując elementy systemu rozpoznania przestrzeni powietrznej obrony powietrznej przeciwnika jako obiekty zwalczane przez platformy bojowe systemu rażenia sił powietrznych w ramach ofensywnej walki o przewagę w powietrzu należy uwzględnić nowe rozwiązania konstrukcyjne zwiększające żywotność stacji radiolokacyjnych, takie jak systemy radiolokacyjne budowane w konfiguracji biostatycznej i multistatycznej oraz radary pasywne. Radiolokacja multistatyczna wykorzystująca jako ekwiwalent jednej stacji radiolokacyjnej jednego lub więcej nadajników oraz kilku anten odbiorczych rozmieszczonych w pewnej odległości od siebie (z reguły kilkanaście kilometrów) będzie zwiększać odporność na rażenie ogniowe i elektroniczne, a także dzięki różnym kątom odbicia pozwalać na wykrywanie obiektów o niskiej skuteczności powierzchni odbicia.

Nowym rozwiązaniem technicznym, które ma być perspektywicznie stosowane w podsystemie rozpoznania przestrzeni powietrznej, a które utrudni użycie platform bojowych sił powietrznych mogą stać się radary pasywne, które wykorzystują wiązki energii elektromagnetycznej wytwarzane przez inne źródła dla wykrywania i śledzenia obiektów powietrznych. Możliwe będzie prowadzenie rozpoznania radiolokacyjnego przestrzeni powietrznej w oparciu o sygnały telefonii komórkowej (CELLDAR) oraz wykorzystanie transmisji radiowych pasma FM (w tym telewizyjnych). Dotychczasowe próby potwierdziły możliwości wykrywania przy uży-

¹²⁴ C. Bolkom, *Military Suppression of Enemy Air Defenses (SEAD): Assessing Future Needs*, CRS Report for Congress, RS 21141, Washington D. C. 2005, s. CRS – 3 do 5.

ciu radiolokacji pasywnej dużych statków powietrznych na odległościach kilkuset kilometrów. Ze względu na multistatyczną architekturę systemu, radary pasywne mogą być w przyszłości wykorzystywane do wykrywania nisko lecących obiektów o niskiej skuteczności powierzchni odbicia. Technologię CELLDAR zamierza się wykorzystywać między innymi do wykrywania rakiet skrzydlatych i bezałogowych statków powietrznych oraz innych obiektów klasy stealth¹²⁵. Radary pasywne wykorzystujące do wykrywania i śledzenia obiektów powietrznych energię elektromagnetyczną nadajników komercyjnych stacji radiowych były już testowane do wykrywania i śledzenia samolotów: wielozadaniowych, bombowych i wczesnego wykrywania oraz śmigłowców¹²⁶.

Uzupełnieniem środków radiolokacyjnego rozpoznania przestrzeni wykorzystywanych przez system obrony powietrznej będą w warunkach sieciocentrycznego pola walki środki rozpoznania elektronicznego, które charakteryzuje pełna pasywność detekcji oraz duży zasięg wykrywania źródeł energii elektromagnetycznej. Systemy rozpoznania elektronicznego będą mogły wykorzystywać emisje: transponderów radarów obserwacji wtórnej (SSR), systemów identyfikacji swój – obcy (IFF), pokładowych stacji radiolokacyjnych statków powietrznych, pokładowych stacji meteorologicznych, transponderów TACAN, a także sygnały łączności cyfrowej oraz sygnały zakłóceń impulsowych do wykrywania środków napadu powietrznego.

Aczkolwiek dokładność rozpoznania rodzaju emisji elektromagnetycznej przez zestawy rozpoznania elektronicznego działające w ramach systemu obrony powietrznej nie będzie prawdopodobnie w perspektywie najbliższych kilkunastu lat przekładać się bezpośrednio na użycie aktywnych środków walki do zwalczania środków napadu powietrznego, to jednak będzie wpływać na zwiększenie żywotności radiolokacyjnych środków rozpoznania przestrzeni powietrznej, które będą mogły dzięki temu skrócić czas emisji do niezbędnego minimum. Użycie systemów rozpoznania elektronicznego przez przeciwnika może w warunkach użycia sił i środków systemu rażenia sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki wymuszać ograniczanie prowadzenia zakłóceń elektromagnetycznych oraz pokłado-

¹²⁵ CELLDAR – *Cellphone Radar System*, dostępne z: <http://www.roke.co.uk/sensors/stealth/cellidar.asp>

¹²⁶ *Silent Sentry Passive Surveillance*, Lockheed Martin Mission Systems nr 5/1999, dostępne z: <http://www.dtic.mil/ndia/iaws/sentry.pdf>

wych stacji radiolokacyjnych przez lotnictwo w trakcie realizacji zadań bojowych. Należy sądzić, że konieczne będzie zachowanie surowych reżimów kontroli promieniowania, co w konsekwencji pozwoli maksymalnie opóźnić wykrycie sił i środków systemu rażenia sił powietrznych realizujących zadania bojowe w ramach ofensywnej walki o przewagę w powietrzu przez system obrony powietrznej przeciwnika. W przeciwnym przypadku system obrony powietrznej przeciwnika w oparciu o dane z rozpoznania elektronicznego będzie w stanie uzyskać wystarczająco dokładne dane, aby móc unikać zaskoczenia, a ofensywne działania sił i środków systemu rażenia sił powietrznych prowadzone w ramach ofensywnej walki o przewagę w powietrzu będą dla niego w dużym stopniu przewidywalne.

Planując zwalczanie systemu obrony powietrznej przeciwnika przez platformy bojowe sił powietrznych należy uwzględnić zarysowujący się w ostatnich latach trend wyposażenia naziemnych środków ogniowych obrony powietrznej w optoelektroniczne systemy obserwacji przestrzeni powietrznej, przystosowane do pracy przez całą dobę przy zachowaniu pasywności detekcji. W świetle przeprowadzonych studiów dostępnych materiałów źródłowych można przyjąć, że obok kamer telewizyjnych światła szczałkowego (Low Level Light TV – LLLTV), systemów termalnych i noktowizyjnych środki ogniowe obrony powietrznej będą coraz częściej wyposażane w zintegrowane systemy obserwacyjno-celownicze, w których obraz termiczny i noktowizyjny będą korelowane w jedno wspólne zobrazowanie cyfrowe o lepszej jakości niż uzyskiwane z poszczególnych sensorów¹²⁷.

Reasumując wymagania w stosunku do sił i środków systemu rażenia sił powietrznych, które będą optymalizowane do realizacji zadań zwalczania obrony powietrznej przeciwnika w ramach ofensywnej walki o przewagę w powietrzu muszą uwzględniać implikacje wynikające z rozwoju technicznych środków podsystemu rozpoznania obrony powietrznej. Przewidywać należy przede wszystkim zwiększenie stopnia stosowania pasywnych technik detekcji w wykrywaniu obiektów powietrznych. Biorąc pod uwagę wpływ tego zjawiska na zmiany w uwarunkowaniach użycia w warunkach sieciocentrycznego pola walki sił i środków systemu rażenia sił powietrznych do zwalczania systemu obrony powietrznej przeciwnika

¹²⁷ *Joint Doctrine for Offensive Operations for Countering Air and Missile Threats*, Joint Chief of Staff, Final Coordination 2002, s. IV – 10.

w ramach ofensywnej walki o przewagę w powietrzu należy przewidywać, iż spowoduje ono poważne utrudnienia w rozpoznaniu obrony powietrznej przeciwnika, a w konsekwencji zwiększy jej żywotność i ograniczy wykorzystanie zaskoczenia w operacjach powietrznych.

Ważnym elementem ofensywnej walki o przewagę w powietrzu pozostanie w perspektywie najbliższych kilkunastu lat zwalczanie raketowych i artyleryjskich środków ogniowych obrony powietrznej przeciwnika. Z punktu widzenia wykorzystania w tym celu, w warunkach sieciocentrycznego pola walki, sił i środków systemu rażenia sił powietrznych problemem nie będzie pojawienie się w jakościowo nowych raketowych środków przeciwlotniczych, ale ich proliferacja. Należy liczyć się szczególnie z masowym wprowadzeniem do uzbrojenia zestawów przeciwlotniczych najnowszych generacji o dużym zasięgu ognia, zdolności jednoczesnego zwalczania dużej liczby środków napadu powietrznego oraz wysokiej mobilności określonych w anglojęzycznej literaturze przedmiotu terminem „dwucyfrowe” (two digit SAMs)¹²⁸. W świetle ocen formułowanych w szeregu periodyków fachowych można założyć, że rozwój techniczny przeciwlotniczych zestawów raketowych będzie przebiegał w zróżnicowany sposób dla różnych klas systemów. Uwzględniając trendy rozwojowe przeciwlotniczych systemów raketowych, można podjąć próbę wskazania pożądanych sposobów ich zwalczania przez załogowe i bezzałogowe platformy bojowe systemu rażenia sił powietrznych w warunkach perspektywicznego sieciocentrycznego pola walki. Ze względu na operacyjne uwarunkowania zwalczania przez platformy bojowe systemu rażenia ogniowego oraz elektronicznego sił powietrznych, można wyróżnić dwie grupy przeciwlotniczych zestawów raketowych obrony powietrznej jako potencjalnych obiektów uderzeń w ramach ofensywnej walki o przewagę w powietrzu:

- przeciwlotnicze zestawy raketowe dużego i średniego zasięgu (SAM);
- przeciwlotnicze zestawy raketowe bliskiego, małego i bardzo małego zasięgu (SHORAD / VSHORAD).

Zwalczanie przeciwlotniczych zestawów raketowych dużego i średniego zasięgu najnowszych generacji, klasy: S-300, S-400, PAC-3 czy MEADS będzie niezbędne dla stworzenia korzystnych warunków do ofensywnego użycia własne-

¹²⁸ J. A. Tripak, *The Double Digit SAMs*, Air Force Magazine nr 6/2001, s. 48 – 49.

go lotnictwa w głębi ugrupowania przeciwnika. Biorąc pod uwagę fakt, iż w zależności od rodzaju stosowanych pocisków raketowych zasięg skutecznego zwalczania środków napadu powietrznego przez przeciwlotnicze zestawy raketowe dużego zasięgu może w perspektywie najbliższych kilkunastu lat wynosić od 100 – 150 km dla celów wielkości samolotu wielozadaniowego do nawet 300 – 400 km dla dużych samolotów, konieczne będzie eliminowanie tej klasy zestawów na obszarze w promieniu do 100 kilometrów od zwalczanych obiektów uderzeń przez własne lotnictwo. Mobilność przeciwlotniczych zestawów raketowych dużego i średniego zasięgu oraz ich zdolność do jednoczesnego zwalczania od kilku do kilkunastu obiektów, w tym statków powietrznych o niskiej skutecznej powierzchni odbicia, rakiet skrzydlatych, taktycznych rakiet balistycznych, a nawet pocisków przeciwradiolokacyjnych, wymuszać będzie poszukiwanie racjonalnych sposobów ich zwalczania przez załogowe i bezzałogowe platformy bojowe systemu rażenia sił powietrznych wykorzystywane w ramach ofensywnej walki o przewagę w powietrzu. Jednym z możliwych sposobów zwalczania przeciwlotniczych zestawów raketowych dużego i średniego zasięgu może być skoordynowane użycie załogowych platform bojowych systemu rażenia sił powietrznych realizujących zakłócanie stacji naprowadzania rakiet PZR oraz ich zwalczanie przy użyciu wyspecjalizowanych przeciwradiolokacyjnych pocisków raketowych z działaniami bezzałogowych platform bojowych o obniżonej skutecznej powierzchni odbicia radiolokacyjnego w głębi ugrupowania przeciwnika, w strefach długotrwałego dyżurowania. W przypadku wykrycia pracy stacji radiolokacyjnych związanych z konkretnymi PZR, załogowe platformy bojowe określałyby w miarę szczegółowo położenie źródła emisji elektromagnetycznej i wykonywały uderzenia przy użyciu wyspecjalizowanych przeciwradiolokacyjnych pocisków raketowych. Jednocześnie platformy bezzałogowe zoptymalizowane do realizacji samobójczych zadań SEAD, (na przykład klasy Harpy) byłyby kierowane nad rejon wykrytego PZR i w oparciu o dane z sensorów zewnętrznych lub autonomicznie mogłyby wykonać uderzenia ogniowe lub pozostawać w rejonie zniechęcając przeciwnika do użycia zestawów¹²⁹.

¹²⁹ Problematyka ta jest szczegółowo poruszona między innymi w opracowaniu: *Keeping the Skies Clear: Complete Guide to Air Defence Systems*, wyd. cyt., s. 55 – 56.

Ze względu na przewidywane trudności związane z samodzielnym zwalczaniem ogniowym i elektronicznym przeciwlotniczych zestawów raketowych dużego i średniego zasięgu przez platformy bojowe systemu rażenia sił powietrznych, nie można wykluczyć, że jednym z racjonalnych sposobów walki z nimi w warunkach sieciocentrycznego pola walki może być masowe stosowanie bezzałogowych pułapek radiolokacyjnych imitujących cele powietrzne, tak aby spowodować zwiększone zużycie rakiet przeciwlotniczych oraz przeciążyć system naprowadzania przez generowanie dodatkowych środków napadu powietrznego do zwalczania. Powyższa taktyka pozwalałaby również w miarę bezpiecznie określić położenie PZR i umożliwiałaby podejmowanie ich zwalczania przez zestawy raketowe wchodzące w skład innych komponentów sił połączonych, takie jak na przykład zestawy klasy ATCAMS.

Użycie platform bojowych systemu rażenia sił powietrznych w ramach sieciocentrycznego pola walki w trakcie ofensywnej walki o przewagę w powietrzu do zwalczania przeciwlotniczych zestawów raketowych bliskiego, małego i bardzo małego zasięgu realizowane będzie w ramach zabezpieczenia działań lotnictwa w warunkach częściowej dezorganizacji funkcjonowania systemu obrony powietrznej przeciwnika. W przypadku tej grupy przeciwlotniczych zestawów raketowych należy liczyć się z rosnącą skutecznością zwalczania środków napadu powietrznego oraz rozszerzaniem spektrum metod naprowadzania pocisków raketowych. Zestawy raketowych środków przeciwlotniczych małego i bliskiego zasięgu będzie cechować skuteczny zasięg zwalczania środków napadu powietrznego rzędu od 12 do 20 km, a zatem możliwe będzie ich zwalczanie przez platformy bojowe systemu rażenia sił powietrznych przy użyciu niewyspecjalizowanych kierowanych lub niekierowanych lotniczych środków rażenia, takich jak pociski raketowe klasy powietrze – ziemia kierowane telewizyjnie czy laserowo bądź bomby kierowane laserowo lub GPS. Przy zwalczaniu przez platformy załogowe i bezzałogowe systemu rażenia sił powietrznych przeciwlotniczych zestawów raketowych klasy SHORAD oraz VSHORAD należy uwzględnić fakt, że obecnie rozwijane przeciwlotnicze zestawy raketowe najnowszych generacji, które prawdopodobnie będą wprowadzane do uzbrojenia w najbliższych kilku latach i stanowić mogą zasadnicze środki obiektowej obrony powietrznej na sieciocentrycznym polu walki będą mogły zwalczać środki napadu powietrznego wykonujące lot na wysokościach do 10 000 m,

a nawet 15 000 m. Wymuszać to będzie wzrost wysokości lotu platform załogowych wykorzystywanych do ich zwalczania, a w konsekwencji mogą występować trudności w użyciu niewyspecjalizowanych lotniczych środków rażenia powodowane zachmurzeniem czy ograniczeniem widzialności pionowej i skośnej¹³⁰.

W ocenie uwarunkowań operacyjnych użycia platform załogowych i bezzałogowych systemu rażenia sił powietrznych w ramach ofensywnej walki o przewagę powietrzu na perspektywicznym sieciocentrycznym polu walki konieczne będzie uwzględnienie implikacji wynikających z rozwoju technicznego zestawów przeciwlotniczych bardzo małego zasięgu (Very Short Range Air Defences – VSHORAD), które pozostaną najtrudniejszym do całkowitego wyeliminowania zagrożeniem dla statków powietrznych operujących na małych i bardzo małych wysokościach. Zestawy raketowe tej klasy, ze względu na powszechność i zakres występowania, były w dotychczasowych operacjach przyczyną ponad połowy zestrzeleń statków powietrznych i należy oczekiwać, że powyższy trend utrzyma się w perspektywie najbliższych kilkunastu lat. Zestawy VSHORAD najnowszych generacji, które mogą powszechnie występować na sieciocentrycznym polu walki będą mieć zasięg skutecznego ognia zwiększony średnio do 8 – 10 km i będą mogły zwalczać środki napadu powietrznego wykonujące lot na wysokościach od 3 500 m do nawet 6 000 m. Wzrastać też będzie ich mobilność ze względu na montowanie na pojazdach terenowych. W naprowadzaniu pocisków przeciwlotniczych zestawów raketowych klasy VSHORAD wykorzystywane będą przede wszystkim termiczne głowice samonaprowadzające wykorzystujące dwa zakresy spektrum elektromagnetycznego (podczerwień i nadfiolet). Możliwe będzie też naprowadzanie komendowe oraz wiązkę laserową. W oparciu o analizę dostępnych materiałów źródłowych można stwierdzić, że w coraz szerszym zakresie przeciwlotnicze zestawy raketowe klasy VSHORAD będą wykorzystują informacje z lekkich stacji radiolokacyjnych obserwacji pola walki realizujących funkcje wstępnego wykrywania środków napadu powietrznego. Coraz częściej, w tym celu będą stosowane również systemy optoelektroniczne¹³¹. Wszystkie powyższe czynniki wskazują, że nieekonomiczne będzie wykorzystanie załogowych i bezzałogowych

¹³⁰ Tamże, s. 53 – 54.

¹³¹ *Two Eyes Are Better Than One: US Army Buys Dual Sensor Night-Vision Devices*, Defense News nr 5/2005, dostępne z: <http://www.defensenews.com>

wych platform bojowych systemu rażenia do zwalczania tej klasy zestawów przeciwlotniczych. Za bardziej racjonalne rozwiązanie należy uznać podejmowanie walki z raketami przeciwlotniczymi tej klasy w locie poprzez stosowanie aktywnych środków walki elektronicznej, takich jak generatory promieniowania laserowego zakłócające pracę głowic samonaprowadzających.

Reasumując, rozwój naziemnych systemów przeciwlotniczych w perspektywie najbliższych kilkunastu lat będzie wpływać na warunki użycia załogowych i bezzałogowych platform bojowych systemu rażenia sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki i generować określone wymagania w stosunku do tego systemu. Wymagania te powinny być formułowane w aspekcie uwarunkowań przestrzennych, skuteczności bojowej w zwalczaniu środków napadu powietrznego oraz żywotności systemów przeciwlotniczych na polu walki. Należy liczyć się z konsekwencjami mobilności wszystkich klas przeciwlotniczych zestawów raketowych, artyleryjskich i artyleryjsko-raketowych, które będą zwalczane przez załogowe i bezzałogowe platformy bojowe systemu rażenia sił powietrznych w ramach ofensywnej walki o przewagę w powietrzu. Wzrost możliwości przestrzennych zwalczania środków napadu powietrznego przez przeciwlotnicze zestawy raketowe dalekiego zasięgu wymuszać będzie zwiększenie zasięgu lotniczych środków rażenia stosowanych przez załogowe platformy bojowe systemu rażenia sił powietrznych biorące udział w ofensywnych działaniach walki o przewagę w powietrzu oraz zmiany w taktyce użycia bezzałogowych platform bojowych stosowanych do działań w strefach ognia systemów raketowych OP.

Na warunki użycia i wymagania formułowane w stosunku do załogowych i bezzałogowych powietrznych platform bojowych systemu rażenia sił powietrznych przewidywanych do użycia na sieciocentrycznym polu walki w ramach ofensywnej walki o przewagę w powietrzu wpływać będą możliwości zwalczania ogniowego i elektronicznego systemów łączności obrony powietrznej przeciwnika. Zauważyć należy, iż coraz szersze wykorzystanie w systemach dowodzenia i łączności najnowszych i najnowocześniejszych technologii komercyjnych będzie powodowało, że nawet systemy obrony powietrznej wyposażone w relatywnie przestarzałe aktywne środki walki będą pod względem procesów informacyjnych spełniać większość standardów postulowanych w założeniach walki sieciocentrycznej, a w konsekwencji będą trudniejsze do zwalczania.

Przeprowadzenie dogłębnej analizy wymagań w stosunku do sił i środków systemu rażenia sił powietrznych w aspekcie ich użycia w ramach ofensywnej walki o przewagę w powietrzu powinno brać pod uwagę implikacje wynikające z wykorzystania w systemie obrony powietrznej przeciwnika rozwiązań sieciocentrycznych. Sieciowa architektura systemu dowodzenia i łączności obrony powietrznej przeciwnika będzie w przyszłości pozwalać mu na szerokie stosowanie adekwatnych do potrzeb kombinacji sensorów i aktywnych środków walki bez względu na ich podporządkowanie strukturalne. W konsekwencji można przewidywać, że eliminowanie stacji naprowadzania rakiet poszczególnych zestawów przeciwlotniczych przez siły i środki systemu rażenia sił powietrznych w warunkach perspektywicznego sieciocentrycznego pola walki może być mniej skuteczne niż dotychczas, gdyż dzięki redundancji środków dowodzenia i łączności działanie takie nie doprowadzi do utraty zdolności bojowych przez system obrony powietrznej wyznaczony do zwalczania środków napadu powietrznego.

Stosowanie sieciocentrycznych technologii informacyjnych w podsystemie dowodzenia własną obroną powietrzną będzie w coraz szerszym stopniu umożliwiać automatyczną korelację w czasie niemal rzeczywistym danych rozpoznawczych pozyskiwanych przez środki rozpoznania przestrzeni powietrznej tego systemu oraz zewnętrzne źródła informacji. Przewiduje się, że w perspektywie kilkunastu najbliższych lat w systemach obrony powietrznej państw dysponujących dostępem do zaawansowanych technologii mogą być zastosowane systemy informacyjne umożliwiające skuteczne użycie aktywnych środków walki do zwalczania środków napadu powietrznego w oparciu o fragmentaryczną informację pochodzącą z różnych sensorów. Wpływać to będzie negatywnie na możliwości ofensywnego użycia sił i środków systemu rażenia sił powietrznych. Nie można wykluczyć, że taka sytuacja spowoduje konieczność częściowego zastępowania w realizacji zadań w ramach ofensywnej walki o przewagę w powietrzu załogowych statków powietrznych przez bezzałogowe statki powietrzne lub lotnicze środki rażenia klasy „stand off”¹³².

Reasumując, rozwój technicznych środków podsystemu dowodzenia i łączności systemu obrony powietrznej może implikować poważne zmiany w operacyjnych uwarunkowaniach wykorzystania sił i środków systemu rażenia sił powietrz-

¹³² J. A. Tirpak, *Send In the UCAV*, Air Force Magazine nr 9/2001, s. 60.

nych w ramach ofensywnej walki o przewagę w powietrzu w warunkach sieciocentrycznego pola walki. Szersze niż dotychczas wykorzystywanie łączności przewodowej oraz technologii sieciowych zwiększać będzie ogólną żywotność systemu obrony powietrznej, w tym jego odporność na rażenie ogniowe i elektroniczne oraz ograniczać będzie jego podatność na rozpoznanie elektroniczne. Stosowanie przez przeciwników rozwiązań sieciocentrycznych w podsystemie dowodzenia i łączności obrony powietrznej przekładać się będzie na zwiększenie żywotności systemu obrony powietrznej jako całości. Będzie to wpływać na zakres i sposób użycia sił i środków systemu rażenia sił powietrznych niezbędnych do realizacji zadań w ramach ofensywnej walki o przewagę w powietrzu w środowisku sieciocentrycznego pola walki.

W perspektywie najbliższych lat konieczne będzie uwzględnienie w formułowaniu wymagań operacyjnych w stosunku do sił i środków systemu rażenia sił powietrznych zdolności do zwalczania w ramach ofensywnej walki o przewagę w powietrzu wyrzutni taktycznych rakiet balistycznych i wyrzutni rakiet skrzydlatych wraz z obiektami je zabezpieczającymi. Obydwie z rozpatrywanych kategorii obiektów uderzeń cechować się będą wysoką mobilnością, krótkim czasem ekspozycji na polu walki zawierającym się w przedziale kilku, maksymalnie kilkunastu minut oraz koniecznością podejmowania rażenia ogniowego stanowiąc obiekty określane we współczesnej doktrynie terminami *Time Sensitive Targets*, *Time Critical Targets* czy *Time Dynamic Targets*¹³³. Można zakładać, że typową taktyką użycia taktycznych rakiet balistycznych i rakiet skrzydlatych będzie jednoczesne odpalenie dużej ilości rakiet z rozśrodkowanych wyrzutni, które opuściły zamaskowane i umocnione miejsca postoju tylko na czas wykonania startu. Ze względu na zagrożenie, jakie będą mogły w środowisku sieciocentrycznego pola walki powodować rakiety balistyczne i skrzydlate przenoszące niekonwencjonalne głowice bojowe, można przypuszczać, że siły i środki systemu rażenia sił powietrznych będą wykorzystywane do niszczenia wyrzutni rakiet i sprzętu zabezpieczającego ich użycie zawsze, gdy takie obiekty zostaną wykryte na polu walki. Skracać to będzie czas możliwego oddziaływania ogniowego na takie obiekty uderzeń oraz komplikować wybór lotniczych środków rażenia. Zaznaczyć należy jednak, że skuteczne użycie sił i środków systemu rażenia sił powietrznych do zwalczania wy-

¹³³ A. J. Herbert, *Compressing the kill chain*, Air Force Magazine nr 3/2003, s. 60 – 64.

rzutni rakiet balistycznych i skrzydlatych i pojazdów zabezpieczających ich użycie w środowisku sieciocentrycznego pola walki uzależnione będzie od wydolności systemu rozpoznania i dowodzenia, zarówno w skali sił powietrznych, jak również w ramach całego zgrupowania operacyjnego sił połączonych.

W świetle powszechnie publikowanych w piśmiennictwie wojskowym ocen ekspertów można przyjąć, że użycie sił i środków systemu rażenia sił powietrznych w ramach ofensywnej walki o przewagę w powietrzu w relacjach powietrze - powietrze będzie w warunkach perspektywicznego sieciocentrycznego pola walki nadal obejmować zwalczanie załogowych i bezzałogowych statków powietrznych wykonujących lot w przestrzeni powietrznej nad ugrupowaniem wojsk przeciwnika¹³⁴. Zwalczanie obu z powyższych kategorii obiektów może mieć miejsce w ramach zabezpieczenia działań ofensywnych sił i środków systemu rażenia sił powietrznych w głębi ugrupowania przeciwnika lub stanowić oddzielną kategorię działań w ramach ofensywnej walki o przewagę w powietrzu. Analiza współczesnych założeń doktrynalnych w odniesieniu do ofensywnej walki o przewagę w powietrzu wskazuje, że w ramach zabezpieczenia działań ofensywnych sił i środków systemu rażenia sił powietrznych w głębi ugrupowania przeciwnika zwalczane będzie przede wszystkim lotnictwo myśliwskie przeciwnika oraz, w mniejszym stopniu, wyspecjalizowane statki powietrzne zabezpieczające użycie tego rodzaju lotnictwa przez przeciwnika w ramach obrony powietrznej. Można przypuszczać, że w warunkach perspektywicznego pola walki w odniesieniu do realizacji zabezpieczenia działań ofensywnych własnych sił i środków systemu rażenia sił powietrznych w głębi ugrupowania przeciwnika, zakres zwalczanych obiektów nie ulegnie zasadniczym zmianom.

Można jednak przewidywać, że w warunkach perspektywicznego sieciocentrycznego pola walki mogą wystąpić przewartościowania w odniesieniu do działań ofensywnych sił i środków systemu rażenia sił powietrznych w głębi ugrupowania przeciwnika ukierunkowanych wyłącznie na zwalczanie statków powietrznych przeciwnika w powietrzu. W świetle poglądów przedstawianych w amerykańskich wojskowych periodykach fachowych można założyć, że obok realizacji takich zadań, jak wymiatanie czy atak przeciwko statkom powietrznym o dużym znaczeniu (High Value Air Assets – HVAA), siły i środki systemu rażenia sił powietrznych

¹³⁴ AJP-3.3.1 Counter Air, wyd. cyt., pkt 0403.

mogą na sieciocentrycznym polu walki zwalczać, tuż po ich starcie, rakiety skrzydlate i bezzałogowe aparaty latające.

W świetle dokonanych studiów literatury przedmiotu można stwierdzić, że w środowisku sieciocentrycznego pola walki wzrastać będzie spektrum statków powietrznych postrzeganych jako statki powietrzne o dużym znaczeniu. Można przypuszczać, że zwalczane będą jak dotychczas załogowe samoloty powietrznego wczesnego ostrzegania i naprowadzania, radiolokacyjnego rozpoznania pola walki, rozpoznania elektronicznego i dowodzenia oraz tankowania w powietrzu. W szeregu publikacji fachowych wskazuje się jednak nowe kategorie statków powietrznych o dużej wartości, które mogą być obiektem oddziaływania sił i środków systemu rażenia sił powietrznych w warunkach sieciocentrycznego pola walki. Przewiduje się, iż mogą to być bezzałogowe statki powietrzne o dużej długotrwałości i wysokości wykonywania lotu pełniące funkcje sieciocentrycznych węzłów łączności lub węzłów multistatycznych powietrznych systemów rozpoznania radiolokacyjnego obrony powietrznej przeciwnika¹³⁵. Nie można wykluczyć, w ramach ofensywnej walki o przewagę w powietrzu prowadzonej w środowisku sieciocentrycznym, konieczności zwalczania przez siły i środki systemu rażenia sił powietrznych mniejszych bezzałogowych statków powietrznych pełniących funkcje anten na potrzeby załogowych platform rozpoznawczych prowadzących rozpoznanie elektroniczne.

Przeprowadzone analizy perspektywicznych koncepcji wykorzystania sił i środków systemu rażenia sił powietrznych w ramach ofensywnej walki o przewagę w powietrzu do zwalczania statków powietrznych przeciwnika w powietrzu wskazują na ewolucję filozofii w odniesieniu do sposobów rażenia obiektów powietrznych. Warto zauważyć, że obok podstawowego stosowanego obecnie w zwalczaniu statków powietrznych, w trakcie wykonywania przez nie lotu, rażenia ogniowego, przewiduje się również wykorzystanie do rażenia obiektów powietrznych energii elektromagnetycznej w formie ukierunkowanej wiązki. Prowadzone są obecnie testy wykorzystania do zwalczania takich obiektów powietrznych, jak rakiety skrzydlate i bezzałogowe aparaty latające, wiązek energii elektromagnetycz-

¹³⁵ A. N. Pustam, *Networking Air Power*, Military Aerospace Technology Online Archives, 2004, Vol. 3, Issue 1, dostępne z: http://wwwmilitary_aerospace_technology.com/article.cfm?DOCID=410

nej generowanych przez pokładowe stacje radiolokacyjne samolotów myśliwskich zbudowane z wykorzystaniem technologii AESA (Active Electronically Scanned Array). Czynnikiem rażącym ma być zakłócenie funkcjonowania układów nawigacyjnych lub kontroli lotu atakowanego obiektu uniemożliwiający mu kontynuowanie realizacji zadania bojowego lub nawet dalszego lotu¹³⁶.

Dokonany przez zespół autorski przegląd dostępnych materiałów źródłowych oraz literatury przedmiotu pozwala sformułować pewne uogólnione wnioski w zakresie kierunków zmian w wykorzystaniu na sieciocentrycznym polu walki sił i środków systemu rażenia sił powietrznych do realizacji zadań w ramach ofensywnej walki o przewagę w powietrzu. Na podstawie prezentowanych wyników badań można założyć, że w większości operacji, w których będzie wykorzystywany potencjał powietrzny państw zachodnich, będzie mieć miejsce asymetria potencjałów stron. Z dużym prawdopodobieństwem można przyjąć, że przeciwnik, przeciwko któremu będą wykorzystywane w warunkach sieciocentrycznego pola walki siły i środki systemu rażenia sił powietrznych, będzie mieć relatywnie słabe lotnictwo, ale żywotny system obrony powietrznej oparty o naziemne raketowe i artyleryjskie środki przeciwlotnicze funkcjonujące w oparciu o rozbudowaną sieć sensorów i systemów dowodzenia. Stąd też główny wysiłek w wykorzystaniu sił i środków systemu rażenia w ramach ofensywnej walki o przewagę w powietrzu może w warunkach perspektywicznego sieciocentrycznego pola walki koncentrować się na zwalczaniu naziemnych środków ogniowych i rozpoznawczych systemu obrony powietrznej przeciwnika. Tendencje rozwojowe systemów uzbrojenia sił powietrznych widoczne w przypadku państw zachodnich wskazują, że w perspektywie najbliższych kilku czy kilkunastu lat w systemie rażenia sił powietrznych wzrastać będzie udział bezzałogowych statków powietrznych oraz lotniczych środków rażenia zdolnych do długotrwałego dyżurowania w powietrzu w realizacji zadań ofensywnej walki o przewagę w powietrzu. Należy również przewidywać, że ogólna filozofia wykorzystania sił i środków systemu rażenia sił powietrznych w ramach ofensywnej walki o przewagę w powietrzu może ewoluować w warunkach sieciocentrycznego pola walki od obezwładniania systemu obrony powietrz-

¹³⁶ AESA – *The Agile Radar*, Defense Update nr 1/2007, dostępne z: http://www.defenseupdate.com/features/du_1_07/feature_aesaradar.html

nej przeciwnika (Suppression of Enemy Air Defenses – SEAD) do jego fizycznego niszczenia (Destruction of Enemy Air Defenses – DEAD).

3.3.3. Zwalczanie obiektów naziemnych i nawodnych na sieciocentrycznym polu walki przez platformy bojowe sił powietrznych

Przyjęta w niniejszym rozdziale typologia oparta na wyróżnikach kryterialnych rodzaju rażenia oraz relacji rażenia pozwala na formułowanie ocen systemu rażenia sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki w zwalczaniu obiektów naziemnych i nawodnych w działaniach niebędących częścią ofensywnej walki o przewagę w powietrzu. W świetle obecnie przyjętych unormowań doktrynalnych można przyjąć, że na perspektywicznym sieciocentrycznym polu walki takie ofensywne użycie sił i środków systemu rażenia sił powietrznych może być realizowane w ramach zwalczania sił lądowych i morskich oraz ataku strategicznego. Ze względu na zróżnicowanie charakterystyk obiektów uderzeń zwalczanych w ramach poszczególnych rodzajów działań oraz odmienność pożądanego charakteru i stopnia rażenia, należy sądzić, że wymagania wobec sił i środków systemu rażenia powinny być formułowane w sposób uwzględniający specyfikę danego rodzaju zadania operacyjnego. Dlatego wynik badań problematyki użycia sił i środków systemu rażenia sił powietrznych do realizacji zadań w ramach zwalczania obiektów naziemnych i nawodnych prezentowane będą w dwóch wyodrębnionych częściach, w celu wyeksponowania specyficznych właściwości związanych ze zwalczaniem sił lądowych i morskich oraz realizacją powietrznego ataku strategicznego.

Zwalczanie sił lądowych przeciwnika na perspektywicznym polu walki przez siły i środki systemu rażenia sił powietrznych może być postrzegane w dwóch aspektach. W oparciu o dotychczas stosowane podziały doktrynalne można przewidywać zwalczanie sił lądowych przeciwnika w bezpośredniej styczności z siłami własnymi w ramach bezpośredniego wsparcia lotniczego sił lądowych oraz przed ich wejściem do walki w ramach izolacji lotniczej. W świetle kształtujących się obecnie amerykańskich poglądów teoretycznych na prowadzenie operacji powietrznych na sieciocentrycznym polu walki można przewidywać użycie platform bojowych systemu rażenia sił powietrznych do bezpośredniego ataku na siły lądowe.

we przeciwnika (Direct Attack) lub do zwalczania obiektów infrastruktury umożliwiających skuteczne prowadzenie działań bojowych przez te siły (Indirect Attack), takich jak infrastruktura komunikacyjna oraz logistyczna. Analiza charakteru obiektów uderzeń zwalczanych w ramach ataku pośredniego wskazuje, że ze względu na swoją stacjonarność nie będą one tworzyć nowych jakościowo problemów dla użycia sił i środków systemu rażenia systemu sił powietrznych w warunkach sieciocentrycznego pola walki. Będą to bowiem obiekty o znanych i niezmiennych współrzędnych, zazwyczaj wcześniej rozpoznanych.

Koncepcja wykonania uderzeń przeciwko siłom naziemnym oraz ich zabezpieczenie w ramach działań powietrznych będzie podobna, jak podczas działań ofensywnych w ramach walki o przewagę w powietrzu prowadzonych w warunkach klasycznego konfliktu zbrojnego przeciwko przeciwnikowi państwowemu posiadającemu regularne siły zbrojne. Można przypuszczać, że w warunkach perspektywicznego sieciocentrycznego pola walki typową taktyką w początkowym okresie operacji będą realizowane w ramach izolacji lotniczej zmasowane uderzenia platform bojowych systemu rażenia sił powietrznych na infrastrukturę komunikacyjną i zgrupowania wojsk sił lądowych przeciwnika w celu ograniczenia ich mobilności i dezorganizacji funkcjonowania jego lądowych zgrupowań operacyjnych. W przypadku konieczności zapewnienia bezpośredniego wsparcia lotniczego własnym wojskom lądowym użycie platform bojowych systemu rażenia sił powietrznych będzie realizowane w formie wcześniej planowanych wylotów bojowych oraz wylotów bojowych na wezwanie z pola walki. Można przewidywać, że wcześniej planowane wyloty bojowe w ramach bezpośredniego wsparcia lotniczego wykonywane będą przez relatywnie duże grupy załogowych platform bojowych przeciwko wcześniej zidentyfikowanym obiektom uderzeń. Analogicznie do rozwiązań stosowanych we współczesnych operacjach mogą to być kolejne uderzenia grup taktycznego przeznaczenia potęgujące wysiłek lotniczy oraz podtrzymujące osiągnięte rezultaty działania. W ramach bezpośredniego wsparcia lotniczego realizowanego na wezwanie z pola walki mogą być użyte mniejsze grupy platform bojowych, a nawet pojedyncze bezzałogowe platformy, dyżurujące długotrwale w powietrzu w bezpośredniej bliskości wspieranych wojsk.

Odmienne będzie kształtować się koncepcja zwalczania sił lądowych przeciwnika przez załogowe i bezałogowe platformy bojowe systemu rażenia sił powietrznych w warunkach prowadzenia operacji reagowania kryzysowego o charakterze stabilizacyjnym, kiedy przeciwnikiem będą siły nieregularne, a własne siły lądowe będą prowadziły działania w rozproszeniu używając niewielkich taktycznych zgrupowań zadaniowych. Można założyć, że w takich uwarunkowaniach będzie miało znaczenie izolacji lotniczej, natomiast wzrastać będzie znaczenie bezpośredniego wsparcia lotniczego. W takiej sytuacji kluczowe znaczenie będzie mieć szybkość reakcji załogowych i bezałogowych platform bojowych na zagrożenia, co wymuszać będzie ich dyżurowanie w powietrzu lub na lotniskach w wysokich stopniach gotowości bojowej. Ze względu na relatywnie niewielką wielkość zgrupowań sił przeciwnika, w wielu przypadkach wystarczające wsparcie lotnicze będzie mogło być zapewnione przez pojedyncze platformy bojowe. Dlatego też nie można wykluczyć, że na perspektywnym sieciocentrycznym polu walki bezpośrednie wsparcie lotnicze będzie w większym niż dotychczas stopniu realizowane przez bezałogowe platformy bojowe systemu rażenia sił powietrznych o dużej długotrwałości lotu (High Endurance UAV) utrzymywane w powietrzu w zależności od potrzeb w sposób ciągły lub w okresach o kluczowym znaczeniu dla powodzenia wspieranych sił lądowych.

Koncepcja wykorzystania platform bojowych systemu rażenia sił powietrznych do zwalczania sił morskich na perspektywnym sieciocentrycznym polu walki uzależniona będzie od charakteru prowadzonych operacji oraz możliwości operacyjnych sił przeciwnika. W warunkach typowego konfliktu zbrojnego celem użycia platform bojowych sił powietrznych przeciwko siłom morskim przeciwnika będzie zapewnienie własnym siłom swobody wykorzystania akwenów morskich. Podobnie jak w przypadku zwalczania sił lądowych, zwalczanie sił morskich w warunkach typowego konfliktu zbrojnego, może mieć miejsce w oddaleniu od własnych sił lub w ich bezpośredniej bliskości. Ze względu na charakter zwalczanych sił przeciwnika konieczne może być wykorzystanie zróżnicowanych platform bojowych do zwalczania sił nawodnych oraz sił podwodnych. Dzięki zastosowaniu sieciocentrycznej architektury rozpoznania możliwe będzie zmniejszenie ilości wykorzystywanych platform bojowych systemu rażenia sił powietrznych oraz zmiana sposobów ich wykorzystania z samodzielnego poszukiwania i zwalczania nawod-

nych i podwodnych obiektów uderzeń na rzecz uderzeń jednoczesnych i kolejnych przeciwko precyzyjnie zlokalizowanym celom.

W operacjach reagowania kryzysowego celem użycia platform bojowych systemu rażenia sił powietrznych do zwalczania obiektów nawodnych będzie zapewnienie pożądanego stopnia kontroli środowiska morskiego na obszarze operacji oraz przeciwdziałanie jego wykorzystaniu przez przeciwnika nieregularnego oraz siły go wspierające. Podobnie jak w przypadku bezpośredniego wsparcia lotniczego kluczowe znaczenie będzie mieć zapewnienie ciągłości dostępności użycia platform bojowych stąd też podstawowym sposobem realizacji zadań będzie długotrwałe dyżurowanie w strefach nad wcześniej określonymi akwenami morskimi i zwalczanie, w zależności od potrzeb, wykrytych obiektów nawodnych.

Można jednakże przewidywać, że podstawowe problemy o charakterze operacyjnym dla skutecznego użycia na sieciocentrycznym polu walki platform bojowych systemu rażenia sił powietrznych będą generowane przez wyzwania związane z bezpośrednim atakiem na siły lądowe przeciwnika oraz realizację rażenia ogniowego w bezpośredniej bliskości wspieranych wojsk w ramach bezpośredniego wsparcia lotniczego. W dostępnych opracowaniach o charakterze studyjnym oraz w periodykach fachowych powszechnie wskazuje się dwie cechy sił lądowych, które utrudniać będą ich zwalczanie przez lotnictwo na przyszłym polu walki: zmianę charakteru sił lądowych przeciwnika i taktyki ich działania oraz środowiska, w jakim konieczne będzie ich zwalczanie.

Przewiduje się, że siły lądowe przeciwnika coraz częściej będą miały charakter nieregularny (szczególnie w operacjach reagowania kryzysowego) lub będą stosować taktykę partyzancką, aby unikać otwartej konfrontacji z silniejszym przeciwnikiem. Oznacza to, iż na sieciocentrycznym polu walki siły przeciwnika będą pozostawać przez większość czasu w rozproszeniu, koncentrować się tylko dla wykonania ataku, a następnie ponownie rozpraszać unikając długotrwałej wymiany ognia z siłami interwencyjnymi.

Na wymagania w stosunku do sił i środków systemu rażenia sił powietrznych w odniesieniu do zwalczania sił lądowych przeciwnika na sieciocentrycznym polu walki wpływać będzie również koncepcja wykorzystania własnych sił lądowych. Rosnące możliwości systemów rozpoznania oraz stosowanie kierowanych

środków rażenia o zwiększonym zasięgu przez systemy wsparcia ogniowego sił lądowych powodują zmniejszanie wielkości zgrupowań taktycznych sił lądowych. W świetle doświadczeń operacji „Iraqi Freedom” można przewidywać, że o ile jeszcze niedawno podstawowym modulem taktycznym sił lądowych był batalion, to w perspektywie najbliższych kilkunastu lat może to być kompania lub pluton. Zgodnie z założeniami walki sieciocentrycznej moduły taktyczne sił lądowych będą prowadzić działania w rozproszeniu, a dopiero po uzyskaniu kontaktu z przeciwnikiem koncentrować się i podejmować z nim walkę wykorzystując wsparcie ogniowe zewnętrznych systemów wsparcia ogniowego, w tym sił i środków systemu rażenia sił powietrznych. Taka koncepcja działania własnych sił lądowych powodować będzie konieczność ciągłego bądź relatywnie długiego utrzymywania nad polem walki sił i środków systemu rażenia sił powietrznych, tak aby skrócić do minimum czas reakcji w przypadku otrzymania zapotrzebowania na wsparcie lotnicze.

Na warunki użycia sił i środków systemu rażenia sił powietrznych do zwalczania sił lądowych przeciwnika na sieciocentrycznym polu walki wpływać będzie również charakter środowiska, w jakim konieczne będzie ich zwalczanie. Oceny przyjęte w najnowszych amerykańskich i europejskich założeniach strategicznych wskazują, że zwalczanie sił lądowych przeciwnika przez siły i środki systemu rażenia sił powietrznych w perspektywie najbliższych kilkunastu lat będzie mieć miejsce w ramach operacji reagowania kryzysowego, w tym w trakcie operacji o charakterze stabilizacyjnym, antyterrorystycznym czy zwalczania przestępczości zorganizowanej. Oznacza to, że realizacja zadań ogniowych w relacjach powietrze – powierzchnia przez siły i środki systemu rażenia sił powietrznych będzie odbywać się w warunkach nielinearności sieciocentrycznego pola walki, w bezpośredniej bliskości nie tylko wspieranych wojsk, ale również wśród skupisk ludności cywilnej oraz zaangażowanych w operacje pracowników organizacji międzynarodowych, wyspecjalizowanych agencji pomocy humanitarnej czy organizacji pozarządowych. Coraz wyraźniej zarysowuje się trend przenoszenia działań o charakterze nieregularnym do obszarów zurbanizowanych, co pozwala na wykorzystanie ludności cywilnej jako „żywych tarcz” chroniących przed atakiem lotnictwa. Spowodowanie przez siły i środki systemu rażenia sił powietrznych niezamierzonych strat wśród ludności cywilnej oraz infrastruktury może mieć w warunkach operacji re-

agowania kryzysowego konsekwencje wykraczające poza aspekty taktyczne. Należy liczyć się, na co wskazują doświadczenia współcześnie prowadzonych operacji stabilizacyjnych w Iraku i Afganistanie, nawet z utratą poparcia ludności dla sił stabilizacyjnych oraz organizacji humanitarnych, co może zagrozić powodzeniu całej operacji. Sytuacja taka wymaga dostosowania sił i środków systemu rażenia sił powietrznych do specyficznych warunków realizacji zadań ogniowych w de facto środowisku zamieszkanym przez ludność cywilną.

Jednym z kierunków prac badawczo-rozwojowych mających na celu przystosowanie sił i środków systemu rażenia do realizacji zadań ogniowych w bezpośredniej bliskości ludności cywilnej i w środowiskach zurbanizowanych, jest przystosowanie lotniczych środków rażenia do użycia w takich warunkach. Powszechnie stosowanym rozwiązaniem staje się stosowanie wyłącznie uzbrojenia kierowanego, zmniejszanie wagomiaru głowic bojowych lotniczych środków rażenia oraz zastępowanie czynnika rażącego, jakim jest siła wybuchu materiału wybuchowego przez rażenie kinetyczne. Takie rozwiązanie stosowane jest już obecnie w trakcie operacji stabilizacyjnej w Iraku, gdzie w bombach kierowanych laserowo GBU-12 montowane są betonowe głowice bojowe pozwalające niemal całkowicie wyeliminować zagrożenie niezamierzonym rażeniem ludności cywilnej. Pojawiają się również artyleryjskie środki rażenia o charakterze nieletalnym (nieśmiercionośnym), takie jak pociski gumowe czy amunicja ogłuszająca. W fazie prób poligonowych znajdują się systemy rażenia mikrofalowego pozwalające generować promieniowanie nagrzewające wewnętrzną warstwę skóry ludzkiej na odległości kilkuset metrów i uniemożliwiać w ten sposób dostęp do określonych obszarów bez konieczności użycia broni palnej powodującej nieodwracalne uszkodzenia ciała¹³⁷.

Dążenie do eliminacji niepożądanych zniszczeń widoczne jest również w koncepcjach rozwijania zdolności operacyjnych sił i środków systemu rażenia sił powietrznych do zwalczania typowych obiektów uderzeń ze składu sił lądowych, takich jak siły pancerne i zmechanizowane. W przypadku utrzymania się w dłuższej perspektywie czasowej obecnie zarysowujących się trendów rozwojowych, należy liczyć się z całkowitym wyeliminowaniem niekierowanych kasetowych lotniczych środków rażenia w rażeniu sił lądowych przeciwnika na sieciocentrycznym

¹³⁷ R. L. Kauffman, *Precision Guided Munitions: History and Lessons for the Future*, SAAS, AFB, Maxwell 2004, s. 77 – 79.

polu walki¹³⁶. Zamiast nich mogą być stosowane na perspektywicznym sieciocentrycznym polu walki zasobniki bombardierskie klasy „stand off” z autonomicznie naprowadzającymi się pod pociskami zaprogramowanymi do zwalczania wyłącznie wcześniej zaprogramowanej kategorii obiektów uderzeń. W systemach rażenia sił powietrznych najbardziej rozwiniętych technologicznie państw dąży się do zastąpienia dyżurowania nad strefami zwalczania sił lądowych przeciwnika (określanymi terminem kill box) załogowych statków powietrznych przez bezzałogowe, a w przypadkach silnej obrony przeciwlotniczej, przez lotnicze środki rażenia. W zależności od rozwiązań technicznych lotnicze środki rażenia rozwijane do zwalczania tradycyjnych obiektów rażenia związanych z siłami lądowymi, takich jak kolumny czołgów, wozy bojowe czy środki artyleryjskie, mają charakteryzować się zasięgiem w przedziale od 50 do 150 km i możliwością utrzymywania się nad określonym obszarem, przez co najmniej 30 min. W najbardziej nowatorskich rozwiązaniach przewiduje się wyposażanie takich lotniczych środków rażenia w autonomiczne systemy rozpoznania pola walki i kierowania uzbrojeniem pozwalające im na wykrywanie obiektów uderzeń i zastosowanie pod pocisków¹³⁹.

Przewidywane w szeregu koncepcji operacyjnych stosowanie przez potencjalnych przeciwników taktyki partyzanckiej zwiększać będzie znaczenie stosowania w systemie rażenia sił powietrznych środków zdolnych do długotrwałego pozostawania nad polem walki oraz łączenia funkcji rażenia ogniowego z obserwacją optoelektroniczną i identyfikacją potencjalnych obiektów uderzeń. Wskazuje się na możliwość wykorzystania w tym celu w systemie rażenia sił powietrznych bezzałogowych statków powietrznych o dużej długotrwałości lotu rzędu kilkunastu godzin wykonujących lot na średnich wysokościach w wyznaczonych strefach oddziaływania i podejmujących w zależności od potrzeb zwalczanie doraźnie wykrytych i pozytywnie zidentyfikowanych obiektów uderzeń.

Dokonana przez zespół autorski analiza uwarunkowań związanych ze zwalczaniem sił lądowych przez siły i środki systemu rażenia sił powietrznych w warunkach perspektywicznego sieciocentrycznego pola walki wskazuje na uwidacznianie się kilku wyraźnych trendów rozwojowych w powyższym zakresie. Podsta-

¹³⁸ W dniach 22 – 23.02.2007 r. odbyła się w Oslo międzynarodowa konferencja w sprawie zakazu stosowania amunicji kasetowej.

¹³⁹ *Loitering Autonomous Weapons: Smart Weapons for UAV*, Defense Update nr 1/2007, dostępne z: http://www.defenseupdate.com/features/du_1_07/armedUAVs_8.html

wowym przewartościowaniem, w stosunku do dotychczasowym założeń doktrynalnych zwalczania sił lądowych przez lotnictwo, będzie wzrastająca mobilność i rozśrodkowanie obiektów uderzeń na polu walki, a także krótkotrwałość ekspozycji na rażenia ogniowe. W warunkach operacji reagowania kryzysowego należy liczyć się z koniecznością zwalczania zgrupowań taktycznych sił lądowych przeciwnika, w tym zgrupowań sił nieregularnych, w bezpośredniej bliskości skupisk ludności cywilnej i infrastruktury cywilnej. Powyższe czynniki będą wymuszać stosowanie w systemie rażenia sił powietrznych w szerszym niż dotychczas stopniu lotniczych środków rażenia o zmniejszonym wagomiarze głowic bojowych, jak również zastępowanie czynnika rażącego, jakim jest siła wybuchu materiału wybuchowego przez rażenie kinetyczne. W świetle uzyskanych wyników badań można sformułować przypuszczenie, że w warunkach sieciocentrycznego pola walki, w systemie rażenia sił powietrznych wzrastać będzie rola uzbrojonych bezzałogowych statków powietrznych oraz autonomicznych lotniczych środków rażenia zdolnych do dyżurowania nad polem walki jako środków wykorzystywanych w zwalczaniu sił lądowych. Należy również przypuszczać, że w perspektywie kilkunastu najbliższych lat obok rażenia ogniowego, do zwalczania sił lądowych mogą zostać wykorzystane niezabójcze środki rażenia powodujące czasową niezdolność przeciwnika do podejmowania walki, ale wykluczające możliwość powstawania niezamierzonych zniszczeń w infrastrukturze cywilnej oraz strat wśród ludności cywilnej.

Właściwości zwalczania sił morskich przeciwnika przez platformy bojowe systemu rażenia sił powietrznych będą zróżnicowane dla operacji prowadzonych w ramach klasycznego konfliktu zbrojnego oraz szeroko definiowanego reagowania kryzysowego. W warunkach typowego konfliktu zbrojnego platformy bojowe systemu rażenia sił powietrznych będą wykorzystywane do walki z siłami nawodnymi i podwodnymi przeciwnika w celu zapewnienia swobody wykorzystania określonych akwenów morskich przez własne siły morskie. Podobnie jak obecnie, typowe obiekty uderzeń zwalczane przez platformy bojowe systemu rażenia sił powietrznych obejmować będą dwie szeroko definiowane grupy obiektów uderzeń: infrastrukturę zabezpieczającą użycie sił morskich przeciwnika oraz okręty nawodne i podwodne znajdujące się na morzu.

Zwalczanie infrastruktury sił morskich powodować będzie konieczność atakowania przez platformy bojowe systemu rażenia sił powietrznych silnie broniowych baz morskich. W zależności od celów działania oraz dostępności wysiłku lotniczego uderzenia lotnicze mogą mieć na celu dezorganizację funkcjonowania infrastruktury zabezpieczającej działania sił morskich przeciwnika lub jej niszczenie. Najbardziej prawdopodobnym scenariuszem realizacji powyższego zadania może być jednoczesne atakowanie baz sił morskich przeciwnika przez załogowe platformy bojowe systemu rażenia sił powietrznych przy użyciu wyspecjalizowanych lotniczych środków rażenia klasy „stand off” oraz blokowanie dostępu do nich poprzez stosowanie broni minowej. Głównymi obiektami uderzeń w bazach sił morskich będą składy materiałów pędnych i smarów, infrastruktura przeładunkowa oraz znajdujące się tam okręty. Ze względu na wysoką autonomiczność działania grup okrętów sił morskich na morzu skutki bezpośrednich uderzeń lotniczo-rakietowych na bazy morskie mogą nie przynieść natychmiastowych bezpośrednich korzyści dla własnych sił. Dlatego bardziej prawdopodobnym sposobem ogniowego oddziaływania platform bojowych systemu rażenia sił powietrznych na infrastrukturę sił morskich będzie wykorzystywanie lotniczych wyspecjalizowanych środków rażenia w postaci lotniczych min morskich do blokowania akwenów wokół tych baz. W zależności od konkretnych warunków hydrologicznych oraz wielkości wykorzystanego wysiłku lotniczego możliwe będzie osiągnięcie zróżnicowanych skutków rażenia, począwszy od utrudniania wykorzystania określonych elementów infrastruktury przez siły morskie przeciwnika do całkowitego uniemożliwienia tego. Odległość do baz morskich przeciwnika oraz ich silna osłona przeciwlotnicza mogą powodować, że w warunkach typowego konfliktu zbrojnego na perspektywnym sieciocentrycznym polu walki konieczne będzie w ramach zwalczania sił morskich przeciwnika ograniczenie wykorzystania platform bojowych systemu rażenia sił powietrznych do zwalczania zgrupowań okrętów sił nawodnych i podwodnych na morzu.

Zwalczanie sił nawodnym przeciwnika przez platformy bojowe systemu rażenia sił powietrznych będzie realizowane przez nie samodzielnie lub we współdziałaniu z okrętami wspieranymi sił morskich. Ze względu na wzrastające możliwości ogniowe okrętów wojennych w zakresie obrony powietrznej konieczne będzie szersze niż dotychczas stosowanie wyspecjalizowanych lotniczych środków

rażenia klasy powietrze – woda. Dzięki stosowaniu sieciocentrycznej architektury rozpoznania sytuacji morskiej możliwe będzie zmniejszenie zakresu wykorzystania morskich załogowych samolotów patrolowych łączących funkcje obserwacji i rażenia ogniowego na rzecz wyspecjalizowanych załogowych platform bojowych realizujących rażenie okrętów nawodnych przeciwnika w oparciu o informacje pozyskiwane bezpośrednio od powietrznych sensorów bezzałogowych lub z sieci informacyjnej sił połączonych. W zależności od wielkości i rodzaju zwalczanych grup okrętów sił morskich przeciwnika konieczne będzie stosowanie zróżnicowanych sposobów użycia załogowych i bezzałogowych platform bojowych systemu rażenia sił powietrznych. Atakowanie dużych nawodnych uderzeniowych grup okrętowych wymuszać będzie stosowanie rozwiązań analogicznych do stosowanych obecnie w kompleksowych działaniach powietrznych (Composite Air Operations – COMAO), natomiast atakowanie pojedynczych nawodnych jednostek bojowych będzie możliwe przy użyciu pojedynczych załogowych platform bojowych. Biorąc pod uwagę doświadczenia współcześnie prowadzonych operacji można przypuszczać, że problemem na perspektywicznym sieciocentrycznym polu walki pozostanie zwalczanie przez platformy bojowe systemu rażenia sił powietrznych małych nawodnych jednostek bojowych sił morskich przeciwnika operujących na wodach przybrzeżnych, w strefie litoralnej. Problem ten będzie wynikał z ograniczonych stref wykrywania i rażenia powodowanych przez ukształtowanie linii brzegowej.

Ze względu na relatywnie dużą odporność nawodnych okrętów wojennych na rażenie ogniowe mało prawdopodobne wydaje się w warunkach operacji wojennych na perspektywicznym sieciocentrycznym polu walki wykorzystanie do ich zwalczania bezzałogowych platform bojowych systemu rażenia sił powietrznych cechujących się relatywnie niewielkim ładunkiem użytecznym. Wyjątkiem w powyższym zakresie może być zwalczanie małych nawodnych jednostek bojowych sił morskich przeciwnika operujących na wodach przybrzeżnych.

Trudności w wykrywaniu operujących w zanurzeniu okrętów podwodnych ograniczać będą wykorzystanie na perspektywicznym sieciocentrycznym polu walki platform bojowych systemu rażenia sił powietrznych do realizacji zadań związanych ze zwalczaniem sił podwodnych przeciwnika operujących na morzu. Można przewidywać, że ze względu na konieczność stosowania wąsko wyspecjalizowanych środków rażenia, takich jak bomby głębinowe czy torpedy do zwalczania

nia okrętów podwodnych, platformy bojowe sił powietrznych nie będą odgrywały istotnej roli w zwalczaniu sił podwodnych przeciwnika operujących na morzu, lecz będą koncentrować swój wysiłek na zwalczaniu infrastruktury zabezpieczającej ich działania.

Zmiana charakteru zagrożeń bezpieczeństwa, jaka nastąpiła po atakach terrorystycznych w USA w 2001 r. wymusiła przewartościowania w koncepcjach zwalczania sił nieregularnych operujących w środowisku morskim. Celem działań platform bojowych systemu rażenia sił powietrznych wykorzystywanych do zwalczania zagrożeń asymetrycznych na morzu będzie zapewnienie bezpieczeństwa wykorzystania akwenów morskich przez użytkowników cywilnych i wojskowych, a także reagowanie na pojawiające się zagrożenia. W pewnym stopniu, takie użycie platform bojowych systemu rażenia sił powietrznych zbliżone będzie do realizacji zadań „Air Policing”. Dlatego większość zadań bojowych wykonywana będzie w czasie pokoju oraz kryzysu, tak na obszarze kraju, jak i w rejonie prowadzonej operacji reagowania kryzysowego. Biorąc pod uwagę obecnie testowane rozwiązania techniczne w ramach amerykańskiego programu BAMSE (Battlefield Area Monitoring of Sea Environment), można przewidywać, że dla zapewnienia ciągłości obserwacji akwenów morskich oraz skrócenia czasu reakcji ogniowej coraz częściej mogą być stosowane do realizacji tego zadania bezzałogowe platformy bojowe systemu rażenia sił powietrznych zastępujące wyspecjalizowane załogowe morskie samoloty patrolowe (Maritime Patrol Aircraft – MPA).

3.3.4. Powietrzny atak strategiczny na sieciocentrycznym polu walki – użycie platform bojowych sił powietrznych

Doświadczenia operacji powietrznych prowadzonych w Afganistanie i Iraku wskazują na znaczące przewartościowania, jakie mogą mieć miejsce w odniesieniu do użycia sił i środków systemu rażenia sił powietrznych w ramach powietrznego ataku strategicznego w perspektywie najbliższych kilkunastu lat, w warunkach coraz szerszej implementacji w siłach zbrojnych wiodących państw założeń walki sieciocentrycznych. Przeprowadzone studia literatury przedmiotu pozwalają stwierdzić, że sama istota oraz cele powietrznego ataku strategicznego nie będą w perspektywie najbliższych kilkunastu lat ulegać zasadniczym przewartościowa-

niom¹⁴⁰. Można z dużym prawdopodobieństwem założyć, że na perspektywicznym sieciocentrycznym polu walki celem powietrznego ataku strategicznego pozostanie bezpośrednio oddziaływanie na najważniejsze elementy systemu kierowania siłami przeciwnika oraz inne obiekty o kluczowym dla niego znaczeniu, tak aby złamać jego wolę walki lub pozbawić go możliwości dalszego prowadzenia działań¹⁴¹.

Koncepcje użycia załogowych i bezzałogowych platform bojowych systemu rażenia sił powietrznych do realizacji zadań powietrznego ataku strategicznego w warunkach perspektywicznego sieciocentrycznego pola walki uzależnione będą możliwości taktyczno-technicznych posiadanych statków powietrznych, lotniczych środków rażenia oraz zdolności przeciwnika do przeciwdziałania. Uwzględniając współczesne koncepcje prowadzenia powietrznego ataku strategicznego można przewidywać, że w warunkach sieciocentrycznego pola walki będzie on prowadzony w formie ograniczonych uderzeń lotniczych i raketowych przeciwko precyzyjnie określonym obiektom decydującym o woli i zdolności walki przeciwnika. W zależności od przyjętych celów ataku strategicznego należy przewidywać zróżnicowany zakres użycia załogowych platform, zawierający się w przedziale od jednorazowych uderzeń pojedynczych statków powietrznych, do skoordynowanych uderzeń załogowych platform bojowych oraz skrzydlatych pocisków raketowych trwających przez kilka dni a nawet tygodni. Krótkotrwały atak strategiczny będzie mieć na celu zasygnalizowanie woli i determinacji strony go prowadzącej w rozwiązanie określonego problemu politycznego lub militarnego. Długotrwałe użycie platform bojowych systemu rażenia sił powietrznych do ataku strategicznego będzie bardziej prawdopodobne do wywierania i stopniowania nacisku na przeciwników państwowych, tak jak to miało miejsce w operacji „Allied Force” w 1999 r. bądź pozbawienia przeciwnika zdolności do użycia systemów uzbrojenia o charakterze strategicznym.

¹⁴⁰ Szczegółowe badania problematyki powietrznego ataku strategicznego są prowadzone między innymi przez korporację RAND w ramach programu Project Air Force oraz przez Uniwersytet Sił Powietrznych USA.

¹⁴¹ *Hit'em Where it Hurts: Strategic Attack in 2025 Air Force 2025*, AU, AFB, Maxwell 1996, s. 32 – 39.

Wyniki przeprowadzonych studiów literatury przedmiotu wskazują, że wyzwania związane z użyciem platform bojowych systemu rażenia sił powietrznych do realizacji zadań powietrznego ataku strategicznego w warunkach sieciocentrycznego pola walki wynikać będą ze zmiany charakteru przeciwnika oraz możliwości jego działania. W świetle założeń przyjmowanych w założeniach strategicznych większości państw zachodnich można przyjąć, że możliwe hipotetycznie są dwa warianty powietrznego ataku strategicznego: najbardziej prawdopodobny – przeciwko przeciwnikowi niepaństwowemu, takiemu jak organizacja terrorystyczna oraz najbardziej niebezpieczny – przeciwko państwu posiadającemu broń masowego rażenia nieprzestrzegającemu reżimów antyproliferacyjnych¹⁴².

Wyzwania związane z użyciem na sieciocentrycznym polu walki sił i środków systemu rażenia sił powietrznych w ramach ataku strategicznego przeciwko przeciwnikowi niepaństwowemu, takiemu jak organizacja terrorystyczna generować będą przede wszystkim problemy dla systemu rozpoznania sił powietrznych, a w mniejszym stopniu dla samego systemu rażenia sił powietrznych. Brak wyraźnie wyodrębnionej infrastruktury, której zaatakowanie mogłoby zapewnić wywarcie wpływu w wymiarze strategicznym na kierownictwo organizacji terrorystycznej zmuszać będzie decydentów politycznych i wojskowych wykorzystujących siły i środki systemu rażenia sił powietrznych do podejmowania prób bezpośredniej eliminacji kluczowych osób z kierownictwa organizacji. Podstawowym wymaganiem dla skutecznej realizacji powyższego zadania będzie posiadanie terminowej i dokładnej informacji rozpoznawczej oraz minimalizacja czasu pomiędzy wykryciem obiektów uderzeń i wykonaniem ataku na nie. Powyższy wymóg przekłada się bezpośrednio na wymagania formułowane w stosunku do sił i środków systemu rażenia sił powietrznych wykorzystywanych do realizacji zadań ataku strategicznego przeciwko przeciwnikom nieregularnym. Krótkotrwałość obserwacji obiektów uderzeń i ekspozycji na polu walki wymagać będzie utrzymywania w powietrzu dyżurnych platform bojowych (samolotów) systemu rażenia sił powietrznych, tak aby znajdowały się one przez cały czas w strefie możliwych odpaleń lotniczych środków rażenia. W świetle doświadczeń ataków lotniczych przeciwko Saddamowi Hussejnowi i Osamie bin Ladenowi można przyjąć, że pożądana wiel-

¹⁴² J. J. Greene, *Strategic Attack: Template Controversy and Lasting Influence*, SAAS, AFB, Maxwell 2004, s. 79 – 87.

kość czasu reakcji ogniowej systemu rażenia sił powietrznych od wykrycia obiektu uderzenia do jego zaatakowania powinna w przypadku zwalczania szczególnie ważnych osób zawierać się w przedziale kilku minut¹⁴³.

Ze względu na możliwość wykorzystywania przez kluczowe osoby z organizacji terrorystycznych lub innych sił o charakterze nieregularnym skupisk ludności jako miejsca ukrycia oraz „żywej tarczy” chroniącej przed atakiem z powietrza, kolejnym z wymogów formułowanych w stosunku do sił i środków systemu rażenia sił powietrznych w aspekcie ich zdolności do realizacji zadań ataku strategicznego przeciwko siłom nieregularnym w warunkach sieciocentrycznego pola walki powinna być precyzja rażenia i ograniczenie możliwości wystąpienia niezamierzonych zniszczeń (tzw. „collateral damage”). Spełnienie powyższego wymogu może być osiągnięte przez wykorzystanie wyłącznie kierowanych lotniczych środków rażenia o zmniejszonym wagomiarze i kinetycznych głowicach bojowych. Nie można też wykluczyć, w przypadkach wykorzystywania przez przeciwnika naturalnych i sztucznych ukryć o dużej odporności na zniszczenie, takich jak bunkry czy systemy jaskiń, konieczności wykorzystania przez siły systemu rażenia sił powietrznych lotniczych środków rażenia zoptymalizowanych do penetracji konstrukcji betonowych o większym wagomiarze albo środków rażenia o innym czynniku rażącym, takich jak na przykład bomby termobaryczne¹⁴⁴. W konsekwencji, w zależności od konkretnych uwarunkowań, siły i środki systemu rażenia sił powietrznych powinny w ramach każdego pojedynczego zadania bojowego zapewniać możliwość zwalczania szerokiego spektrum obiektów uderzeń o zróżnicowanej mobilności oraz stopniu odporności na rażenia ogniowe, przy jednoczesnym zachowaniu zdolności do minimalizowania strat wśród ludności cywilnej w rejonie wykonywania uderzeń w ramach powietrznego ataku strategicznego.

Analiza zakresu zadań związanych z użyciem sił i środków systemu rażenia sił powietrznych w ramach powietrznego ataku strategicznego prowadzonego przeciwko państwu posiadającemu broń masowego rażenia, nieprzestrzegającemu reżimów antyproliferacyjnych wskazuje na szereg wyzwań związanych z realizacją tego rodzaju zadań w warunkach perspektywicznego sieciocentrycznego

¹⁴³ A. J. Vick, *Aerospace Operations Against Elusive Ground Targets*, RAND, Santa Monica 2001, s. 83 – 84, 90 – 92.

¹⁴⁴ A. H. Streland, *Going Deep: A System Concept for Detecting Deeply Buried Facilities from Space*, AWC, AFB, Maxwell 2003, s. 27.

pola walki. Na podstawie ocen formułowanych w zachodnich fachowych periodykach wojskowych można przyjąć, że w przypadku konieczności realizacji zadań powietrznego ataku strategicznego przeciwko przeciwnikowi państwowemu posiadającemu broń masowego rażenia, podstawowym i bezpośrednim celem takiego ataku będzie pozbawienie przeciwnika zdolności bądź woli do użycia broni masowego rażenia, a w dłuższej perspektywie uniemożliwienie mu dalszego rozwoju takiego rodzaju uzbrojenia¹⁴⁵. Implikacją przyjęcia takich założeń koncepcyjnych będzie na perspektywicznym sieciocentrycznym polu walki wykorzystanie platform bojowych systemu rażenia sił powietrznych do atakowania trzech szeroko zdefiniowanych kategorii obiektów uderzeń: środków przenoszenia broni masowego rażenia, infrastruktury związanej z produkcją i przechowywaniem broni masowego rażenia oraz obiektów systemu kierowania państwem i siłami zbrojnymi.

Powszechnym trendem rozwojowym, uwidaczniającym się w państwach prowadzących niezgodne z międzynarodowymi porozumieniami antyproliferycyjnymi programy rozwoju broni masowego rażenia, jest rozbudowa inżynieryjna infrastruktury związanej z produkcją i przechowywaniem broni masowego rażenia oraz obiektów systemu kierowania państwem i siłami zbrojnymi w taki sposób, aby uczynić je odpornymi na rażenie konwencjonalnych lotniczych środków rażenia. Zarzuca się budowę konstrukcji ochronnych metodą odkrywkową na rzecz infrastruktury wykorzystującej infrastrukturę byłych kopalni, naturalnych jaskiń oraz specjalnie budowanych obiektów metodami górniczymi. Powoduje to, iż obiekty o znaczeniu strategicznym mogą być chronione warstwą ziemi, skał czy zbrojonego betonu o grubości powyżej 20 m. Konsekwencją takiej sytuacji jest rozwijanie w szeregu państw wyspecjalizowanych lotniczych środków rażenia zoptymalizowanych do rażenia umocnionych i zagłębionych obiektów (deep buried target penetrator)¹⁴⁶.

Szereg wymagań w stosunku do sił i środków systemu rażenia sił powietrznych związanych ze zwalczaniem w warunkach sieciocentrycznego pola walki obiektów związanych z bronią masowego rażenia wynika z konieczności wykluczenia powstania skażeń chemicznych czy promieniotwórczych w wyniku uderzeń

¹⁴⁵ W. G. Elridge, *Preemptive Counter proliferation Attack: Comparing Target and Third Party Response*, SAAS, AFB, Maxwell 2004, s. 64 – 66.

¹⁴⁶ M. G. Deville, *How Low Can You Go: A Study How The US Strategy To Develop Low – Yield Penetrating Weapons Affects The Nuclear Threshold*, SAAS, AFB, Maxwell 2004, s. 43 – 44.

lotniczych i raketowych przeciwko takim obiektom. Wśród możliwych rozwiązań technologicznych rozwiązania takiego problemu w odniesieniu do broni chemicznej i biologicznej wymienia się, między innymi, lotnicze środki rażenia z inteligentnymi systemami zapalników (sensor – fused weapons) pozwalającymi na detonację głowicy bojowej na precyzyjnie określonej głębokości wewnątrz zwalczanego obiektu oraz nowe rodzaje ładunków bojowych wytwarzające wystarczająco wysoką temperaturę neutralizującą bojowe środki chemiczne czy biologiczne. Warto jednak zauważyć, że w warunkach perspektywicznego sieciocentrycznego pola walki i jakościowo zwiększonych możliwości konwencjonalnych środków rażenia, nie wyklucza się stosowania przez siły systemu rażenia sił powietrznych taktycznej broni jądrowej do eliminowania szczególnie ważnych obiektów ataku strategicznego odpornych na rażenie przy użyciu konwencjonalnych środków rażenia¹⁴⁷.

Biorąc pod uwagę powyższe uwarunkowania można sformułować kilka ogólnych wymagań w stosunku do sił i środków systemu rażenia sił powietrznych dla realizacji zadań powietrznego ataku strategicznego w warunkach sieciocentrycznego pola walki. Ze względu na dwie szeroko zdefiniowane grupy obiektów uderzeń, które mogą być zwalczane przez siły i środki systemu rażenia sił powietrznych w ramach ataku strategicznego, pożądane jest określenie odmiennych wymagań dla zwalczania obiektów o charakterze stacjonarnym oraz obiektów mobilnych związanych bezpośrednio z kierownictwem państwa, sił zbrojnych lub organizacji będącej przeciwnikiem w warunkach konfliktu prowadzonego na perspektywicznym sieciocentrycznym polu walki. Z dokonanej analizy ocen i wniosków zawartych w anglojęzycznych opracowaniach analitycznych wynika, że skuteczna realizacja zadań powietrznego ataku strategicznego przeciwko silnie bronionym i chronionym przez rozbudowę inżynieryjną stacjonarnym obiektom uderzeń będzie wymagać od sił i środków systemu rażenia sił powietrznych zapewnienia wysokiej żywotności użytym w tym celu statkom powietrznym oraz wykorzystania wyspecjalizowanych lotniczych środków rażenia¹⁴⁸. Ze względu na przewidywaną wysoką odporność obiektów uderzeń na rażenie ogniowe, mało prawdopodobne wydaje się stosowanie raket skrzydlatych bezpośrednio przeciwko

¹⁴⁷ Tamże, s. 55 – 67.

¹⁴⁸ *Hard and / or Deeply Buried Target Defeat Capability (HDBTDC) Program*, dostępne z: <http://www.fas.org/man/dod-101/svs/smart/hdbtdc.html>

strategicznym obiektom uderzeń. Stąd też należy przewidywać, że na perspektywnym sieciocentrycznym polu walki, w systemie rażenia sił powietrznych powinny być wykorzystywane wyspecjalizowane lotnicze i raketowe środki rażenia o dużym zasięgu zoptymalizowane dla zwalczania umocnionych obiektów uderzeń oraz posiadające możliwość precyzyjnej kontroli czynnika rażącego. Pożądane jest również, aby tego rodzaju środki rażenia posiadały zwielokrotnione systemy naprowadzania zwiększające ich odporność na potencjalne zakłócenia elektroniczne stosowane przez przeciwnika oraz zwiększające prawdopodobieństwa rażenia zwalczanych obiektów uderzeń bez względu na warunki atmosferyczne i porę doby.

Wymagania formułowane w stosunku do platform oraz środków bojowych systemu rażenia sił powietrznych dla zwalczania kierowniczego personelu kierownictwa państwa, sił zbrojnych lub organizacji potencjalnych przeciwników powinny uwzględniać przede wszystkim zdolność do precyzyjnego rażenia zwalczanych obiektów uderzeń w bezpośredniej bliskości infrastruktury i ludności cywilnej w maksymalnie krótkim czasie od momentu wykrycia i identyfikacji takich obiektów przez siły i środki systemu rozpoznania sił powietrznych. Wymaganie takie przekłada się bezpośrednio na konieczność ograniczania wagomiaru stosowanych lotniczych środków rażenia oraz wyposażanie takich środków rażenia w zwielokrotnione systemy naprowadzania zwiększające precyzję rażenia zwalczanych obiektów uderzeń bez względu na warunki atmosferyczne i porę doby. Pożądane jest ponadto zachowanie możliwości ingerencji człowieka w trakcie użycia lotniczego środka rażenia w jego naprowadzanie (man in the loop), tak aby można było w każdej chwili przerwać wykonywanie ataku, gdy sytuacja w rejonie zwalczanego obiektu uderzeń ulegnie zmianie w sposób wykluczający zastosowanie rażenia ogniowego (np. pojawienie się osób cywilnych itp.).¹⁴⁹ W świetle ocen formułowanych w dostępnych anglojęzycznych opracowaniach analitycznych można przyjąć, że system rażenia sił powietrznych w warunkach perspektywnego sieciocentrycznego pola walki powinien wykorzystywać do zwalczania kierowniczego personelu kierownictwa państwa, sił zbrojnych lub organizacji potencjalnych przeciwników lotnicze środki rażenia wyposażone w optoelektroniczne półaktywne sys-

¹⁴⁹ S. T. Homer, *Operations Against Enemy Leaders*, RAND, Santa Monica 2001, s. 18 – 19.

temy naprowadzania, takie jak naprowadzanie termalne, telewizyjne czy laserowe bądź kombinacje powyższych sposobów¹⁵⁰.

3.4. Wnioski

Wykorzystanie sił i środków systemu rażenia sił powietrznych w warunkach sieciocentrycznego pola walki warunkowane będzie szeregiem czynników charakteryzujących potencjalnego przeciwnika, środowisko działań oraz posiadane systemy rozpoznania i uzbrojenia. Specyficzne właściwości użycia sił i środków systemu rażenia sił powietrznych będą również determinowane przez rodzaj zadań wykonywanych przez ten system oraz charakter rażenia. Wyniki badań prezentowane w rozdziale dotyczą rażenia ogniowego i elektronicznego realizowanego przez siły i środki systemu rażenia sił powietrznych w warunkach sieciocentrycznego pola walki w ramach ofensywnej i defensywnej walki o przewagę w powietrzu, zwalczania sił lądowych i morskich oraz powietrznego ataku strategicznego odpowiednio w relacjach powietrze – powierzchnia, powietrze – powietrze oraz powierzchnia – powietrze.

Dokonany przez zespół autorski przegląd rozwiązań konstrukcyjnych stosowanych i przewidywanych do stosowania w platformach bojowych systemu rażenia sił powietrznych wiodących państw wskazuje, że na perspektywicznym sieciocentrycznym polu walki nadal stosowane będą zarówno załogowe, jak i bezzałogowe platformy bojowe. Zmniejszeniu ulegała będzie liczba załogowych statków powietrznych, co kompensowane będzie wzrostem ich możliwości bojowych wynikającym z doskonalenia systemów kierowania uzbrojenia i zwiększeniem liczby przenoszonych lotniczych środków rażenia. Mało prawdopodobne jest wprowadzenie do systemów rażenia sił powietrznych w perspektywie najbliższych piętnastu lat wyspecjalizowanych bezzałogowych platform bojowych. Należy liczyć się natomiast z szerszym niż do tej pory uzbrajaniem bezzałogowych platform rozpoznawczych i wykorzystywaniem ich do realizacji niektórych zadań ogniowych. Zakres wykorzystania bezzałogowych platform bojowych w systemie rażenia sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki, ze względu na ich ograniczone możliwości bojowe, będzie uzależniony od charakteru prowadzonych operacji. W świe-

¹⁵⁰ Tamże, s. 46 – 47 i 134 – 136.

tle wyników przeprowadzonych badań dostępnej literatury przedmiotu można przewidywać, że w warunkach klasycznego konfliktu zbrojnego pomiędzy siłami zbrojnymi o porównywalnych potencjałach bojowych wykorzystywane będą przede wszystkim załogowe platformy bojowe z lotniczymi środkami rażenia klasy „stand off”. Zakres użycia bezzałogowych platform bojowych będzie natomiast zrastać w operacjach reagowania kryzysowego prowadzonych przeciwko przeciwnikom nieregularnym, gdy istotne znaczenie odgrywać będzie długość lotu oferowana przez bezzałogowe statki powietrzne.

Działania sił i środków systemu rażenia sił powietrznych w ramach walki o przewagę w powietrzu w środowisku sieciocentrycznego pola walki będą obejmować zarówno realizację zadań o charakterze ofensywnym, jak również defensywnym. Zmiana charakteru zagrożeń oraz rosnąca dostępność technologii sieciocentrycznych dla wszystkich potencjalnych stron konfliktu powoduje, że walka o przewagę w powietrzu w perspektywie najbliższych kilkunastu lat może być prowadzona w warunkach asymetrii potencjałów i taktyki stron. Wyniki badań przedstawione w rozdziale wskazują, że w działaniach ofensywnych siły i środki systemu rażenia sił powietrznych będą zwalczać przede wszystkim naziemne elementy systemu obrony powietrznej przeciwnika, w tym przeciwlotnicze zestawy raketowe nowych generacji i środki rozpoznania radiolokacyjnego i elektronicznego, a także lotnictwo na lotniskach oraz infrastruktura lotnicza. Można przewidywać, że w warunkach sieciocentrycznego pola walki do zwalczania naziemnych elementów systemu obrony powietrznej przeciwnika będą wykorzystywane, w większym niż obecnie zakresie, bezzałogowe statki powietrzne oraz wyspecjalizowane autonomiczne lotnicze środki rażenia systemu rażenia sił powietrznych o zwiększonych możliwościach przestrzenno-czasowych. Obok rażenia ogniowego, w ofensywnej walce przewagę w powietrzu pojawiać się będzie rażenie elektroniczne wykorzystujące jako czynnik niszczący impuls promieniowania mikrofalowego dużej mocy.

Sposób użycia sił i środków systemu rażenia sił powietrznych w ramach defensywnej walki o przewagę w powietrzu w warunkach sieciocentrycznego pola walki determinowany będzie pojawieniem się nowych jakościowo zagrożeń powietrznych, takich jak rakiety skrzydlate i balistyczne oraz uzbrojone bądź wykorzystywane jako środek rażenia bezzałogowe aparaty latające. Za szczególnie groźne uważa się możliwość przenoszenia przez powyższe środki napadu po-

wietrznego niekonwencjonalnych głowic bojowych (chemicznych, biologicznych czy radiologicznych). Nie można wykluczyć również użycia cywilnych statków powietrznych jako środków ataku terrorystycznego z powietrza. Wzrasta w sposób znaczący zdolność realizacji zadań przez środki napadu powietrznego z odległości większych niż zasięg ognia naziemnej obrony powietrznej osłanianych obiektów. Powyższe determinanty przekładają się na wymagania w stosunku do systemu rażenia sił powietrznych w zakresie zwiększenia skuteczności zwalczania zagrożeń powietrznych w większej odległości od osłanianych obiektów, zachowania żywotności systemu rażenia oraz zdolności zwalczania szerszego spektrum zagrożeń.

Przeprowadzone przez zespół autorski studia literatury przedmiotu wskazują, że zwalczanie przez siły i środki systemu rażenia sił powietrznych obiektów naziemnych w ramach zwalczania sił lądowych i morskich oraz powietrznego ataku strategicznego na perspektywicznym sieciocentrycznym polu walki będzie wiązać się z koniecznością atakowania wysoce mobilnych obiektów znajdujących się w bliskości ludności i infrastruktury cywilnej. Należy przewidywać stopniowe rezygnowanie ze stosowania w systemie rażenia sił powietrznych do zwalczania sił lądowych niekierowanych kasetowych środków rażenia. Będzie to wymuszać stosowanie kierowanych środków rażenia o zmniejszonych lub kinetycznych głowicach bojowych. Krótkotrwałość przebywania atakowanych obiektów uderzeń na polu walki w miejscach, gdzie będą mogły być one zaatakowane, wymuszać będzie dyżurowanie sił i środków systemu rażenia sił powietrznych w strefach bezpośrednio w pobliżu zwalczanych obiektów. Może to dotyczyć zarówno załogowych samolotów uderzeniowych, uzbrojonych bezzałogowych statków powietrznych, jak również autonomicznych lotniczych środków rażenia zdolnych do długotrwałego przebywania nad polem walki.

Szereg wyzwań dla systemu rażenia sił powietrznych w warunkach sieciocentrycznego pola walki będzie związane z atakowaniem silnie bronionych umocnionych obiektów uderzeń o charakterze strategicznym, takich jak infrastruktura systemu kierowania siłami zbrojnymi czy obiekty związane z produkcją i przechowywaniem broni masowego rażenia. Z przeprowadzonych badań wynika, że skuteczne atakowanie tego rodzaju obiektów uderzeń w warunkach perspektywicznego sieciocentrycznego pola walki będzie wymagało od systemu rażenia sił po-

ZAKOŃCZENIE

Dynamicznie zmieniająca się sytuacja w obszarze bezpieczeństwa wywiera bezpośredni wpływ na założenia, rozwój i koncepcje użycia sił zbrojnych. Gwałtowny rozwój społeczeństw informacyjnych również wywiera swój wpływ na zastosowanie sił zbrojnych. Nową koncepcją wykorzystania sił militarnych jest koncepcja walki sieciocentrycznej, bazująca na przewadze informacyjnej. Zgodnie z założeniami sieciocentryczne pole walki obejmuje systemy rozpoznania, rażenia i dowodzenia sił wojskowych spięte rozległą siecią informacyjną. Przewaga informacyjna w walce sieciocentrycznej jest osiągana poprzez zapewnienie, zarówno decydom, jak i wykonawcom zadań bojowych, szerokiej informacji zarówno o przeciwniku, jak i o siłach własnych i ich możliwościach. Dzięki temu osiąga się tzw. świadomość pola walki umożliwiającą wyprzedzanie działań przeciwnika oraz użycie odpowiednich, własnych sił tam gdzie jest to niezbędne i wtedy, kiedy jest to niezbędne.

Siły powietrzne są jednym z bardzo ważnych uczestników walki sieciocentrycznej. Szczególną rolę odgrywają w niej systemy rozpoznania i rażenia, gdyż dzięki wykorzystaniu przestrzeni powietrznej możliwe jest rozpoznanie oraz rażenie przeciwnika na całą głębokość jego ugrupowania. Podkreślić należy, że siły powietrzne są predysponowane do tego, aby wykorzystywać je do wykonania zadań w krótkim czasie od pojawienia się zagrożeń, zarówno w czasie pokoju, jak i kryzysu i wojny.

Badania, których rezultaty zawiera niniejsze studium miały na celu zidentyfikowanie systemu rozpoznania i rażenia sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki, scharakteryzowanie sensorów rozpoznawczych i platform bojowych, a także ustalenie i opracowanie właściwości ich użycia. Badania dowiodły, że obecnie i w przewidywanej przyszłości siły powietrzne będą wykorzystywane do wykonywania różnych zadań. Ponieważ się charakter zagrożeń, które często będą powstawały w odległych rejonach kuli ziemskiej, to dominującym będzie użycie sił powietrznych w różnego rodzaju operacjach reagowania kryzysowego do przeciwdziałania zagrożeniom o charakterze militarnym i pozamilitarnym. Natomiast istota zadań sił powietrznych realizowanych na sieciocentrycznym polu walki w ramach

klasycznego konfliktu zbrojnego nie ulegnie zmianie, inny będzie tylko sposób realizacji.

System rozpoznania i system rażenia sił powietrznych jest i będzie częścią odpowiednich systemów sił połączonych. System rozpoznania sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki będzie stanowił zespół procedur rozwiniętych oraz ugrupowanych w przestrzeni powietrznej, a także rozmieszczonych na lądzie, zoptimalizowanych do prowadzenia rozpoznania sił i środków, wraz z ich komórkami kierowania i analizy, przeznaczonych do zdobywania, gromadzenia i przetwarzania danych rozpoznawczych oraz ich rozpowszechniania do zainteresowanych odbiorców zgodnie z zamiarem prowadzenia operacji. W jego skład wchodzi naziemne i powietrzne środki rozpoznania przestrzeni powietrznej oraz powietrzne środki rozpoznania powietrznego.

Z kolei system rażenia sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki to całość struktur technicznych i procedur ich użycia, przeznaczonych do prowadzenia walki z przeciwnikiem powietrznym oraz wybranymi elementami przeciwnika naziemnego i morskiego, a także innych istotnych obiektów, z punktu widzenia jego zdolności obronnych, za pomocą systemów uzbrojenia będących w wyposażeniu sił powietrznych. Jako ogół środków rozumie się środki rażenia (amunicję) lub środki walki elektronicznej oraz platformy ich przenoszenia, a także urządzenia zabezpieczające i wspomagające.

Przeprowadzone badania dowiodły, że sposób wykorzystania systemu rozpoznania i rażenia sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki zależy będzie od rodzaju i warunków prowadzonej operacji oraz koncepcji użycia w nich sił połączonych. Zadaniem tych systemów będzie dostarczenie decydom i wykonawcom jak najszerszych informacji o obiektach powietrznych, naziemnych i nawodnych oraz warunkach działań, a także skuteczne i szybkie rażenie wyselekcjonowanych celów w przestrzeni powietrznej oraz na powierzchni ziemi lub wody.

Szerokie studium literatury w połączeniu z konfrontacją tych dociekań z oficerami sił powietrznych innych państw podczas wspólnych przedsięwzięć szkoleniowych pozwoliły na rozwiązanie problemów badawczych i osiągnięcie celu badań. W trakcie badań potwierdzone zostały też podstawowe założenia hipotez roboczych.

Treści badań zawarte w niniejszym studium nie są jednak jedyne i ostateczne. Wymagać będą dalszych pogłębionych analiz i ocen w przyszłości, adekwatnie do zmieniających się uwarunkowań użycia sił powietrznych na sieciocentrycznym polu walki.

1. AUSA – The Joint Chiefs of Staff, *Annual Report to Congress: Military and Security Developments Involving the People's Republic of China*, 2007.
2. AUSA – The Joint Chiefs of Staff, *Annual Report to Congress: Military and Security Developments Involving the People's Republic of China*, 2008.
3. AUSA – The Joint Chiefs of Staff, *Annual Report to Congress: Military and Security Developments Involving the People's Republic of China*, 2009.
4. AUSA – The Joint Chiefs of Staff, *Annual Report to Congress: Military and Security Developments Involving the People's Republic of China*, 2010.
5. AUSA – The Joint Chiefs of Staff, *Annual Report to Congress: Military and Security Developments Involving the People's Republic of China*, 2011.
6. AUSA – The Joint Chiefs of Staff, *Annual Report to Congress: Military and Security Developments Involving the People's Republic of China*, 2012.
7. AUSA – The Joint Chiefs of Staff, *Annual Report to Congress: Military and Security Developments Involving the People's Republic of China*, 2013.
8. AUSA – The Joint Chiefs of Staff, *Annual Report to Congress: Military and Security Developments Involving the People's Republic of China*, 2014.
9. AUSA – The Joint Chiefs of Staff, *Annual Report to Congress: Military and Security Developments Involving the People's Republic of China*, 2015.
10. AUSA – The Joint Chiefs of Staff, *Annual Report to Congress: Military and Security Developments Involving the People's Republic of China*, 2016.
11. AUSA – The Joint Chiefs of Staff, *Annual Report to Congress: Military and Security Developments Involving the People's Republic of China*, 2017.
12. AUSA – The Joint Chiefs of Staff, *Annual Report to Congress: Military and Security Developments Involving the People's Republic of China*, 2018.
13. AUSA – The Joint Chiefs of Staff, *Annual Report to Congress: Military and Security Developments Involving the People's Republic of China*, 2019.
14. AUSA – The Joint Chiefs of Staff, *Annual Report to Congress: Military and Security Developments Involving the People's Republic of China*, 2020.
15. AUSA – The Joint Chiefs of Staff, *Annual Report to Congress: Military and Security Developments Involving the People's Republic of China*, 2021.
16. AUSA – The Joint Chiefs of Staff, *Annual Report to Congress: Military and Security Developments Involving the People's Republic of China*, 2022.
17. AUSA – The Joint Chiefs of Staff, *Annual Report to Congress: Military and Security Developments Involving the People's Republic of China*, 2023.
18. AUSA – The Joint Chiefs of Staff, *Annual Report to Congress: Military and Security Developments Involving the People's Republic of China*, 2024.
19. AUSA – The Joint Chiefs of Staff, *Annual Report to Congress: Military and Security Developments Involving the People's Republic of China*, 2025.
20. AUSA – The Joint Chiefs of Staff, *Annual Report to Congress: Military and Security Developments Involving the People's Republic of China*, 2026.
21. AUSA – The Joint Chiefs of Staff, *Annual Report to Congress: Military and Security Developments Involving the People's Republic of China*, 2027.
22. AUSA – The Joint Chiefs of Staff, *Annual Report to Congress: Military and Security Developments Involving the People's Republic of China*, 2028.

BIBLIOGRAFIA

1. *A Secure Europe In a Better World*, European Security Strategy, Brussels 2003.
2. *Aerospace Operations Against Elusive Ground Targets*, RAND Corporation, MR1398-A.6.
3. *AESA – The Agile Radar*, w: Defense Update nr 1/2007, dostępne z: http://www.defenseupdate.com/features/du_1_07/feature_aesaradar.html
4. *AJP-01 Allied Joint Publication*, MAS, Brussels 1996.
5. *AJP-3.3 Joint Air and Space Doctrine*, NSA, Brussels 2006.
6. *AJP-3.3.1 Counter Air*, NSA, Brussels 2005.
7. *AJP-3.4 Non Article 5 Crisis Response Operations*, NSA, Brussels 2004.
8. Alberts D., Garstka J., Stein F., *Network Centric Warfare- Developing and Leveraging Information Superiority*, Command and Control Reaserch Program, 2000.
9. Alberts D., Garstka J., Stein F., *Network Centric Warfare. Developing and Leveraging Information Superiority*, CCRP Publication Series 2000.
10. *ATP-47 Handbook for Reconnaissance Tasking and Reporting*.
11. *Aviation Week & Space Technology* nr 2/2003.
12. *AWACS Surveillance Radar. The Eyes of the Eagle*, Northrop Grumman Electronic Systems, dostępne z: <http://www.es.northropgrumman.com/ASD/brochures/airborne/AWACS.pdf>
13. Baddeley A., *Data Links: Into the Light?*, Military Technology nr 5/2005.
14. *BAE SYSTEMS and Roke Manor Research Team to Develop Revolutionary Cellphone Radar*, dostępne z: <http://www.roke.co.uk/press/38.php>
15. Bartoszcze J., Kowalski Z., *Konflikty ograniczone*, Myśl Wojskowa nr 2/2005. A
16. Błaszczuk J., *Walory techniczno-bojowe samolotów wielozadaniowych F-16C, JAS –39 Gripen, Mirage 2000-5 a jakość samolotów bojowych WLOP. Jakość techniczna*, Przegląd Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej nr 3/2003. A
17. Bolkom C., *Military Suppression of Enemy Air Defenses (SEAD): Assessing Future Needs*, CRS Report for Congress, RS 21141, Washington D. C. 2005.
18. Booth K., Hill S., *Optoelektronika*, Wydawnictwo komunikacji i łączności, Warszawa 2001. K
19. Butler J., *UAVs and ISR sensor technology*, AC&SC, AFB, Maxwell 2001.
20. *CELLDAR – Cellphone Radar System*, dostępne z: <http://www.roke.co.uk/sensors/stealth/cellidar.asp>
21. Chrzanowski K., *Wojskowy sprzęt optoelektroniczny*, Przegląd Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej nr 10/2001. A
22. *Concept for Future Joint Operations*, JCoS, Washington D. C. 1997.

23. Cordesman A. H., *Preliminary „Lessons” of the Israeli – Hezbollah War*, Working Draft, Second Edition – Revised, CSIS, Washington D.C. 2006.

24. Cultural Shift, *C4ISR*, The journal of Net-centric Warfare nr 9/2007.

25. Czarnecki W., Chmur S., *Przyszłość Sił Zbrojnych RP – miejsce Polski w Euroatlantyckich strukturach bezpieczeństwa*, dostępne z: materiały konferencji naukowej „Polska wizja przyszłego pola walki. Wymagania i potrzeby”, MON, Warszawa 2004.

26. Deville M. G., *Haw Low Can You Go: A Study Haw The US Strategy To Develop Low – Yield Penetrating Weapons Affects The Nuclear Threshold*, SAAS, AFB, Maxwell 2004.

27. E. Cieślak, *Perspektywiczne implikacje operacyjne użycia lotnictwa wojskowego na początku XXI wieku*, Zeszyty Naukowe AON nr 3/2005. A

28. Elridge W. G., *Preemptive Counter proliferation Attack: Comparing Target and Third Party Response*, SAAS, AFB, Maxwell 2004.

29. Gałęcki A., *Uwarunkowania zasięgu rozpoznania radiolokacyjnego*, Przegląd Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej nr 3/2003. A

30. *Global Engagement – A Vision for the 21st Century Air Force*, dostępne z: <http://www.ldtic.mil/jointvision>

31. Goldman G., *Surveying the data pipes. Wide-band digital links crucial for airborne ISR systems*, *ISR Journal* nr 5/2004.

32. Gotowała J. *Systemowe i technologiczne uwarunkowania rozwoju sił powietrznych*, Zeszyty Naukowe AON nr 2/2002. A

33. Grant R., *Reach-Forward*, *Air Force Magazine* nr 10/2002.

34. Greene J. J., *Strategic Attack: Template Controversy and Lasting Influence*, SAAS, AFB, Maxwell 2004.

35. Groszek Z., *Rozpoznanie w systemie obrony powietrznej Rzeczypospolitej Polskiej*, AON, Warszawa 1994.

36. Grzybowski M., *Zaspokojenie potrzeb informacyjnych obrony powietrznej*, *Myśl Wojskowa* nr 5/2003. A

37. Haloutz D., *Seeing through Bad weather*, *ISR Journal* nr 1/2004.

38. Hansen R., *Small Diameter Bomb provides big capabilities*, dostępne z: <http://www.spacewar.com/reports/Small Diameter Bomb Provides-Big-Capabilities.html>

39. *Hard and / or Deeply Buried Target Defeat Capability (HDBTDC) Program*, dostępne z: <http://www.fas.org/man/dod-101/sys/smart/hdbtdc.html>

40. Herbert A. J., *Compressing the kill chain*, *Air Force Magazine* nr 3/2003.

41. Hichkad R. R., Bolkom C., *Cruise Missile Defense*, RS 21921, Congressional Research Service, Washington D.C. 2005.

42. *Hit'em Where it Hurts: Strategic Attack in 2025 Air Force 2025*, AU, AFB, Maxwell 1996.

43. Hołdanowicz G., *Wolczenica wpłynie do Dunaju*, Raport – wojsko, technika, obronność nr 10/2006. A

44. Homer S. T., *Operations Against Enemy Leaders*, RAND, Santa Monica 2001.

45. *Joint Doctrine for Offensive Operations for Countering Air and Missile Threats*, Joint Chief of Staff, Final Coordination 2002.

46. Karpowicz J., Cieślak E., *Istota operacji pokojowych i ich wsparcie przez lotnictwo sił powietrznych*, WSOSP, Dęblin 1999.

47. Karpowicz J., Kozłowski K., *Bezzałogowe statki powietrzne i miniaturowe aparaty latające*, AON, Warszawa 2003.

48. Karpowicz J., *Lotnictwo w operacjach przywracania pokoju*, WSOSP, Dęblin 2001.

49. Karpowicz J., *Militarny aspekt wsparcia operacji pokojowych*, Myśl Wojskowa nr 7/2003.

50. Kauffman R. L., *Precision Guided Munitions: History and Lessons for the Future*, SAAS, AFB, Maxwell 2004.

51. Kays R., *The most from our sensors – What to achieve through horizontal integration*, ISR Journal nr 1/2004.

52. *Keeping the Skies Clear: Complete Guide to Air Defence Systems*, Armada International nr 2/2004.

53. Koziej S., Wykład dla kursu PSOS nt.: *Cywilizacja informatyczna a walka zbrojna*, AON, Warszawa 2000.

54. Kozub M., *Użycie lotnictwa sił powietrznych w rozwiązywaniu problemów bezpieczeństwa na początku XXI wieku (część II)*, Myśl Wojskowa nr 5/2004.

55. *Land-based VSHORAD and SHORAD Systems. Complete Guide*, Armada International nr 2/2002.

56. *Launch, Intercept, Destroy – Land Based Air Defence. Complete Guide*, Armada International nr 4/2002.

57. *Loitering Autonomous Weapons: Smart Weapons for UAV*, Defense Update nr 1/2007, dostępne z: http://www.defenseupdate.com/features/du_1_07/armedUAVs8.html

58. *Low Cost Autonomous Attack System*, dostępne z: <http://www.defenseupdate.com/products/locaas.html>

59. *Low Cost Autonomous Attack System*, dostępne z: http://www.missilesandfirecontrol.com/our_news/factsheets/LOCAAS-factsheet.pdf

60. Lussier F. M. i in., *Army Air and Missile Defense: Future Challenges*, Arroyo Center, RAND, Santa Monica 2002.

61. Mahaffey J., Skaar t., *Dissemination of ISR Data with Network – Enabled Capabilities in Coalition Environment*, Military Technology nr 8/2005.

62. Marino R., Davis W. Jr., *Jigsaw: A Foliage-Penetrating 3D Imaging Laser Radar System*, dostępne z: http://www.ll.mit.edu/news/journal/pdf_vol15_no1/15_1jigsaw.pdf

63. Marszałek M., Żabicki K., *Balistyczne pociski raketowe teatru działań – wirtualne czy rzeczywiste zagrożenie dla bezpieczeństwa międzynarodowego*, Zeszyty Naukowe AON nr 2/2007.

64. Marud W., Morchal R., *Wykorzystanie termowizji w działaniach bojowych lotnictwa*, AON, Warszawa 2001.
65. Marud W., *Targeting dynamiczny w siłach powietrznych XXI wieku*, Przegląd Sił Powietrznych nr 5/2006.
66. *Phased Array Radar for AWACS*, Northrop Grumman, dostępne z: <http://www.boeing.co.kr/upload/Phased Array Radar English 200512.pdf>
67. *Prague Summit Declaration*, dostępne z: <http://www.nato.int/docu/pr/2002/p02-127e.html>
68. *Predator RQ-1/MQ-1/MQ-9 Unmanned Aerial Vehicle (UAV)*, dostępne z: <http://www.airforce-technology.com/projects/predator>
69. Pustam A. N., *Networking Air Power*, Military Aerospace Technology Online Archives, 2004, Vol. 3, Issue 1, dostępne z: <http://wwwmilitary-aerospace-technology.com/article.cfm?DOCID=410>
70. Quigley S., *ISR Transformation Necessary, But Not Simple*, American Forces Press Service, dostępne z: <http://www.defenselink.mil/news/newsarticle>
71. R. Dunn i in., *Ground Moving Target Indicator Radar and the transformation of US*, Northrop Grumman nr 2/2004.
72. Radomyski A., *Powszechna obrona powietrzna – aspekt wojskowy*, AON, Warszawa 2006.
73. *Reset of the World Missiles*, dostępne z: <http://www.fas.org>
74. S. C. Paiz, *Directed Infrared Countermeasures – The Total Solution*, w: Homeland Defense Journal Online, dostępne z: http://www.homelanddefensejournal.com/scoop_dircm.html
75. *Silent Sentry Passive Surveillance*, Lockheed Martin Mission Systems nr 5/1999, dostępne z: <http://www.dtic.mil/ndia/jaws/sentry.pdf>
76. Skwarek Z., *Powietrzne systemy wczesnego wykrywania i powiadamiania*, Zeszyty Naukowe AON nr 2/2002. A
77. *Smart weapons*, dostępne z: <http://www.globalsecurity.org>
78. Smith M., *Dispelling the Non-traditional ISR Myth*, The Journal of the JAPCC nr 2/2007.
79. *Strategia bezpieczeństwa narodowego RP*, MON, Warszawa 2003. K
80. *Strategia wojskowa RP*, MON, Warszawa 2004. K
81. *Strategic Vision: The Military Challenge By NATO's Strategic Commanders*, Washington D. C. 2004.
82. Szpakowicz R., Hoffman R., *Koncepcja wojny sieciocentrycznej jako odpowiedź na zapotrzebowanie sił powietrznych XXI wieku na informacyjne wsparcie działań bojowych*, Przegląd Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej nr 8/2003. A
83. Szpakowicz R., *Wojna w Iraku a koncepcja wojny sieciocentrycznej*, Przegląd Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej nr 11/2003. A
84. Szulc S., *Lotnictwo rozpoznawcze w walce zbrojnej*, AON, Warszawa 2004. K

85. Tamm J., *Rozpoznawanie trudno wykrywalnych obiektów powietrznych*, Przegląd Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej nr 12/1993. A

86. Tęgos M. i in., *Słownik podstawowych terminów rozpoznawczych*, ASG, Warszawa 1986.

87. *The Alliance's Strategic Concept Approved by the Hades of State and Government Participating In the Meeting of the North Atlantic Council*, Washington D. C. 1999.

88. *The US Air Force Transformation Flight Plan*, 2004.

89. Tirpak J. A., *Send In the UCAV*, Air Force Magazine nr 9/2001.

90. Titi G., *The next steps in advanced ISR radars*, Military Technology nr 8/2005.

91. Tripak J. A., *The Double Digit SAMs*, Air Force Magazine nr 6/2001.

92. *Two Eyes Are Better Than One: US Army Buys Dual Sensor Night-Vision Devices*, Defense News nr 5/2005, dostępne z: <http://www.defensenews.com>

93. *US & Rest – of the World Missiles*, dostępne z: <http://www.fas.org/man/dod-101/sys/missile/row/index.html>; <http://www.fas.org/man/dod-101/sys/missile/index.html>

94. *US Air Force Long Rang Strike Aircraft White Paper*, USAF, Washington D. C. 2001.

95. Van Dyke Parunak H., *Making Swarming Happen, Conference Proceedings – Swarming: Network Enabled C4ISR Co inference Section C*, Washington D. C. 2004.

96. Verder R., *Współczesne zasady maskowania*, Wojskowy Przegląd Zagraniczny nr 4/86. A

97. Vick A. J., *Aerospace Operations Against Elusive Ground Targets*, RAND, Santa Monica 2001.

98. Walker K., *ISR programs hit jackpot in budget & QDR*, C4ISR Journal nr 4/2006.

99. Walker K., *Striking it rich – ISR programs hit jackpot in budget & QDR*, C4ISR Journal nr 3/2006.

100. Walker K., *The big 25 C4ISR programs. The programs that will most influence the shape of the C4ISR battlefield*, C4ISR Journal nr 6/2006.

101. Wall R., *The Electronic Triad*, Air Force Magazine nr 1/1998.

102. Wojciechowski J., *Maskowanie wozów bojowych na współczesnym polu walki*, Nowa Technika Wojskowa nr 4/1992. A

103. Wróblewski R., *Kryzysy – czyli świat skazany na współpracę*, dostępne z: materiały konferencji naukowej „Współczesne operacje reagowania kryzysowego – wymóg regionalnego bezpieczeństwa czy operacje przyszłości”, AON, Warszawa 2005.

104. *X-45 J-UCAV Joint Unmanned Combat Air System*, dostępne z: <http://www.airforce-technology.com/projects/x-45-ucav>

105. Zabłocki E. i in., *Zarys użycia lotnictwa wojskowego*, AON, Warszawa 1998. A

- 106. Zajas S. i in., *Lotnictwo sił powietrznych – prognoza rozwoju do 2025 roku*, AON, Warszawa 2006.
- 107. Zajas S. i in., *Opracowanie podstaw merytorycznych do podjęcia prac badawczo-rozwojowych w ramach wymagania długoterminowego NATO EG 1600 „Połączona, poszerzona i koordynowana obrona powietrzna”*, WAT – AON, Warszawa 2004.
- 108. Zajas S. i in., *Podstawy użycia rodzajów wojsk sił powietrznych*, AON, Warszawa 1999.
- 109. Zajas S. i in., *Sieciocentryczne pole walki. Wymagania wobec sił powietrznych*, AON, Warszawa 2005.
- 110. Zajas S. i in., *Studium przyszłości sił powietrznych, cz. II. Systemy rozpoznania i walki elektronicznej sił powietrznych 2025*, AON, Warszawa 2004.
- 111. Zdrodowski B. i in., *Słownik podstawowych terminów sojuszniczej obrony powietrznej*, AON, Warszawa, 2003.
- 112. Zdrodowski B., *Obrona przeciwrakietowa*, AON, Warszawa 1999.
- 113. Żyłka D., *Koordinacja planowania działań w zintegrowanej obronie powietrznej*, AON, Warszawa 2006.

