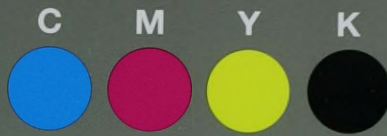


Grey Scale #13



A 1 2 3 4 5 6 M 8 9 10 11 12 13 14 15 B 17 18 19



AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ LOTNICTWA I OBRONY POWIETRZNEJ

STUDIUM PRZYSZŁOŚCI SIŁ POWIETRZNYCH.

NAZIEMNE SYSTEMY OBRONY POWIETRZNEJ
– PROGNOZA ROZWOJU DO 2025 ROKU

(II.3.7.2.0)



59227

WARSZAWA

2005



AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ LOTNICTWA I OBRONY POWIETRZNEJ



STUDIUM PRZYSZŁOŚCI SIŁ POWIETRZNYCH.

NAZIEMNE SYSTEMY OBRONY POWIETRZNEJ –

PROGNOZA ROZWOJU DO 2025 ROKU

(II. 3.7.2.0)

WARSZAWA 2005

OPRACOWAŁ ZESPÓŁ W SKŁADZIE:

płk pil. dr hab. Stanisław ZAJAS (wstęp, rozdział 1, podrozdziały: 2,1; 2,4; 2,5, zakończenie)

płk nawig. dr hab. Piotr MAKOWSKI (podrozdziały 4,1; 4,2; 4,4)

ppłk dr inż. Maciej MARSZAŁEK (rozdział 3, podrozdziały 2,2; 2,3; 4,3)

RECENZENT:

płk prof. dr hab. Adam TOMASZEWSKI

SPIS TREŚCI

WSTĘP.....	5
1. PRZYSZŁE ZAGROŻENIA POWIETRZNE A WYMAGANIA WOBEC OBRONY POWIETRZNEJ.....	10
1.1. Charakter przyszłych zagrożeń powietrznych.....	11
1.2. Wymagania wobec obrony powietrznej w aspekcie przeciwdziałania przyszłym zagrożeniom powietrznym.....	16
1.3. Wnioski.....	29
2. OCENA PRZYSZŁYCH ZAGROŻEŃ POWIETRZNYCH.....	33
2.1. Przyszłe zagrożenia powietrzne – załogowe i bezzałogowe aparaty latające.....	35
2.2. Przyszłe zagrożenia powietrzne – rakiety balistyczne.....	51
2.3. Przyszłe zagrożenia powietrzne – rakiety skrzydlate.....	60
2.4. Przyszłe zagrożenia powietrzne – raketowe systemy wsparcia ogniowego wojsk lądowych.....	69
2.5. Wnioski.....	71
3. KIERUNKI ROZWOJU NAZIEMNYCH SYSTEMÓW OBRONY POWIETRZNEJ DO 2025 ROKU.....	76
3.1. Programy rozwojowe przeciwlotniczych systemów raketowych dalekiego zasięgu.....	76
3.1.1. Naziemny system obrony powietrznej teatru działań.....	77
3.1.2. Przeciwlotniczy system raketowy Patriot.....	82
3.1.3. Przeciwlotniczy system raketowy Arrow.....	89
3.1.4. Rosyjskie przeciwlotnicze systemy raketowe trzeciej generacji.....	94
3.2. Programy rozwojowe przeciwlotniczych systemów raketowych średniego zasięgu.....	105
3.2.1. Przeciwlotniczy system raketowy HAWK-AMRAAM	105
3.2.2. Przeciwlotniczy system rozszerzonej obrony powietrznej średniego zasięgu.....	109
3.2.3. Przeciwlotniczy system raketowy SAMP/T.....	112
3.3. Programy rozwojowe przeciwlotniczych systemów raketowych małego zasięgu.....	114
3.3.1. Przeciwlotniczy system raketowy SA-3.....	114
3.3.2. Norweski przeciwlotniczy system obrony powietrznej.....	115

3.4. Programy rozwojowe przeciwlotniczych systemów raketowych bliskiego zasięgu.....	115
3.4.1. Przenośny przeciwlotniczy system raketowy Stinger.....	115
3.4.2. System obrony powietrznej i przeciwczołgowej.....	117
3.4.3. Przeciwlotnicze zestawy raketowo-artyleryjskie (hybrydowe).....	118
3.5. Wnioski.....	120
4. KONCEPCJA UŻYCIA NAZIEMNYCH SYSTEMÓW OBRONY POWIETRZNEJ DO 2025 ROKU.....	125
4.1. Miejsce naziemnych systemów OP w systemie obrony powietrznej.....	125
4.2. Zadania naziemnych systemów OP w przyszłych operacjach wojennych i reagowania kryzysowego	130
4.3. Właściwości użycia naziemnych systemów OP w perspektywicznej obronie powietrznej.....	143
4.4. Perspektywy rozwoju naziemnych sił obrony powietrznej RP do 2025 roku.....	150
4.5. Wnioski.....	157
ZAKOŃCZENIE.....	159
BIBLIOGRAFIA.....	161

115	3.4. Programy rozwojowe przeciwlotniczych systemów rakietowych bliskiego zasięgu
115	3.4.1. Przeniesiony przeciwlotniczy system rakietowy Slinger
117	3.4.2. System obrony powietrznej i przeciwczołpowej
118	3.4.3. Przewodnicze zestawy rakietowo-szybowe (rydybowe)
120	3.5. Wnioski
128	4. KONCEPCJA UŻYCIA NAZIEMNYCH SYSTEMÓW OBRONY POWIETRZNEJ DO 2025 ROKU
125	4.1. Miejsca niezemnych systemów OP w systemie obrony powietrznej
130	4.2. Zadania niezemnych systemów OP w przyszłych operacjach wojennych i reagowanie kryzysowe
143	4.3. Właściwości użycia niezemnych systemów OP w perspektywicznej obronie powietrznej
150	4.4. Perspektywy rozwoju niezemnych systemów obrony powietrznej RP do 2025 roku
157	4.5. Wnioski
159	ZAKOŃCZENIE
161	BIBLIOGRAFIA

WSTĘP

Bezpieczeństwo Rzeczypospolitej Polskiej oparte jest na gwarancjach Sojuszu Północnoatlantyckiego oraz członkostwie w Unii Europejskiej. Jednakże sytuacja międzynarodowa cechuje się dużą dynamiką zmian. W ostatnich latach pojawiły się nowe zagrożenia i wyzwania. Są one związane z napięciami i zagrożeniami wywołanymi przez terroryzm międzynarodowy, proliferację broni masowego rażenia, a także nieprzewidywalną politykę reżimów autorytarnych¹.

Istota zmian w otoczeniu Polski polega na przesuwaniu się punktów ciężkości z zagrożeń klasycznych (inwazje zbrojne), na inne zagrożenia, których źródłem mogą być podmioty pozapaństwowe, z których najgroźniejszym jest terroryzm międzynarodowy². Jak pokazały wydarzenia z 11 września 2001 roku, terroryzm powietrzny może być źródłem znacznych strat i destrukcji.

Niekontrolowana proliferacja broni masowego rażenia oraz środków jej przenoszenia staje się zagrożeniem dla całych regionów. Terytorium Polski może znaleźć się w najbliższych latach w zasięgu rakiet spoza Europy, którymi będą dysponować państwa totalitarne. Wskazuje to na możliwość powstania zagrożeń z dala od granic naszego państwa. To sprawia, że mogą powstać zagrożenia, którym będzie musiała przeciwdziałać demokratyczna i dobrze zorganizowana społeczność międzynarodowa, włącznie z użyciem siły militarnej do przywrócenia pokoju i zaprowadzenia demokracji.

Bezpieczeństwo państw – członków NATO w czasie pokoju zapewnione jest przez sojusznicze siły zbrojne. W Europie do sił znajdujących się w najwyższych stopniach gotowości bojowej w czasie pokoju należą dyżurne siły Zintegrowanego Systemu Rozszerzonej Obrony Powietrznej NATO, które są gotowe w krótkim czasie przeciwdziałać zagrożeniom z powietrza. W czasie narastania ewentualnego kryzysu ilość i zaangażowanie sił obrony powietrznej będzie wzrastać, aż do użycia wszystkich dysponowanych sił podczas wojny. Jednakże prawdopodobieństwo występowania kryzysów militarnych w naszym regionie jest obecnie znikome, natomiast rośnie prawdopodobieństwo ich występowanie z dala od granic Sojuszu. W takich sytuacjach niekiedy konieczne będzie użycie sił zbrojnych NATO lub doraźnie tworzonej koalicji do zaprowadzenia ładu i porządku w odległych rejonach. Utworzone do tego

¹ Strategia bezpieczeństwa narodowego Rzeczypospolitej Polskiej. MON. www.wp.mil.pl, s. 2.

² Tamże.

celu zgrupowania sił zbrojnych będą musiały być osłaniane przed zagrożeniami z powietrza siłami organizowanej doraźnie obrony powietrznej.

Ponieważ rośnie spektrum zagrożeń z powietrza – a stanowią je, oprócz wymienionych rakiet balistycznych, samoloty i śmigłowce lotnictwa bojowego, rakiety skrzydlate i bezzałogowe aparaty latające – to niezbędne jest rozszerzenie spektrum i możliwości przeciwdziałania. Dlatego w Sojuszu wypracowano koncepcję połączonej skoordynowanej i rozszerzonej obrony powietrznej w celu stworzenia możliwości przeciwdziałania wszystkim, dotychczasowym i nowym zagrożeniom. Wymagania te dotyczą zarówno modyfikacji istniejącego zintegrowanego systemu Rozszerzonej Obrony Powietrznej NATO (NATINADS), jak i tworzenia modułowych i mobilnych elementów obrony powietrznej do działań poza terytorium Sojuszu.

System obrony powietrznej RP (SOP RP) jest częścią NATINEADS. Ich integracja jest jednym z priorytetów. W związku z tym niezbędne jest dążenie do tego, aby spełniać wymagania stawiane połączonej skoordynowanej i rozszerzonej obronie powietrznej Sojuszu.

Wzrost możliwości środków napadu powietrznego, a w szczególności ich zasięgu, prędkości i precyzji działania stawia bardzo wysokie wymagania obronie powietrznej, której głównym zadaniem jest i będzie przeciwdziałanie zagrożeniom powietrznym zarówno w czasie pokoju, jak i kryzysu i wojny. To powoduje, że system obrony powietrznej musi integrować podsystemy, których prawidłowe działanie zapewnia przeciwdziałanie we właściwym czasie. Podstawowymi podsystemami, które bezpośrednio przeciwdziałają zagrożeniom powietrznym są podsystemy rażenia. Integrują one środki rażenia ogniowego, czyli lotnictwo myśliwskie, i naziemne systemy obrony powietrznej (przeciwlotnicze zestawy ogniowe) oraz środki przeciwdziałania radioelektronicznego. W tej ogniowej triadzie przeciwlotniczej naziemne systemy obrony powietrznej odgrywają i odgrywać będą, jak się ocenia, bardzo ważną rolę. Znajdują się one na wyposażeniu wszystkich rodzajów sił zbrojnych i ich integracja oraz wykorzystanie w ramach jednego, rozszerzonego, zintegrowanego systemu obrony powietrznej stanowi wielkie wyzwanie.

Dlatego naukowe poznanie kierunków rozwoju naziemnych systemów obrony powietrznej oraz koncepcji ich użycia w perspektywie najbliższych dwudziestu lat wymaga przeprowadzenia ukierunkowanych badań w tym zakresie. W ramach zadania badawczego zatytułowanego „Studium przyszłości sił powietrznych” zaplanowano temat nr II.3.7.2.0, ujęty w „Planie zadaniowo-finansowym działalności naukowej na

rok 2005” (AON, Warszawa 2005, s. 10): „Naziemne systemy obrony powietrznej – prognoza rozwoju do 2025 roku”.

Celem badań w ramach tego tematu było ustalenie charakteru przyszłych zagrożeń powietrznych oraz kierunków rozwoju i koncepcji użycia systemów obrony powietrznej do 2025 roku.

Osiągnięcie założonego celu badań możliwe było dzięki rozwiązaniu następujących problemów badawczych:

1. Jaki będzie charakter przyszłych zagrożeń powietrznych oraz wymagania wobec obrony powietrznej?
2. Jakie będą kierunki rozwoju naziemnych systemów obrony powietrznej sił powietrznych do 2025 roku?
3. Jakie będą scenariusze użycia sił zbrojnych NATO i RP w przyszłości oraz koncepcja użycia naziemnych systemów obrony powietrznej do 2025 roku?

Na podstawie badań wstępnych hipotetycznie założono:

1. W perspektywie najbliższych dwudziestu lat rozszerzeniu ulegnie spektrum zagrożeń z powietrza. Stanowiąc je będą, oprócz samolotów i śmigłowców o rozszerzonych możliwościach bojowych, również rakiety balistyczne, rakiety skrzydlate, środki bezzałogowe oraz uprowadzone samoloty lotnictwa cywilnego w celu wykonania ataku terrorystycznego z powietrza.
2. Ponieważ siły zbrojne NATO i RP mogą być użyte do odparcia agresji na swoim terytorium (występuje małe prawdopodobieństwo takiej sytuacji) lub poza granicami sojuszu, to siły obrony powietrznej powinny przeciwdziałać szerokiemu spektrum zagrożeń z wysoką efektywnością oraz muszą być modułowe i mobilne.
3. Naziemne środki obrony powietrznej będą się rozwijały w kierunku zwiększenia spektrum możliwości przeciwdziałania, skuteczności ogniowego oddziaływania oraz zwiększenia zasięgu, a także w kierunku spełnienia wymagań w zakresie sieciocentryczności.
4. Koncepcja użycia naziemnych środków obrony powietrznej będzie uzależniona od wykorzystania sił zbrojnych sojuszu i RP – na własnym terytorium lub poza nim. W czasie pokoju, kryzysu i wojny naziemne systemy OP będą stanowić immamentną część triady ogniowej, niwelującej zagrożenia powietrzne na terytorium sojuszu. Podczas działań poza terytorium sojuszu, głównie w operacjach reagowania kryzysowego, będą częścią sił zadaniowych i wyko-

rzystywane będą do osłony zgrupowań wojsk i ważnych obiektów w rejonie prowadzonej operacji.

W celu sprawdzenia hipotez i ukierunkowania procesu badawczego sformułowano następujące zadania badawcze:

1. Zbadać i ustalić charakter przyszłych zagrożeń powietrznych oraz określić wynikające stąd wymagania wobec naziemnych systemów obrony powietrznej.
2. Przeanalizować programy rozwojowe naziemnych systemów obrony powietrznej w celu określenia kierunków ich rozwoju do 2025 roku.
3. Ustalić przyszłe scenariusze użycia sił zbrojnych NATO i RP i opracować na tym tle koncepcję użycia naziemnych sił obrony powietrznej do 2025 roku.

Badania prowadzono metodami analizy, syntezy, porównania, uogólnienia i porównania. Podstawą wyjściową były badania literatury przedmiotu badań, a w tym dokumentów o charakterze doktrynalnym i standaryzacyjnym, zarówno narodowych, jak i sojuszniczych. Szczególną uwagę zwrócono na badania przyszłych zagrożeń powietrznych i w tym kontekście kierunków rozwoju naziemnych systemów obrony powietrznej do 2025 roku oraz koncepcji ich użycia. Rezultaty badań konfrontowano poprzez wywiady i oceny ekspertów.

Praca badawcza składa się ze wstępu, czterech rozdziałów merytorycznych, zakończenia, bibliografii i załączników. We wstępie uzasadniono potrzebę opracowania tematu oraz podstawowe założenia metodologiczne badań.

Rozdział pierwszy, który jest wprowadzeniem do problematyki badań, zawiera treści dotyczące wymagań wobec obrony powietrznej w aspekcie przyszłych zagrożeń powietrznych.

Rozdział drugi zawiera rezultaty badań przyszłych zagrożeń powietrznych. Scharakteryzowano w nim zasięgi, przestrzeń i sposób oddziaływania środków napadu powietrznego oraz sformułowano wnioski z punktu potrzeb w zakresie przeciwdziałania przez naziemne systemy obrony powietrznej.

Rozdziały pierwszy i drugi były bazą merytoryczną do badań w kolejnych rozdziałach. W rozdziale trzecim przedstawiono na tym tle kierunki rozwoju naziemnych systemów obrony powietrznej. Zaprezentowano szerokie analizy programów rozwojowych tych systemów oraz sformułowano wnioski wyznaczające kierunki ich rozwoju do 2025 roku. Na tej podstawie sformułowano koncepcję użycia tych środków na tle różnych scenariuszy użycia sił zbrojnych w perspektywie najbliższych dwudziestu lat, co stanowi treść rozdziału czwartego.

W zakończeniu podsumowano badania podkreślając istotę kierunków rozwoju naziemnych systemów obrony powietrznej i koncepcji ich użycia oraz wskazując dalsze potrzeby badawcze w tym obszarze.

1. PRZYSZŁE ZAGROŻENIA POWIETRZNE A WYMAGANIA WOBEC OBRONY POWIETRZNEJ

W rozdziale 1, będącym wprowadzeniem w problematykę niniejszej pracy naukowo-badawczej, przedstawiono wymagania wobec obrony powietrznej w aspekcie przyszłych zagrożeń powietrznych.

Nowa Koncepcja Strategiczna Sojuszu Północnoatlantyckiego przyjęta w kwietniu 1999 roku zawiera ustalenia bezpośrednio odnoszące się do rozszerzonej obrony powietrznej jako jednego z kluczowych obszarów systemu kolektywnej obrony NATO. Powyższe ogólne założenia znalazły swoje odzwierciedlenie w zadaniach dla sił zbrojnych sojuszu zawartych w koncepcji strategicznej. Zapewnienie bezpiecznego środowiska strategiczno-militarnego oraz skuteczna obrona powietrzna zostały wymienione w koncepcji strategicznej jako zasadnicze zadania sił zbrojnych sojuszu³.

Powyższe ustalenia zostały również potwierdzone w Inicjatywie Zdolności Obronnych (Defence Capabilities Initiative – DCI), która jednoznacznie określała potrzebę zwiększenia zakresu interoperacyjności i wielonarodowości w strukturze i operacjach sił zbrojnych sojuszu. Zaznaczono też potrzebę interoperacyjności z siłami zbrojnymi państw partnerskich⁴. W Praskich Zobowiązaniach w zakresie Zdolności Obronnych (Prague Capabilities Commitment) ustalenia powyższe znalazły przełożenie na konkretne zobowiązania poszczególnych państw członkowskich⁵.

Obok powyższych uwarunkowań politycznych, zasadniczym katalizatorem rozwoju i implementacji koncepcji rozszerzonej skoordynowanej obrony powietrznej miały ustalenia Komitetu Wojskowego NATO zawarte w dokumencie MC 54/1 (2nd Revised) (Final) – MC Concept of the NATO Integrated Air Defence System (NATI-NADS) z dnia 6 lutego 2002 roku. Analizowany dokument określa między innymi założenia działania systemu NATINADS w nowych uwarunkowaniach polityczno-militarnych, a także precyzuje wymagania dla systemu w kontekście operacji reagowania kryzysowego oraz obszary integracji sił i środków obrony powietrznej sił morskich NATO ze zintegrowanym systemem rozszerzonej obrony powietrznej NATO.

³ The Alliance's Strategic Concept, Approved by the Heads of State and Government participating in the meeting of the North Atlantic Council in Washington D.C. on 23rd and 24th April 1999, pkt. 53 h.

⁴ Defence Capabilities Initiative, NAC-S(99) 69, 25 April 1999, pkt. 5.

⁵ Prague Summit Declaration Issued by the Heads of State and Government participating in the meeting of the North Atlantic Council in Prague on 21 November 2002, pkt. 4. c i f.

W podstawowym dokumencie regulującym prowadzenie sojuszniczych operacji połączonych AJP-01 (B) Allied Joint Operations Doctrine, jeden z rozdziałów jest poświęcony problematyce obrony powietrznej sił połączonych (Joint Air Defence). Dokument precyzuje zasady obrony powietrznej sił połączonych, określa ogólną strukturę komponentów obrony powietrznej oraz wymagane możliwości operacyjne, a także precyzuje ustalenia w zakresie funkcjonowania systemu obrony powietrznej sił połączonych. AJP-01 (B) nie zawiera bezpośrednich zapisów dotyczących rozszerzonej skoordynowanej obrony powietrznej sił połączonych, chociaż treść zapisów normatywnych pośrednio odnosi się do tych zagadnień.

Podstawowy dokument doktrynalny normujący operacje powietrzne sił sojuszu, AJP-3.3 /ATP-33 (C)/ „Joint Air and Space Doctrine” zawiera zbieżną z ustaleniami zawartymi w AJP-01 (B) wykładnię w zakresie miejsca obrony powietrznej w ramach operacji powietrznych. AJP-3.3 reguluje nie tylko zadania, strukturę organizacyjną oraz metody obrony powietrznej, ale określa również podział sił obrony powietrznej oraz sposoby ich użycia. Problematyka rozszerzonej obrony powietrznej w cytowanym dokumencie jest bezpośrednio opisana, z podaniem zbieżnej z ustaleniami MC-54/1 definicji oraz opisem architektury rozszerzonej obrony powietrznej.

1.1. Charakter przyszłych zagrożeń powietrznych

Z zapisów analizowanych dokumentów NATO wynika, że charakter zagrożeń z powietrza przewidywanych dla rozszerzonej obrony powietrznej w znacznej mierze jest zbieżny z zagrożeniami przewidywanymi dotychczas dla obrony powietrznej. Przewiduje się jednak, że obok klasycznych środków napadu powietrznego, takich jak samoloty i śmigłowce o wzrastających możliwościach taktyczno-technicznych w zakresie rażenia obiektów naziemnych, nawodnych i powietrznych, pojawiać się będą nowe zagrożenia z powietrza, takie jak taktyczne rakiety balistyczne, rakiety skrzydlate, bezzałogowe aparaty latające czy samoloty cywilne wykorzystywane jako narzędzie ataku z powietrza. Przewiduje się, że wzrost zasięgu środków napadu powietrznego i ich prędkości w połączeniu ze zwiększoną precyzją i siłą rażenia przenoszonych przez nie lotniczych i raketowych środków rażenia będzie wymuszał znaczne zmniejszenie czasu reakcji systemu rozszerzonej obrony powietrznej. Za zasadnicze zagrożenie z powietrza uznaje się użycie, jako nosicieli zaawansowanej technologicznie broni masowego rażenia, szerokiego spektrum statków powietrznych

oraz raket balistycznych i skrzydlatych. W ocenie rozpoznawczej zagrożenia z powietrza za najbardziej prawdopodobne środki napadu powietrznego uznaje się⁶.

- 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;
- bezzałogowe aparaty latające (Unmanned Aerial Vehicles);
- taktyczne rakiety balistyczne (Tactical Ballistic Missiles – TBMs);
- rakiety skrzydlate (Cruise Missiles - CMs);
- samoloty lotnictwa cywilnego wykorzystywane jako narzędzie ataku z powietrza (RENEGADE).

Zagrożenie z powietrza będzie zróżnicowane w zależności od natury, skali i szybkości eskalacji kryzysów polityczno-militarnych w obszarze euroatlantyckim.

Zasadniczym wyznacznikiem dla dokonania analizy i oceny zagrożeń z powietrza dla ludności, terytorium i sił zbrojnych Sojuszu będzie rozgraniczenie na sytuacje wymagające podejmowania działań wojskowych na podstawie artykułu 5. Traktatu Waszyngtońskiego, w przypadkach bezpośredniego zagrożenia bezpieczeństwa i integralności terytorialnej państw członkowskich Sojuszu oraz działania wojskowe spoza artykułu 5, w warunkach prowadzenia operacji reagowania kryzysowego. W zależności od powyższych uwarunkowań system rozszerzonej skoordynowanej obrony powietrznej sił połączonych NATO będzie zwalczał środki napadu powietrznego o różnym zaawansowaniu technologicznym, stosujące zróżnicowaną taktykę działania i prowadzące działania o odmiennej intensywności.

Analizy i oceny rozpoznawcze wskazują, że załogowe statki powietrzne pozostaną jednym z zasadniczych zagrożeń z powietrza w perspektywie najbliższych kilkunastu lat. W przypadku konfliktów związanych z bezpośrednim zagrożeniem interesów państw członkowskich sojuszu oraz ich integralności terytorialnej podstawowe zagrożenie będą stanowiły załogowe środki napadu powietrznego, czyli samoloty lotnictwa uderzeniowego i myśliwskie oraz śmigłowce bojowe. Przyjmuje się, że samoloty lotnictwa uderzeniowego czwartej generacji (i nowsze) będą w stanie wykonywać uderzenia we wszystkich warunkach atmosferycznych przy użyciu kierowanych środ-

⁶ Standing Defence Plan SDP 10901 D „Angry Hasp”, NATO Integrated Extended Air Defence (NATINEAD) in Allied Command Europe (ACE) – Final Draft, 19 December 2002, pkt. 1. d. (1) Threat estimate.

ków rażenia dalekiego i średniego zasięgu o zwiokrotnionych 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 uderzeń.

Działania lotnictwa uderzeniowego będą zabezpieczane przez:

- powietrzne systemy wczesnego ostrzegania i dowodzenia,
- wyspecjalizowane siły obezwładniania systemu obrony powietrznej,
- siły i środki walki elektronicznej,
- osłonę myśliwską.

Lotnictwo myśliwskie posiadać będzie samoloty wyposażone w stacje radiolokacyjne umożliwiające zwalczanie celów na tle ziemi (look down – shoot down capability) oraz kierowane pociski raketowe „powietrze–powietrze” dalekiego zasięgu z aktywnymi systemami naprowadzania, umożliwiające zaatakowanie statków powietrznych sił zbrojnych NATO 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 sojuszu.

Śmigłowce bojowe potencjalnego przeciwnika, w przypadku prowadzenia operacji kolektywnej obrony, będą obejmować 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 kilometrów. Zarówno samoloty jak i śmigłowce potencjalnego agresora będą w większym niż obecnie stopniu posiadać zmniejszoną skuteczną powierzchnię odbicia radiolokacyjnego oraz ograniczone charakterystyki promieniowania podczerwonego.

W operacjach reagowania kryzysowego spoza artykułu piątego zagrożenie dla sił zbrojnych sojuszu ze strony załogowych statków powietrznych będzie zdecydowanie mniejsze. Wynika to z charakteru sił potencjalnych przeciwników w operacjach reagowania kryzysowego. W części operacji przeciwnikiem sił sojuszniczych mogą być siły paramilitarne niezdolne do prowadzenia operacji powietrznych, natomiast siły zbrojne państw prawdopodobnie nie będą posiadały dużych ilości zaawansowanych technologicznie systemów uzbrojenia, ani wystarczająco zintegrowanych systemów wsparcia i zabezpieczenia działań.

Z dużym prawdopodobieństwem można założyć, że samoloty lotnictwa uderzeniowego i myśliwskiego oraz śmigłowce bojowe potencjalnych przeciwników będą w większości nie nowsze niż trzeciej generacji i nie będą w stanie prowadzić działań we wszystkich warunkach atmosferycznych. Mało prawdopodobne jest stosowanie przez potencjalnych przeciwników powietrznych systemów wczesnego ostrzegania i naprowadzania, środków rażenia klasy stand off oraz lotniczych środków bojowych kierowanych satelitarnie.

Bezzałogowe aparaty latające (Unmanned Aerial Vehicles) uważane są za środek napadu powietrznego o największym potencjale rozwojowym. Przyjmuje się, że relatywnie niezaawansowane technologicznie bezzałogowe aparaty latające wyposażone w głowice bojowe, mogą być użyte do utrudnienia przerzutu i rozwinięcia sił sojuszniczych. Jednym z prawdopodobnych scenariuszy użycia bezzałogowych aparatów latających jest ich zmasowane użycie przez siły zbrojne potencjalnego przeciwnika dla zablokowania baz lotniczych i portów morskich w rejonie operacji reagowania kryzysowego. Nie można wykluczyć użycia pojedynczych bezzałogowych aparatów latających przez organizacje terrorystyczne i zorganizowanej przestępczości do uderzeń na skupiska ludności cywilnej, szantażowania rządów poszczególnych państw bądź organizacji międzynarodowych. Bezzałogowe aparaty latające będą cechowały się małą skuteczną powierzchnią odbicia i możliwością startu spoza lotnisk, co musi być brane pod uwagę w procesie podejmowania decyzji o ich zwalczaniu przez siły i środki rozszerzonej skoordynowanej obrony powietrznej sił połączonych NATO⁷.

Taktyczne rakiety balistyczne (Tactical Ballistic Missiles – TBMs) uważane są za zasadnicze zagrożenie dla sił zbrojnych sojuszu prowadzących operacje reagowania kryzysowego oraz dla terytorium i ludności państw NATO, ze strony państw posiadających tego typu środki bojowe oraz prowadzących prace nad bronią masowego rażenia.

W długoterminowych wymaganiach w zakresie zdolności obronnych NATO precyzyjnie określony jest wymóg zdolności zwalczania taktycznych rakiet balistycznych we wszystkich fazach ich lotu, począwszy od startu (boost phase), poprzez fazę pozaatmosferyczną (Upper Layer) i końcową fazę lotu (Lower Layer). Można przypuszczać, że taktyczne rakiety balistyczne, które będą zwalczane przez siły i środki

⁷ Army Air and Missile Defense. Future Challenges. Documented Briefing, RAND Corporation, Santa Monica, California 2002, s. VII.

rozszerzonej skoordynowanej obrony powietrznej sił połączonych, w najbliższych latach będą modyfikacjami lub wersjami rozwojowymi rakiet klasy Scud i charakteryzować się będą względnie małą dokładnością uderzeń oraz posiadaniem pojedynczej głowicy bojowej. W większości przypadków taktyczne rakiety balistyczne będą odpalane pojedynczo lub w małej ilości, a tylko ograniczona liczba państw jest w stanie użyć jednocześnie większej ilości (od kilku do kilkunastu) taktycznych rakiet balistycznych w celu zapewnienia pokonania obrony przeciwrakietowej sił sojuszu. W świetle doświadczeń wojny z Irakiem można przyjąć, że taktyczne rakiety balistyczne mogą być wykorzystywane jako środek utrudniania rozwinięcia sił sojuszniczych w rejonie operacji. Cechą charakterystyczną taktycznych rakiet balistycznych będzie mobilność ich wyrzutni, co będzie miało bezpośrednie implikacje dla użycia konwencjonalnych sił uderzeniowych rozszerzonej obrony powietrznej. 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.

Rakiety skrzydlate (Cruise Missiles - CMs), które mogą być zwalczane przez siły rozszerzonej skoordynowanej obrony powietrznej sił połączonych NATO będą w większości przypadków rakietami średniego i dalekiego zasięgu (od 200 do 500 km) wykonującymi lot na małych i skrajnie małych wysokościach z prędkościami okołołóżwiękowymi. Rakiety skrzydlate odpalane ze statków powietrznych, nawodnych i podwodnych okrętów sił morskich przeciwnika lub z mobilnych wyrzutni lądowych cechowały się będą małą skuteczną powierzchnią odbicia, co w połączeniu z wysokością lotu będzie wymuszać wykorzystanie powietrznych systemów rozpoznania radiolokacyjnego na potrzeby aktywnych środków walki zwalczających powyższe rakiety. W świetle powyższych uwarunkowań niezwykle istotne znaczenie będzie miała integracja raketowych i artyleryjskich środków ogniowych obrony przeciwlotniczej sił lądowych i morskich w ramach zintegrowanego systemu rozszerzonej obrony powietrznej NATO.

Samoloty lotnictwa cywilnego, wykorzystywane jako narzędzie ataku 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 sojuszu. Nie można wykluczyć użycia samolotów cywilnych do uderzeń na obiekty przemysłowe mających na celu

wywołanie skażeń chemicznych i promieniotwórczych lub toksycznych skażeń przemysłowych. Ze względu na uwarunkowania prawne, zasadniczym wyzwaniem dla systemu rozszerzonej skoordynowanej obrony powietrznej sił połączonych NATO będzie, w przypadkach użycia samolotów lotnictwa cywilnego jako narzędzia ataku z powietrza, koordynacja działań sojuszniczych i narodowych organów dowodzenia obrony powietrznej w celu uzgodnienia charakteru oraz zakresu podejmowanych działań.⁸

1.2. Wymagania wobec obrony powietrznej w aspekcie przeciwdziałania przyszłym zagrożeniom powietrznym

Zasadniczą przesłanką rozpoczęcia procesu implementacji w NATO założeń rozszerzonej obrony powietrznej, obok rozszerzenia spektrum możliwych zagrożeń z powietrza, stało się przyjęcie założeń zwiększenia zakresu i charakteru prowadzonych przez siły zbrojne sojuszu operacji reagowania kryzysowego poza tradycyjnie rozumianym obszarem odpowiedzialności sojuszu. W konsekwencji zwiększenia roli operacji poza obszarem sojuszu w systemie kolektywnej obrony dokonano przewartościowań w koncepcjach użycia sił zbrojnych. Najbardziej widoczne zmiany miały miejsce w odniesieniu do sił morskich, których koncepcje użycia i zadania uległy znacznemu rozszerzeniu i zmianom o zasadniczym znaczeniu, w stosunku do zadań i koncepcji użycia zoptymalizowanych na potrzeby kolektywnej obrony w przypadku agresji na sojusz (Article V Operations).

Ze względu na koncepcję prowadzenia operacji wojskowych sojuszu przez siły wydzielane przez wszystkie rodzaje sił zbrojnych i dowodzone przez jednego dowódcę sojuszniczych sił połączonych (Allied Joint Force – AJF) lub dowódcę wielonarodowych połączonych sił zadaniowych (Combined Joint Task Force – CJTF), termin rozszerzonej skoordynowanej obrony powietrznej jest używany łącznie z przymiotnikiem „joint”, określającym, że dotyczy on sił połączonych bądź połączonego, dla wszystkich rodzajów sił zbrojnych lub komponentów sił sojuszniczych, planowania, organizowania i prowadzenia „połączonej” obrony powietrznej.

Podstawowe braki i niedostatki aktualnie istniejącego zintegrowanego systemu obrony powietrznej NATO (NATO Integrated Air Defence System – NATINADS)

⁸ Termin RENEGADE jest uzgodnionym w skali sojuszu określeniem cywilnych statków powietrznych wykorzystywanych jako narzędzie ataku z powietrza.

w stosunku do zmienionych strategiczno-operacyjnych uwarunkowań użycia sił zbrojnych sojuszu oraz zmiany charakteru zagrożeń z powietrza, które stały się podstawą do sformułowania długoterminowych wymagań w zakresie zdolności obronnych w odniesieniu do rozszerzonej, skoordynowanej obrony powietrznej sił połączonych obejmują:

- niewystarczającą, w stosunku do potrzeb rozszerzonej obrony powietrznej, zdolność wykrywania taktycznych rakiet skrzydlatych (Tactical Aerodynamic Missiles – TAMs) na odległościach poza horyzontem radiowym;
- brak jednolitego dla całych sił połączonych zobrazowania w czasie realnym sytuacji powietrznej (a real time common picture);
- nieadekwatna w stosunku do potrzeb i wymogów rozszerzonej, skoordynowanej obrony powietrznej sił połączonych konfiguracja połączeń w sieci podsystemu środków rozpoznania NATINADS (sensor netting);
- nieadekwatne w stosunku do potrzeb i wymogów rozszerzonej, skoordynowanej obrony powietrznej sił połączonych zarządzanie informacją w obronie powietrznej;
- nieadekwatna w stosunku do potrzeb i wymogów rozszerzonej, skoordynowanej obrony powietrznej sił połączonych koordynacja bojowego użycia aktywnych środków rażenia ogniowego i elektronicznego (hard kill and soft kill coordination);
- nieadekwatna w stosunku do potrzeb i wymogów rozszerzonej, skoordynowanej obrony powietrznej sił połączonych konfiguracja wzajemnych połączeń informacyjnych sił i środków rozpoznania z siłami i środkami rażenia ogniowego i elektronicznego.
- wysoce ograniczone w stosunku do potrzeb i wymogów rozszerzonej skoordynowanej obrony powietrznej sił połączonych możliwości współdziałania sił i środków systemu NATINADS z siłami morskimi w obszarach morskich akwenów przybrzeżnych (litoralnych).

Negatywnie oceniany jest również dotychczasowy system elektronicznej identyfikacji obiektów powietrznych stosowany w siłach zbrojnych sojuszu. System elektronicznej identyfikacji obiektów powietrznych aktualnie wykorzystywany w zintegrowanym systemie obrony powietrznej NATO (NATINADS) oceniany jest jako niewystarczający i niespełniający wymagań rozszerzonej obrony powietrznej w zakresie

jednoznacznej, w pełni skutecznej i skrytej identyfikacji wszystkich obiektów powietrznych w strefie odpowiedzialności rozszerzonej obrony powietrznej. Zakłada się, że ze względu na fakt wykorzystywania w operacjach reagowania kryzysowego jedynie wydzielonej części sił i środków NATINADS przyjmuje się, że problem niedostatków i braków w powyższym zakresie będzie w powyższych operacjach szczególnie widoczny⁹.

Podstawowym wymaganiem wobec rozszerzonej obrony powietrznej jest zdolność do skutecznej osłony obszaru, ludności i sił zbrojnych Sojuszu Północnoatlantyckiego przed zagrożeniem ze strony szerokiego spektrum balistycznych i aerodynamicznych środków napadu powietrznego. W przeciwieństwie do stacjonarnego, powietrzno-lądowego w swej naturze, systemu zintegrowanej obrony powietrznej NATO (NATINADS) zoptymalizowanego w stosunku do wymagań i potrzeb kolektywnej obrony europejskiego obszaru w przypadku agresji na sojusz, system rozszerzonej skoordynowanej zintegrowanej obrony powietrznej ma być mobilny w stopniu zapewniającym, obok dotychczasowych zadań, skuteczną osłonę sił sojuszu prowadzących operacje reagowania kryzysowego poza tradycyjnymi obszarami odpowiedzialności NATO.

Kolejnym elementem, który powinien odróżniać obronę powietrzną od rozszerzonej obrony powietrznej jest sformułowany w stosunku do skoordynowanej rozszerzonej obrony powietrznej sojuszu (NATINEAD) wymóg pełnej integracji wszystkich sił i środków obrony powietrznej każdego rodzaju sił zbrojnych w ramach jednego zintegrowanego systemu. W przypadku NATINADS koordynacja działań sił i środków obrony powietrznej poszczególnych rodzajów sił zbrojnych była ograniczona i realizowana przede wszystkim metodami proceduralnymi. Wytyczne do planowania obronnego dowództw strategicznych NATO oraz ustalenia przeglądu wymagań obronnych stały się podstawą do sformułowania długofalowych wymagań w zakresie zdolności obronnych w odniesieniu do skoordynowanej rozszerzonej obrony powietrznej sił połączonych (Joint Co-ordinated Extended Air Defence) oraz obrony przeciwrakietowej na teatrze działań wojennych

Aby sprostać wymienionym wymaganiom operacyjna struktura systemu rozszerzonej obrony powietrznej powinna obejmować cztery zasadnicze elementy skła-

⁹ MC-54/1, op. cit., pkt. 52.

dowe określone w dokumentach doktrynalnych NATO jako filary rozszerzonej obrony powietrznej¹⁰:

- podsystem kierowania walką / dowodzenia, łączności, automatyzacji dowodzenia i rozpoznania (Battle Management / Command, Control, Communication, Computers and Intelligence – BMC4I);
- podsystem aktywnych środków walki rozszerzonej obrony powietrznej (Active Defence);
- podsystem pasywnej rozszerzonej obrony powietrznej (Passive Defence);
- podsystem konwencjonalnych sił uderzeniowych (Conventional Counter Force).

Podsystem kierowania walką / dowodzenia, łączności, automatyzacji dowodzenia i rozpoznania rozszerzonej obrony powietrznej (BMC4I) definiowany jest jako zdolności, procesy, procedury i informacje niezbędne dla koordynowania i synchronizacji ofensywnych i defensywnych działań oraz przedsięwzięć w ramach rozszerzonej obrony powietrznej w czasie pokoju, kryzysu i wojny. Podsystem kierowania walką / dowodzenia, łączności, automatyzacji dowodzenia i rozpoznania rozszerzonej obrony powietrznej będzie przeznaczony do zabezpieczenia informacyjnego wszelkich działań w ramach rozszerzonej obrony powietrznej, w tym działań aktywnej i pasywnej rozszerzonej obrony powietrznej oraz działań konwencjonalnych sił uderzeniowych. Ma zapewniać terminową i ciągłą informację o sytuacji powietrznej, wczesne ostrzeżenie sił wojskowych oraz obrony cywilnej o zagrożeniu z powietrza (łącznie z informowaniem o przypuszczalnym charakterze zagrożenia oraz przewidywanym typem i obszarem rażącego oddziaływania).

Podsystem BMC4I powinien zapewniać możliwość planowania działań sił i środków systemu rozszerzonej obrony powietrznej, zabezpieczenie adekwatnego do zagrożeń użycia sił i środków obrony aktywnej, począwszy od selektywnego i ograniczonego ich użycia, do zmasowanego użycia wszystkich dostępnych sił i środków rażenia ogniowego i elektronicznego. Podsystem BMC4I powinien ponadto zabezpieczać pod względem informacyjnym przemieszczenie sił i środków systemu rozszerzonej obrony powietrznej. Szczegółowe wymagania taktyczno-techniczne systemu BMC4I obejmują:¹¹

¹⁰ AJP-3.3 „Joint Air & Space Doctrine”, MAS June 1999, pkt. 405. 9.

¹¹ Tamże, Situation, pkt. 1. f (1) (b).

- zdolność wykrywania, identyfikacji i śledzenia obiektów powietrznych w strefie odpowiedzialności rozszerzonej obrony powietrznej;
- interoperacyjność łączy danych zapewniającą terminowe przesyłanie danych w ramach zintegrowanego systemu rozszerzonej obrony powietrznej sił połączonych;
- zdolność współpracy i komunikowania się poszczególnych podsystemów systemu rozszerzonej obrony powietrznej sił połączonych (connectivity);
- posiadanie protokołu wstępnej autoryzacji użycia środków ogniowych i przydzielania zadań aktywnym środkom walki;
- zdolność szybkiego przemieszczenia i prowadzenia działań poza miejscem stałej dyslokacji.

W skład podsystemu kierowania walką / dowodzenia, łączności, automatyzacji dowodzenia i rozpoznania zintegrowanego systemu rozszerzonej obrony powietrznej NATO powinny wchodzić siły i środki radiolokacyjnej obserwacji przestrzeni powietrznej, identyfikacji obiektów powietrznych oraz podsystemy dowodzenia i łączności wchodzące organicznie w skład poszczególnych rodzajów sił zbrojnych. W przypadku sił powietrznych zasadniczą część sił i środków tego podsystemu obejmuje stacjonarną infrastrukturę zoptymalizowaną dla potrzeb prowadzenia kolektywnej obrony na obszarze sojuszu. Stąd też większość stacji radiolokacyjnych nie ma możliwości wykonania manewru, łączy danych wykorzystywane w systemie obrony powietrznej są dzierżawione od operatorów cywilnych, a tylko niewielka część sił i środków podsystemu kierowania walką / dowodzenia, łączności, automatyzacji dowodzenia i rozpoznania rozszerzonej obrony powietrznej ze składu sił powietrznych jest przystosowana do transportu powietrznego, lądowego lub morskiego.

W przypadku sił i środków kierowania walką/dowodzenia, łączności, automatyzacji dowodzenia i rozpoznania rozszerzonej obrony powietrznej, wchodzących w skład sił morskich, cechą charakterystyczną powinna być immanentna mobilność i autonomiczność działania umożliwiającą realizację zadań w ramach systemu obrony powietrznej również w trakcie realizacji przemieszczenia i rozwijania sił sojuszu w rejonie operacji. Znaczenie sił i środków podsystemu kierowania walką / dowodzenia, łączności, automatyzacji dowodzenia i rozpoznania rozszerzonej obrony powietrznej wchodzących w skład sił morskich staje się oczywiste przy uwzględnieniu

faktu, że około 60 % obszaru odpowiedzialności dla systemu NATINADS w Europie to akweny morskie.

Autonomiczność morskich komponentów podsystemu BMC4I powinna zapewnić ponadto informacyjne zabezpieczenia działań systemu obrony powietrznej na obszarze operacji już od początku procesu przerzutu sił wojskowych do rejonu operacji.

Z kolei siły i środki podsystemu kierowania walką / dowodzenia, łączności, automatyzacji dowodzenia i rozpoznania obrony powietrznej ze składu sił lądowych powinny cechować się wysoką mobilnością i zdolnością do przerzutu w rejon operacji drogą powietrzną, lądową lub morską. Niezbędne jest, aby w odróżnieniu od sił i środków podsystemu BMC4I ze składu sił powietrznych i morskich, siły i środki podsystemu kierowania walką / dowodzenia, łączności, automatyzacji dowodzenia i rozpoznania obrony powietrznej ze składu sił lądowych były zoptymalizowane do użycia w wysoce manewrowych operacjach lądowych.

Zasadnicze znaczenie dla skuteczności działania zintegrowanego systemu rozszerzonej obrony powietrznej ma niezakłócona wymiana informacji w ramach systemu. Dotyczy to przede wszystkim zwiększenia możliwości wymiany w czasie realnym informacji pomiędzy siłami i środkami obrony powietrznej zgrupowań okrętów sił morskich a siłami i środkami bazowania lądowego systemu rozszerzonej obrony powietrznej. Podstawowym wymogiem jest zdolność do tworzenia i przesyłania w czasie realnym jednolitego zobrazowania sytuacji powietrznej i morskiej (Recognised Air Sea Picture – RASP).

Ważnym elementem podsystemu BMC4I są powietrzne siły wczesnego ostrzegania NATO oraz samoloty wczesnego ostrzegania i dowodzenia sił zbrojnych poszczególnych państw członkowskich Sojuszu. Pozwalają one na zwiększenie strefy rozpoznania radiolokacyjnego i radioelektronicznego w głąb ugrupowania potencjalnego przeciwnika, a także wystarczająco wczesne wykrywanie rakiet skrzydlatych oraz bezzałogowych aparatów latających wykonujących lot na małych i skrajnie małych wysokościach. Siły powietrznego systemu wczesnego ostrzegania i dowodzenia będą odgrywały zasadniczą rolę w naprowadzaniu lotnictwa myśliwskiego, szczególnie w działaniach reagowania kryzysowego poza obszarem państw członkowskich NATO.

W odniesieniu do zagrożeń atakiem przy wykorzystaniu taktycznych rakiet balistycznych podjęto decyzję o wdrożeniu w roku 2002 w systemie dowodzenia NATO

tymczasowych urządzeń odbioru informacji z satelitów rozpoznawczych sił zbrojnych USA o odpaleniu rakiet balistycznych. Rozwiązanie takie ma charakter tymczasowy i będzie zastąpione docelowo przez system dowodzenia siłami powietrznymi NATO ACCS oraz początkowo, co najmniej dwa satelity rozpoznawcze Unii Europejskiej.

Podsystem aktywnych środków walki rozszerzonej obrony powietrznej obejmuje siły i środki ogniowego i elektronicznego rażenia (zwalczania) balistycznych i aerodynamicznych środków napadu powietrznego w powietrzu, w tym środków napadu powietrznego – nosicieli broni masowego rażenia. Są to środki ogniowe i walki elektronicznej bazowania lądowego i morskiego wchodzące w skład sił powietrznych, lądowych i morskich. W skład środków ogniowych rozszerzonej obrony powietrznej wchodzi i powinny wchodzić w przyszłości samoloty lotnictwa myśliwskiego, naziemne raketowe i artyleryjskie środki ogniowe obrony powietrznej oraz systemy aktywnych zakłóceń elektronicznych wchodzące w skład wszystkich rodzajów sił zbrojnych Sojuszu Północnoatlantyckiego.

Lotnictwo myśliwskie systemu rozszerzonej obrony powietrznej powinno być podstawową siłą, zdolną do natychmiastowego skoncentrowania wysiłku i rażenia ogniowego w decydujących obszarach. Wysoka manewrowość lotnictwa myśliwskiego powinna pozwolić na realizację zadań w ramach systemu rozszerzonej obrony powietrznej na dużych odległościach od osłanianych obiektów oraz dużych obszarach. Lotnictwo myśliwskie jest i pozostanie podstawowym środkiem zapewniającym integralność i nienaruszalność przestrzeni powietrznej państwa w okresie pokoju i kryzysu. Samoloty myśliwskie łączą możliwość autonomicznego rozpoznania i identyfikacji obiektów powietrznych z ich zwalczaniem. Jest niezbędne, aby w odniesieniu do zagrożeń z powietrza zidentyfikowanych na potrzeby skoordynowanej rozszerzonej obrony powietrznej sił połączonych lotnictwo myśliwskie posiadało możliwości zwalczania wszystkich załogowych statków powietrznych, statków powietrznych kategorii „RENEGADE”, większości istniejących bezzałogowych statków powietrznych, a także w ograniczonym stopniu również niektórych rakiet skrzydlatych.

Raketowe i artyleryjskie zestawy przeciwlotnicze dalekiego, średniego i małego zasięgu wchodzące w skład sił powietrznych, lądowych i morskich, powinny umożliwiać nieprzerwane utrzymywanie zdolności do zwalczania środków napadu powietrznego na określonych obszarach odpowiedzialności przez długie okresy czasu. Konieczne jest, aby cechowały się krótkim czasem reakcji, możliwością natych-

miastowego podjęcia walki ze środkami napadu powietrznego oraz możliwościami prowadzenia działań we wszystkich warunkach atmosferycznych.

W przypadku raketowych i artyleryjskich zestawów przeciwlotniczych wchodzących w skład sił morskich konieczne jest utrzymywanie gotowości do podjęcia walki ze środkami napadu powietrznego w trakcie realizacji przemieszczenia i manewru przez zespoły okrętów. Wysoka mobilność raketowych i artyleryjskich zestawów przeciwlotniczych wchodzących w skład sił lądowych powinna umożliwiać skuteczną osłonę sił prowadzących wysoce manewrowe operacje lądowe. Aktualnie wykorzystywane w NATO zestawy raketowe dalekiego zasięgu posiadają możliwości w zakresie zwalczania taktycznych rakiet balistycznych, a siły morskie posiadają systemy punktowej obrony przeciwraketowej (Point Defence Weapon System – PMDS) oraz obrony bezpośredniej (Close-In Weapon System – CIWS) dla samoobrony okrętów umożliwiające zwalczanie rakiet skrzydlatych.

Zasadniczymi niedostatkami w zakresie zwalczania taktycznych rakiet balistycznych, w chwili obecnej jest posiadanie przez siły zbrojne sojuszu tylko zestawu przeciwlotniczego Patriot, który zapewnia jedynie ograniczone do osłony punktowej możliwości w zakresie zwalczania taktycznych rakiet balistycznych w atmosferze w końcowej fazie ich lotu oraz brak powietrznych i kosmicznych systemów wykrywania startów i śledzenia lotu rakiet balistycznych. W propozycjach w zakresie rozwoju możliwości obronnych NATO w dziedzinie zwiększenia żywotności sił sojuszu i ich ochrony oraz skutecznego użycia bojowego (Survivability and Force Protection – Effective Engagement) uzgodnione zostały propozycje rozwoju aktywnej obrony przeciwraketowej teatru działań wojennych (Theatre Missile Defence – Active). Ustalenia te określają rok 2008 jako termin zakończenia prac badawczo-rozwojowych w zakresie obrony przeciwraketowej na teatrze działań wojennych oraz rok 2010 jako przewidywany termin osiągnięcia wstępnych możliwości operacyjnych w tym zakresie¹².

Obrona przeciwraketowa na teatrze działań wojennych ma być integralną częścią zintegrowanego systemu rozszerzonej obrony powietrznej NATO rozwijanego dla osłony sił zbrojnych sojuszu prowadzących operacje wojskowe poza tradycyjnymi obszarami odpowiedzialności NATO, ale również zapewniać efektywną osłonę ludności, terytorium i sił sojuszu w miejscach stałej dyslokacji. Jednoznacznie okre-

¹² Bi- S.C. Force Proposals 2004, op. cit., EG 1592 Theatre Missile Defence – Active, Proposal, pkt. 1.pkt.

ślony jest wymóg posiadania środków ogniowych obrony przeciwrakietowej zdolnych do zwalczania taktycznych rakiet balistycznych w atmosferze oraz poza nią.

Z powyższych uwarunkowań jednoznacznie wynika wymóg mobilności aktywnych środków walki zdolnych do realizacji zadań w ramach aktywnej obrony przeciwrakietowej na teatrze działań wojennych, a także zdolność do osłony dużych obszarów przed zagrożeniem ze strony taktycznych rakiet balistycznych.

Aktualnie prowadzone są badania w ramach programu rozwoju przeciwlotniczych zestawów rakietowych średniego zasięgu zdolnych do zwalczania taktycznych rakiet balistycznych oraz rakiet skrzydlatych (Medium Extended Air Defence System – MEADS). System przeciwlotniczy MEADS, rozwijany w ramach współpracy międzynarodowej przez państwa członkowskie NATO, ma być w pełni mobilny i zdolny do transportu powietrznego. Zgodnie z przyjętymi wymaganiami taktyczno-technicznymi system MEADS ma być zdolny do zwalczania balistycznych i aerodynamicznych środków napadu powietrznego, w tym rakiet skrzydlatych i bezzałogowych aparatów latających. Ma być przystosowany do transportu drogą powietrzną przez samoloty C-130, C-160 lub inne średnie samoloty transportowe¹³.

Założenia operacyjne systemu MEADS zakładają jego użycie w połączeniu z innymi siłami i środkami obrony powietrznej lub samodzielnie. MEADS ma zapewnić okrężną obronę przed rakietami balistycznymi małego zasięgu w sektorze 360° we wszystkich fazach prowadzenia operacji wojskowych przez siły połączone sojuszu. System MEADS ma zastąpić przeciwlotnicze zestawy rakietowe Hawk oraz w pewnym stopniu również systemy Patriot. Wstępne plany przewidywały wprowadzenie systemu do uzbrojenia sił sojuszniczych w 2005 roku, ale należy przewidywać znaczne opóźnienia w realizacji programu. Program wszedł w fazę rozwoju systemów uzbrojenia i aktualnie w dostępnych materiałach źródłowych podaje się rok 2012 jako termin osiągnięcia gotowości operacyjnej przez pierwsze jednostki wyposażone w przeciwlotnicze zestawy rakietowe MEADS. Jako rozwiązanie przejściowe przewiduje się wykorzystanie aktualnie będących w wyposażeniu sił lądowych i morskich przeciwlotniczych zestawów rakietowych średniego zasięgu, stąd też należy przewidywać działania zmierzające do zapewnienia ich pełnej integracji w ramach zintegrowanego systemu rozszerzonej obrony powietrznej NATO.

¹³ MC-54/1, op. cit. , pkt. 48.

Zasadniczą zmianą w filozofii organizacji systemu rozszerzonej skoordynowanej obrony powietrznej sił połączonych NATO (NATINEAD) w stosunku do założeń systemu zintegrowanej obrony powietrznej sojuszu (NATINADS) jest wzrost wymagań w zakresie zwalczania środków napadu powietrznego od koncepcji zadawania im wysokich strat (high rate of attrition) do wymogu niemal całkowitej skuteczności zwalczania środków napadu powietrznego zanim będą one w stanie wykonać zadanie bojowe, co jest bezpośrednio związane z możliwością przenoszenia przez środki napadu powietrznego broni masowego rażenia. Istotnym wymogiem dla NATINEADS staje się ponadto zdolność do prowadzenia działań na całej głębokości obszaru odpowiedzialności sił sojuszu. Dotyczy to zwłaszcza zwalczania taktycznych rakiet balistycznych jak również rakiet skrzydlatych.

Pasywna rozszerzona obrona powietrzna, zgodnie z definicjami zawartymi w doktrynie sojuszniczych operacji połączonych AJP-01 (B) Joint Operations Doctrine, ma obejmować przedsięwzięcia podejmowane w celu minimalizacji skuteczności uderzeń środków napadu powietrznego przeciwnika przeciwko ludności, siłom, środkom i obiektom sojuszu. Podsystem pasywnej rozszerzonej obrony powietrznej przeznaczony jest do realizacji zadań alarmowania i ostrzegania o zagrożeniu z powietrza, realizacji przedsięwzięć maskowania i mylenia, co do potencjalnych obiektów uderzeń dla środków napadu powietrznego przeciwnika, ograniczania wrażliwości sił, środków i obiektów sił zbrojnych oraz obiektów cywilnych na uderzenia środków napadu powietrznego oraz zwiększania zdolności do odtwarzania zdolności operacyjnych i funkcjonalnych osłanianych sił, środków i obiektów.¹⁴ Zasadnicze grupy przedsięwzięć, które powinny być realizowane w ramach pasywnej rozszerzonej obrony powietrznej obejmują:

- ograniczanie możliwości wykrywania i identyfikacji potencjalnych obiektów uderzeń dla rakietowych i aerodynamicznych środków napadu powietrznego przeciwnika (między innymi poprzez ich maskowanie i rozśrodkowanie);
- zmniejszanie wrażliwości sił, środków i obiektów sojuszu na ataki rakietowych i aerodynamicznych środków napadu powietrznego przeciwnika (między innymi poprzez rozbudowę inżynierijską i zwiększenie ich mobilności);
- zwiększanie możliwości i zdolności w zakresie odtwarzania zdolności operacyjnej i funkcjonalnej sił, środków i obiektów sojuszu po uderzeniach rakieto-

¹⁴ AJP-01 (B) Allied Joint Operations Doctrine, MAS 2001, pkt. 1105. b.

wych i aerodynamicznych środków napadu powietrznego przeciwnika (między innymi poprzez zwielokrotnianie kluczowych elementów infrastruktury, a także utrzymywanie sił i środków do natychmiastowego usuwania zniszczeń, w tym prowadzenia zabiegów dezaktywacji i dekontaminacji);

- wczesne informowanie o przewidywanych punktach trafienia rakietowych środków napadu powietrznego przeciwnika, szczególnie taktycznych rakiet balistycznych, przenoszących broń masowego rażenia.

Podsystem konwencjonalnych sił uderzeniowych (Conventional Counter Force) rozszerzonej obrony powietrznej przeznaczony będzie do uniemożliwienia przeciwnikowi użycia przede wszystkim rakietowych środków napadu powietrznego poprzez natychmiastowy bezpośredni atak na wykryte i rozpoznane stanowiska startowe, elementy systemu dowodzenia oraz zabezpieczenia powyższych środków. Zgodnie z założeniami zawartymi w dokumencie AJP-3.3 „Joint Air & Space Operations Doctrine” siły wykorzystywane w ramach działań Conventional Counter Force mogą obejmować samoloty i śmigłowce zwalczające środki napadu powietrznego w powietrzu i na ziemi lub morzu, systemy wsparcia ogniowego sił lądowych i morskich, siły specjalne, siły i środki zwalczania okrętów podwodnych, siły i środki walki elektronicznej oraz siły ogólnowojskowych związków taktycznych i operacyjnych wojsk lądowych¹⁵.

Zasadniczymi wyzwaniami związanymi z bojowym wykorzystaniem konwencjonalnych sił uderzeniowych w ramach rozszerzonej obrony powietrznej sił połączonych jest organizacja zintegrowanego systemu rozpoznania i dowodzenia umożliwiającego terminowe przekazywanie siłom uderzeniowym precyzyjnych informacji o przewidzianych do zwalczania obiektach uderzeń. Ustaleń politycznych i prawno międzynarodowych wymagają też ogólne założenia i procedury określające kryteria podejmowania decyzji i autoryzacji użycia konwencjonalnych sił uderzeniowych do uniemożliwienia przeciwnikowi użycia rakietowych środków napadu powietrznego przeciwko terytorium, ludności i siłom zbrojnym sojuszu.

Za podstawowy cel programu rozszerzonej skoordynowanej obrony powietrznej sił połączonych NATO przyjmuje się stworzenie systemu rozszerzonej obrony powietrznej obejmującego w pełni zintegrowany system obejmujący wszystkie posiadane przez każdy rodzaj sił zbrojnych sił sojuszniczych środki rozpoznania prze-

¹⁵ AJP-3.3, op. cit., pkt. 405. 9. d.

strzeni powietrznej (sensors), środki rażenia ogniowego i elektronicznego obrony powietrznej (shooters) oraz integrujące je systemy dowodzenia, łączności i automatyzacji wraz z łączami danych (links). System ten ma być zdolny do zapewnienia skutecznej osłony terytorium, ludności i sił zbrojnych sojuszu oraz zwalczania pełnego spektrum aktualnych i perspektywicznych zagrożeń z powietrza. Jednoznacznie formułowany w stosunku do programu rozszerzonej skoordynowanej obrony powietrznej sił połączonych jest wymóg stosowania protokołów informacji umożliwiających pełne wykorzystanie informacji rozszerzonej skoordynowanej obrony powietrznej sił połączonych w systemach dowodzenia sił powietrznych NATO (Air Command and Control System – ACCS) oraz systemie dowodzenia dowództw strategicznych.

Za minimalny wymóg integracji sił i środków obrony powietrznej sił morskich w ramach zintegrowanego systemu rozszerzonej obrony powietrznej NATO (NATINEADS) przyjmuje się zapewnienie działającego w czasie realnym systemu wymiany informacji pomiędzy siłami rozszerzonej obrony powietrznej sił lądowych, powietrznych i morskich oraz możliwość wykorzystania informacji uzyskanej przez środki rozpoznania przestrzeni powietrznej jakiegokolwiek rodzaju sił zbrojnych przez dowolne środki ogniowego i elektronicznego rażenia systemu rozszerzonej obrony powietrznej. System musi dostarczać terminową i precyzyjną informację na potrzeby aktywnych środków walki wystarczającą do uniemożliwienia wykonania zadania bojowego przez załogowe i bezzałogowe środki napadu powietrznego lub ich zniszczenie przed wykonaniem przez nie uderzeń na osłaniane siły, środki i obiekty sojuszu.

Podstawowe założenia, w stosunku do wymagań formułowanych dla przyszłego systemu rozszerzonej obrony powietrznej (NATINEADS) obejmują ich modułowość oraz mobilność.

Wymóg modułowości systemu obrony powietrznej wynikał bezpośrednio z rozszerzonego zakresu wykorzystania sił zadaniowych 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 modularności jest zdolność tworzenia w zależności od celów, rozmachu i charakteru operacji reagowania kryzysowego, adekwatnego do konkretnych potrzeb systemu zintegrowanej obrony powietrznej z wydzielonych w czasie pokoju modułów sił i środków obrony powietrznej ze składu sił NATINADS. Moduły mają być adekwatne w swojej

wielkości oraz posiadanych zdolnościach operacyjnych w stosunku do potrzeb konkretnych operacji wojskowych sojuszu. Za konieczne uważa się wydzielenie sił i środków systemu dowodzenia zapewniających integrację całości sił i środków obrony powietrznej wszystkich rodzajów sił zbrojnych zaangażowanych w operację w jeden w pełni zintegrowany system obrony powietrznej.

Wymagania modułowości w odniesieniu przyszłego systemu rozszerzonej obrony powietrznej (NATINEADS) mają opierać się na następujących ogólnych zasadach:

- wykorzystywane będą moduły sił i środków obrony powietrznej o względnie stałych możliwościach operacyjnych;
- ilość i rodzaj wykorzystywanych modułów sił i środków obrony powietrznej będą adekwatne do potrzeb konkretnej operacji wojskowej;
- koncepcje użycia sił i środków obrony powietrznej będą zróżnicowane w zależności od potrzeb konkretnej operacji wojskowej;
- utrzymywana będzie terminowość dostępności wydzielonych modułów sił i środków obrony powietrznej w zależności od potrzeb;
- moduły sił i środków obrony powietrznej będą posiadały zdolność do prowadzenia działań w ramach sojuszniczych sił połączonych.

Specyficzne wymagania w zakresie modułowości dla przyszłego zintegrowanego systemu rozszerzonej obrony powietrznej NATO obejmują:

- zasadę tworzenia modułów sił i środków rozszerzonej obrony powietrznej w oparciu o ustalone i ujednoczone w skali sojuszu zdolności operacyjne oraz parametry taktyczno-techniczne;
- elastyczność i otwartość zdolności operacyjnych poszczególnych modułów sił i środków rozszerzonej obrony powietrznej zapewniające zdolność szybkiej adaptacji rozwijanego systemu rozszerzonej skoordynowanej obrony powietrznej sił połączonych do potrzeb konkretnej operacji wojskowej sojuszu oraz zmian w sytuacji operacyjno-taktycznej;
- jednolitość taktyki i procedur operacyjnych sił wydzielanych do modułów sił i środków rozszerzonej obrony powietrznej oraz interoperacyjność ich systemów uzbrojenia, rozpoznania, łączności i automatyzacji dowodzenia jako podstawy stosowania koncepcji modularności systemu rozszerzonej skoordynowanej obrony powietrznej sił połączonych sojuszu;

- zdolność współdziałania i współpracy z systemami obrony powietrznej państw partnerskich nie będących członkami NATO.

Wymogi mobilność i zdolności do transportu sił i środków systemu NATINEADS podyktowane są potrzebami operacji reagowania kryzysowego poza tradycyjnymi obszarami odpowiedzialności Sojuszu Północnoatlantyckiego. W konsekwencji faktu, że znaczna część sił i środków i związanej z nimi infrastruktury aktualnie istniejącego systemu OP jest stacjonarna lub o wysoce ograniczonej mobilności, dostrzegana jest potrzeba pełniejszego niż dotychczas wykorzystania w operacjach reagowania kryzysowego sił i środków obrony powietrznej sił morskich ze względu na ich wysoką mobilność oraz autonomiczność, a także sił i środków obrony przeciwlotniczej wojsk lądowych, głównie ze względu na ich pełną mobilność oraz zdolności do wykorzystania transportu powietrznego dla przemieszczenia operacyjnego.

1.3. Wnioski

Analiza założeń NATO-wskich i krajowych dokumentów o charakterze doktrynalnym, standaryzacyjnym i koncepcyjnym dowodzi, że koncepcja połączonej, koordynowanej i poszerzonej obrony powietrznej jest reakcją na nowe zagrożenia, które pojawiły się w wymiarze powietrznym oraz na nowe uwarunkowania użycia sił zbrojnych NATO.

Istotą koncepcji połączonej, koordynowanej i poszerzonej obrony powietrznej jest zdolność do skutecznej osłony obszaru, ludności i sił zbrojnych NATO przed zagrożeniem ze strony szerokiego spektrum balistycznych i aerodynamicznych środków napadu powietrznego, a w szczególności:

- załogowych statków powietrznych o zwiększonych, w stosunku do obecnych, możliwościach oddziaływania bojowego (zwalczania obiektów powietrznych, naziemnych, nawodnych oraz rozpoznania);
- taktycznych rakiet balistycznych;
- rakiet skrzydlatych;
- bezzałogowych aparatów latających;
- samolotów lotnictwa cywilnego uprowadzonych w celu wykonania ataku terrorystycznego (RENEGADE).

Do zasadniczych niedostatków obecnie funkcjonującego Zintegrowanego Systemu Obrony Powietrznej NATO należą:

- niewystarczająca zdolność do wykrywania i zwalczania taktycznych rakiet balistycznych i rakiet skrzydlatych;
- brak jednolitego zobrazowania sytuacji powietrznej w czasie realnym;
- nieadekwatna w stosunku do potrzeb i wymogów konfiguracja połączeń w sieci podsystemów środków rozpoznania oraz zarządzanie informacją w obronie powietrznej;
- nieadekwatna w stosunku do potrzeb i wymogów konfiguracja wzajemnych połączeń informacyjnych sił i środków rozpoznania z siłami i środkami rażenia ogniowego i radioelektronicznego;
- ograniczone możliwości współdziałania z siłami morskimi w obszarach morskich akwenów przybrzeżnych.

W celu likwidacji tych niedostatków tworzony jest system połączonej, koordynowanej i poszerzonej obrony powietrznej. Zgodnie ze sformułowanymi przez kierownictwo Sojuszu Północnoatlantyckiego obejmować on będzie cztery zasadnicze elementy:

- podsystem kierowania walką / dowodzenia, łączności, automatyzacji dowodzenia i rozpoznania;
- podsystem aktywnych środków walki rozszerzonej obrony powietrznej, czyli naziemne systemy obrony powietrznej, lotnictwo myśliwskie oraz systemy przeciwdziałania elektronicznego;
- podsystem pasywnej rozszerzonej obrony powietrznej;
- podsystem konwencjonalnych sił uderzeniowych.

Należy podkreślić, że podsystem kierowania walką „spinał” będzie pozostałe podsystemy oraz koordynował i kierował ich działaniami. Odmiennością, w stosunku do dotychczas stosowanych rozwiązań jest również to, że immanentną częścią koordynowanej i poszerzonej obrony powietrznej będą konwencjonalne siły uderzeniowe do zwalczania tych obiektów (celów) na ziemi i na wodzie (przede wszystkim raketowych środków rażenia), które mogą być użyte do działań z powietrza.

Ze względu na możliwość użycie sił zbrojnych Sojuszu poza jego obszarem odpowiedzialności siły połączonej, koordynowanej i poszerzonej obrony powietrznej mają być mobilne w stopniu zapewniającym skuteczną osłonę sił prowadzących operacje reagowania kryzysowego. Innym wymogiem, w stosunku do koordynowanej

i poszerzonej obrony powietrznej jest konieczność pełnej integracji wszystkich sił i środków każdego rodzaju sił zbrojnych w ramach jednego systemu.

Oprócz wymienionych uwarunkowań siły i środki połączonej, koordynowanej i poszerzonej obrony powietrznej mają spełniać wymóg modułowości oraz mobilności. Pierwszy wymóg oznacza potrzebę tworzenia modułów o w miarę stałych możliwościach, z których, jak z klocków, można budować system obrony powietrznej stosownie do potrzeb konkretnej operacji.

Z kolei spełnieniem wymogu mobilności jest zapewnienie możliwości elastycznego reagowania na zagrożenia z powietrza, poprzez szybkie przemieszczenie sił i środków połączonej skoordynowanej i rozszerzonej obrony powietrznej, zarówno na terytorium sojuszu, jak i poza nim.

Istotą funkcjonowania narodowych systemów obrony powietrznej w ramach połączonej, koordynowanej i poszerzonej obrony powietrznej jest osiągnięcie wymaganego poziomu kompatybilności i interoperacyjności sił i środków wydzielanych przez poszczególne państwa oraz przekazania odpowiedzialności i upoważnień do skutecznej osłony przed zagrożeniami z powietrza. Jednak poszczególne państwa mogą zarezerwować część uprawnień do prowadzenia obrony powietrznej nad swoim terytorium (na przykład przeciwdziałania statkom powietrznym „RENEGADE”).

Znaczącym wyzwaniem dla połączonej, koordynowanej i poszerzonej OP będzie spełnienie wymagań wynikających z sieciocentrycznej koncepcji prowadzenia działań. Istotą tej koncepcji w odniesieniu do przyszłej obrony powietrznej będzie jakościowe zwiększenie możliwości bojowych, osiągane poprzez zwiększoną dostępność informacji niezbędnej do podejmowania decyzji i kierowania działaniami bojowymi, w wyniku czego możliwe będzie natychmiastowe i elastyczne użycie sił tam, gdzie jest to potrzebne i wtedy, kiedy jest to niezbędne. Takie działanie będzie osiągnięty poprzez połączenie w jednej rozległej sieci informacyjnej środków rozpoznania, organów kierowania walką oraz systemów rażenia ogniowego i elektronicznego. Siły posiadające zdolności do działania w środowisku sieciocentrycznym, będą w stanie lepiej niż dotychczas wymieniać informację taktyczną, co pozwoli na bardziej precyzyjną, spójną i kompleksową ocenę sytuacji. Pozwoli to na efektywne użycie sił i środków obrony powietrznej.

Największy wzrost wymagań dotyczył będzie podsystemu kierowania walką, w którym powinno być zapewnione współposiadanie informacji i jej wymiana w czasie niemal rzeczywistym pomiędzy siłami zaangażowanymi w walkę. Kluczowe znacze-

nie będzie miała interoperacyjność wszystkich podsystemów połączonej, koordynowanej i poszerzonej obrony powietrznej, rozumiana jako zdolność do wspólnego działania w wymiarze doktrynalnym, proceduralnym i technicznym. Implementacja założeń sieciocentrycznego pola walki wymuszać będzie otwartość i adaptacyjność perspektywicznego systemu połączonej, koordynowanej i poszerzonej obrony powietrznej RP do 2025 roku..

Perspektywiczny system obrony powietrznej RP musi być modułowy i zdolny do działania w sieciocentrycznym, wielonarodowym systemie połączonej, koordynowanej i poszerzonej obrony powietrznej sojuszu. Oznacza to konieczność długofalowego podejścia do zapewnienia jednolitości standardów i rozwiązań doktrynalnych, proceduralnych i technicznych.

2. CHARAKTERYSTYKA PRZYSZŁYCH ZAGROŻEŃ POWIETRZNYCH

Badania istoty przyszłych zagrożeń powietrznych są podstawą merytoryczną dla określenia wymagań oraz kierunków rozwoju naziemnych systemów obrony powietrznej.

W ogólnym znaczeniu zagrożenie to sytuacja, w której pojawia się prawdopodobieństwo powstania stanu niebezpiecznego dla otoczenia, przyjmując za podstawę dziedziny, w których może wystąpić zagrożenie wyróżnia się: zagrożenia militarne i niemilitarne. Wśród zagrożeń niemilitarnych można z kolei wyodrębnić zagrożenia: polityczne, gospodarcze, psychospołeczne, ekologiczne, wewnętrzne i inne¹⁶. Zagrożenia militarne zdefiniowano jako: „splot wydarzeń w stosunkach międzynarodowych, w których z dużym prawdopodobieństwem może nastąpić ograniczenie lub utrata warunków do niezakłóconego bytu i rozwoju państwa, albo naruszenie bądź utrata jego suwerenności i integralności terytorialnej – w wyniku zastosowania wobec niego przemocy zbrojnej (militarnej)”¹⁷. Zagrożenia widziane są zatem jako zjawiska i procesy zmniejszające, bądź hamujące wzrost bezpieczeństwa narodowego. Warto w tym miejscu wspomnieć, że bezpieczeństwo narodowe jest oceną realizacji przez państwo nadrzędnych celów społecznych takich, jak: potrzeb istnienia, potrzeb stabilności; potrzeb tożsamości; potrzeb dobrobytu; potrzeb zadowolenia¹⁸.

Z przytoczonych definicji wynika, że zagrożenie powietrzne jest jednym z elementów składowych szeroko pojętego zagrożenia militarnego państwa. Dynamiczny rozwój środków napadu powietrznego i ich masowe wprowadzanie do uzbrojenia sprawiły, że odgrywają one coraz większą rolę w walce zbrojnej oraz w działaniach określanych mianem reagowania kryzysowego. Świadczą o tym współczesne i perspektywiczne trendy rozwoju szeroko pojętych środków napadu powietrznego, co zobrazowano na poniższym rysunku (rys. 1).

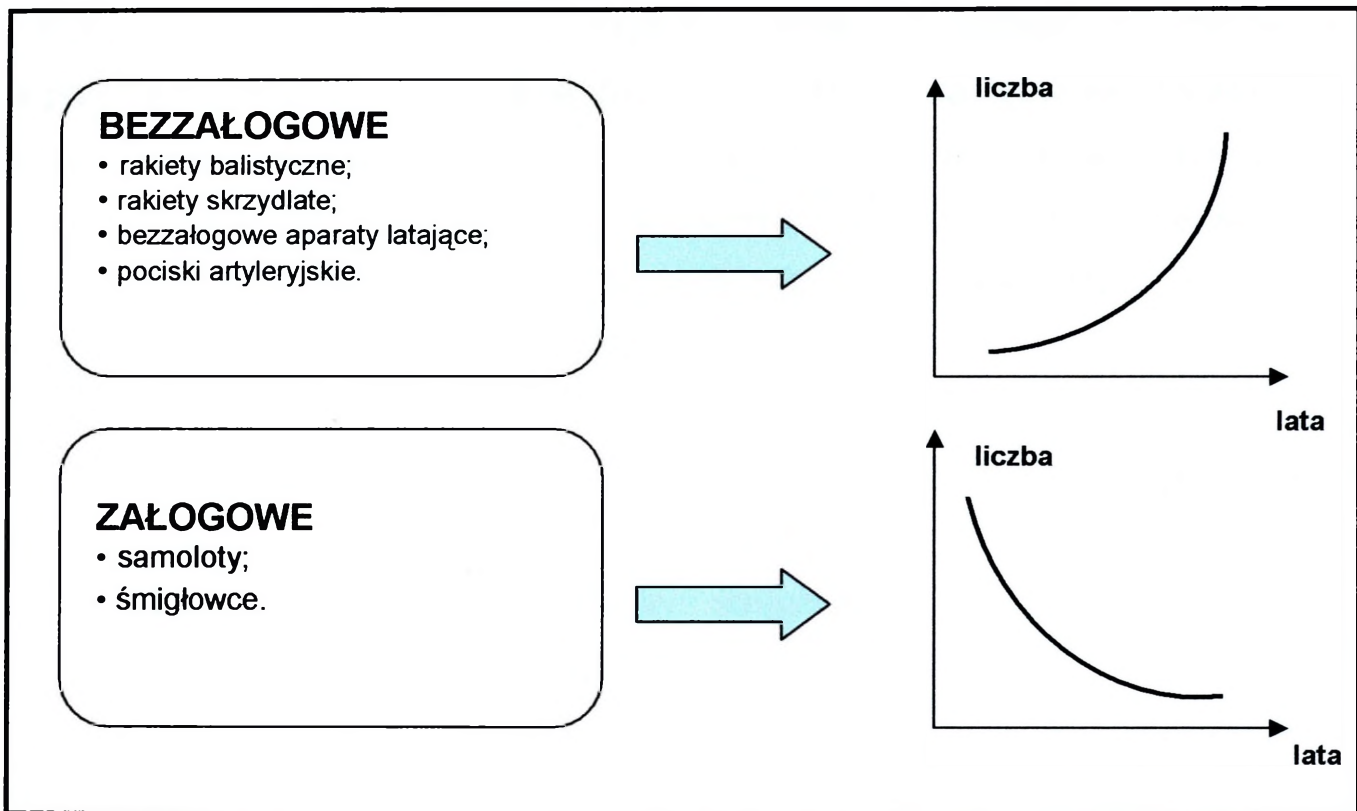
W świetle powyższych przesłanek w latach ubiegłych ukształtowało się i na trwałe zapisało w teorii i praktyce naziemnych sił obrony powietrznej pojęcie zagrożenia powietrznego. Zagrożenie powietrzne w swej postaci jest stosunkowo nową kategorią w porównaniu do innych rodzajów z grupy zagrożeń militarnych, ale jak

¹⁶ **Zagrożenie** – z jednej strony to pewien stan psychiczny lub świadomościowy wywołany postrzeganiem zjawisk, które subiektywnie ocenia się jako niekorzystne lub niebezpieczne, a z drugiej czynniki obiektywne powodujące stany niepewności i obaw. Zob. Słownik terminów z zakresu bezpieczeństwa narodowego (pod kier. J. Pawłowskiego), AON, Warszawa 2002, s. 162.

¹⁷ S. Dworecki, *Zagrożenia bezpieczeństwa państwa*, AON, Warszawa 1994, s. 25.

¹⁸ B. Zdrodowski, *Obrona powietrzna. Zbiór wykładów*, AON, Warszawa 1993, s. 56.

wskazują doświadczenia z dotychczasowych konfliktów zbrojnych i wojen lokalnych oraz interwencji wojskowych o charakterze reagowania kryzysowego zjawisko to stale przybiera na sile i ma coraz szerszy zasięg.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie FM 3-01-11 *Air Defense Artillery Reference Handbook*, Department of The Army, Washington, 31 October 2000.

Rys.1. Prognozowane trendy rozwoju środków napadu powietrznego

Prognozując przyszłe zagrożenia z powietrza należy zwrócić uwagę na aspekt finansowy związany nie tylko z kosztami produkcji, ale również zakupu różnych rodzajów środków napadu powietrznego. Ten aspekt, jak wskazują eksperci amerykańscy, będzie jednym z podstawowych determinantów ewolucji poszczególnych środków napadu powietrznego potencjalnego przeciwnika. Już wstępny szacunek kosztów różnych rodzajów platform wykorzystywanych do uderzeń z powietrza wskazuje na wyraźną przewagę (niższy koszt) szeroko pojętych środków bezzałogowych nad samolotami i śmigłowcami.

Z analiz tych wyraźnie wynika, że znaczącą liczbę rakiet taktycznych lub bezzałogowych aparatów latających można nabyć za cenę odpowiadającą zakupowi jednego lub, co najwyżej dwóch wysokiej klasy samolotów¹⁹.

¹⁹ Koszt rakiet skrzydlatych (CM) jest mniejszy, w porównaniu do samolotów czy też rakiet balistycznych. Nowoczesny samolot uderzeniowy kosztuje od 30 do 40 milionów dolarów, natomiast rakiet balistyczna, np. koreańska Nodong-1 kosztuje około 1 miliona dolarów. Większość produk-

Należy podkreślić, że w tym przykładzie nie uwzględniono dodatkowych kosztów związanych ze szkoleniem, utrzymaniem sprawności technicznej samolotów, bazowaniem oraz utrzymywaniem personelu latającego i technicznego, co jeszcze bardziej podwyższa ogólne koszty funkcjonowania środków załogowych (samolotów i śmigłowców). Porównanie to potwierdza zatem przytoczoną na wstępie opinię o przewadze bezzałogowych aparatów latających nad załogowymi. Trzeba również zwrócić uwagę na coraz większą dostępność tych środków na światowym rynku handlu bronią. Samo posiadanie rakiet balistycznych nie jest jednak jednoznaczne z ich użyciem. Zakłada się, że w większości przypadków arsenał raketowy jest i pozostanie przede wszystkim elementem strategii odstraszenia.

2.1. Przyszłe zagrożenia powietrzne – załogowe i bezzałogowe aparaty latające

Samoloty i śmigłowce

Ze względu na liczbę pozostających w strukturach organizacyjnych sił zbrojnych poszczególnych państw statków powietrznych i rosnących ich możliwości bojowe, załogowe statki powietrzne nadal należy postrzegać jako znaczące zagrożenie w perspektywie najbliższych dwudziestu lat. W uzbrojeniu współczesnego lotnictwa wojskowego występuje wiele różnych typów samolotów bojowych. Dokonanie jednak szczegółowego ich podziału jest trudne, ponieważ wiele konstrukcji lotniczych najczęściej łączy w sobie cechy charakterystyczne dla kilku samolotów i dlatego mogą być one wykorzystywane zarówno do zwalczania obiektów powietrznych, jak i naziemnych. Praktyczne znaczenie może mieć zatem podział wynikający z zadań (funkcji), do których poszczególne typy samolotów zostały konstrukcyjnie przystosowane. Stąd też można wyodrębnić samoloty do: zwalczania celów powietrznych; zwalczania obiektów naziemnych; prowadzenia rozpoznania; walki elektronicznej; przewożenia ludzi i ładunków²⁰.

Cele powietrzne może zwalczać większość samolotów bojowych. Nie mniej jednak w trudnych warunkach atmosferycznych i w nocy mogą skutecznie działać

wanych rakiet skrzydlatych można zakupić za cenę 750 tysięcy dolarów, za sztukę. Rakieta skrzydłata może przenosić ładunek bojowy na taką samą lub podobną odległość z większą dokładnością i za trzy czwarte ogólnej ceny odpowiadającej zakupowi rakiety balistycznej. Zob. I.J.P Gardner, *Theater Land Attack Cruise Missile Defense: Guarding The Back Door*, Air University, Maxwell Air Force Base, Alabama, June 1999, s. 30.

²⁰ Zob. R. Kuriata, A. Glen, M. Marszałek, *Taktyka wojsk raketowych sił powietrznych*, AON, Warszawa 2001, s. 26.

jedynie samoloty wyposażone w stacje radiolokacyjne do wykrywania i śledzenia celów powietrznych. Ponadto samoloty te charakteryzują się również dużą prędkością lotu oraz silnym uzbrojeniem klasy „powietrze-powietrze”.

Samoloty myśliwsko-bombowe i szturmowe²¹ przeznaczone są do zwalczania obiektów naziemnych i nawodnych, ponieważ ich uzbrojenie jest najlepiej przystosowane do zwalczania tego typu obiektów. Samoloty te z reguły mają wariantowe uzbrojenie, dobierane stosownie do charakteru wykonywanego w danym momencie zadania. Należy zwrócić uwagę, że obecnie na świecie nie konstruuje się nowych samolotów szturmowych. W państwach, które je posiadają, poddawane są one kolejnym modernizacjom i udoskonaleniom, mającym na celu zwiększenie ich możliwości bojowych w każdej sytuacji, bez względu na warunki atmosferyczne i porę doby oraz możliwości przetrwania na polu walki. Przedłużenie okresu użytkowania tych samolotów świadczy jednak o dużym ich znaczeniu²².

Zakładając, że prawdopodobieństwo wybuchu konfliktu zbrojnego na dużą skalę jest obecnie, i w przewidywalnej przyszłości, bardzo małe, siły zbrojne większości państw, także i lotnictwa, będą zatem poddawane dalszym ograniczeniom ilościowym. Oprócz tego konstruuje się obecnie samoloty bojowe o uniwersalnym przeznaczeniu, które są latającymi platformami bojowymi i mogą wykonywać najróżniejsze zadania z dużą efektywnością. Ze względu na ich stosunkowo dużą cenę liczba samolotów bojowych w siłach powietrznych będzie ograniczona do niezbędnego minimum, zapewniającego skuteczne ich użycie do obrony lub do prowadzenia ofensywnych operacji powietrznych o ograniczonej intensywności. Można stąd wysnuć wniosek, że w latach 2015-2025 w uzbrojeniu lotnictwa bojowego sił powietrznych będą znajdowały się głównie samoloty uniwersalne, wielozadaniowe, które przejmą zadania samolotów wyspecjalizowanych, takich, jak np. samoloty szturmowe²³.

Nową jakość wniosły samoloty, do których budowy wykorzystano technologię „stealth”. Jej istotą jest zmniejszenie do minimum prawdopodobieństwa wykrycia statku powietrznego. Generalnie przyjmuje się, że samoloty „stealth” mają odpowiednie charakterystyki, uniemożliwiające lub w znacznym stopniu utrudniające ich

²¹ W opracowaniach anglojęzycznych samoloty szturmowe są nazywane również samolotami bezpośredniego wsparcia (Close Support Aircraft).

²² S. Zajas, *Lotnictwo szturmowe w walce i operacji*, Redakcja Czasopism Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej, Poznań 2001, s. 172.

²³ Tamże, s. 173.

wykrycie różnymi metodami. Stosowanie w odniesieniu do nich polskiego terminu „niewidzialne” nie jest do końca poprawne, ponieważ jak wykazały wnioski z operacji „Allied Force” na Bałkanach, istnieją możliwości ich wykrycia i zniszczenia przez naziemne siły obrony powietrznej lub pododdziały artylerii przeciwlotniczej. Należy zatem przyjąć, że jego wykrycie jest realne, jednakże następuje to na zbyt bliskich odległościach, uniemożliwiających skuteczną reakcję ze strony naziemnych systemów obrony powietrznej (przeciwlotniczych systemów raketowych).

Decydującym parametrem w tym względzie jest tzw. skuteczna powierzchnia odbicia (SPO), w literaturze anglojęzycznej oznaczana jako RCS (Radar Cross Section). Ta umowna powierzchnia, wyrażana w m², może być traktowana jako miara ilościowa pozwalająca określić, jaki jest stosunek mocy sygnału wtórnie promieniowanego przez cel powietrzny w kierunku odbicia fali elektromagnetycznej opromieniowującej środek napadu powietrznego. Wartość jej zależy od kształtu obiektu, materiału, z jakiego jest on wykonany, częstotliwości roboczej stacji radiolokacyjnej, kształtu sygnału sondującego oraz przestrzennego usytuowania obiektu względem źródła promieniowania²⁴.

Stany Zjednoczone zdecydowanie przodują w zakresie rozwoju środków pilotowanych z wykorzystaniem technologii stealth. Z niepotwierdzonych źródeł wynika, że w Rosji nad rozwojem samolotu myśliwskiego tej klasy było zaangażowane biuro konstrukcyjne Mikojana. Samolot ten, pod względem właściwości i możliwości bojowych miał być odpowiednikiem amerykańskiego samolotu F-22. W ocenie ekspertów wszystkie programy samolotów myśliwskich (bojowych), które w latach dziewięćdziesiątych ubiegłego stulecia były wdrażane także w Europie (EFA, Grippen, Rafale) charakteryzowały się właściwościami stealth²⁵.

Doskonalenie istniejących i poszukiwanie nowych rozwiązań w zakresie techniki „stealth” będzie procesem ciągłym. Bardzo duże znaczenie mają aktywne metody przeciwdziałania rozpoznaniu radiolokacyjnemu, powodują one bowiem zmniejszenie skutecznej powierzchni odbicia celów lub ich maskowanie, przez wykorzystanie zakłóceń elektronicznych i innych sygnałów imitujących sygnały odbite od celu. Należy się spodziewać, że w perspektywie 2025 roku samoloty, do budowy których

²⁴ J. Błaszczuk, K. Sibilski, *Niewidzialne samoloty?*, Wydawnictwo Bellona, Warszawa 1996, s. 9.

²⁵ Tamże, s. 106.

wykorzystuje się technologię „stealth” będą jeszcze trudniejsze do wykrycia, a tym staną się celami o wiele trudniejszymi do zniszczenia.

Dokonując oceny możliwości perspektywicznych samolotów jako potencjalnego zagrożenia dla naziemnych systemów obrony powietrznej trzeba zwrócić również uwagę na ich podstawowe parametry, takie jak: prędkość, wysokość lotu, manewrowość oraz zasięg. Wymienione bowiem parametry z pewnością będą determinowały taktykę ich użycia. W odniesieniu do pierwszego parametru przypuszcza się, że prędkości perspektywicznych środków załogowych nie będą większe niż $2,5 \text{ Ma}$ ²⁶. Wysokość lotu natomiast może dochodzić do około 19 tysięcy metrów, co nie oznacza jednak, że będą to wysokości wykorzystywane do uderzeń powietrznych. Z kolei zasięg bojowego oddziaływania szacuje się w skrajnych przypadkach na około 5000 kilometrów. Zakłada się także, że w okresie do 2025 roku, samoloty będą charakteryzowały się większą manewrowością, dzięki wprowadzeniu w najnowszych konstrukcjach wektorowania ciągu silników.

Wiarygodna i kompleksowa ocena spektrum zagrożeń powietrznych wymaga uwzględnienia także możliwości śmigłowców, które są idealnym środkiem uzupełnienia (zaopatrywania) wojsk lądowych w środki logistyczne niezbędne do walki, ewakuacji rannych drogą powietrzną, ale również do wykonywania ataków z powietrza, dowodzenia i kontroli oraz przewozu ciężkiego uzbrojenia²⁷. W ocenie ekspertów NATO śmigłowce są i nadal pozostaną jednym z głównych zagrożeń powietrznych, szczególnie dla wojsk lądowych. Potwierdzeniem niniejszej tezy jest rosnąca liczba śmigłowców na przestrzeni ostatnich 30 lat.

Śmigłowce okazały się bardzo skutecznym środkiem walki w minionych konfliktach i wojnach lokalnych. Opancerzone i uzbrojone były wykorzystywane nie tylko do wsparcia wojsk lądowych, ale również do pokonania (obezwładnienia) obrony powietrznej – głównie przeciwlotniczych systemów raketowych²⁸. Uzbrojenie śmigłowców bojowych stanowiły zwykle: przeciwpancerne pociski kierowane (PPK), niekie-

²⁶ Możliwość zwiększenia tej prędkości uwarunkowana jest zastosowaniem nowych, bardziej odpornych na działanie dużych temperatur w porównaniu do stopów aluminium materiałów. – J. Gotowała, *Lotnictwo XXI wieku*, AON, Warszawa 2002, s. 30.

²⁷ A. Radomyski, *Zagrożenie powietrzne wojsk lądowych*, „Myśl Wojskowa” 2003, nr 6, s. 101.

²⁸ W czasie działań w rejonie Zatoki Perskiej, w 1991 roku Amerykanie po raz pierwszy użyli śmigłowców do przełamania systemu obrony powietrznej. W pierwszym zmasowanym nalocie (uderzeniu lotniczo-raketowym) wykorzystali oni śmigłowce bojowe AH-64 APACHE. Wykonały one uderzenia dywanowe na małych wysokościach (nieprzekraczających 75 metrów), atakując obiekty pociskami raketowymi z odległości 6 kilometrów. Natomiast z mniejszych odległości załogi śmigłowców ostrzeliwały obiekty z działek pokładowych.

rowane pociski raketowe (NPR) oraz uzbrojenie strzelecko-artyleryjskie. Podstawowym i najbardziej skutecznym środkiem rażenia śmigłowców były i nadal pozostaną przeciwpancerne pociski kierowane. Używając nowoczesnej aparatury i systemów walki śmigłowce mogą zniszczyć każdy wykryty cel opancerzony w odległości do 8 kilometrów. Należy jednak stwierdzić, że są one jednak statkami powietrznymi bardziej podatnymi na zniszczenie, niż bezzałogowe aparaty latające.

Reasumując, środki załogowe w okresie do 2025 roku należy postrzegać jako podstawowe źródło zagrożeń powietrznych dla naziemnych systemów obrony powietrznej i bronionych przez nie obiektów. Ich rosnące możliwości bojowe, wynikające zarówno z coraz doskonalszych konstrukcji płatowców, jak i przenoszonych przez nie lotniczych środków bojowych (rażenia) powinny być systematycznie oceniane i uwzględniane w tworzeniu perspektywicznej obrony powietrznej.

Bezzałogowe aparaty latające

Wyniki badań wykazały, że w pokaźnym współczesnym arsenale broni i uzbrojenia ważne miejsce zajmują bezzałogowe aparaty latające. W literaturze przedmiotu wskazuje się, że aparaty te nie zostały jednoznacznie zdefiniowane. Mamy zatem do czynienia z wieloma różnymi definicjami odnoszącymi się do bezzałogowych statków, bezzałogowych statków powietrznych lub bezzałogowych aparatów latających. W niniejszym studium przyjęto nazwę bezzałogowe aparaty latające (BAL) oraz następującą ich definicję: „... są to statki powietrzne jednorazowego lub wielokrotnego użycia, o dowolnej konfiguracji aerodynamicznej, zdolne do wykonywania lotów w przestrzeni powietrznej bez załogi na pokładzie, samosterujące (autonomiczne) lub sterowane zdalnie z naziemnego lub powietrznego stanowiska kierowania”²⁹.

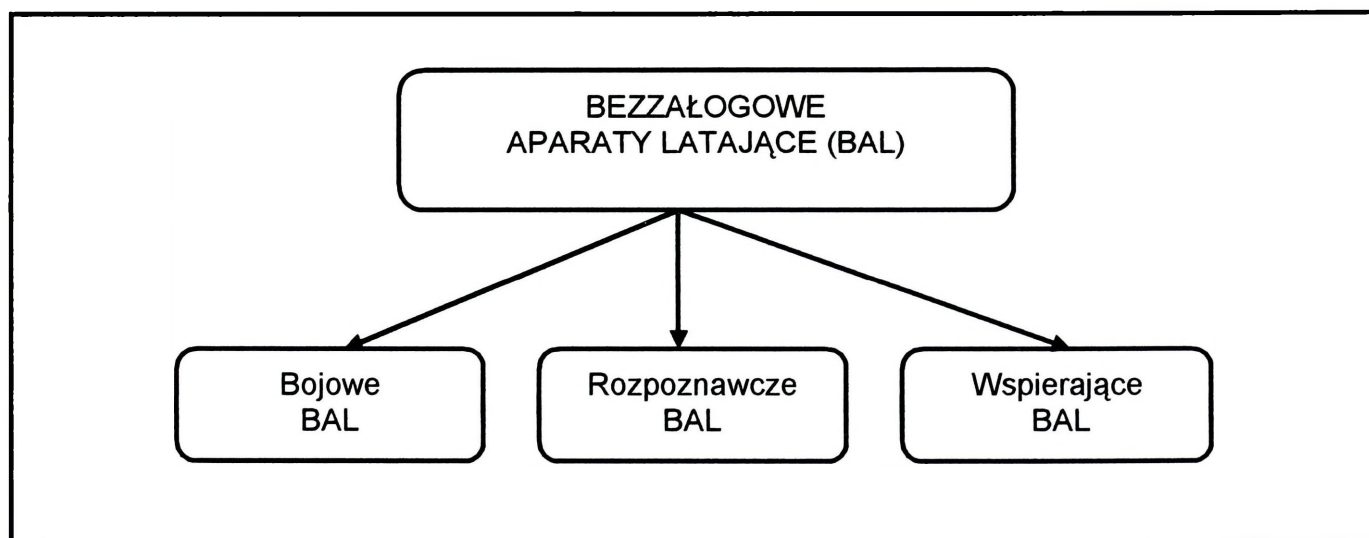
Podobnie jak w wypadku raket skrzydlatych, koncepcja zastosowania bezzałogowych aparatów latających sięga okresu pierwszej wojny światowej. Za pierwszy BAL uznaje się samolot bezzałogowy opracowany przez Elmera Sperrya. Do konstrukcji tzw. „latającej bomby” wykorzystał on samolot z sił morskich N-9 i system sterowania, oparty na jego wcześniejszych badaniach nad żyroskopami. W czasie

²⁹ Department of Defense Dictionary and Associated Terms 03/1994, z poprawką z dnia 15.04. 1998; J. Karpowicz, K. Kozłowski, *Bezzałogowe statki powietrzne i miniaturowe aparaty latające*, AON, Warszawa 2003, s. 10.

drugiej wojny światowej wojska lądowe i marynarka wojenna Stanów Zjednoczonych prowadziły intensywne badania nad bezzałogowymi aparatami latającymi³⁰.

Eksperti wojskowi ze Stanów Zjednoczonych dokonali podziału bezzałogowych statków powietrznych na cztery kategorie: bliskiego, krótkiego, średniego zasięgu oraz długotrwałego przebywania w powietrzu, co znalazło odzwierciedlenie w amerykańskiej doktrynie Joint Publication 3-55.1. Gdyby nie ta czwarta kategoria można by sądzić, że przyjętym kryterium był zasięg działania – wyraźnie bowiem w nazwach trzech pierwszych kategorii widnieje słowo „zasięg”, a dopiero w czwartej wspomina się o długotrwałości lotu. Wydaje się, że podział ten można ujednoclić, traktując długotrwałość lotu jako daleki zasięg. Przy takim założeniu bezzałogowe środki powietrzne można by podzielić na: bliskiego zasięgu, krótkiego zasięgu, średniego zasięgu i dalekiego zasięgu³¹.

Wydaje się, że racjonalnym podejściem jest przyjęcie podziału bezzałogowych aparatów latających, wynikającego z ich przeznaczenia. Zgodnie z tą klasyfikacją wyróżnia się bezzałogowe aparaty latające: bojowe, rozpoznawcze oraz wspierające (rys. 2). Należy jednak zaznaczyć, że do 2025 roku podział ten może stać się mniej jednoznaczny ze względu na prawdopodobne wielozadaniowe możliwości perspektywicznych bezzałogowych aparatów latających.



Zródło: Opracowanie własne

Rys. 2. Podział bezzałogowych aparatów latających (BAL) wynikający z ich przeznaczenia

³⁰ K. Werrell, *The Evolution of the Cruise Missile*, Air University Press, Maxwell Air Force Base, Alabama 1993, September 1985, s. 9.

³¹ Za kryterium podziału można przyjąć także czas przebywania statku w powietrzu i wówczas wyróżnić także cztery ich kategorie: krótkiego, średniego, długiego oraz długotrwałego przebywania w powietrzu.

Na podstawie wyników uzyskanych z badań można stwierdzić, że postęp wyraźnie dostrzegalny w rozwoju tego typu obiektów latających, jest konsekwencją wielu różnych czynników. Do najważniejszych z nich można zaliczyć: poziom zaawansowania konstrukcyjno-technologicznego, koszty eksploatacji, bezpieczeństwo oraz nowe koncepcje prowadzenia działań bojowych z użyciem sprzętu latającego na współczesnym i perspektywicznym polu walki. Jednakże, podstawowym czynnikiem wpływającym na rozwój bezzałogowych aparatów latających jest dążenie do wyeliminowania strat ludzkich w działaniach militarnych.

Bezzałogowe aparaty latające, jak dowodzą wnioski z dotychczasowych konfliktów i wojen lokalnych, już obecnie mogą wykonywać szeroką gamę zadań bojowych³². Początkowo podstawowym ich zadaniem było szeroko pojęte rozpoznanie sił przeciwnika, obejmujące między innymi obserwację jego terytorium oraz zdobywanie informacji o obiektach uderzeń. Wykorzystywano je także jako środki pozorujące (tzw. cele pozorne), których zadaniem było wprowadzenie strony przeciwnej w błąd co do rzeczywistego obiektu ataku powietrznego. Po wyposażeniu ich w odpowiednią aparaturę elektroniczną były stosowane również do wskazywania naziemnych obiektów uderzeń, zakłócania środków radiolokacyjnych jednostek naziemnych sił obrony powietrznej oraz wykrywania symptomów użycia broni chemicznej.

Pierwsze zastosowanie bezzałogowych aparatów latających wielokrotnego użycia przypadło już na lata pięćdziesiąte. Najstarsze generacje tych środków przeznaczone były głównie do meteorologicznego i fotogrametrycznego rozpoznania obszaru, nad którym wykonywany był lot.

Zaawansowane zadania rozpoznawcze, określane często w literaturze angielskiej mianem zwiadowczych, polegają obecnie na optycznym lub radiolokacyjnym rozpoznaniu oraz monitorowaniu, w czasie realnym, sytuacji taktycznej z wykorzystaniem kamer, czujników, detektorów, rejestratorów i innych urządzeń.

Najnowsze generacje mogą być przystosowane także do wykonywania zadań bojowych z wykorzystaniem uzbrojenia. Dostrzegalna jest zatem wielofunkcyjność omawianych środków, co powoduje, że stają się one wyjątkowo groźne dla naziemnych sił obrony powietrznej środkiem napadu powietrznego.

³² *Sztuka wojenna sił zbrojnych uczestniczących w wojnach lokalnych i ważniejszych konfliktach zbrojnych po II wojnie światowej*, AON, Warszawa 1998.

W zgodnej opinii ekspertów zachodnich relatywnie niska cena zakupu, koszty eksploatacji, porównywalne z kosztami samolotów (załogowych statków powietrznych), wysoka niezawodność i żywotność bojowa, czynią z bezzałogowych środków powietrznych nowej generacji bardzo obiecujący, perspektywiczny środek walki. Niewątpliwą ich zaletą jest możliwość wykonania autonomicznych lub zdalnie sterowanych lotów w warunkach, w których użycie pilotowanych statków powietrznych jest niemożliwe, zbyt trudne lub ekonomicznie nieuzasadnione.

Bezzałogowe aparaty latające uważane są za środek napadu powietrznego o największym potencjalnie rozwojowym. Zakłada się, że relatywnie niezaawansowane technologicznie bezzałogowe aparaty latające wyposażone w różnego rodzaju głowice bojowe mogą być dominującym środkiem napadu powietrznego, wykorzystywanym do wykonywania uderzeń z powietrza na szczególnie silnie bronione obiekty.

Bezzałogowe aparaty latające można podzielić na dwie zasadnicze grupy: zdalnie sterowane aparaty powietrzne (remotely piloted vehicles – RPV) oraz autonomiczne programowane aparaty latające. Pierwsza grupa definiowana jest jako zdalnie sterowane aparaty powietrzne, które przekazują do oddalonego kontrolera dane związane z wykonywaną misją i przyjmują od niego komendy oraz inne dane zarządzające i wpływające na jego działanie. Zwykle są one zintegrowane z systemem C4I³³. Druga natomiast grupa to autonomiczne, pozbawione pilota aparaty latające programowane do lotu na zadanym kursie, mogące posiadać automatyczną akceptację danych wejściowych. W przeciwieństwie do pierwszej grupy nie są one zintegrowane z systemem C4I³⁴.

W minionych latach bezzałogowe aparaty latające służyły przede wszystkim do wykrywania, identyfikowania i lokalizowania przyszłych obiektów uderzeń oraz ocenę skutków nalotów wykonywanych przez środki pilotowane (samoloty). Wysokiej jakości sensory oraz podsystemy przekazywania danych mogą dostarczać informacji w czasie rzeczywistym³⁵ dla systemów wsparcia ognia, manewrujących pododdziałów wojsk lądowych i samolotów. Bezzałogowe aparaty latające wyposażone w lase-

³³ Command, Control, Communications, Computers, and Intelligence – dowodzenie, kontrola, łączność, komputerowe przetwarzanie danych i rozpoznanie.

³⁴ J. Karpowicz, K. Kozłowski, *Bezzałogowe statki powietrzne I miniaturowe aparaty latające*, AON, Warszawa 2003, s. 9.

³⁵ Przekazywanie danych w czasie rzeczywistym jest stanem idealnym, do którego dąży się ze wszech miar. Obecnie jednak informacje (dane) te są przekazywane z pewnym, niewielkim opóźnieniem. Stąd też wspomina się o przekazywaniu informacji w czasie niemal rzeczywistym, a nie rzeczywistym.

rowe urządzenia do podświetlania obiektów uderzeń wskazują je samolotom lub innym systemom uzbrojenia posiadającym precyzyjne środki rażenia.

Mała skuteczna powierzchnia odbicia, niewielka emisja promieniowania ciepłego powodują, że są one trudne do wykrycia i zniszczenia. Programowane profile lotu bezzałogowych aparatów latających uwzględniają ukształtowanie terenu, zwiększając tym samym ich żywotność bojową oraz zasięg.

Zwykle aparaty te wykonują loty w przedziale wysokości od 300 do 3000 metrów. Realizując misje rozpoznawczo-obserwacyjne oraz wskazywania celów przyszłych uderzeń (tzw. RSTA) poruszają się na wysokościach poza zasięgiem klasycznej broni strzeleckiej. Kilka państw ma już opracowane przeciwradiolokacyjne bezzałogowe aparaty latające, które przeznaczone są niszczenia środków emitujących energię elektromagnetyczną. Platformy te mają zwykle wiele opcji odpalania i z reguły są systemami klasy „odpal i zapomnij”.

Inne uderzeniowe wersje bezzałogowych aparatów latających są wykorzystywane do zwalczania czołgów lub transporterów opancerzonych. Ocenia się, że ponad 50 państw produkuje bezzałogowe aparaty latające, a ponad 75 państw je eksploatuje. Ponadto zgromadzone przez ekspertów zachodnich dane wskazują, że w najbliższych latach bezzałogowe aparaty latające będą wykorzystywane do:

- walki elektronicznej;
- pozorowania, którego celem będzie wprowadzenie potencjalnego przeciwnika co do rzeczywistego kierunku i obiektu uderzenia;
- wykonywania uderzeń na obiekty naziemne;
- obezwładniania obrony powietrznej;
- zwalczania celów powietrznych.

Nową, znaczącą z wojskowego punktu widzenia jakością jest utrzymanie bezpośredniej łączności pomiędzy bezzałogowymi aparatami latającymi w wersjach rozpoznawczych, a centrum kierowania ogniem jednostek artylerii. Dzięki temu istnieje możliwość przekazywania dowódcom jednostek wojsk lądowych informacji o skutkach uderzeń ogniowych, konieczności przeniesienia ognia na inny obiekt itp., w czasie rzeczywistym.

Analizując zagrożenie wynikające z możliwości zastosowania przez potencjalnego przeciwnika bezzałogowych aparatów latających wskazane jest wyjaśnienie również prawdopodobnych sposobów ich proliferacji. Jednym z nich jest moderniza-

cja (przebudowa) klasycznych samolotów. Należy zwrócić uwagę, że zdolności w tym względzie posiadają wszystkie państwa, które są postrzegane przez Stany Zjednoczone i ich europejskich sojuszników jako potencjalne źródła zagrożeń dla międzynarodowego bezpieczeństwa i pokoju. Jako przykład takiego rozwiązania można przytoczyć zaadaptowanie czeskich samolotów szkolno-treningowych L-29 do wypełniania funkcji przypisywanych klasycznym bezzałogowym aparatom latającym przez Irakijczyków. Samolot ten mógł przenosić ładunek o wadze 500 funtów (225 kilogramów) na odległość do 600 kilometrów. Największym jednak wyzwaniem w tym zakresie, na co zwracają uwagę eksperci amerykańscy, jest opracowanie i zintegrowanie w pełni autonomicznego podsystemu kierowania lotem na pokładzie tak przygotowanego samolotu.

Jednakże ocenia się, że obecnie tylko kilka firm produkujących tego typu podsystemy kierowania, zdecydowało się na ich sprzedaż. Dennis M. Gormley na łamach czasopisma „*The Nonproliferation Review*” wykazał, że w zasadzie nie ma żadnych ograniczeń formalnych związanych ze sprzedażą i zakupem systemów kierowania lotem bezzałogowych aparatów latających. Swoboda w tym względzie stwarza, na przykład terrorystom doskonałe warunki do pozyskiwania tego typu środków walki (naprowadzania, nawigacyjnych) i wykorzystania ich do wykonania uderzeń za pomocą samolotu przystosowanego do wersji bezzałogowego aparatu latającego³⁶.

Z przeprowadzonych badań wynika, że bezzałogowe aparaty latające pierwotnie wykorzystywane głównie do misji rozpoznawczych i obserwacyjnych w przyszłości w zdecydowanie większym stopniu będą stosowane do zwalczania obiektów powietrznych i naziemnych. Należy je zatem traktować jako platformy przenoszące zaawansowane technologicznie uzbrojenie, które będą funkcjonowały w zintegrowanym systemie wykrywania, rozpoznania i wskazywania obiektów uderzeń. Według źródeł zachodnich tego typu bezzałogowe aparaty latające mogą osiągnąć zdolność operacyjną w 2015 roku. Nie należy jednak oczekiwać by były one stosowane w powietrznej walce manewrowej (tab. 1).

³⁶ Zob. D.M. Gormley, *The Neglected Dimension: Controlling Cruise Proliferation*, *The Nonproliferation Review*, Summer 2002, s. 25.

Perspektywiczne wymagania i oczekiwane możliwości bezzałogowych aparatów latających

BEZZAŁOGOWE APARATY LATAJĄCE		
OBIEKTY UDERZEŃ	WYMAGANE MOŻLIWOŚCI BOJOWE	GŁOWICE BOJOWE
<ul style="list-style-type: none"> • rejony ześrodkowania wojsk obiekty logistyczne; • prowadzenie obserwacji; • przemieszczające się wojska – prowadzenie obserwacji; • sensory oraz systemy dowo- dzenia i kontroli - zakłócanie elektroniczne; • systemy broni pancernej, jednostki pancerne i zmecha- nizowane – uderzenia po- wietrzne. 	<ul style="list-style-type: none"> • wielozadaniowość - RSTA; • zasięg do 1900 km; • wysokość lotu w przedziale od 300 m do powyżej 17 km; • czas trwania lotu od 15 minut do 48 godzin; • niewielka skuteczna po- wierzchnia odbicia; • możliwość prowadzenia roz- poznania w szerokim zakresie (spektrum); • możliwość zwalczania celów naziemnych i powietrznych 	<ul style="list-style-type: none"> • kamery TV do obserwacji dziennej i kamery pracujące w podczerwieni do obserwacji nocnej; • aparaty fotograficzne; • aparatura rozpoznawcza; • środki walki elektronicznej; • konwencjonalny ładunek bo- jowy o dużej sile rażenia obiektów naziemnych lub powietrznych..

Źródło: FM 100-12, *Army Theater Missile Defense Operations*, Headquarters Department of The Army, Washington DC, 31 March 2000, s. 2-10.

Można założyć zatem, że rozwój bezzałogowych aparatów latających do roku 2025 będzie zmierzał w kierunku stworzenia wyspecjalizowanych platform powietrznych, które będą w stanie samodzielnie wykonywać nie tylko misje rozpoznawcze, jak to miało wcześniej miejsce, ale również misje uderzeniowe i misje związane ze zwalczaniem obiektów powietrznych.

Użycie bezzałogowych aparatów latających wykorzystujących systemy łączności satelitarnej (SATCOM) do misji rozpoznawczych umożliwi przekazywanie uzyskanych przez nie danych w czasie rzeczywistym, bez względu na szczebel dowodzenia i odległość rozpoznania.

Zastosowanie technologii stealth w konstrukcjach bezzałogowych aparatów latających spowoduje, że ich skuteczna powierzchnia odbicia będzie jeszcze mniejsza w porównaniu nawet do ich pilotowanych odpowiedników (samolotów stealth). To z kolei czyni je wyjątkowo trudnymi do wykrycia obiektami, predysponując tym sa-

mym bezzałogowe aparaty latające do wykonywania zadań w rejonach silnej koncentracji naziemnych systemów obrony powietrznej.

Dostrzegalne są też ogólne tendencje zastępowania samolotów bezzałogowymi aparatami latającymi. Można zatem przypuszczać, że w latach 2015-2025 środki te będą wykorzystywane do misji uderzeniowych i myśliwskich, a nie tylko rozpoznawczych i obserwacyjnych. Nie należy jednak oczekiwać, że zamienią one całkowicie samoloty załogowe³⁷.

Wśród środków bezzałogowych warto zwrócić uwagę na środki mini bezzałogowe aparaty latające, które jako klasa zaczęły wyodrębniać się na początku obecnego wieku. Środki te wykonane w tradycyjnej technologii spełniają w znacznej części wymagania niewykrywalności przez zestawy radarowe i mogą być wkrótce dostępne wszystkim krajom średnio zaawansowanym naukowo-technicznie. Mini BAL mogą być wyposażone w różne głowice bojowe (klasyczne, elektromagnetyczne, termobaryczne) oraz w szeroko rozumiane środki walki elektronicznej (EW).

Mini BAL w przeciwieństwie do UCAV będą niezwykle tanie (cena na poziomie około 1/5000 najtańszego UCAV).

Tabela 2

Zestawienie podstawowych cech środków bezzałogowych

Lp	Typ celu	Cechy charakterystyczne
1.	Klasyczny środek bezzałogowy	Klasyczny środek bezpilotowy bez eliminacji sygnatury
2.	Środek bezzałogowy stealth	Środek bezpilotowy z częściową eliminacją sygnatury
3.	Walczący środek bezzałogowy stealth (UCAV)	Środek bezpilotowy wykonany w technologii stealth podejmujący walkę z samolotami, zestawami przeciwlotniczymi oraz innymi UCAV
3.	Mini walczący środek bezzałogowy stealth (miniUCAV - miniBSP)	Środek bezpilotowy wykonany w technologii stealth podejmujący walkę z samolotami, zestawami przeciwlotniczymi oraz innymi UCAV na ograniczonym obszarze
4.	MiniBSL	Mini środek bezpilotowy zdolny oddziaływać na instalacje naziemne i przyziemne na zasięgach operacyjnych UCAV

Jednym z większych zagrożeń dla OP na przyszłość jest bezzałogowy rój mini UAV Smart Warfighting Array of Reconfigurable Modules (SWARM) oparty o konstrukcję mini UAV Silver Fox³⁸.

W programach badawczych sformułowano następujące wymagania dla mini UAV SWARM:

³⁷ Por. J. Karpowicz, K. Kozłowski, *Bezzałogowe statki powietrzne i miniaturowe aparaty latające*, AON, Warszawa 2003, s. 186 i 187.

³⁸ www.auvsi.org.

- | | |
|---|--------------------|
| - Masa około | 10kg |
| - Zasięg | około 2500km |
| - Czas lotu | > 24 godziny |
| - Prędkość lotu | około 30km/h |
| - Masa użyteczna | około 2kg |
| - Typ ładunku – różny dla każdego mini UAV – czujniki WMD, czujniki audio, obraz VIS/IR, inne specjalne | |
| - Cena docelowa w produkcji | około 2000 dolarów |

SWARM przewidywany jest do użycia w liczbie kilku tysięcy sztuk w roju. Jednym z głównych celów ataku SWARM mają być instalacje obrony przeciwlotniczej i przeciwrakietowej. Istotą roju środków bezpilotowych jako zgrupowania uderzeniowego jest egemplifikacja sztucznej inteligencji sieci. Mini UAV, jako jeden z kilku tysięcy węzłów tej sieci może oczywiście zostać zniszczony, ale jego rolę natychmiast przejmują węzły sąsiednie. Owa „inteligencja” sieci polegać będzie między innymi na takim zaprogramowaniu działania poszczególnych węzłów sieci, by obok realizacji zadań uderzeniowych, rozpoznawczych, walki elektronicznej i innych były zdolne kontrolować i reagować na ewentualne straty w najbliższym sąsiedztwie.

Dotychczas Silver Fox jako prototyp badawczo-rozwojowy nie spełniał wymagań co do długości lotu (24h). Jego aktualne osiągi w tym zakresie to około 5 godzin. Także wymagania co do ceny, która aktualnie w wersji małoseryjnej produkcji wynosi około 15.000 dolarów nie są spełnione, ale niewątpliwie w rozważanej perspektywie czasowej te trudności będą pokonane.

Należy przewidywać możliwość wprowadzenia do uzbrojenia także autonomicznych lotniczych środków rażenia (odmiana mini UAV), stanowiących rozwinięcie koncepcji LOCAAS zdolnych do samodzielnego dyżurowania w głębi ugrupowania przeciwnika przez kilka godzin i zaprogramowanych do zwalczania określonych kategorii obiektów³⁹.

Reasumując można przyjąć, że w przyszłości bezzałogowe aparaty latające mogą:

- być użyte w strefach skażeń promieniotwórczych i zakazań bronią biologiczną;
- wykonywać zadania (misje) bezpośredniego wsparcia lotniczego, poszukiwania i wskazywania obiektów uderzeń oraz pokonywania obrony powietrznej;

³⁹ http://www.missilesandfirecontrol.com/our_news/factsheets/LOCAAS-factsheet.

- wykonywać uderzenia z powietrza na szczególnie dobrze (silnie) bronione obiekty, co będzie podyktowane chęcią uniknięcia przez przeciwnika strat w personelu lotniczym;
- realizować misje defensywne (zwalczania celów powietrznych), w ramach obrony powietrznej, za wyjątkiem prowadzenia manewrowych walk powietrznych.

Rakietowe lotnicze środki rażenia

Lotnicze kierowane pociski rakietowe klasy „powietrze–ziemia” i „powietrze–woda” to dziś typowe środki ataku powietrznego. Można nimi zwalczać małe i duże, punktowe i płaszczyznowe, stacjonarne i ruchome cele naziemne i nawodne⁴⁰. Obecne lotnicze pociski rakietowe klasy „powietrze-ziemia” ze względu na specyfikę zwalczanego celu mogą mieć zróżnicowaną budowę. Fakt ten spowodował wyodrębnienie się kilku charakterystycznych grup pocisków, które najogólniej zostały podzielone na: lotnicze kierowane pociski do zwalczania celów strategicznych i operacyjnych; lotnicze kierowane pociski do zwalczania celów taktycznych; lotnicze kierowane pociski przeciwpancerne; lotnicze kierowane pociski przeciwradiolokacyjne. Rakiety te mogą być naprowadzane radiowo za pomocą komend kierowania, optycznie lub mogą się samoczynnie naprowadzać na źródło zakłóceń.

W aspekcie skutecznego funkcjonowania naziemnych systemów obrony powietrznej największe zagrożenie stwarzają te ostatnie, określane powszechnie mianem rakiet przeciwradiolokacyjnych. Cechą charakterystyczną odróżniającą je od innych pocisków lotniczych jest sposób kierowania. Pociski te posiadają bowiem układ biernego samonaprowadzania na źródło promieniowania radioelektronicznego, a więc samoczynnie kierują się na pracującą stację radiolokacyjną lub stację naprowadzania rakiet naziemnego systemu obrony powietrznej, nawet w przypadku ich wyłączenia. Różnice decydujące o skuteczności, to sposób i szybkość wprowadzania do głowic pocisków danych stacji, które mają być zwalczane, oraz zdolność układu głowicy do precyzyjnej selekcji właściwego sygnału w warunkach silnego przeciw-

⁴⁰ M. Mikołajczuk, J. Gruszczyński, *Uzbrojenie ZSRR i Rosji 1945-2000*, Wydawnictwo Iglica, Warszawa 2000, s. 77.

działania elektronicznego. W pociskach starszych generacji stosowano wymienne typy pasywnych głowic samonaprowadzających⁴¹.

Budowa i właściwości tych pocisków są zbliżone do budowy i właściwości kierowanych pocisków przeznaczonych do zwalczania obiektów taktycznych⁴². Konstrukcja pocisków raketowych klasy „powietrze–ziemia” do złudzenia przypomina konstrukcję rakiet skrzydlatych (CM), albowiem i w tym wypadku wyróżnić można: części bojowe, urządzenia zapalnikowe, układy sterowania, płatowiec oraz zespół napędowy. Rosja i Stany Zjednoczone są głównymi producentami i eksporterami rakiet klasy „powietrze-ziemia”, które są w uzbrojeniu sił powietrznych wielu państw. W krajach należących do byłego Układu Warszawskiego jedynym producentem rakiet przeciwradiolokacyjnych był Związek Radziecki. Opracowane przez biura konstrukcyjnego tego państwa rakiety H-28, H-25MP i H-58 przez długie lata stanowiły zasadniczy lotniczy środek bojowy przeznaczony do niszczenia pracujących stacji radiolokacyjnych i stacji naprowadzania rakiet systemów przeciwlotniczych. W państwach Sojuszu Północnoatlantyckiego znajdują obecnie zastosowanie następujące typy pocisków przeciwradiolokacyjnych: AGM-88 *Harm*, ALARM oraz MARTEL. Należy zwrócić uwagę, że większość tego typu rakiet ma zasięg przekraczający 100 kilometrów. Nosiciele rakiet przeciwradiolokacyjnych mogą zatem odpalać je z poza stref ognia atakowanych przez lotnictwo naziemnych systemów przeciwlotniczych, co z punktu widzenia obrony powietrznej jest zjawiskiem wysoce niebezpiecznym i niepożądanym.

Zasięg wykorzystywanych przez lotnictwo lotniczych środków bojowych może zawierać się w przedziale od 20 do nawet 350 kilometrów, w przypadku użycia kierowanych zasobników z napędem odrzutowym. Nie dziwi zatem fakt, że w doktrynie amerykańskiej tego typu pociski wyodrębniono jako kolejną grupę zagrożeń powietrznych. Najogólniej można je zdefiniować jako precyzyjne środki rażenia odpalane z powietrza (platform powietrznych, głównie pilotowanych) przeznaczone do niszczenia obiektów naziemnych⁴³. Można przyjąć, że ich konstrukcja i zasada działania jest zbliżona do rakiet skrzydlatych klasy „Cruise Missile – CM”. Cechami odróżniającymi ASM od CM są zdecydowanie mniejsza wielkość i krótszy zasięg bojowego oddziaływania, brak skrzydeł i rodzaj platformy, z której są odpalane – samoloty my-

⁴¹ S. Sirko, W. Marud, M. Mikołajczuk, *Podstawowe uzbrojenie sił powietrznych. Cz. IV Lotnicze środki bojowe*, AON, Warszawa 2000, s. 152.

⁴² Tamże, s. 78.

⁴³ Zob. FM 100-12 *Army Missile Defense...* wyd. cyt., s. 2-9.

śliwsko-bombowe. Charakteryzowane lotnicze środki rażenia już są wyjątkowo skuteczne ze względu na swą dokładność i wydaje się, że trend w tym zakresie zostanie utrzymany (tabela 3).

W przypadku użycia rakiet klasy „powietrze–ziemia” naprowadzanych laserowo samolot przenoszący je musi zbliżyć się zwykle na odległość mniejszą niż 10 kilometrów od atakowanego obiektu (dywizjonu raketowego lub baterii przeciwlotniczej). Taki sposób użycia lotnictwa w dużym stopniu ułatwia działanie naziemnym siłom obrony powietrznej.

Elektrooptyczne systemy naprowadzania rakiet klasy „ziemia-powietrze” umożliwiają ich użycie ze znacznie większych w porównaniu do naprowadzanych laserowo odległości, zwiększając tym samym żywotność bojową jego nosicieli (samolotów).

Tabela 3

Perspektywiczne wymagania i oczekiwane możliwości rakiet klasy powietrze-ziemia

RAKIETY KLASY „POWIETRZE – ZIEMIA” (ASM)		
OBIEKTY UDERZEŃ	MOŻLIWOŚCI BOJOWE	SYSTEMY NAPROWADZANIA
<ul style="list-style-type: none"> • pojazdy pancerne, i opancerzone; • stacje radiolokacyjne wstępnego poszukiwania i stacje naprowadzania przeciwlotniczych systemów raketowych; • mosty i inne, podobne obiekty punktowe. 	<ul style="list-style-type: none"> • prędkość odrzutowa (do 3 Mach); • zwiększona dokładność rażenia ; • krótki czas dolotu do obiektu uderzenia; • oddziaływanie bez konieczności wchodzenia w strefy działania naziemnych systemów obrony powietrznej; • rodzaj pracy „odpal i zapomnij”. 	<ul style="list-style-type: none"> • radiowe • przeciwradiolokacyjne na źródło emitujące energię elektromagnetyczną; • laserowe; • optoelektroniczne; • mulispektralne.

Źródło: FM 100-12, *Army Theater Missile Defense Operations*, Headquarters Department of The Army, Washington DC, 31 March 2000, s. 2-9.

Reasumując należy stwierdzić, że rakiety klasy „powietrze–ziemia”, mimo iż w wielu przypadkach są niedoceniane przez praktyków i teoretyków wojskowych są poważnym zagrożeniem dla naziemnych systemów obrony powietrznej oraz broniowych przez nie obiektów. Prace rozwojowe nad raketami tej klasy, podobnie jak rakiety skrzydlate (CM), zmierzają w kierunku uczynienia ich bardziej inteligentnymi środkami rażenia, zwiększenia ich dokładności, niezawodności, wszechstronności oraz mocy rażenia. Można założyć także, że w przyszłych konstrukcjach raket klasy „powietrze–ziemia” w celu zwiększenia możliwości bojowych i niezawodności znajdują zastosowanie podwójne systemy naprowadzania.

2.2. Przyszłe zagrożenia powietrzne – rakiety balistyczne

Charakterystycznym zjawiskiem wśród zagrożeń powietrznych w okresie po drugiej wojnie światowej było rosące systematycznie znaczenie raket balistycznych. Za protoplastę współczesnych raket balistycznych słusznie uznaje się niemieckie rakiety z okresu drugiej wojny światowej V-2. Rakieta ta mogła przenosić ładunek bojowy o ciężarze (masie) 2150 funtów na odległość od 180 do 220 mil. W przeciwieństwie do relatywnie wolnej rakiety V-1, prędkość V-2 dochodziła do 2500 k/h pozostając w ten sposób poza zasięgiem ówczesnych środków walki (obrony powietrznej). Eksperti zachodni oceniali jednak, że koszt produkcji rakiety V-2 był nieproporcjonalny do osiągniętych przez nie rezultatów⁴⁴. Ogółem w okresie od 8 września 1944 do 27 marca 1945 roku Niemcy użyli około 2600 do 3000 raket V-2 atakując terytorium przeciwnika. Prawie połowę z tych raket wykorzystali do uderzeń na Londyn, zabijając ponad 2700 mieszkańców tego miasta⁴⁵.

Po zakończeniu wojny rozpadła się koalicja antyhitlerowska i rozpoczął się długoletni wyścig zbrojeń pomiędzy Stanami Zjednoczonymi i Związkiem Radzieckim. Naukowcy radzieccy i amerykańscy skopiowali przejęte pod koniec wojny rakiety V-2. Związek Radziecki pierwszą raketę Scud-A wprowadził do wojsk w 1955 roku, a nowocześniejszą wersję Scud-B w 1962 roku.

W latach siedemdziesiątych i osiemdziesiątych kilka państw wykorzystowało rakiety balistyczne Scud w walce zbrojnej. Największe zastosowanie taktyczne rakiety balistyczne znalazły w wojnie irańsko-irackiej, w latach 1980-1988. Prym w tym za-

⁴⁴ Jednostkowy koszt produkcji rakiety V-2 był dwudziestokrotnie wyższy niż V-1.

⁴⁵ Zob. D. Snodgrass, *Attacking the Theater Mobile Ballistic Missile Threat*, Ai University, Maxwell Air Force Base, Alabama 1993, s. 83.

kresie wiódł Irak, który wykorzystywał je do terroryzowania ludności cywilnej strony przeciwnej. Oceniono, że każde, pojedyncze użycie rakiety Scud przyczyniało się do uśmiercenia 75 obywateli irańskich⁴⁶. W wojnie tej Irak odpalił znaczącą, w porównaniu do wojny w 1991 roku, liczbę taktycznych rakiet balistycznych. Warto wspomnieć, że tylko w marcu 1988 roku na rozkaz Saddama Husejna wojska irackie wystrzeliły w stronę Iranu 135 rakiet, a w kwietniu tegoż samego roku 66⁴⁷.

W późniejszym okresie, po uzyskaniu pewnych doświadczeń z taktycznymi raketami balistycznymi, nowi antagoniści skoncentrowali się na rozwoju przede wszystkim rakiet balistycznych dalekiego zasięgu, zwanych raketami interkontynentalnymi (ICBM) oraz budowie broni masowego rażenia. O ile Związek Radziecki był postrzegany jako główne zagrożenie dla Stanów Zjednoczonych na arenie międzynarodowej, to na przełomie lat pięćdziesiątych i sześćdziesiątych do rywalizacji o „prymat militarny” na świecie włączyły się Chiny. W 1959 roku odnotowano bowiem pierwszą próbę z bronią atomową, a pięć lat później (1964 r.) Chiny odpaliły pierwszą raketę interkontynentalną (ICBM). W latach sześćdziesiątych i siedemdziesiątych, do momentu rozpoczęcia pierwszych rozmów rozbrojeniowych Związek Radziecki posiadał około 1500 interkontynentalnych rakiet balistycznych z głowicami nuklearnymi⁴⁸. Latem 2000 roku, pomimo problemów wewnętrznych, Rosja nadal pozostawała jedynym państwem, które mogłoby skutecznie zaatakować Stany Zjednoczone wykorzystując do tego rakiety balistyczne. W tym samym czasie potencjał Chin oceniono natomiast na 20 do 24 rakiet interkontynentalnych.

Paradoks zjawiska zagrożenia raketami balistycznymi polegał na tym, że po wprowadzeniu w życie traktatów rozbrojeniowych liczba rakiet balistycznych miała faktycznie tendencje malejące, a zagrożenie powietrzne wynikające z możliwości ich użycia zmniejszyło się jedynie teoretycznie. Redukcja potencjału raketowego dotyczyła bowiem w zasadzie dwóch wielkich mocarstw – Stanów Zjednoczonych i Rosji (wcześniej Związku Radzieckiego). Arsenał pozostałych państw, szczególnie nieakceptujących polityki Stanów Zjednoczonych, został utrzymany na wcześniejszym poziomie lub dostrzegalne były niewielkie tendencje zwykłe. Wzrosło jednocześnie prawdopodobieństwo użycia rakiet balistycznych przez państwa nieodgrywające wiodącej roli w polityce światowej (np. Korea Północna). Wyraźnym tego sygnałem

⁴⁶ Tamże, s. 84.

⁴⁷ Tamże, s. 85.

⁴⁸ Zob. *National Missile Defense. What Does It All Mean?. A CDI Issue Brief*, Center For Defense Information, Washington 2000, s. 5.

były działania wojenne w rejonie Zatoki Perskiej w 1991 roku, gdzie strona iracka odpaliła około 90 rakiet balistycznych bliskiego zasięgu Scud⁴⁹. Wówczas to państwa zachodnie (demokratyczne) zdały sobie sprawę z tego, jak duże zagrożenie stanowią nadal rakiety balistyczne. W tym wypadku mieliśmy do czynienia z rzeczywistym odpaleniem tych środków. Warto jednakże zwrócić uwagę, że zgodnie z podejściem preferowanym w Sojuszu Północnoatlantyckim, za zagrożenie uznaje się zarówno czynność dokonaną, jak i sam zamiar. Samo posiadanie natomiast rakiet balistycznych kreuje zagrożenie potencjalne, które powinno być uwzględniane we wszelkich analizach i ocenach stanu bezpieczeństwa państwa i Sojuszu Północnoatlantyckiego.

Z przeprowadzonych ocen ewidentnie wynika, że za wyjątkiem Rosji i Stanów Zjednoczonych, dostrzegalny jest wzrost produkcji rakiet balistycznych oraz infrastruktury umożliwiającej badanie i produkcję tych niewątpliwie najgroźniejszych obecnie środków napadu powietrznego. W raporcie przygotowanym dla Kongresu Stanów Zjednoczonych wykazano, że w 2004 roku 16 państw mogło być zaangażowanych w produkcję rakiet balistycznych, wśród których znalazły się: Stany Zjednoczone, Francja, Rosja, Chiny, Korea Północna, Korea Południowa, Tajwan, Indie, Pakistan, Iran, Irak⁵⁰, Izrael, Egipt, Syria, Ukraina i Argentyna. Kilka innych państw natomiast było przygotowanych do rozpoczęcia produkcji, ale ich jej podjęło⁵¹. Jeśli wymienione powyżej kraje mają niezbędną infrastrukturę do produkcji rakiet balistycznych, ich zdolności do wytwarzania znacznej liczby tych specyficznych środków napadu powietrznego są zwykle ograniczone głównie dostępem do odpowiednich materiałów i komponentów.

Szczególnie wnikliwie zagrożenie to zostało przeanalizowane przez ekspertów amerykańskich, co znalazło odzwierciedlenie w wielu dokumentach doktrynalnych i regulaminach znajdujących zastosowanie w armii Stanów Zjednoczonych⁵².

Rakiety balistyczne są pociskami raketowymi, niewykorzystującymi powierzchni aerodynamicznych w celu wytworzenia siły nośnej, które odpalane są

⁴⁹ M. Marszałek, K. Żabicki, *Wybrane aspekty użycia naziemnych sił obrony powietrznej w operacjach reagowania kryzysowego*, „Przegląd Sił Powietrznych” 2005, nr 3, s. 9.

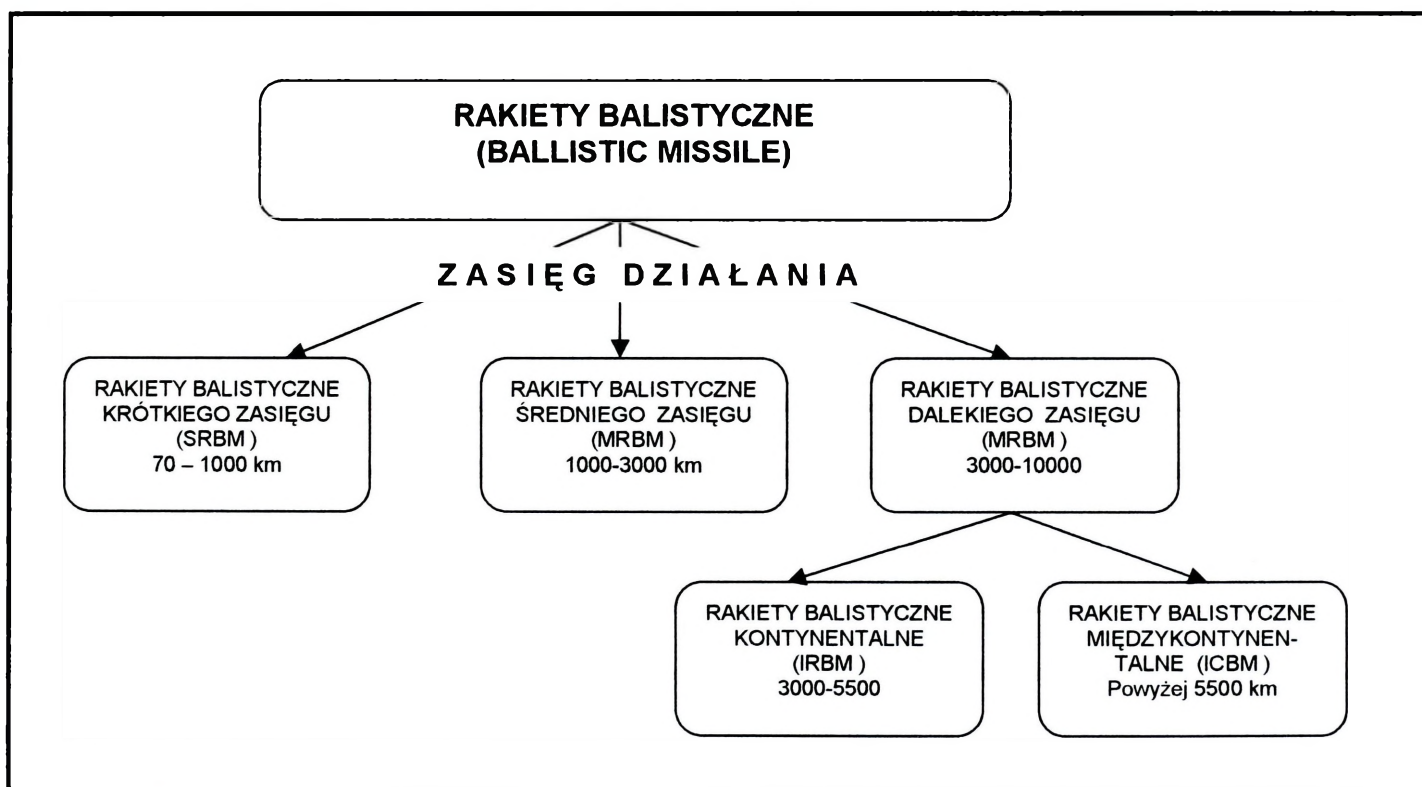
⁵⁰ Należy zwrócić uwagę, że w raporcie tym wkradła się pewna nieścisłość związana z uwzględnieniem Iraku, który w tym czasie znajdował się już pod kontrolą sił koalicyjnych, po zakończonej powodzeniem operacji „Iraqi Freedom”.

⁵¹ A. Feickert, *Missile Survey: Ballistic and Cruise Missiles of Foreign Countries*, Congressional Research Service, Updated 5 March, 2004, s. 2.

⁵² Zob. FM 100-12 *Army Theater Missile Defense Operations*, Headquarters Department of the Army, Washington DC, 31 March 2000, s. 2-4.

z platform znajdujących się na powierzchni ziemi lub wody i poruszają się po trajektorii balistycznej⁵³ nawet po zakończeniu pracy źródła napędzającego⁵⁴. Zwykle są one odpalane z wysoce mobilnych, trudnych do wykrycia wyrzutni znajdujących się na powierzchni ziemi, lub wody. Istnieje także możliwość dokonywania startów rakiet z łodzi podwodnych.

Rakiety balistyczne zostały podzielone przez ekspertów zachodnich na: krótkiego, średniego i dalekiego zasięgu. Z przytoczonego podziału jednoznacznie wynika, że za kryterium przyjęto możliwy zasięg działania rakiet balistycznych (rys. 3). W niniejszym opracowaniu przyjęto ten podział, ponieważ uznano, że nie ma racjonalnych przesłanek wskazujących na potrzebę innego klasyfikowania rakiet balistycznych.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie CRS Report for Congress, *Missile Survey: Ballistic and Cruise Missile of Foreign Countries*, 5 March 2004, s. 2.

Rys.3. Klasyfikacja rakiet balistycznych

Rakiety balistyczne dalekiego zasięgu pod względem technologicznym są w pełni kompleksowymi systemami uzbrojenia. Lot tego rodzaju rakiet obejmuje następujące fazy: startu, pozaatmosferyczną oraz końcową. W fazie pierwszej, rakietą

⁵³ **Trajektoria balistyczna** – tor lotu obiektu po zakończeniu oddziaływania na niego siły napędzającej, gdy poddany jest on jedynie sile grawitacji i hamowaniu aerodynamicznemu. Zob. B. Zdrodowski, A. Glen. M. Marszałek, J. Olpińska, *Słownik podstawowych pojęć sojuszniczej obrony powietrznej*, AON, Warszawa 2003, s. 25.

⁵⁴ Tamże, s. 25.

po odpaleniu w kierunku prawdopodobnego obiektu uderzenia, jest przez krótki okres napędzana za pomocą silnika startowego. Faza druga trwa najdłużej, i w tym czasie nienapędzana rakietą porusza się poza atmosferą. Uwzględniając trzecią, końcową fazę lotu można stwierdzić, że rakiety balistyczne najwięcej czasu poruszają się poza atmosferą.

Przy takich zasięgach działania charakteryzowanych tu środków napadu powietrznego, tylko część rakiety przenosząca głowicę bojową kontynuuje lot aż do momentu spotkania z obiektem uderzenia.

Z analizy możliwości bojowych rakiet balistycznych wyraźnie wynika, że dokładność ich była i nadal jest niewielka. Problem ten w zasadzie dotyczył i prawdopodobnie wciąż dotyczy większości, jeśli nie wszystkich państw posiadających tego typu środki napadu powietrznego. Trzeba jednak zwrócić uwagę na fakt, że niedoskonałość tę zamierzano wyeliminować poprzez zastosowanie głowic z bronią masowego rażenia lub wypełnionych podpociskami. Stanowi to wyraźne zagrożenie dla międzynarodowego bezpieczeństwa i pokoju, ponieważ już kilkanaście państw dysponuje obecnie raketami balistycznymi klasy ziemia-ziemia o zasięgu od 150 do 1500 kilometrów. Największe osiągnięcia w rozwoju tej broni mają obecnie cztery państwa azjatyckie: Iran, Korea Północna, Indie i Pakistan⁵⁵.

Pociski balistyczne, co wykazały konflikty w rejonie Zatoki Perskiej, umożliwiają zadanie stosunkowo niedużych strat siłom koalicyjnym lub sojusznicznym, ale uwzględniając ich niewielką jeszcze dokładność mogą być przede wszystkim wykorzystywane przeciwko ludności cywilnej, co będzie bardziej związane z osiąganiem przez stronę atakującą celów politycznych niż wojskowych. Słuszna w tym wypadku jest bowiem teza sformułowana przez ekspertów zachodnich, którzy wyraźnie wyodrębnili dwa różne cele użycia rakiet balistycznych – militarny i polityczny. Mając zatem wzgląd na wspomniane niedoskonałości tych rakiet prawidłowo zakładano użycie ich głównie w celach politycznych, do ataków, przede wszystkim, na duże skupiska ludności.

Błędem byłoby jednak przyjęcie założenia, że celem ataku dla rakiet balistycznych będą wyłącznie obiekty cywilne. Opierając się na wnioskach z dotychczasowych konfliktów i wojen lokalnych trzeba uwzględniać również scenariusze rozwoju

⁵⁵ Trzeba nadmienić, że od czasu zakończenia operacji „Iraqi Freedom” Irak nie stwarza już realnego zagrożenia uderzeniem rakiet balistycznych. Ponadto nie uwzględniono tu możliwości w tym względzie Stanów Zjednoczonych oraz Rosji.

sytuacji kryzysowych, w których obiektami uderzeń dla rakiet balistycznych będą głównie obiekty wojskowe. Wiele tych obiektów ma bowiem charakter powierzchniowy przez co są podatne na uderzenia z wykorzystaniem systemów walki o mniejszej precyzji rażenia. Można więc przyjąć, że raketami balistycznym będą wykonywane uderzenia na zgrupowania wojsk, szczególnie zaś w rejonach ich ześrodkowania, obiekty koszarowe, lotniska oraz składy paliw, amunicji i innej infrastruktury logistycznej.

Należy zwrócić również uwagę na fakt, że rakiety balistyczne jako środki napadu powietrznego są wybierane przez narody niemające innego sposobu, by uderzyć na oddalonego i zwykle lepiej uzbrojonego przeciwnika. Argumentem potwierdzającym słuszność tej opinii były wydarzenia, jakie miały miejsce w czasie interwencji zbrojnej sił koalicji, w rejonie Zatoki Perskiej, szczególnie w 1991 roku⁵⁶.

U schyłku XX wieku dostrzegalny był trend zwiększania zasięgu rakiet balistycznych oraz dokładności uderzeń. Większa dokładność rażenia z całą pewnością uczyni je środkami napadu powietrznego o większym znaczeniu taktycznym. Integracja rakiet balistycznych z globalnym systemem określania położenia (GPS)⁵⁷ i wstępne naprowadzanie pocisku balistycznego będą w najbliższym czasie skupiały największy wysiłek w zakresie doskonalenia tego rodzaju środków napadu powietrznego (środków rażenia). Nowoczesne rakiety balistyczne będą miały doskonalsze silniki startowe, wymagające o wiele mniejszego zabezpieczenia logistycznego w porównaniu do starszych i obecnych ich wersji. Rozwiązania w tym zakresie mogą zmierzać w stronę zastosowania silnika na paliwo stałe, co z pewnością przyczyniło-

⁵⁶ Z porównania potencjałów bojowych sił koalicyjnych i Iraku rezultat tej interwencji był łatwy do przewidzenia. Należy jednak przypomnieć, że dowództwo koalicji najbardziej obawiało się użycia przez Irak broni chemicznej oraz taktycznych rakiet balistycznych. Decyzja o zastosowaniu wspomnianych rakiet przez Irak była nie tylko jedynym sposobem obniżenia zdolności bojowej wojsk koalicyjnych, ale przede wszystkim miała wciągnąć do wojny Izrael. Organy decyzyjne Iraku słusznie bowiem założyły, że zaangażowanie się tego państwa w wojnę doprowadziło by do sprzeciwu ze strony państw arabskich, a tym samym rozpadu Koalicji.

⁵⁷ GPS (global positioning system) – system radionawigacyjny o światowym zasięgu, wykorzystujący sztuczne satelity (NAVSTAR), pozwalający wyznaczyć współrzędne geograficzne i wysokość n.p.m. dowolnego obiektu (z dokładnością do kilku milimetrów), wyposażony w odpowiednie urządzenia odbiorcze. Odbiornik GPS, zawierający między innymi bardzo precyzyjny zegar oraz komputer, oblicza odległości od trzech satelitów, o znanym w każdej chwili położeniu, na podstawie pomiaru czasu dojścia charakterystycznego dla każdego satelity sygnału, a następnie znajduje punkt przecięcia się trzech sfer zatoczonych z punktów położenia satelitów promieniami równymi odpowiednim odległościom (rozwiązanie układu trzech równań dających trójwymiarowe współrzędne położenia obiektu). Odbiór sygnału z czwartego satelity zwiększa dokładność pomiaru i umożliwia wyznaczenie prędkości obiektu lub czasu. 24 satelity są umieszczone równomiernie na wysokości ok. 20 200 kilometrów na sześciu kołowych orbitach nachylonych pod kątem 55°, tak że z każdego punktu na powierzchni ziemi można w każdej chwili obserwować co najmniej pięć satelitów.

by się do łatwiejszej ich obsługi przedstartowej, a tym samym szybkości prowadzonych działań przez siły raketowe potencjalnego przeciwnika. Dzięki temu wyrzutnie raketowe będą bardziej mobilne, a przez to i trudniejsze do wykrycia i zlokalizowania z powietrza. Należy zwrócić także uwagę na większe możliwości wypełnienia głowicy ładunkiem bojowym, co byłoby kolejnym efektem zastosowania doskonalszego silnika startowego (tab. 4).

Tabela 4

Perspektywiczne wymagania i oczekiwane możliwości rakiet balistycznych

RAKIETY BALISTYCZNE		
OBIEKTY UDERZEŃ	MOŻLIWOŚCI BOJOWE	GŁOWICE BOJOWE
<ul style="list-style-type: none"> • ośrodki geopolityczne, duże skupiska ludności; • porty lotnicze i morskie; • ośrodki dowodzenia i kontroli (C2); • rejony logistyczne; • zgrupowania wojsk. 	<ul style="list-style-type: none"> • zasięg 3 000 i większy; • dokładność w granicach 100 metrów; • wykrycie przed startem prawie że niemożliwe; • wyjątkowo niewielka skuteczna powierzchnia odbicia. 	<ul style="list-style-type: none"> • możliwość wykorzystania broni biologicznej; • zdolna do załadowania broni chemicznej; • bardzo duży konwencjonalny ładunek bojowy; • możliwość zastosowania podpocisków.

Źródło: FM 100-12, *Army Theater Missile Defense Operations*, Headquarters Department of The Army, Washington DC, 31 March 2000, s. 2-6.

W przeszłości nie stwierdzono bezpośredniego zagrożenia, czy chociażby zamiaru przeprowadzenia ataku z wykorzystaniem rakiet balistycznych na terytorium naszego kraju. Oczywiście nie dotyczyło to okresu zimnej wojny, kiedy Sojusz Północnoatlantycki zakładał możliwość wykonania uderzenia raketowego na obiekty znajdujące się na terenie naszego kraju. Trzeba jednak mieć świadomość tego, że intencje państwa czy też grupy państw wrogo usposobionych do NATO, a tym samym i innych państw członkowskich mogą ulec zmianie wraz z rozwojem sytuacji geopolitycznej na świecie. Nie powinniśmy zatem czekać aż takie zagrożenie stanie się oczywiste, zanim wypracowane zostaną właściwe sposoby obrony przed tego rodzaju środkami napadu powietrznego. Wskazane jest więc monitorowanie rozprzestrzeniania się broni masowego rażenia oraz rakiet balistycznych jako potencjalnych

nosicieli. Takie podejście zaprezentowali między innymi autorzy opracowanego przez ministerstwo obrony Wielkiej Brytanii raportu poświęconego obronie przeciwraкетowej „Missile Defence”⁵⁸.

Oceniając aktualną sytuację na świecie można stwierdzić, że zagrożenie atakiem rakietami balistycznymi, szczególnie zaś dużego zasięgu, jest mało prawdopodobne. Nie mniej jednak poważne obawy społeczności międzynarodowej budzi zbyt duże zainteresowanie pewnych państw pozyskaniem gotowych rakiet lub technologii umożliwiających ich produkcję. Z analiz i ocen wiodących w Sojuszu Północnoatlantyckim państw wynika, że wspomniana grupa, a przynajmniej część z nich ma już doskonale rozwinięte programy budowy i zastosowania bojowego rakiet balistycznych. Co gorsze państwa te mają zaawansowane programy budowy broni masowego rażenia.

Najbardziej dostrzegalne zagrożenie w skali globalnej stwarzają obecnie Korea Północna, Iran oraz Chiny⁵⁹. Należy jednak zaznaczyć, że skala zagrożenia ze strony tych państw jest zróżnicowana. Ocenia się, że spośród wymienionych państw, poza Chinami, najbardziej rozwinięty program budowy rakiet balistycznych dalekiego zasięgu posiada Korea Północna. Według ocen analityków brytyjskich państwo to dysponuje kilkuset rakietami balistycznymi klasy SCUD o zasięgu do 500 kilometrów. Co więcej, pomimo negatywnie ocenianej przez ekspertów gospodarki, przemysł koreański może nie tylko samodzielnie produkować rakiety balistyczne, ale również wysyłać je na eksport. Należy zwrócić uwagę, że Korea Północna posiada rakiety No-Dong, których zasięg skutecznego rażenia dochodzi do 1300 kilometrów. Na podstawie informacji o próbach przeprowadzonych przez Koreańczyków z rakieta Taepo Dong-1 oceniono, że jej przemysł zbrojeniowy już produkuje rakiety balistyczne o zasięgu dochodzącym do 2000 kilometrów. Nadal trwają natomiast prace nad rakieta Taepo Dong-2, której skuteczny zasięg działania szacuje się w przedziale od 5 500 do 10 000 kilometrów. Równie wielkie obawy państw demokratycznych budzi otwartość Korei na szeroko zakrojony handel tymi szczególnie niebezpiecznymi dla międzynarodowego bezpieczeństwa i pokoju na świecie rakietami.

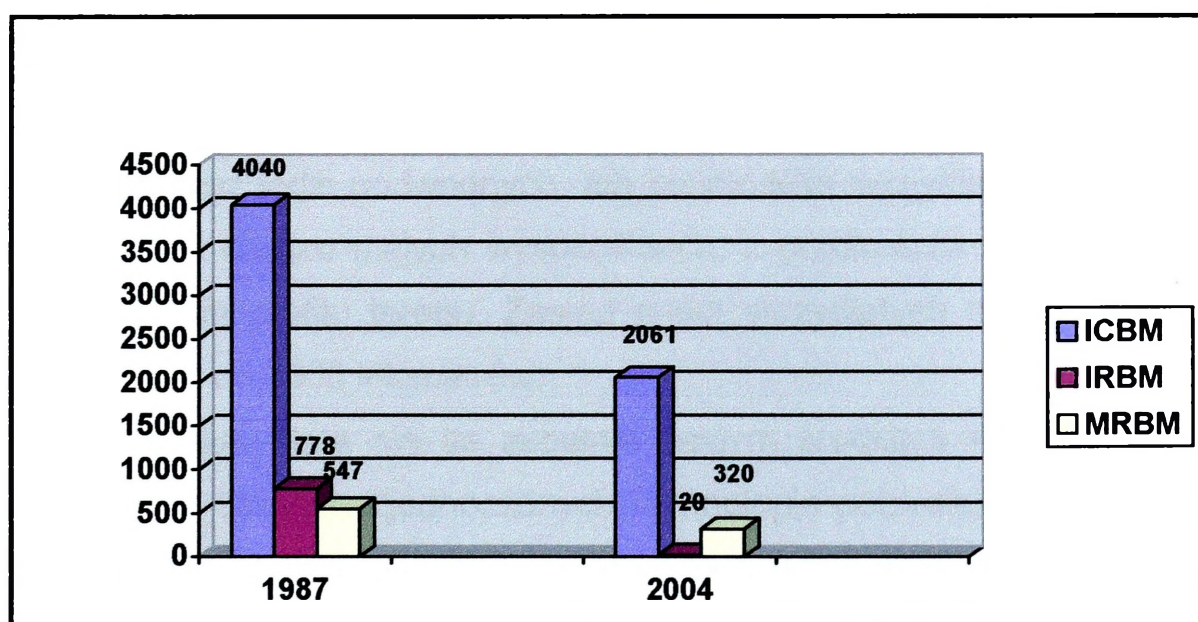
Wśród państw dysponujących rakietami balistycznymi znajduje się również Iran. Duży wpływ na rozwój technologii rakietowej Iranu wywarli naukowcy rosyjscy

⁵⁸ *Missile Defence. A public discussion paper*, Ministry of Defence UK, December 2002, s. 7.

⁵⁹ Zob. załącznik 1 niniejszego opracowania, w którym scharakteryzowano globalne zagrożenia wynikające z produkcji, posiadania oraz zakupu rakiet balistycznych.

i chińscy. Rosja prawdopodobnie dostarczała materiałów kompozytowych i pomagała w opracowaniu podstawowego projektu rakiety o zasięgu przekraczającym 1000 kilometrów⁶⁰. Obecnie ocenia się, że państwo to posiada kilkaset rakiet krótkiego zasięgu SCUD oraz innych wersji tej rakiety o zasięgu dochodzącym do 500 kilometrów. Ponadto korzystając z technologii koreańskiej (w oparciu o ракетę No Dong) Iran rozwinął Shahab-3, której zasięg dochodzi do 1300 kilometrów. Odnotowując udane próby przeprowadzone przez Iran w 2002 roku, można założyć, że państwo to jest lub w najbliższym czasie będzie w stanie wprowadzić tego typu raketę do wojsk, formując jednocześnie stosowne siły raketowe⁶¹. Należy zwrócić również uwagę na fakt, że Iran nigdy nie ukrywał swoich aspiracji w zakresie rozwoju platform kosmicznych (satelitów). Tego rodzaju technologia jest bardzo podobna do tej niezbędnej dla interkontynentalnych rakiet dalekiego zasięgu. Eksperti zachodni są przekonani, że Iran będzie w stanie przeprowadzić pierwsze próby w tym zakresie w 2010⁶².

Wnioski z analizy globalnego zagrożenia raketami balistycznymi wskazują na tendencje do redukcji rakiet balistycznych (rys. 4).



Źródło: J. Cirincione, *The Declining Ballistic Missile Threat*, 2004, Draft, 21 September 2004.

Rys.4. Światowy arsenał rakiet balistycznych w latach 1987 – 2004⁶³

⁶⁰ B. Zdrodowski, *Obrona przeciwraketowa*, AON, Warszawa 1999, s. 44.

⁶¹ *Missile Defence. A public discussion paper*, Ministry of Defence UK, 2002, s. 14.

⁶² Zob. załącznik 1 niniejszego opracowania, w którym szczegółowo scharakteryzowano zagrożenia raketami balistycznymi, raketami skrzydlatymi o charakterze globalnym. Wśród państw stwarzających takie zagrożenie znalazły się: Białoruś, Chiny, Indie, Iran, Kazachstan, Libia, Korea Północna, Pakistan, Rosja, Syria i Ukraina.

⁶³ Na wykresie nie uwzględniono zasobów taktycznych rakiet balistycznych, które nie są uznawane za zagrożenie globalne.

Największy postęp w tym względzie jest dostrzegalny w grupie rakiet dalekiego zasięgu, szczególnie zaś IRBM (zasięg 300-5500 km), gdzie ich liczba spadła o 97% oraz ICBM i SLBM, gdzie zanotowano spadek liczby rakiet w porównaniu do okresu zimnej wojny o 49%.

Należy jednak zwrócić uwagę, że mimo wskazanych trendów nadal wiele państw posiada zdolności do użycia taktycznych rakiet balistycznych, chociaż analitycy amerykańscy dowodzą, że i w tym wypadku światowy arsenał ulega zmniejszeniu. Mimo tego można przypuszczać, że ten rodzaj zagrożenia może być największym wyzwaniem dla naziemnych systemów obrony powietrznej w latach dwudziestych XXI wieku.

2.3. Przyszłe zagrożenia powietrzne – rakiety skrzydlate

Rakiety skrzydlate klasy CM (Cruise Missile) są bezzałogowymi środkami powietrznymi przeznaczonymi do wykonywania ofensywnych misji powietrznych⁶⁴. W przeciwieństwie do rakiet balistycznych posiadają one nie tylko silniki startowe, które są wykorzystywane w początkowej fazie lotu, ale również są wyposażone w silniki zbliżone do tych, które znalazły zastosowanie w samolotach odrzutowych. Tego rodzaju rakiety mogą być odpalane z samolotów nosicieli, z naziemnych lub nawodnych wyrzutni oraz łodzi podwodnych. Ich konstrukcja pozwala na wykonywanie lotów na małych i bardzo małych wysokościach, z prędkościami okołodźwiękowymi, z wykorzystaniem profilu terenu. Zasięg rakiet skrzydlatych może zawierać się w przedziale od 30 do 3000 kilometrów.

Rakiety skrzydlate nie są zupełnie nowym środkiem walki. Zdaniem Igora J.P. Gardnera w Stanach Zjednoczonych technologia pozwalająca na budowę i zastosowanie rakiet skrzydlatych była już dostępna przed wybuchem pierwszej wojny światowej. W 1916 roku porucznik marynarki wojennej T.W. Wilkinson Jr wyjaśniał korzyści płynące z wykorzystania tego rodzaju środków w walce (działaniach bojowych), zwracając uwagę na efekt psychologiczny. Z przekonaniem pisał, że środki te są praktycznie niemożliwe do zniszczenia. Taka możliwość mogła zaistnieć jedynie w przypadku bezpośredniego trafienia pociskiem w silnik lub urządzenia kontroli lotu. Niestety w tym okresie aparaty nazywane dzisiaj raketami skrzydlatymi były bardzo drogie i wymagały skomplikowanej infrastruktury startowej. Co więcej użycie ich do

⁶⁴ Pierwszą wersją rakiety skrzydlatej był pocisk V-1 stosowany w czasie drugiej wojny światowej przez Niemców do ataków z powietrza na Wielką Brytanię.

ataku na obiekty znajdujące się w dużej odległości od miejsca startu było z wojskowego punktu widzenia mało efektywne, ponieważ prawdopodobieństwo trafienia w planowane obiekty uderzenia było niewielkie. W czasie pierwszej wojny światowej oraz w późniejszym okresie Stany Zjednoczone oraz wielka Brytania przeprowadziły kilka eksperymentalnych programów mających na celu zbadanie operacyjnych możliwości i przydatności „latających bomb” w walce. Działanie te nie przyniosły pożądanych efektów (rezultatów)⁶⁵. Jednakże w tym czasie zdecydowanie lepsze rezultaty osiągnęli Niemcy, którzy jako pierwsi rozpoczęli badania z „latającą bombą”. Dlatego też pierwszą rakieta skrzydlatą, która znalazła bojowe zastosowanie, już w czasie drugiej wojny światowej, była niemiecka latająca bomba V-1. Bomba ta poruszając się z prędkością 350 do 400 mil na godzinę na wysokościach od 2000 do 3000 stóp przenosiła 1870 funtów ładunku wybuchowego, na odległość około 200 mil.

Rakiety V-1 były tanim środkiem walki, dlatego mogły być zastosowane na dużą skalę. Ich prymitywny system naprowadzania przeznaczony był do nakierowania rakiety na duże obiekty powierzchniowe – zazwyczaj miasta. Niemieckie rakiety skrzydlate (V-1) z powodu ich małych gabarytów oraz relatywnie dużej prędkości i małej wysokości lotu były trudne do wykrycia i zniszczenia. Doceniając możliwości bojowe tych rakiet trzeba jednak stwierdzić, że nie były one pozbawione wad. Układ napędowy V-1 nie mógł pracować przy prędkości mniejszej niż 150 mil na godzinę. Co więcej V-1 wymagały odpalenia z powietrza, lub ze specjalnych katapult startowych w przypadku dokonywania startów z ziemi. Ponadto osiągały one zbyt małe prędkości, aby znaleźć się poza zasięgiem ówczesnych samolotów myśliwskich Spitfire, Tempest, Mosquito i Mustang. Stała lokalizacja wyrzutni startowych i w związku z tym przewidywalny kierunek lotu o stałych parametrach (stały kurs, wysokość i prędkość lotu) powodowały, że raz wykryta rakietą stawała się relatywnie łatwym celem do zniszczenia. Wspomniana już mała dokładność rakiet V-1 pozwalała na ich wykorzystanie wyłącznie przeciwko dużym obiektom powierzchniowym. Mimo tych wad Niemcy użyli ponad 10 000 rakiet skrzydlatych V-1 przeciwko Wielkiej Brytanii przyczyniając się do śmierci 5126 osób. Rakietami V-1 zaatakowano również obiekty położone na kontynencie europejskim powodując śmierć 4863 osób⁶⁶. Z perspektywy czasu można stwierdzić, że rakiety skrzydlate V-1 były rzeczywiście znaczącym suk-

⁶⁵ I.J.P. Gardner, *Theater Land Attack Cruise Missile Defense: Guarding the Back Door*, Air University, Maxwell Air Force Base, Alabama, June 1999, s. 11.

⁶⁶ Ogólne straty, obejmujące zabitych, rannych i zaginionych oceniono na 14 758 osób. Zob. I.J.P. Gardner, *Theater Land Attack...* wyd. cyt., s. 12.

cesem uczonych niemieckich, których osiągnięcia zostały później wykorzystane przez Stany Zjednoczone i Związek Radziecki.

Współczesna konstrukcja rakiety skrzydlatej obejmuje następując elementy: płatowiec (płaszczyzny aerodynamiczne), ładunek bojowy, podsystem kontroli lotu, podsystem naprowadzania, zbiornik na paliwo oraz silnik turboodrzutowy.

Wysokiej jakości systemy naprowadzenia (nawigacyjne), takie jak GPS, inercyjny oraz TERCOM zapewniają dużą dokładność i pozwalają na zaprogramowanie niekonwencjonalnych tras lotu, co stwarza duże prawdopodobieństwo zaskoczenia naziemnych systemów obrony powietrznej. Układ naprowadzania na końcowej fazie lotu rakiety skrzydlatej zwiększa dokładność uderzenia w promieniu mniejszym niż 10 metrów.

Głowica rakiety może zawierać różne warianty ładunku bojowego, ponieważ może być wypełniona klasycznym materiałem wybuchowym lub bronią masowego rażenia. Zadziałanie głowicy bojowej, bez względu na to jaki rodzaj środka rażenia będzie zawierała, może nastąpić w wyniku uderzenia rakiety skrzydlatej, zadziałania mechanizmu czasowego lub osiągnięcia przez pocisk współrzędnych określonych przez GPS.

Z całą pewnością największe zagrożenie stwarzają rakiety skrzydlate zdolne do przenoszenia broni masowego rażenia. Obecnie jedynie Rosja, Francja i Stany Zjednoczone dysponują raketami mogącymi przenosić głowice nuklearne. Warto tu również zwrócić uwagę na fakt, że budowa głowic z bronią biologiczną lub chemiczną nie jest obecnie przedsięwzięciem niemożliwym do zrealizowania przez inne kraje⁶⁷. A zatem grono ich posiadaczy może się powiększyć. Analizując możliwość przenoszenia przez rakiety skrzydlate broni masowego rażenia trzeba dostrzegać także ograniczenia wynikające z zastosowywania broni biologicznej i chemicznej w głowicach raket skrzydlatych.

W opracowaniach anglojęzycznych wyróżnia się trzy kategorie raket skrzydlatych: strategiczne, przeciwokrętowe oraz taktyczne. Zdaniem ekspertów z Monterey Intitute of Internetaional Studies, strategiczne rakiety skrzydlate są to pociski prze-

⁶⁷ Bronią chemiczną nazywamy substancje lotne, ciekłe i stałe, które są, lub mają być użyte jako broń ze względu na swoje toksyczne działanie na ludzi, zwierzęta lub rośliny. Broń biologiczna zawiera natomiast żywe organizmy lub substancje zakaźne, pochodzące z żywych organizmów. Mają one wywoływać choroby lub śmierć ludzi, zwierząt bądź roślin. Skuteczność ich działania zależy zarówno od ich zdolności rozmnażania się, jak i sposobu, w jaki zostały one dostarczone do celu. Społeczność międzynarodowa uważa broń biologiczną, podobnie jak i chemiczną za szczególnie odrażającą i nieludzką. Zob. *Zapobieganie konfliktom*, Dom Wydawniczy Bellona, Warszawa 2000, s. 110 i 113.

znaczone do przenoszenia głowic z bronią atomową. Przeciwokrętowe rakiety skrzydlate, które jak sama nazwa wskazuje, są wykorzystywane do niszczenia okrętów wojennych. Trzecia kategoria obejmuje z kolei rakiety skrzydlate przeznaczone do wykonywania uderzeń na obiekty naziemne, które jak wykazały doświadczenia z wcześniejszych konfliktów lokalnych są wyjątkowo użyteczne w zwalczaniu obiektów silnie bronionych przez naziemne systemy obrony powietrznej.

Od początku lat sześćdziesiątych, kiedy Związek Radziecki rozpoczął eksport przeciwokrętowych rakiet skrzydlatych stały się one standardowym uzbrojeniem sił zbrojnych wielu państw na świecie. Tego rodzaju środki napadu powietrznego kilkakrotnie wykorzystywano w działaniach bojowych, począwszy od wojny izraelsko-arabskiej w 1967 roku, kiedy to egipska rakiet skrzydlata Styx zatopiła izraelski niszczyciel Eliat. Przeciwokrętowe rakiety skrzydlate znalazły także zastosowanie w wojnie Indii z Pakistanem w 1971 roku, w wojnie Yom Kippur w 1973 roku oraz wojnie irańsko-irackiej w latach 1980-1988. Zdaniem ekspertów amerykańskich przeciwokrętowe rakiety skrzydlate w największym zakresie wykorzystano jednak w konflikcie o Falklandy, w 1982 roku. Wówczas to lotnictwo argentyńskie odpaliło 5 pocisków produkcji francuskiej AM-39 Exocet, trafiając 3 okręty wojenne Wielkiej Brytanii. Dzięki użyciu wspomnianych rakiet zatopiono niszczyciel *HMS Sheffield*, kontenerowiec *Athlantic Conveyor* oraz niszczyciel *HMS Glamorgan*⁶⁸. Rezultaty osiągnięte przez Argentyńczyków nie pozostały bez echa wpływając na decyzję o zakupie rakiet skrzydlatych przez wiele państw na świecie.

Na początku lat siedemdziesiątych Stany Zjednoczone rozpoczęły programy rozwojowe mniejszych i bardziej dokładnych rakiet skrzydlatych III i IV generacji, zdolnych do przenoszenia zarówno konwencjonalnych ładunków bojowych, jak i z bronią masowego rażenia, mogących wykonywać uderzenia na obiekty naziemne. Znaczący postęp w zakresie miniaturyzacji podzespołów elektronicznych umożliwił zastosowanie komputera na pokładzie rakiety, co sprzyjało rozwiązaniu wcześniejszych problemów związanych z naprowadzaniem i dokładnością niszczenia obiektów. Przykładem rakiety skrzydlatej nowej generacji był wprowadzony w 1982 roku na uzbrojenie sił powietrznych Stanów Zjednoczonych pocisk odpalany z powietrza AGM-88B. W tym samym czasie marynarka wojenna USA otrzymała rakiety skrzydlate BGM-109 Tomahawk, które mogły być odpalane z okrętów wojennych

⁶⁸ Należy zaznaczyć, że dwa pierwsze okręty zostały zniszczone przez lotnictwo, natomiast trzeci rakieta skrzydlatą odpaloną z lądu.

i łodzi podwodnych. Należy tu także wspomnieć o innej wersji rakiety Tomahawk, a mianowicie GLCM, które wraz z raketami Pershing II były rozmieszczone na europejskim teatrze działań aż do końca lat osiemdziesiątych. Wycofanie tych rakiet spowodowane było przyjętym porozumieniem rozbrojeniowym (Intermediate Range Nuclear Traty). Wersje wspomnianych rakiet skrzydlatych posiadały już systemy nawigacyjne TERCOM, które zapewniały dokładność rażenia rzędu kilkuset stóp przy zasięgu strzelania z 1200 mil morskich od obiektu uderzenia. W tym czasie system TERCOM wymagał jednak bardzo drogiej infrastruktury zapewniającej wygórowane wymagania w zakresie zobrazowania i map elektronicznych⁶⁹.

W tym samym okresie Związek Radziecki, podobnie jak Stany Zjednoczone, wyjątkowo intensywnie pracował nad programami rozwojowymi rakiet skrzydlatych i w latach osiemdziesiątych wprowadził do uzbrojenia wersję rakiety skrzydlatej dalekiego zasięgu oraz strategiczne samoloty bombowe i łodzie podwodne. Wspomniane środki napadu powietrznego (rakiety skrzydlate) znane były na Zachodzie jako AS-15 (odpalane z powietrza) oraz SS-N-21 (wystrzeliwane ze środków morskich), których wiele parametrów było porównywalnych z raketami skrzydlatymi produkowanymi przez Stany Zjednoczone.

Wnioski z oceny samej konstrukcji rakiet skrzydlatych, jak i ich praktycznego wykorzystania wykazały, że aktualnie eksploatowane rakiety skrzydlate, mimo znacznego postępu w stosunku do konstrukcji z lat siedemdziesiątych, osiemdziesiątych i dziewięćdziesiątych mają pewne wady, które mogłyby być czynnikiem ułatwiającym zwalczanie tego typu środków napadu powietrznego przez naziemne systemy obrony powietrznej. Jedną z podstawowych wad rakiet skrzydlatych wydaje się być prostoliniowy kurs na stosunkowo długich odcinkach dolotu i brak możliwości aktywnego przeciwdziałania naziemnym systemom uzbrojenia. Można przyjąć zatem, że jedynym czynnikiem zwiększającym ich żywotność bojową jest wykonywanie lotu na małych i skrajnie małych wysokościach. Inną, często wskazywaną przez ekspertów wadą rakiet skrzydlatych, jest duża bezwładność zastosowania bojowego, odpada bowiem możliwość wykonania uderzeń na nowo wykryte obiekty, dla których nie przygotowano i nie wprowadzono do pamięci komputera pokładowego współrzędnych punktów uderzenia i danych o trasach dolotu. Trzeba również wspomnieć o niedogodnościach związanych z użyciem rakiet skrzydlatych przenoszących broń

⁶⁹ I.J.P. Gardner, *Theater Land Cruise Missile Defense: Guarding the Back Door*, Air University, Maxwell Air Force Base, Alabama 1999, s. 14 i 15.

masowego rażenia, szczególnie zaś biologiczną i chemiczną. W tym wypadku należy się bowiem liczyć z możliwością porażenia, po wybuchu głowicy rakiety skrzydlatej nie tylko sił zbrojnych przeciwnika, ale również ludności cywilnej, a w skrajnych przypadkach nawet sił własnych.

Równie ważnym problemem, wpływającym na zwiększenie stopnia zagrożenia powietrznego jest sam proces proliferacji rakiet skrzydlatych. Obawy o rozprzestrzenianie się rakiet skrzydlatych zwiększyły się wraz z łatwiejszym dostępem do nowoczesnych systemów nawigacyjnych, szczególnie zaś GPS. Współczesne możliwości konstrukcyjne w zakresie systemów nawigacyjnych bazujących w przestrzeni powietrznej dostarczają bowiem tańszych i ogólnie dostępnych rozwiązań w porównaniu do stosowanych w amerykańskich rakietach skrzydlatych systemów TERCOM. Ocenia się, że konstruktorzy rakiet skrzydlatych pierwszej generacji w państwach trzeciego świata są w stanie dokonywać korekty systemu inercyjnego na pokładzie rakiety wykorzystując do tego sygnały z satelitów GPS lub rosyjskiego odpowiednika – sieci GLONASS. Odbiornik GPS zintegrowany z systemem inercyjnym rakiety skrzydlatej może dokonywać korekt kursu co dwie sekundy, śledzić cztery lub więcej sygnałów emitowanych przez satelity GPS oraz kreować trójwymiarowe dane miejsca znajdowania się rakiety. GPS jest postrzegany przez różne firmy jako zdecydowanie tańszy środek naprowadzania rakiet skrzydlatych w porównaniu z TERCOM, a przez to i łatwiejszy do zakupu także przez państwa o nie najlepszej kondycji ekonomicznej. Należy zwrócić uwagę, że dokładność komercyjnych odbiorników GPS dochodzi już do 15 metrów. W przypadku, Stanów Zjednoczonych sygnały GPS są utrzymywane na dwóch poziomach dokładności: SPS (Standard Positioning System), który jest przeznaczony dla odbiorców komercyjnych oraz PSS (Precise Positioning System) udostępniany wyłącznie użytkownikom wojskowym. Eksperci z Monterey Institute of International Studies wykazali jednak, że komercyjne systemy nawigacyjne GPS mogą osiągnąć nawet dokładność rzędu od 5 do 2 metrów. Jest to możliwe w przypadku, gdy oprócz sygnałów satelitarnych na pokład rakiety dociera jeszcze jeden sygnał z precyzyjnie określonej pozycji na lądzie. Urządzenie porównujące otrzymywane sygnały nazwano „różnicowym GPS” (Differential GPAS – DGPS). W 2002 roku część zakładów produkujących GPS wprowadziła już na rynek wspomnianą odmianę GPS, co można ocenić jako kolejną przesłankę zwiększającą zagrożenie wynikające z możliwości zastosowania rakiet skrzydlatych przez państwa

wrogo nastawione do Stanów Zjednoczonych i prawdopodobnie także ich europejskich sojuszników z NATO.

Proliferacja rakiet skrzydlatych może być spowodowana przez: bezpośredni zakup od producentów; przystosowanie rakiet skrzydlatych bliskiego zasięgu pierwotnie przeznaczonych do zwalczania okrętów do środków napadu powietrznego mogących wykonywać uderzenie na obiekty naziemne; przystosowanie bezzałogowych nieuzbrojonych aparatów latających i aparatów rozpoznawczych (drones) na rakiety skrzydlate; modernizowanie małych aparatów pilotowanych (samolotów) do mogących przenosić głowice bojowe w pełni autonomicznych rakiet skrzydlatych oraz rozwinięcie narodowych programów badawczych obejmujących budowę i propozycje bojowego zastosowania rakiet skrzydlatych.

Zakup gotowych do działań rakiet skrzydlatych jest z pewnością najłatwiejszym i zarazem najbardziej niepokojącym społeczność międzynarodową sposobem pozyskiwania tego rodzaju środków napadu powietrznego. Jest to tym bardziej łatwe, ponieważ liczba firm produkujących rakiety skrzydlate przeznaczone do niszczenia obiektów naziemnych systematycznie rośnie⁷⁰.

Drugi sposób pozyskania rakiet skrzydlatych jest związany z dostosowaniem ich wersji przeciwokrętowych średniego zasięgu do pocisków mogących zwalczać cele naziemne. Jest o tyle groźny, że światowe zasoby przeciwokrętowych rakiet skrzydlatych ocenia się na 75 tysięcy sztuk. Trzeba jednak zwrócić uwagę, że tylko mała część z tych zasobów, głównie zaś chińskie Silkworm i ich pochodne nadają się do zmodernizowania, do wersji rakiet skrzydlatych o zasięgu do 300 kilometrów.

Przystosowanie bezzałogowych aparatów latających do spełniania funkcji uderzeniowych, przypisywanych rakietom skrzydlatym jest kolejnym sposobem pozyskiwania tego typu środków napadu powietrznego. Należy bowiem zauważyć, że bezzałogowe aparaty latające są coraz częściej wykorzystywane w celach niemilitarnych przez cywilne instytucje naukowe i badawcze, przez co stają się łatwiej dostępnym towarem na rynku światowym. Co więcej spośród 40 krajów produkujących różnego rodzaju bezzałogowe aparaty latające, tylko 22 są zaangażowane w programie kontroli technologii raketowej (MCTR)⁷¹.

⁷⁰ Analitycy amerykańscy ocenili, że w 2002 roku było dziewięć takich firm.

⁷¹ Zob. D.M. Gornley, *The Neglected Dimension: Controlling Cruise Missile Proliferation*, *The Nonproliferation Review*, Summer 2002, s. 23.

Czwarty sposób polega na modernizacji małych samolotów do wersji raket skrzydlatych, odpalanych z lądu i mogących zwalczać cele naziemne. Wspomniany już autor wykazał, że ta droga pozyskiwania raket skrzydlatych jest wyjątkowo prosta, ponieważ warunki ku temu są obecnie sprzyjające. Przeprowadzone w 2002 roku badania dowiodły bowiem, że w tym czasie przemysł lotniczy wyprodukował około 100 000 samolotów w 425 różnych wersjach⁷². Liczba ta obejmowała również samoloty, których parametry taktyczno-techniczne w pełni predysponowały je, po odpowiedniej przeróbce, do wykorzystania jako rakiety skrzydlate. Największy problem modernizacji małych samolotów nie jest jednak związany z samym płatowcem, a z systemem nawigacyjnym, który uczyniłby z samolotu autonomiczną raketę skrzydlatą. Niestety z biegiem czasu pozyskiwanie systemów nawigacyjnych staje się relatywnie łatwym zadaniem. Stosunkowo niski koszt systemów kierowania lotem oraz innych niezbędnych urządzeń, który szacuje się na nie więcej niż 50 tysięcy dolarów sprawia, że jest to atrakcyjny sposób zdobywania raket skrzydlatych. Cały ten proceder jest wyjątkowo niebezpieczny, ponieważ współczesne wysokiej jakości stacje radiolokacyjne funkcjonujące w systemie obrony powietrznej eliminują obiekty wolno lecące na małych wysokościach, aby nie przeciążyć podsystemów gromadzenia danych i zobrazowywania sytuacji powietrznej.

Ocenia się, że czynnikiem najbardziej motywującym potencjalnych nabywców raket skrzydlatych (państwa) jest przewaga tego typu środków napadu powietrznego nad raketami balistycznymi, a nawet samolotami w zakresie osiągania celów wojskowych. Ich możliwości wykonywania precyzyjnych uderzeń czynią rakiety skrzydlate wyjątkowo niebezpieczną bronią, szczególnie, że istnieje możliwość wyboru ładunku bojowego (konwencjonalny, biologiczny, chemiczny). Rakiety skrzydlate wraz z raketami balistycznymi mogą umożliwić przeprowadzenie działań z powietrza, bez osiągnięcia przewagi czy panowania w powietrzu. Niższe koszty raket skrzydlatych w porównaniu do raket balistycznych oraz znaczna liczba bezzałogowych aparatów latających powoduje, że są one atrakcyjnymi systemami walki dla większości państw wrogo usposobionych w stosunku do Stanów Zjednoczonych oraz ich sojuszników.

Reasumując rozważania poświęcone raketom skrzydlatym nasuwa się istotne w aspekcie wskazania kierunków rozwoju naziemnych systemów obrony powietrznej

⁷² Tamże, s. 23.

pytanie: w jaki sposób zmieni się zagrożenie wynikające z rozwoju rakiet skrzydlatych w okresie dziesięciu, dwudziestu lat (do 2025)?

Wskazane w niniejszym opracowaniu przesłanki wskazują, że konstrukcje rakiet skrzydlatych będą ewoluowały w kierunku wykorzystania do ich budowy technologii stealth oraz wyposażenia ich w środki przeciwdziałania elektronicznego i ogniowego (tab. 5).

Eksperti amerykańscy przewidują, że proces ten może ulec nawet znacznemu przyspieszeniu w przypadku pogorszenia się stosunków Stanów Zjednoczonych z Rosją, czy Chinami. Drugim czynnikiem mogącym wpłynąć na przyspieszenie tego procesu będzie zbyt liberalna kontrola sprzedaży rakiet skrzydlatych.

Tabela 5

Perspektywiczne wymagania i oczekiwane możliwości rakiet skrzydlatych

RAKIETY SKRZYDLATE (CM)		
RODZAJE ZWALCZANYCH OBIEKTÓW	MOŻLIWOŚCI BOJOWE	GŁOWICE BOJOWE
<ul style="list-style-type: none"> • ośrodki geopolityczne, duże skupiska ludności; • porty lotnicze i morskie; • ośrodki dowodzenia i kontroli (C2); • obszary logistyczne; • zgrupowania wojsk. 	<ul style="list-style-type: none"> • zasięg od 30 do 3 000 km; • odpalanie z powietrza, ziemi i morza; • nieprzewidywalny kierunek uderzenia (360°); • trudny do wykrycia moment startu oraz problematyczne przewidzenie punktu uderzenia; • mała skuteczna powierzchnia odbicia; • wysoka dokładność trafienia rakiety w cel (obiekt uderzenia). 	<ul style="list-style-type: none"> • mogą przenosić broń masowego rażenia; • zdolne do zastosowania konwencjonalnego ładunku bojowego; • ładunek bojowy z podpociskami.

Źródło: FM 100-12, *Army Theater Missile Defense Operations*, Headquarters Department of The Army, Washington DC, 31 March 2000, s. 2-8.

Można zatem założyć, że państwa określane przez ekspertów amerykańskich mianem „trzeciego świata” będą mogły pozyskać niewielką liczbę rakiet skrzydlatych

wykonanych w technologii stealth i wyposażonych w niezbędne środki przeciwdziałania⁷³.

2.4. Przyszłe zagrożenia powietrzne – raketowe systemy wsparcia ogniowego wojsk lądowych

Przedstawiona w niniejszym rozdziale prognoza przyszłych zagrożeń niesionych z powietrza obejmuje również rakiety niekierowane dużego kalibru (LCR)⁷⁴ oraz pociski niekierowane odpalane z wyrzutni wieloprowadnicowych (MTLR), które do tej pory były nader często pomijane w ocenach dokonywanych przez polskich ekspertów. Ze względu na możliwości bojowe wymienionych systemów rażenia takie podejście uznano za błędne i poświęcono im należną uwagę.

Mimo że z technicznego punktu widzenia środki te nie są formalnie raketami, to ich gabaryty, trajektoria lotu, głowice bojowe oraz obiekty, które przewiduje się, że będą one atakowały czynią je bardzo podobnymi do rakiet balistycznych krótkiego zasięgu. LCR różnią się jednak od nich przede wszystkim tym, że nie posiadają na pokładzie systemów naprowadzania. Typowymi przykładami systemów klasy LCR są między innymi rosyjskie *Luna M* i *FROG*.

Rakiety tej klasy w przeciwieństwie do rakiet balistycznych są pociskami niekierowanymi krótkiego zasięgu, wykorzystywanymi do wsparcia artyleryjskiego. *FROG-7*, jedna z ostatnich wyprodukowanych wersji jest jednostopniowym pociskiem klasy ziemia-ziemia z cylindryczną 550 kilogramową głowicą bojową o tych samych wymiarach co korpus zasadniczej części rakiety. Jej zasięg dochodzi do 70 kilometrów, a obszar rażenia zawiera się w kole o promieniu rzędu 1800 do 2800 metrów. *FROG-7* może przenosić konwencjonalny ładunek bojowy lub broń masowego rażenia (ładunek nuklearny, biologiczny lub chemiczny). Związek Radziecki tej klasy rakiety wprowadził do uzbrojenia w 1965 roku. Wprowadzona w 1968 roku rakietą *FROG-7B* różniła się od wcześniejszej wersji jedynie dłuższym przedziałem przeznaczonym na ładunek bojowy. Oceniono, że w okresie zimnej wojny większość systemów rażenia krótkiego zasięgu posiadanych przez siły nuklearne stanowiły właśnie rakiety *FROG-7*. Wersje *FROG-7* niemające możliwości przenoszenia głowic nukle-

⁷³ Wymienione czynniki z pewnością zwiększą ich żywotność na przyszłym polu walki.

⁷⁴ W siłach zbrojnych Polski oraz innych państw byłego Układu Warszawskiego funkcjonowały one pod nazwą rakiety operacyjno-taktyczne lub rakiety taktyczne.

arnych były eksportowane przez Związek Radziecki zarówno do państw Układu Warszawskiego, jak i kilku państw niebędących jego członkami. Przypuszcza się, że FROG-7 posiadają jeszcze następujące państwa: Kuba, Egipt, Kuwejt, Libia, Korea Północna, Syria i Jemen⁷⁵. Luna-M jest ostatnią rakieta z rodziny FROG. W porównaniu do wcześniejszych wersji charakteryzuje się większą dokładnością rażenia (promień zawierający się w przedziale od 500 do 700 metrów). Mogą one przenosić 450 kilogramową konwencjonalną lub nuklearną głowicę bojową oraz 36 kilogramów środków chemicznych (tab. 6).

Tabela 6

Perspektywiczne wymagania i oczekiwane możliwości rakiet niekierowanych wojsk lądowych

NIEKIEROWANE POCISKI RAKIETOWE		
OBIEKTY UDERZEŃ	MOŻLIWOŚCI BOJOWE	GŁOWICE BOJOWE
<ul style="list-style-type: none"> • rejony ześrodkowania wojsk; • stanowiska bojowe naziemnych systemów obrony powietrznej oraz artylerii przeciwlotniczej; • pozycje obronne wojsk lądowych; • wojska prowadzące operacje ofensywne; • punkty kontrole, drogi. 	<ul style="list-style-type: none"> • duża siła ognia; • wysoka mobilność; • szybkie ponowne załadowanie; • trudność wykrycia pocisku i jego trajektorii lotu. 	<ul style="list-style-type: none"> • mogą przenosić dużą ilość środków rażenia do wykonywania zmasowanych uderzeń; • możliwość przenoszenia broni masowego rażenia; • duża moc rażenia; • możliwość przenoszenia podpocisków; • możliwość przenoszenia min.

Źródło: FM 100-12, *Army Theater Missile Defense Operations*, Headquarters Department of The Army, Washington DC, 31 March 2000, s. 2-9.

Rakietowe pociski niekierowane (MLS) mimo iż oceniane są obecnie jako przestarzałe środki walki, to nie można całkowicie wykluczyć zastosowania ich

⁷⁵ <http://www.globalsecurity.org/military/world/russia/frog-7.htm>. Inne źródła podają z kolei, że prawdopodobnymi państwami, które nadal posiadają tego typu rakiety są: Afganistan, Białoruś, Bułgaria, Republika Czeska, Egipt, Korea Północna, Rumunia, Rosja, Serbia i Czarnogóra, Słowacja, Ukraina oraz Jemen. Ta informacja wydaje się mało wiarygodna, ponieważ w gronie tych państw eksperci zachodni umieścili również Polskę, która jak wiadomo nie posiada tego typu rakiet.

w przyszłych wojnach i konfliktach lokalnych. Do tej grupy środków rażenia można zakwalifikować: amerykański MLRS, brazylijski Astors i rosyjski Katiusza. Ocenia się, że MLS są produkowane i sprzedawane na szeroką skalę. Można zatem mówić o powszechnym zjawisku proliferacji tych niebezpiecznych środków rażenia.

Przedstawione w tabeli możliwości i wymagania odnoszą się do perspektywicznych tego rodzaju systemów, które mogą być modernizowane szczególnie przez państwa słabiej rozwinięte gospodarczo. Prawdopodobnie modernizacja ta będzie dotyczyć głównie zastosowania w pociskach raketowych tanich systemów naprowadzania (np. radiowy lub na podczerwień), które uczyni je bardziej precyzyjnymi środkami rażenia niż to jest obecnie. Dzięki temu możliwe będzie ich wykorzystanie do niszczenia środków pancernych, elementów systemu dowodzenia i kontroli oraz stacji radiolokacyjnych rozmieszczonych na polu walki. Ponadto można założyć, że modernizacja niekierowanych pocisków raketowych będzie wspierana przez koncerny zbrojeniowe państw mających wieloletnie doświadczenia w produkcji tych systemów rażenia. Uwzględniając wymienione czynniki nie wolno zatem lekceważyć możliwości bojowych tych środków, poważnie traktując zagrożenie wynikające z ich posiadania i możliwości zastosowania.

Można przyjąć, że tego rodzaju zagrożenie może dotyczyć w głównej mierze polskich kontyngentów wojskowych wykonujących zadania w operacjach reagowania kryzysowego prowadzonych poza terytorium kraju.

2.5. Wnioski

Ze względu na powodowaną skalę skutków uderzeń za najgroźniejszą grupę zagrożeń powietrznych należy uznać środki napadu powietrznego mogące przenosić broń masowego rażenia. Zagrożenie to należy postrzegać nie tylko w aspekcie bezpieczeństwa terytorium Rzeczypospolitej, ale również bezpieczeństwa kontyngentów wykonujących misje o charakterze reagowania kryzysowego poza granicami państwa.

W wyniku przeprowadzonej analizy ocenia się, że jednym z najtańszych, a zarazem najgroźniejszych środków przenoszenia broni masowego rażenia są rakiety balistyczne. Trzeba jednak dostrzegać, że zagrożenie powietrzne jakie tworzą obecnie i jakie będą tworzyły w okresie będącym przedmiotem prognozowania jest zróżnicowane dla obszaru Sojuszu Północnoatlantyckiego, Rzeczypospolitej Polskiej oraz

ewentualnych rejonów operacyjnego użycia wydzielonych kontyngentów wojskowych sił zbrojnych RP.

Kierunek prowadzonych obecnie prac rozwojowych nad raketami balistycznymi (dokładność i zasięg rażenia) na świecie wyraźnie wskazuje, że stopień zagrożenia do 2025 roku wynikający z możliwości zastosowania tych środków zwiększy się jeszcze bardziej. Zmasowany atak raketami balistycznymi dalekiego zasięgu wydaje się mało prawdopodobny zarówno teraz, jak i w perspektywie najbliższych kilkunastu lat. Nie można jednak wykluczyć ataku, który będzie formą odwetu za udział żołnierzy polskich w operacjach reagowania kryzysowego, szczególnie zaś w interwencjach wojskowych mających cechy wymuszania pokoju.

O realności zagrożenia raketami balistycznymi niech świadczy fakt, że terytorium Polski znajduje się w obrębie rażenia na przykład irańskich rakiet balistycznych średniego zasięgu Shahab-4⁷⁶. Obecnie wydaje się jednak mało prawdopodobnym atak z terytorium tego kraju, mimo iż Iran nie odstąpił od kontynuowania tego projektu, o czym oficjalnie poinformował światową opinię publiczną. Pesymistyczny scenariusz zagrożeń wynikający z użycia rakiet balistycznych powinien uwzględniać jednak i takie skrajne przypadki, obejmujące prawdopodobieństwo wykonania uderzeń przez państwo lub państwa wrogo usposobione w stosunku do Stanów Zjednoczonych i ich sojuszników.

Z ocen zawartych w „Strategii wojskowej Rzeczypospolitej Polskiej” oraz analiz prowadzonych przez stosowne organy rozpoznawcze Sojuszu Północnoatlantyckiego wynika, że o ile terytorium Polski nie będzie bezpośrednio zagrożone atakiem raketami balistycznymi ze strony państw Bliskiego Wschodu przez najbliższe kilkanaście lat, to zagrożenie takie występuje już dla polskich kontyngentów sił stabilizacyjnych w Iraku oraz sił pokojowych ONZ w Syrii i Libanie. W sytuacji rosnącego napięcia polityczno-militarnego w tym regionie mogą stać się one obiektem uderzeń z powietrza raketami balistycznymi krótkiego zasięgu.

Rakiety skrzydlate tworzą kolejną grupę zagrożeń powietrznych, które w poważnym stopniu mogą zagrozić bezpieczeństwu państwa, czy też Sojuszu Północnoatlantyckiego. W ocenie ekspertów amerykańskich zajmujących się problematyką obrony powietrznej w perspektywie najbliższych 20 lat możliwa jest znacząca prolife-

⁷⁶ Zob. A. Feickert, *Missile Survey: Ballistic and Cruise Missiles of Foreign Countries*, Congressional Research Service, updated 5 March 2004, s. 17.

racja tego rodzaju środków napadu powietrznego. Wyniki przeprowadzonych badań potwierdzają istniejące trendy w tym zakresie (np. Chiny).

Uwzględniając perspektywiczne możliwości przestrzenne rakiet skrzydlatych nie można wykluczyć prawdopodobieństwa ich użycia przeciwko obiektom cywilnym i wojskowym znajdującym się na terenie Polski. Należy przyjąć, że rakiety skrzydlate będą stanowiły realne zagrożenie tylko w sytuacji wybuchu i eskalacji konfliktu zbrojnego w Europie.

Perspektywiczne rakiety skrzydlate, o czym wspomniano w niniejszym rozdziale, będą budowane z wykorzystaniem technologii stealth, przez co ich skuteczna powierzchnia odbicia może zmniejszyć się do wartości 0,01 m² lub mniejszej. Wielkość SPO oraz parametry lotu rakiet skrzydlatych nowej generacji spowodują, że tego rodzaju środki napadu powietrznego będą wyjątkowo trudne do wykrycia, a tym samym mogą wystąpić trudności w ich zwalczaniu, nawet przez najnowocześniejsze naziemne systemy obrony powietrznej (perspektywiczne przeciwlotnicze systemy rakietowe). Biorąc pod uwagę zasięg oraz moc głowicy bojowej rakiet skrzydlatych i wynikające stąd ich koszty jednostkowe należy sądzić, że środki o dużym zasięgu działania i masie głowicy bojowej rzędu 500 kilogramów będą wykorzystywane głównie do niszczenia obiektów o znaczeniu strategicznym i operacyjnym. Tego typu środki będą charakteryzowały się również dużą precyzją rażenia (promień poniżej 10 metrów), natomiast rakiety skrzydlate o mniejszym zasięgu i mniejszej masie głowicy bojowej, a tym samym i niższych cenach jednostkowych znajdą zastosowanie w zwalczaniu szerszej gamy obiektów, w tym przede wszystkim o znaczeniu taktycznym.

W świetle powyższych uwarunkowań przewiduje się, że zwalczanie rakiet skrzydlatych wymagać będzie wykorzystania zaawansowanych technicznie środków rozpoznania radiolokacyjnego oraz stosowania multispektralnych detekcyjnych systemów multistatycznych. Naziemne systemy obrony powietrznej (przeciwlotnicze systemy rakietowe) natomiast powinny posiadać możliwości bezpośredniego otrzymywania uzyskanych w ten sposób informacji o uderzeniu rakietami skrzydlatymi oraz charakteryzować się wyjątkowo krótkim czasem reakcji na zagrożenia stwarzane przez rakiety balistyczne, co wynika głównie z dużej prędkości lotu tych rakiet oraz ich małej skutecznej powierzchni odbicia.

Bezzałogowe aparaty powietrzne cechują się niską (niewielką) skuteczną powierzchnią odbicia w porównaniu do samolotów i śmigłowców. Perspektywiczne tego

typu środki będą posiadały wysokiej klasy pokładowe aktywne środki walki elektronicznej. Bezzałogowe aparaty latające mogą startować z relatywnie niewielkich płaszczyzn startowych, a długotrwałość ich lotu może wynosić od kilku do nawet kilkudziesięciu godzin. Takie statki powietrzne mogą służyć do obezwładniania środków wykrywania i naziemnych systemów obrony powietrznej. Mogą być także wykorzystywane do maskowania działań innych rodzajów środków napadu powietrznego. Warto zwrócić uwagę na fakt, iż atrakcyjna cena zakupu bezzałogowych aparatów latających w porównaniu ze środkami pilotowanymi, wysoka niezawodność i znaczna żywotność sprawia, że stają się one interesującym środkiem walki dla organizacji terrorystycznych⁷⁷. Trzeba zatem w ocenie zagrożeń powietrznych uwzględnić również możliwość użycia pojedynczych bezzałogowych aparatów latających przez te organizacje oraz organizacje przestępcze do uderzeń na skupiska ludności cywilnej w dużych aglomeracjach miejskich, prób szantażowania rządów poszczególnych państw lub organizacji międzynarodowych⁷⁸.

Należy liczyć się z pojawieniem się samolotów nowszej generacji, w porównaniu do obecnie eksploatowanych, które będą wykonane z wykorzystaniem technologii „stealth”. Samoloty takie, w przypadku wykonywania lotu z utrzymaniem optymalnych parametrów kątowych w stosunku do stacji radiolokacyjnych mogą pozostać nie wykryte. Należy podkreślić, że obecnie wykrywanie tego typu środków jest możliwe, ale odległości na jakich to następuje są zbyt małe, by naziemne systemy obrony powietrznej mogły podjąć skuteczną reakcję ogniową.

Zagrożenie ze strony lotnictwa bojowego potencjalnych przeciwników dotyczy będzie statków powietrznych wykonujących lot na małych wysokościach nawet we własnej przestrzeni powietrznej, nad wodami międzynarodowymi oraz w rejonie prowadzonych operacji reagowania kryzysowego. W przypadku konfliktów o dużej intensywności zagrożenia mogą tworzyć samoloty lotnictwa bojowego trzeciej i czwartej generacji wyposażone w stacje radiolokacyjne, umożliwiające zwalczanie celów na tle ziemi oraz kierowane pociski klasy „powietrze-powietrze” dalekiego zasięgu, umożliwiające atakowanie statków powietrznych na odległościach 100 kilometrów i większych. W operacjach reagowania kryzysowego, prowadzonych poza tery-

⁷⁷ Z tego powodu stosunkowo dużo miejsca w niniejszym podrozdziale poświęcono problemowi proliferacji rakiet balistycznych oraz bezzałogowych aparatów latających.

⁷⁸ W 2004 roku organizacja Hezbollah użyła bezzałogowego aparatu latającego do naruszenia powietrznych granic Izraela, co zmusiło to państwo do wzmocnienia systemu obrony powietrznej, a w konsekwencji do wzrostu wydatków na podsystemy wykrywania obiektów powietrznych o małej skutecznej powierzchni odbicia wykonujących loty na małych i skrajnie małych wysokościach.

torium Sojuszu dodatkowo zakłada się możliwość występowania zagrożenia ze strony lotnictwa II i III generacji.

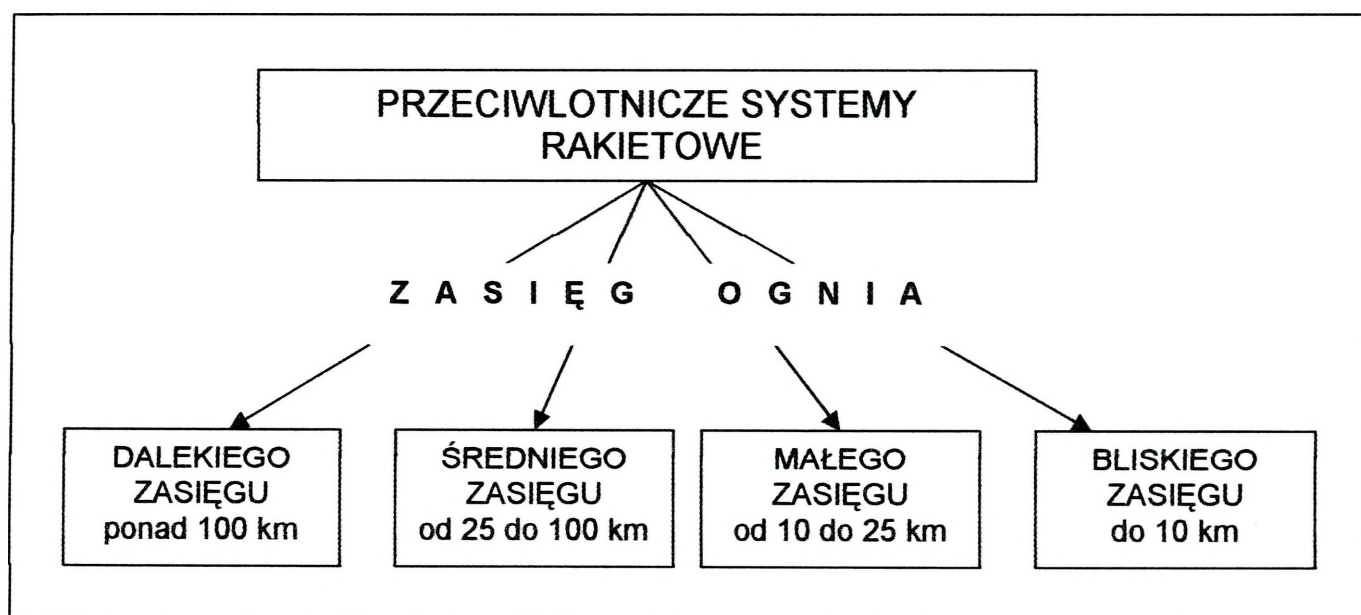
Warto zwrócić uwagę na fakt, iż wzrost zagrożenia powietrznego nie przejawia się wyłącznie we wzroście liczby i jakości poszczególnych kategorii środków napadu powietrznego (pilotowanych i bezzałogowych aparatów latających), ale również w doskonaleniu form i sposobów ich bojowego użycia.

Reasumując należy mieć świadomość tego, że przytoczone tu oceny są tylko prognozami. Wskazane jest zatem permanentne monitorowanie rozwoju sytuacji polityczno-militarnej na świecie i rozpoczęcie gruntownej przebudowy systemu obrony powietrznej państwa, szczególnie zaś jego kluczowych dla obrony przed rakietami balistycznymi – naziemnych systemów obrony powietrznej.

3. KIERUNKI ROZWOJU NAZIEMNYCH SYSTEMÓW OBRONY POWIETRZNEJ DO 2025 ROKU

3.1. Programy rozwojowe przeciwlotniczych systemów raketowych dalekiego zasięgu

Wyniki przeprowadzonych badań wskazują, że nadal utrzymuje się trend zapoczątkowany jeszcze w latach siedemdziesiątych i osiemdziesiątych ubiegłego stulecia w realizacji programów rozwojowych naziemnych systemów obrony powietrznej (przeciwlotniczych systemów raketowych) w charakterystycznych podgrupach, różniących się między sobą możliwościami bojowymi, szczególnie zaś przestrzennymi. Przyjmując zatem za kryterium podziału zasięg skutecznego zwalczania celów powietrznych naziemne systemy OP można podzielić na: bliskiego, małego, średniego i dużego zasięgu (rys. 5).



Źródło: Opracowanie własne.

Rys. 5. Podział naziemnych systemów obrony powietrznej

Należy jednakże zwrócić uwagę, że przedstawiony podział, mimo iż znajduje również odzwierciedlenie w realizowanych obecnie programach badawczych i rozwojowych naziemnych systemów OP, to coraz częściej staje się mniej wyrazisty ze względu na otrzymywane produkty. Problem ten dotyczy szczególnie przeciwlotniczych systemów raketowych średniego i dużego zasięgu, czego dobrym przykładem jest S-300. Nowoczesne konstrukcje systemów raketowych mogą bowiem posiadać różne typy przeciwlotniczych rakiet kierowanych, o różnym zasięgu działania, który zwykle mieści się zarówno w przedziale średnich, jak i dużych odległości.

Analizując programy rozwojowe naziemnych systemów obrony powietrznej należy stwierdzić, że większość z nich jest programami długoletnimi. Niektóre zostały zapoczątkowane jeszcze w latach siedemdziesiątych XX wieku. Jako przykład można tu wskazać prace nad amerykańskim przeciwlotniczym systemem raketowym Patriot, czy też rosyjskim S-300⁷⁹. Należy już na wstępie zaznaczyć, że dominującą rolę w tym względzie odgrywają Stany Zjednoczone i Rosja, która przejęła biura konstrukcyjne po byłym Związku Radzieckim. W ostatniej dekadzie ubiegłego stulecia dostrzegalna była również coraz częściej współpraca międzynarodowa, szczególnie zaś w zakresie budowy naziemnych systemów obrony powietrznej dużego i średniego zasięgu mogących niszczyć taktyczne rakiety balistyczne. Z tego też względu w niniejszym opracowaniu scharakteryzowano kluczowe zdaniem autorów programy raketowe w wymienionych państwach oraz ciekawsze rozwiązania międzynarodowe w wyodrębnionych podgrupach.

3.1.1. Naziemny system obrony powietrznej teatru działań

Wraz ze zwiększającym się zagrożeniem wynikającym z możliwości użycia przez potencjalnego przeciwnika taktycznych rakiet balistycznych zintensyfikowano program budowy systemu raketowego, który miałby większe w porównaniu do systemu Patriot PAC-3 zdolności do zwalczania tych specyficznych środków napadu powietrznego. Stąd też zrodziła się w Stanach Zjednoczonych koncepcja naziemnego systemu obrony powietrznej teatru działań (Theater High Altitude Air Defense – THAAD), który mógłby osłaniać obszar od 20 do 150 razy większy niż Patriot. System THAAD zwiększyłby zatem możliwości osłony dużych aglomeracji miejskich oraz dużych formacji wojskowych⁸⁰.

System przeciwlotniczy THAAD składa się z naziemnego radaru, pocisków raketowych mogących bezpośrednio zwalczać obiekty powietrzne (tzw. hit-to-kill), wyrzutni raketowych oraz urządzeń łączności zapewniających sprawne funkcjonowanie wszystkich elementów systemu jako całości.

Wyrzutnia zamontowana na pojeździe M1075 może przewozić osiem przeciwlotniczych pocisków raketowych z miejsca stałej dyslokacji do wyznaczonej pozycji

⁷⁹ Program budowy tego systemu został zainicjowany w 1965 roku, lecz do 1980 roku nie osiągnięto satysfakcjonujących wyników. Zgodnie z pierwotnymi założeniami system Patriot miał zastąpić starsze konstrukcje zestawów raketowych Hawk i Nike Hercules i z założenia miał posiadać zdolności do zwalczania jedynie konwencjonalnych środków napadu powietrznego (air breathing threats – ABT).

⁸⁰ W Stanach Zjednoczonych przyjęto, że system będzie osłaniał korpus wojsk lądowych.

startowej. Czas przygotowania do startu pocisków raketowych po zajęciu tej pozycji wynosi 30 minut, podobnie jak ponowne załadowanie wyrzutni.

Pociski raketowe mogą być odpalane w serii lub pojedynczo. Jest to bardzo istotna zaleta systemu THAAD pozwalająca na zwalczanie rakiet balistycznych metodą „strzał – sprawdzenie – strzał” (Shoot – Look – Shoot). Po wystrzeleniu do celu pierwszego pocisku, urządzenia stopnia kontroli zniszczenia celu (głowicy rakiety balistycznej) oceniają czy głowica jest zniszczona, jeśli nie – zostanie odpalony drugi pocisk raketowy. Taki sposób prowadzenia ognia do rakiet balistycznych jest dostępny dzięki dużym możliwościom przestrzennym systemu THAAD.

Rozwinięte w terenie wyrzutnie są kierowane z taktycznego centrum dowodzenia (TOC) poprzez stację kontroli wyrzutni (LCS). Wyrzutnie systemu THAAD mogą być przewożone drogą lądową, morską i powietrzną. Do transportu powietrznego mogą być wykorzystywane samoloty C-141 i większe.

System THAAD zgodnie z założeniami ma zapewnić niszczenie rakiet balistycznych w odległości dochodzącej do 120 mil, na wysokości maksymalnej 100 mil. Do wykrywania celów opracowany został radiolokator kierowania ogniem TMD-GBR o zasięgu w granicach do 500 kilometrów, pracujący w zakresie częstotliwości 8-20 GHz. Do jego zadań należy również identyfikowanie, klasyfikowanie, śledzenie, oraz przekazywanie informacji o pozycji środka napadu powietrznego przeciwnika do taktycznego centrum operacyjnego baterii THAAD oraz określenie wstępnego wektora dla rakiety przeciwlotniczej, natomiast urządzenie śledzące w podczerwieni zamontowane na pocisku raketowym umożliwi skuteczne naprowadzanie na cel powietrzny. Radar wykrywa zatem obiekt powietrzny, weryfikuje go i inicjuje jego śledzenie. Może klasyfikować obiekty jako konwencjonalne środki napadu powietrznego, taktyczne rakiety balistyczne lub inne. Taktyczne rakiety balistyczne klasyfikuje jako specyficzne rakiety takie, jak ND-1, czy SS-21. Identyfikuje także zagrożenie określając prawdopodobny punkt uderzenia rakiety balistycznej.

Konstruktorzy amerykańscy założyli, że energia kinetyczna pocisku raketowego THAAD będzie wystarczająco duża, aby zniszczyć raketę balistyczną w locie. Prędkość tego pocisku dochodzi prawdopodobnie do 7 Macha. Pociski raketowe, podobnie jak w większości nowoczesnych przeciwlotniczych systemów raketowych, mogą być odpalane z mobilnej wyrzutni zbudowanej na bazie samochodu ciężarowego.

Dwustopniowy pocisk raketowy systemu THAAD o masie 800 kilogramów, jak już wspomniano ma niszczyć cel bezpośrednim uderzeniem głowicy bojowej o masie 10 do 25 kilogramów. Posiada ona kombinowany układ naprowadzania, w pierwszej fazie lotu bezwładnościowy współpracujący z GPS, identyczny – lecz z możliwością radiokorekcji – na środkowym odcinku toru lotu, dopiero w fazie ataku do pracy włącza się termiczna głowica samonaprowadzająca. Równolegle uruchamia się silnik na paliwo ciekłe, rozpędzający pocisk do prędkości 3000 m/s⁸¹. Przewidywany punkt przechwycenia celu i dane dotyczące naprowadzania przekazywane są do pocisku raketowego, jeszcze przed jego odpaleniem, przez naziemną stację radiolokacyjną TMD-GBR (Theater Missile Defense – Ground Based Radar). Pocisk raketowy ma również zdolność odbierania ze stacji radiolokacyjnej zaktualizowanych danych o celu w trakcie lotu.

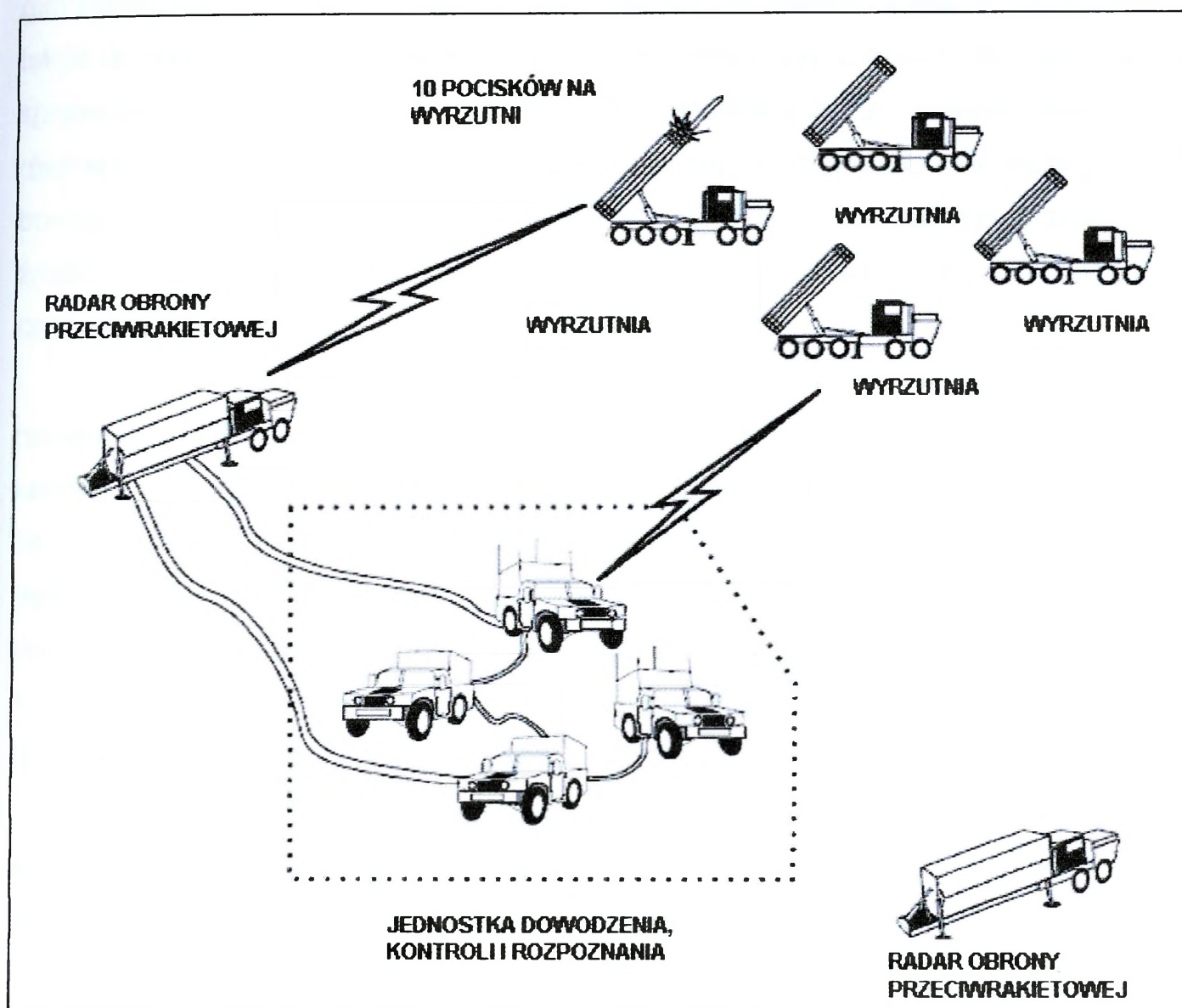
Wykonanie misji związanej z niszczeniem środków napadu powietrznego, przede wszystkim zaś rakiet balistycznych, dowodzenie naziemnymi siłami obrony powietrznej oraz wymiana informacji z siłami połączonymi i jednostkami raketowymi wyposażonymi w systemy raketowe średniego i bliskiego zasięgu powoduje, że system THAAD wymaga odpowiedniego podsystemu dowodzenia i kierowania (BM/C3I) na szczeblu baterii i batalionu (rys. 6). Jednostka dowodzenia koordynuje i synchronizuje planowanie i prowadzenie działań bojowych z pododdziałami i oddziałami zwalczającymi środki napadu powietrznego na mniejszych w porównaniu do systemu THAAD wysokościach, z jednostkami na wyższym poziomie dowodzenia oraz połączonymi dowództwami. Segment dowodzenia, kontroli, łączności i rozpoznania składa się z trzech głównych elementów: stacji działań taktycznych (TOS), stacji kierowania wyrzutniami (LCS) oraz grupy wsparcia systemu (SSG)⁸².

Stacja działań taktycznych (TOS) jest modułem operacyjnym segmentu dowodzenia, kontroli i łączności posiadającym dwa serwery i dwa identyczne stanowiska pracy (wskaźniki). Stacja ta zapewnia automatyczną wymianę danych oraz informacji przekazywanych głosem ze stacją kontroli pracy wyrzutni. TOS dysponuje własnym, mobilnym źródłem podtrzymania zasilania w sytuacjach awaryjnych. Ciągniony generator może być stosowany w wypadku zakłóceń w dostawie energii elektrycznej ze stałego źródła jakim jest standardowa sieć energetyczna. Urządzenie to pozwala

⁸¹ J. Gruszczyński, E.F. Rybak, *Patriot kontra Scud. Rakietowy pojedynek w przestworzach*, Agencja lotnicza ALTAIR, Warszawa 1996, s. 61.

⁸² FM 3-01.11, *Air Defense Artillery Reference Handbook*, Headquarters Department of the Army, Washington D.C., 31 October 2000.

operatorowi w ciągu 10 do 14 minut na wyłączenie systemu w sposób zorganizowany, bez żadnych uszkodzeń sprzętu⁸³.



Źródło: *Ballistic Missile Defense. Issues Concerning Acquisition of THAAD Prototype System*, Report to Congressional Committees, United States General Accounting Office, July 1996, s. 1996.

Rys. 6. Ugrupowanie bojowe przeciwlotniczego systemu raketowego THAAD

Stacja kontroli wyrzutni (LCS) obejmuje pojazd terenowy HMMWV z zamontowanym kontenerem nowego typu S-788 wyposażonym w źródło zasilania energii elektrycznej oraz ciągniony elektrogenerator PU-801. Stacja ta posiada podsystem łączności, kable światłowodowe oraz rozbudowany zestaw łączności wewnętrznej i zewnętrznej.

⁸³ Tamże.

Grupa wsparcia systemu obejmuje lekki lub średni pojazd taktyczny (LMTV) wyposażony w elektryczny dźwig, zamontowany na skrzyni towarowej pojazdu. Drugim elementem jest TOS i LCS ciągniony generator. Grupa ta jest wykorzystywana także do transportu dodatkowych (innych) środków i wyposażenia niezbędnego do sprawnego funkcjonowania baterii THAAD. Konstruktorzy tego systemu przewidzieli również możliwość przewozu środków maskowania oraz zaopatrzenia dla stanu osobowego baterii. Generator natomiast jest przewidziany jako awaryjne (zastępcze) źródło zasilania dla stacji (centrum) działań taktycznych (TOS) i stacji kierowania wyrzutniami (LCS).

Bateria THAAD, jako podstawowy moduł bojowy (ogniowy) obejmuje zatem następujące elementy: pociski raketowe, wyrzutnie, radar, segment dowodzenia, kontroli i łączności (BM/C3I) oraz naziemne elementy wsparcia. System THAAD może wykonywać powierzone zadania w scentralizowanym, zdecentralizowanym systemie dowodzenia lub autonomicznie, co należy uznać za jego niewątpliwą zaletę. Według założeń amerykańskich bateria THAAD w 2006 roku będzie posiadała 16 pocisków raketowych, radiolokator, 2 wyrzutnie oraz 1 segment (element) dowodzenia (BM/C3I).

Aby w pełni ocenić możliwości operacyjne systemu THAAD w wojskach lądowych Stanów Zjednoczonych sformowano dwie baterie wyposażone w te systemy. Pierwsza z nich została powołana w czerwcu 1995 roku. Żołnierze tej baterii uczestniczyli w każdym etapie tworzenia i sprawdzania systemu THAAD, przed dostarczeniem wersji użytkowej, co nastąpiło w 1997 roku. Takie innowacyjne podejście miało umożliwić wcześniejsze wykrycie i usunięcie usterek, zanim system zostanie oddany do eksploatacji, a także umożliwić wypracowanie koncepcji i zasad użycia oraz opracowanie struktury jednostek THAAD. Druga bateria, która również uczestniczyła w tym programie powstała 23 lutego 1996 roku⁸⁴.

Należy zwrócić uwagę na koszt tego systemu oraz opóźnienia z wdrożeniem go do produkcji seryjnej. Wprowadzona przez departament obrony redukcja budżetu o 2 miliardy dolarów w 1997 roku spowodowała nie tylko wzrost ogólnych wydatków przeznaczonych na budowę i rozwój systemu THAAD do łącznej kwoty 17,9 miliarda dolarów, ale również przesunięcie terminu wprowadzenia do wojsk z 2002 na 2006 rok.

⁸⁴ Tamże, s. 61.

Reasumując, pomimo wykazanych problemów można założyć, że system ten będzie stanowił trzon naziemnych sił obrony powietrznej do 2025 roku. Do tego czasu prawdopodobnie konstruktorzy uporają się z problemami wynikłymi w czasie praktycznych testów systemu i doprowadzą THAAD do pełnej zdolności operacyjnej. Można zatem założyć, że do 2025 roku będzie to podstawowy element obrony przeciwrakietowej naziemnego bazowania. Racjonalna wydaje się również prognoza wskazująca na Patriot PAC-3, jako system przeciwlotniczy współdziałający z THAAD w tworzeniu wielowarstwowego parasola rozszerzonej obrony powietrznej, obejmującej obronę przeciwrakietową.

3.1.2. Przeciwlotniczy system raketowy Patriot

W grupie systemów dalekiego zasięgu można również wyodrębnić program przeciwlotniczego systemu raketowego Patriot. Należy jednak zaznaczyć, że pierwotnie posiadał możliwości przestrzenne, które pozwalały go zakwalifikować do grupy systemów średniego zasięgu. Trzeba zdawać sobie sprawę, że program Patriota jest programem długoletnim, w trakcie którego powstawały kolejne, udoskonalone modele tego systemu. Należy jednakże podkreślić, że mimo zakwalifikowania go do grupy systemów dalekiego zasięgu, to możliwości przestrzenne tego systemu są zdecydowanie mniejsze w porównaniu do THAAD.

Podstawowa wersja systemu Patriot, stanowiąca elementarny moduł bojowy, składa się z następujących elementów: wielofazowego radaru, ośmiu wyrzutni, na których znajdują się po cztery rakiety oraz stacji dowodzenia i kierowania (ECS). Warto zaznaczyć, że każda bateria wyposażona w przeciwlotniczy system raketowy Patriot dysponuje 32 gotowymi do strzelania pociskami raketowymi. Należy jednak zwrócić uwagę na fakt, że radar systemu Patriot nie zapewnia możliwości wykrywania, identyfikowania oraz śledzenia środków napadu powietrznego w przedziale od 0° do 360° . Tę niewątpliwą niedoskonałość systemu rekompensuje się odpowiednim ugrupowaniem bojowym baterii przeciwlotniczych, ponieważ system Patriot z reguły prowadzi działania bojowe w składzie związku taktycznego⁸⁵. Czas terażniejszy poprzedniego zdania wskazuje na fakt, że starsze wersje tego systemu są nadal eksploatowane, co rzeczywiście jest to zgodne z prawdą.

⁸⁵ W siłach zbrojnych Stanów Zjednoczonych jest to brygada artylerii obrony powietrznej (ADA) funkcjonująca w wojskach lądowych. W przypadku natomiast europejskich sojuszników tego państwa systemy Patriot występują w siłach powietrznych. Odpowiednikiem amerykańskiej brygady jest np. w siłach powietrznych Niemiec skrzydło raketowe (SAM Wing).

Przeciwlotniczy system raketowy Patriot, o czym już wspomniano na wstępie, był wielokrotnie modernizowany. Każda z kolejnych wersji rozwojowych oprócz zasadniczej nazwy miała również dopisek PAC (ang. Patriot Advanced Capability) z kolejnymi numerami świadczącymi o zakończeniu prac w tym zakresie (np. Patriot PAC-1).

Program modernizacji tego systemu rozpoczęto krótko przed rozpoczęciem operacji „Desert Shield” w 1991 roku. Celem tej modernizacji było zwiększenie możliwości bojowych systemu Patriot o zdolności w zakresie zwalczania rakiet balistycznych⁸⁶. Jedną z najbardziej znanych i zarazem ostatnich wersji Patriota jest PAC-3, którego zakończenie programu przewidywano w 2001 roku. Termin ten nie został dotrzymany, ponieważ doniesienia amerykańskich agencji rządowych wyraźnie wskazują, iż nadal trwają próby poligonowe tego systemu.

Patriot PAC-3 jest zmodernizowaną wersją systemu z 1991 roku. Głowica bojowa systemu PAC-3 jest zdecydowanie większa w porównaniu do jej poprzedniczki. Dzięki temu zapewniono możliwość zwalczania rakiet balistycznych na wyższym odcinku ich trajektorii lotu. Oprogramowanie komputerowe systemu PAC-3 zostało również udoskonalone, dzięki czemu uzyskano łatwiejszą i bardziej niezawodną wymianę danych pomiędzy radarem systemu a jego pociskiem raketowym. Na każdej wyrzutni systemu Patriot PAC-3 znajduje się 16 gotowych do strzelania rakiet. Największym jednak skokiem jakościowym w porównaniu do wcześniejszej wersji PAC-2 jest zastosowanie technologii „hit-to-kill”, co oznacza, że pocisk raketowy systemu może trafić bezpośrednio w poruszającą się w przestrzeni powietrznej raketę balistyczną przeciwnika.

Zgodnie z wypowiedzią dyrektora Agencji Obrony Raketowej (Missile Defense Agency), generała Ronalda Kadisha Stany Zjednoczone w 2003 roku posiadały w swoim arsenale około 50 przeciwlotniczych pocisków raketowych przeznaczonych dla systemu Patriot PAC-3. Podkreślił on również, na co warto zwrócić uwagę, że każdy tego typu pocisk kosztuje 2,5 miliona dolarów. Koszt jest tak ogromny, że nawet tak bogate państwo jak Stany Zjednoczone zamówiło jedynie 100 kolejnych pocisków raketowych tej klasy.

⁸⁶ I.J.P. Gardner, *Theater Land Attack Cruise Missile Defense: Guarding the Back Door*, Air University Maxwell Air Force Base, Alabama, June 1999, s. 87.

Lockheed Martin zobowiązał się dostarczyć 159 pocisków PAC-3 do kwietnia 2006 roku⁸⁷. Liczba ta obejmuje również wymianę 22 pocisków raketowych wykorzystanych w czasie operacji „Iraqi Freedom” w marcu i kwietniu 2003 roku. W lutym 2005 roku firma ta otrzymała kolejny kontrakt na 156 pocisków raketowych systemu PAC-3, w tym 32 pociski dla sił powietrznych Holandii oraz 16 dla Japonii⁸⁸.

Należy wspomnieć, że system PAC-3 przeszedł w miarę pozytywne testy, które miały wpłynąć na decyzje o rozpoczęciu jego produkcji. W trakcie strzelań wystąpiły jednak pewne problemy z prawidłowym funkcjonowaniem systemu, które pod wątpliwość poddały rozpoczęcie produkcji nawet niewielkiej liczby tego typu naziemnych systemów obrony powietrznej.

Najważniejszym elementem systemu jest wielofazowy radar (radiolokator) o fazowej sieci antenowej, pracujący w zakresie częstotliwości 4-8GHz (rys. 7). Jest on sterowany komputerem umieszczonym w stacji kierowania AN/MSQ-104. Radiolokator zamontowany na naczepie ciągniętej przez pojazd ciężarowy M938 jest wyposażony w dużą płaską antenę typu ścianowego. Może on obserwować przestrzeń powietrzną w określonym sektorze od bardzo małych do bardzo dużych wysokości, wykrywać cele powietrzne, identyfikować i śledzić je oraz śledzić i naprowadzać przeciwlotniczy pocisk raketowy tego systemu. Ponadto radar ten spełnia odpowiednie funkcje związane z walką elektroniczną⁸⁹.

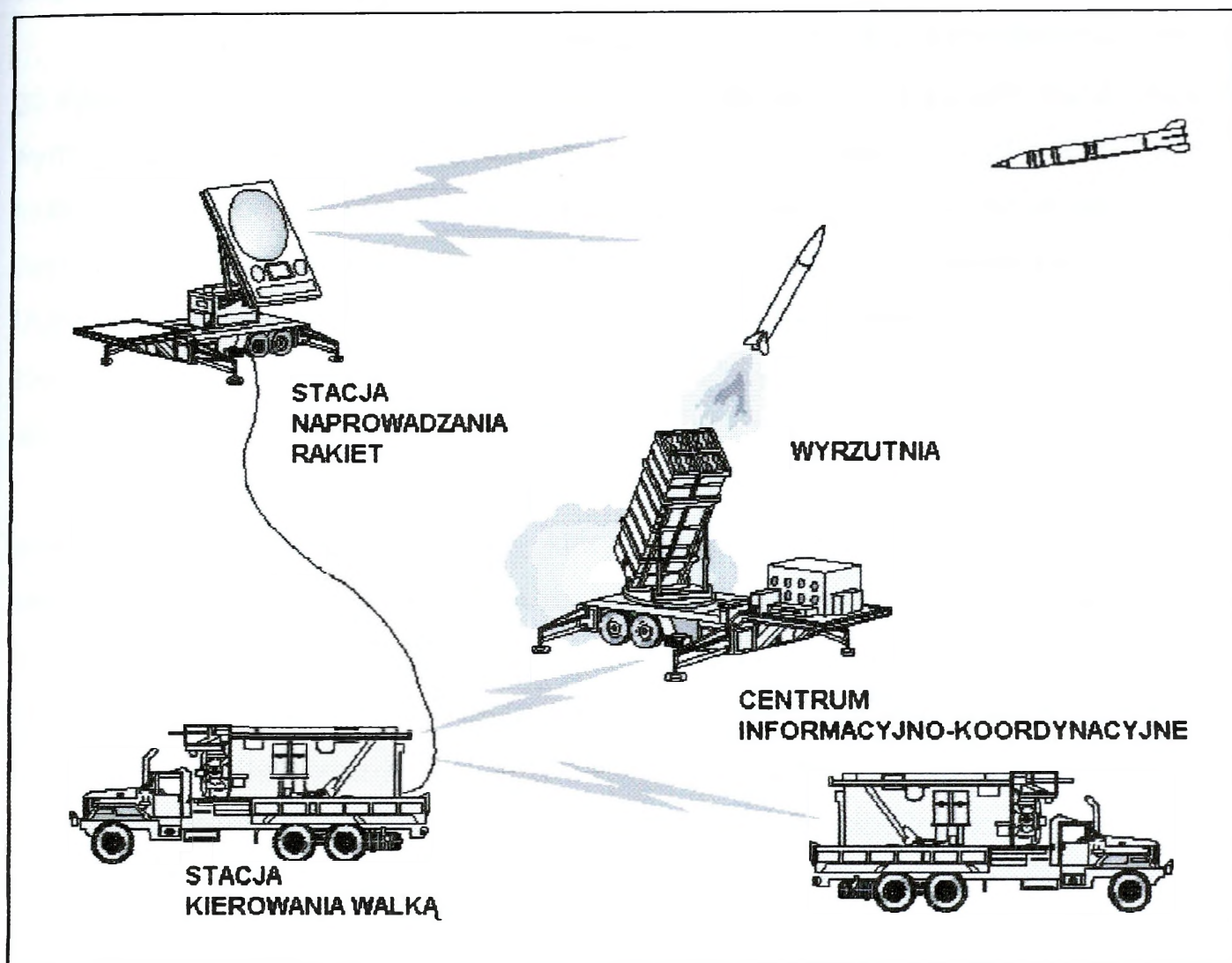
Ponieważ stacja nie wysyła impulsów jednostajnie, lecz emituje powtarzające się pseudolosowo paczki impulsów na zmiennych częstotliwościach nośnych tworzące określony kod cyfrowy, to są one z łatwością oddzielane od zakłóceń wysyłanych przez środki przeciwnika. Dodatkowo, sygnały zakłóceń są analizowane przez radiolokator i pocisk raketowy może być naprowadzany na ich źródło⁹⁰.

⁸⁷ *Patriot Missile Air Defense System, USA* – www.army.technology.com/project/patriot.

⁸⁸ Należy wspomnieć, że trwają również negocjacje w sprawie sprzedaży tych pocisków dla Korei Południowej oraz Tajwanu. Ponadto Lockheed Martin i EADS (wcześniej DaimlerChrysler Aerospace) stworzyły spółkę, która ma podjąć produkcję systemu Patriot dla sił powietrznych Niemiec. – *Patriot Missile Air Defense System, USA* – WWW.army.technology.com/project/patriot.

⁸⁹ FM 3-01.11 *Air Defense Artillery Reference Handbook*, Headquarters Department of The Army, Washington DC, 31 October 2000.

⁹⁰ J. Gruszczyński, E.F. Rybak, *Patriot kontra Scud. Rakietowy pojedynek w przestworzach*, Agencja lotnicza ALTAIR, Warszawa 1996, s. 23.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie *21st Centaury Complete Guide to Ballistic Missile Defense*, CD.

Rys. 7. Podstawowe elementy ugrupowania bojowego przeciwlotniczego systemu raketowego Patriot

Zasięg radaru wynosi od 35 do 50 kilometrów na wysokościach rzędu 50 do 100 metrów, natomiast na większych wysokościach wzrasta do 170 kilometrów. Radar może jednocześnie śledzić ponad 100 celów powietrznych oraz kierować przeciwlotniczymi pociskami raketowymi na 9 różnych celów, w różnych fazach naprowadzania. Sektor śledzenia radiolokatora zawiera się w przedziale 60° od jego osi głównej, ale cel musi być wykryty w sektorze $\pm 45^{\circ}$ od osi sektora obserwacji.

Wyrzutnia raketowa jest w pełni automatycznym elementem systemu, posiadającym własne źródło zasilania. Wyrzutnia jest przeznaczona do przechowywania, transportu oraz wystrzeliwania pocisków raketowych. Przygotowanie wyrzutni do

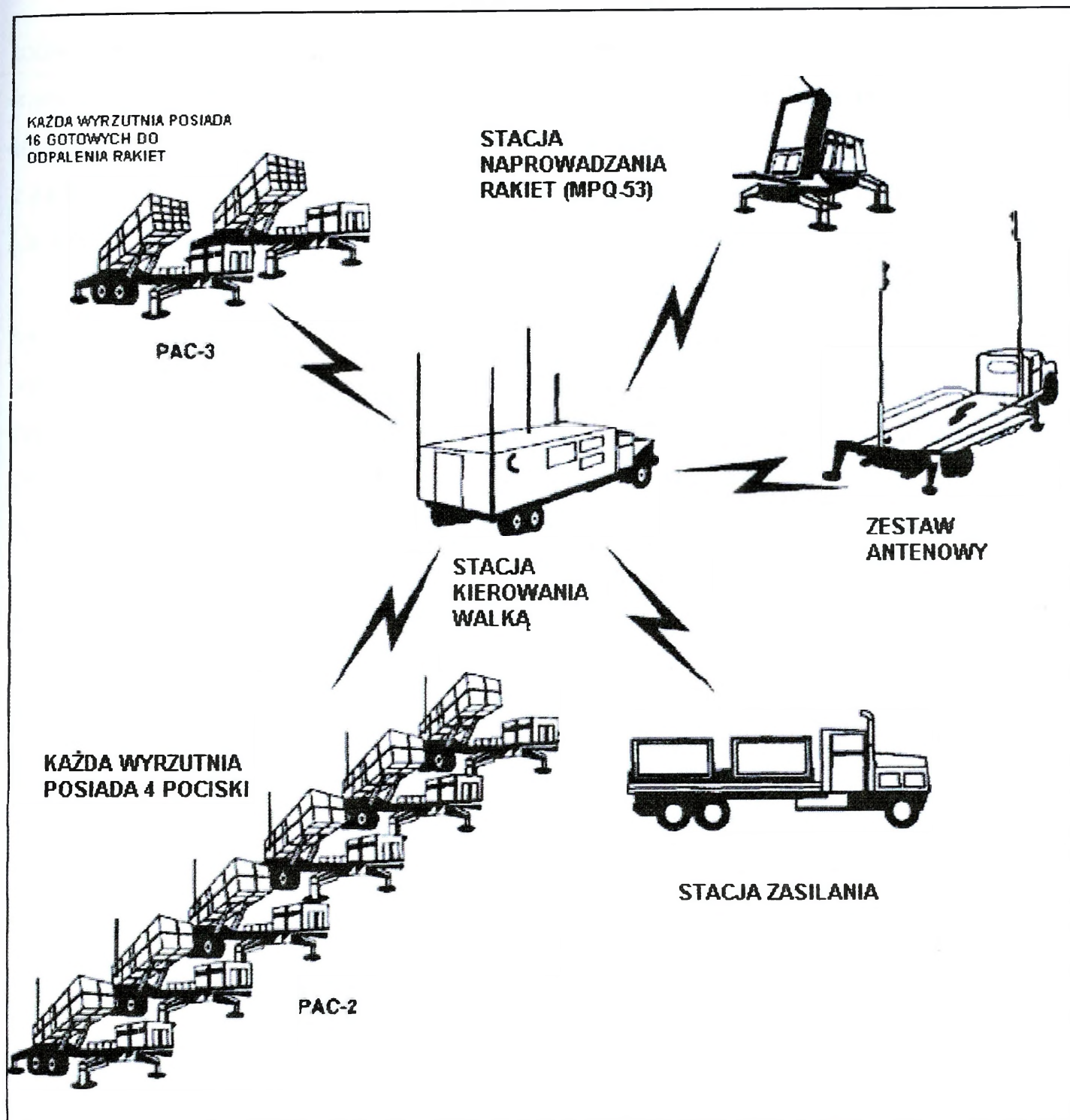
startu obejmuje: odcięcie jej od samochodu holującego, podniesienie na cztery stojaki i wypoziomowanie⁹¹.

Czas przygotowania do użycia wersji samobieżnej (np. wyrzutnia niemieckiego systemu Patriot, która jest umieszczona na czteroosiowym samochodzie ciężarowym MAN) jest praktycznie taki sam, jak holowanej. W zależności od wersji systemu może posiadać od 4 (PAC-2) do 16 (PAC-3) przeciwlotniczych pocisków raketowych. Jest ona zamontowana na naczepie M-860 ciągnionej przez samochód ciężarowy M983. Wszelkie operacje wykonywane przez wyrzutnie systemu Patriot są zdalnie sterowane ze stacji kierowania (ECS). Łączność pomiędzy tymi elementami jest utrzymywana drogą radiową lub światłowodem (rys.8).

Pocisk raketowy MIM-104 był pierwszym pociskiem wprowadzonym na uzbrojenie jednostek obrony powietrznej, który posiadał analogowy zapalnik. W kolejnej wersji rakiety oznaczonej MIM-104A został on zamieniony na wersję cyfrową. Oba te pociski charakteryzowały się doskonałymi wynikami w zakresie zwalczania konwencjonalnych środków napadu powietrznego oraz niewystarczającymi w niszczeniu taktycznych rakiet balistycznych. Rosnące znaczenie walki elektronicznej wymusiło potrzebę opracowania pocisku raketowego, który umożliwiałby zwalczanie samolotów stosujących zakłócenia elektroniczne z dalszych odległości. Na początku lat osiemdziesiątych wprowadzono taki pocisk, który oznaczony został symbolem MIM-104C.

Dokładność pocisku MIM-104 wynika przede wszystkim z zastosowanej nowej metody naprowadzania, tzw. śledzenie za pośrednictwem pocisku – TVM (Track-via-missile). Sposób naprowadzania pocisku zależy od fazy lotu. Bezpośrednio po starcie autopilot kieruje go na wstępnie zaprogramowaną trajektorię. Natychmiast po uchwyceniu pocisku przez radiolokator, który śledzi też cel, centralny komputer stacji kierowania ECS oblicza optymalną trajektorię i wypracowuje komendy sterowania pociskiem. Po zakodowaniu są one przesyłane w wiązce śledzącej – trajektoria ma najczęściej kształt krzywej wznoszącej, zakończonej odcinkiem gwałtownie opadającym. Zakodowany sygnał zawiera również informację wyznaczającą wstępnie kierunek anteny radiolokatora pocisku. Kiedy uchwyci on echo wiązki głównej odbitej od celu, pocisk przesyła odpowiednie sygnały w kierunku anteny radiolokatora (RS), które są przetwarzane w komputerze ECS i wykorzystywane do opracowania sygnałów korygujących.

⁹¹ W niemieckiej wersji systemu Patriot PAC-2 wyrzutnie raketowe oraz inne jego elementy zabudowane są na podwoziach samochodów ciężarowych MAN.



Źródło: *Ballistic Missile Defense. Computation of Number of Patriot PAC-3 Interceptors Needed Is Flawed*, Report to Congressional Requersters, United States General Accounting Office, March 1996, s. 3.

Rys.8. Typowe ugrupowanie bojowe baterii Patriot PAC-3

Tak więc w czasie pracy zestawu Patriot występuje jednocześnie do pięciu wiązek promieniowania, z czego trzy są emitowane przez antenę główną, kolejna stanowi echo odbite od celu przechwytywane przez pocisk, a ostatnią emituje pocisk w kierunku radiolokatora⁹².

⁹² J. Gruszczyński, E.F. Rybak, *Patriot kontra...* wyd. cyt., s. 14.

Należy zwrócić uwagę, że oprócz korzystnego kształtu trajektorii pocisku, metoda TVM pozwala na obróbkę echa radiolokacyjnego celu i obliczenie poprawek kursowych nie w komputerze pokładowym, lecz w komputerze naziemnym. Komputer ten może ponadto porównywać dane pocisku z danymi uzyskiwanymi bezpośrednio z radiolokatora i ocenić na tej podstawie skuteczność stosowanych przez przeciwnika zakłóceń elektronicznych.

Stacja kierowania ECS (Engagement Control Station) jest jedynym elementem systemu wymagającym zaangażowania obsługi bojowych. Stacja ta zapewnia sterowanie pracą wyrzutni raketowych, umożliwia wymianę danych z innymi bateriami systemu Patriot ze stanowiskami dowodzenia wyższego szczebla. Stacja jest obsługiwana przez trzech operatorów⁹³. Stanowi ona baterijne centrum kierowania ogniem. Programy operacyjne komputera stacji zapewniają sterowanie wszystkimi elementami przeciwlotniczego systemu raketowego, w tym kontrolę radiolokatora podczas jego pracy, wybór wyrzutni do wykonania konkretnego zadania, nadzór nad obiegiem informacji z sąsiednimi bateriami i stanowiskiem dowodzenia brygady (skrzydła) oraz bieżące informacje o stanie poszczególnych elementów systemu. Programy te umożliwiają ocenę sytuacji powietrznej, określenie stopnia zagrożenia oraz kolejności zwalczania celów powietrznych⁹⁴. W zależności od ustalonego rodzaju pracy – samoczynnie wydają komendy do prowadzenia ognia lub przedstawiają propozycje dowódcy⁹⁵.

Reasumując, można przypuszczać, że program naziemnego systemu obrony powietrznej Patriot pozostanie programem otwartym, i kolejne udoskonalone jego wersje będą sukcesywnie wprowadzane do jednostek amerykańskich, oraz niektórych państw europejskich Sojuszu Północnoatlantyckiego. Wyniki uzyskane w trakcie procesu badawczego wskazują bowiem, że Patriot na trwałe wpisał się w architekturę rozszerzonej koordynowanej obrony powietrznej Europy i Stanów Zjednoczonych. Dodatkowym argumentem przemawiającym o słuszności tej tezy są aspekty ekonomiczne. Od momentu rozpoczęcia tego programu do dzisiaj zainwestowano zbyt wielkie nakłady finansowe, by w najbliższej przyszłości się z tego wycofać. Charakterystyczne jest również dążenie do samego obniżenia kosztów produkcji rakiet prze-

⁹³ *Patriot Missile Defense System, USA* –ww.army.technology.com/Project/patriot.

⁹⁴ Należy wspomnieć, że oprogramowanie komputera zawiera trzy grupy programów. Oprócz wspomnianego programu operacyjnego stosowane są programy rozruchowe oraz diagnostyczne.

⁹⁵ Zob. S. Miodek, *Przeciwlotnicze zestawy raketowe nowej generacji*, AON, Warszawa 1996, s. 58.

ciwlotniczych tego systemu, poprzez zastosowanie tańszego co wcale nie oznacza gorszego ich oprogramowania⁹⁶.

3.1.3. Przeciwlotniczy system raketowy Arrow

Izrael rozpoczął pracę nad programem systemu obrony przeciwraketowej teatru działań w 1986 roku, podpisaniem tzw. memorandum o porozumieniu (MoU) ze Stanami Zjednoczonymi. Państwo to dostrzegало rosnące zagrożenie wynikające z rozwoju techniki raketowej. Dokonane przez Irak uderzenia z wykorzystaniem tych specyficznych środków walki w czasie wojny, w rejonie Zatoki Perskiej w 1991 roku dostarczyły wyjątkowo przekonujących argumentów o wzrastającej roli technologii raketowej w tym regionie. Uwzględniając brak zasobów oraz doświadczeń Izraela w zakresie budowy systemu obrony przeciwraketowej teatru Stany Zjednoczone zgodziły się na współfinansowanie oraz współudział przy realizacji projektu takiego systemu, który następnie byłby produkowany przez izraelski przemysł zbrojeniowy⁹⁷.

Właściwe prace nad system Arrow zostały rozpoczęte w 1988 roku, a jego głównym wykonawcą była izraelska firma IAI (Israel Aircraft Industries). Program budowy systemu obrony przeciwraketowej obejmował trzy następujące po sobie fazy.

Pierwszą próbę z raketą Arrow przeprowadzono w sierpniu 1990 roku. Test ten zakończył się niepowodzeniem, ponieważ radar systemu nie był w stanie utrzymać śledzenia rakiety w locie. Druga próba odbyła się w dniu 25 marca 1991 roku. Jej celem było sprawdzenie zachowania systemu w czasie startu pocisku raketowego. Trzeci test miał zweryfikować zdolności systemu Arrow do przechwytywania celów powietrznych, szczególnie zaś raket balistycznych. Raketa została odpalona z okrętu. Jednakże i w tym wypadku musiano z przyczyn technicznych przerwać próbę. Czwarty test przeprowadzono w dniu 23 września 1992 roku. Obejmował on sprawdzenie systemu raketowego w czasie startu rakiety przeciwlotniczej. Tym razem okazało się, że system pracował zgodnie z założeniami konstruktorów i pocisk raketowy Arrow osiągnął wyznaczony punkt w przestrzeni powietrznej, niszcząc raketę balistyczną 45 sekund później. Eksperyment ten zakończył wstępną fazę testów systemu Arrow. Po raz pierwszy potwierdzono zakładane przez konstruktorów możliwości systemu w przechwytywaniu raket klasy „ziemia-ziemia”. W dniu 28 lutego

⁹⁶ Zob. *Patriot Advanced Capability-3 (PAC-3) System Conducts Successful Development/Operational Test*. – <http://www.acq.osd.mil/mda>.

⁹⁷ *Arrow TMD* – <http://www.globalsecurity.org/space/systems/arrow.htm>.

1993 roku przeprowadzono piąty test omawianego systemu obrony przeciwrakietowej mający na celu sprawdzenie jego możliwości w zakresie przechwytywania rakiet balistycznych. Jak wynika z raportów, pocisk raketowy Arrow minął cel powietrzny w bardzo bliskiej odległości, która gwarantowała jego zniszczenie. Szósta próba polegająca na sprawdzeniu możliwości w zakresie przechwytywania celów powietrznych odbyła się w dniu 14 lipca 1993 roku. Pocisk raketowy Arrow minął środek napadu powietrznego w bardzo bliskiej odległości. Ostatni test rakiety Arrow 1 miał miejsce w dniu 12 czerwca 1994 roku. Zadaniem systemu Arrow było zniszczenie celu powietrznego imitującego raketę balistyczną.

W fazie rozwojowej programu określanej jako ACES (Arrow Continuation Experiments) opracowano model Arrow 2 z głowicą termiczną współpracującą dodatkowo z aktywnym układem radiolokacyjnym. Sam pocisk, pomimo iż zachował przestrzenne charakterystyki rażenia poprzedniej wersji rakiety (zasięg rażenia do 90 kilometrów, wysokość zwalczanego celu w przedziale od 10 do 90 kilometrów, możliwość zwalczania celów lecących z prędkością do 3000 m/s), to ma jednak zdecydowanie mniejsze gabaryty.

W okresie od 1995 do 2004 roku przeprowadzono 12 prób systemu Arrow, które zakończyły się większym lub mniejszym powodzeniem. Warto wspomnieć o próbie systemu Arrow, którą przeprowadzono w dniu 27 sierpnia 2001 roku. Jako środek pozorujący taktyczną raketę balistyczną wykorzystano pocisk raketowy „Black Sparrow”, który został odpalony na dużej wysokości przez samolot F-15 z izraelskich sił powietrznych. Po wykryciu celu powietrznego przez radar systemu (tzw. Green Pin) w centrum kierowania ogniem podjęto decyzję o odpaleniu pocisku raketowego Arrow 2. Cel powietrzny został przechwycony i prawdopodobnie zniszczony w odległości 100 kilometrów od linii brzegowej. Jak podkreślili eksperci amerykańscy i izraelscy, było to wówczas najlepsze osiągnięcie od momentu rozpoczęcia programu, ponieważ cel został zniszczony na największej wysokości i w największej odległości od miejsca ugrupowania systemu raketowego Arrow 2⁹⁸.

W lipcu 2004 roku po raz pierwszy sprawdzono możliwości systemu w strzelaniu do realnej rakiety balistycznej. Do próby użyto rakiety balistycznej średniego zasięgu Scud B. Rakietę ta została skutecznie przechwycona i zniszczona na wysokości 40 000 metrów. Sprawdzenie systemu Arrow w tak realistycznych warunkach ze

⁹⁸ Arrow TMD – <http://www.globalsecurity.org/space/systems/arrow.html>.

względów bezpieczeństwa nie byłoby możliwe do wykonania na terenie Izraela. Był to jak wspomniano pierwszy test, który przeprowadzono poza terytorium Izraela. Strzelanie sprawdzające odbyło się na Point Magu, który przez wiele lat służył marynarce wojennej Stanów Zjednoczonych jako poligon raketowy. Należy podkreślić, że wcześniejsze, kompleksowe próby systemu Arrow były ograniczone właśnie ze względów przestrzennych, co wymusiło konieczność rozwinięcia systemu raketowego w bliższej odległości niż by to miało miejsce w rzeczywistości. Ponadto cele, do których strzelano w czasie prób prowadzonych na terenie Izraela były odpalane przez samolot F-15, a nie ze stanowisk naziemnych, które stwarzają dla tego państwa największe zagrożenia⁹⁹. Na tej podstawie można przypuszczać, że i trajektoria lotu imitatora celu powietrznego różniła się od rzeczywistej ścieżki lotu rakiety balistycznej.

Dzień po zakończonej powodzeniem próbie przechwycenia taktycznej rakiety balistycznej przez system Arrow 2 ukazało się oświadczenie rzecznika ministerstwa obrony narodowej Izraela. Oprócz ogólnych informacji dotyczących tego testu i systemu wyraźnie podkreślił, że był on bardzo ważnym krokiem w rozwoju zdolności operacyjnych przeciwraketowego systemu naziemnego bazowania, będącego odpowiedzią Izraela na stale rosnące zagrożenie ze strony rakiet balistycznych w regionie ich zainteresowania. Test ten był również zwieńczeniem doskonale rozwijającej się współpracy pomiędzy rządami Izraela i Stanów Zjednoczonych w dziedzinie obrony przeciwraketowej¹⁰⁰.

Bateria przeciwlotnicza wyposażona w system Arrow 2 posiada: od czterech do ośmiu ciągnionych wyrzutni raketowych z sześcioma kontenerami z gotowymi do strzelania raketami; centrum kierowania startem zamontowanym na podwoziu samochodu ciężarowego; mobilne centrum łączności; centrum kierowania ogniem oraz przewoźny system radarowy (Green Pin).

Centrum kierowania ogniem jest montowane na naczepie. Posiada ono komputerowe miejsca pracy dla następujących osób funkcyjnych: koordynatora sytuacji powietrznej; oficera rozpoznania; oficera analizy misji; oficera odpowiedzialnego za zasoby baterii; starszego oficera operacyjnego oraz dowódcy. Każde stanowisko pracy wyposażone jest w elektroniczne mapy terenu, w którym prowadzona będzie

⁹⁹ *First U.S. Test of Arrow Missile Defense System Goes „Beautifully”. Joint U.S. – Israeli Anti-Missile System Successfully Downs “Threat” Over California, August 2004.* – [http:// www.jinsa.org /articles](http://www.jinsa.org/articles).

¹⁰⁰ Tamże.

walka ze środkami napadu powietrznego. Przewidywane i potwierdzone miejsca znajdowania się wyrzutni rakiet balistycznych zobrazowane są za pomocą odpowiednich kolorów. Po wykryciu startu rakiety balistycznej, lokalizacja wyrzutni, aktualna pozycja rakiety i jej trajektoria lotu oraz prawdopodobny punkt uderzenia są zobrazowywane na mapie cyfrowej. Centrum kierowania ogniem umożliwia nie tylko wizualizację wymienionych elementów, ale również w miarę precyzyjne określenie danych dotyczących trajektorii atakującej rakiety balistycznej oraz wielkości elipsy wyznaczającej prawdopodobny punkt jej uderzenia. Na wskaźnikach wymienionych wcześniej osób funkcyjnych zobrazowany jest również maksymalny punkt przechwylenia rakiety balistycznej przez raketę systemu Arrow.

Centrum kierowania ogniem spełnia następujące funkcje: wypracowania danych niezbędnych do strzelania; oceny zagrożenia; optymalizacji przechwytywania rakiet balistycznych oraz kierowania misją. W sytuacjach tego wymagających pomimo automatycznego trybu pracy obsługa bojowa może w każdej chwili ingerować w podejmowane przez automat decyzje.

Zastosowanie link 16 (Tadil J) zapewnia interoperacyjność tego systemu z jednostką kierowania ogniem przeciwlotniczego zestawu raketowego Patriot. Jedną z najważniejszych cech tego centrum jest jego otwarta architektura, umożliwiająca efektywną współpracę z innymi naziemnymi systemami obrony powietrznej.

System przeciwrakietowy Arrow 2 może wykrywać i śledzić rakiety balistyczne w locie na odległościach rzędu 500 kilometrów oraz przechwytywać je w odległości od 50 do 90 kilometrów od miejsca ugrupowania systemu¹⁰¹. Naprowadzany wstępnie pocisk raketowy może zwalczать rakiety balistyczne poruszające się z prędkościami dziewięciokrotnie przekraczającymi prędkość dźwięku na wysokościach rzędu od 10 do 40 kilometrów.

Konstrukcja pocisku Arrow 2 nie zapewnia bezpośredniego trafienia w raketę balistyczną. Efekt niszczenia uzyskuje się dzięki wybuchowi głowicy bojowej w odległości od 40 do 50 metrów od poruszającego się w przestrzeni powietrznej obiektu. Wchodzące w skład systemu centrum dowodzenia i kontroli może zwalczать jednocześnie 14 rakiet balistycznych.

¹⁰¹ Pewne źródła sugerują, że strefa rażenia systemu jest mniejsza i zawiera się w przedziale od 16 do 48 kilometrów.

Radar systemu Arrow 2, noszący nazwę Green Pin pracuje w zakresie częstotliwości od 500 MHz do 1000MHz, a jego konstrukcja oparta jest na fazowej stacji radiolokacyjnej Elta Music (zdjęcie 1).



Źródło: Arrow TMD – <http://www.globalsecurity.org/space/systems/arrow.html>.

Zdjęcie 1. Green Pin – radar systemu Arrow

Może on pracować jednocześnie w zakresie poszukiwania, wykrywania, śledzenia i naprowadzania. Radar ten, jak wspomniano, może wykrywać i śledzić cele powietrzne poruszające się na bardzo dużych, bo dochodzących do 500 kilometrów odległościach. Podświetla on cel powietrzny i naprowadza pocisk raketowy systemu Arrow na odległość 4 metrów od celu. Radar tego systemu charakteryzuje się: podwójnym trybem pracy (równoczesne ostrzeżenie i kierowanie ogniem); bardzo dalekim zasięgiem wykrywania; możliwością jednoczesnego śledzenia 12 rakiet balistycznych; zdolnością wyraźnego rozróżnienia taktycznych rakiet balistycznych, samolotów i innych środków napadu powietrznego; zdolnością pracy w warunkach zakłóceń elektronicznych; stosunkowo dużą mobilnością oraz zdolnością do określenia punktów uderzenia nadlatujących rakiet balistycznych.

Reasumując w porównaniu do innych scharakteryzowanych w niniejszym opracowaniu naziemnych systemów obrony powietrznej Arrow 2 ma wiele zalet, które

należałoby wziąć pod uwagę planując przebrojenie wojsk obrony przeciwlotniczej sił powietrznych. Wydaje się, że jedną z najważniejszych zalet jest otwarta architektura tego systemu, pozwalająca nie tylko na jego rozbudowę, ale również skuteczną, niezakłóconą współpracę z innymi systemami przeciwlotniczymi nowej generacji budowanymi przez inne państwa. Arrow 2 zapewnia osłonę (obronę) znacznego obszaru, mogąc niszczyć zarówno klasyczne środki napadu powietrznego, jak i rakiety balistyczne, co ma bardzo duże znaczenie w aspekcie przyjętych przez państwa członkowskie Sojuszu Północnoatlantyckiego zobowiązań praskich.

Ocenia się, że pomimo klasycznego działania głowicy bojowej pocisku raketowego chmura odłamków powstających w wyniku jej detonacji jest na tyle duża, iż gwarantuje skuteczne rażenie poruszających się ze znacznymi prędkościami rakiet balistycznych. Kolejnym argumentem przemawiającym za tym systemem jest zdolność do zwalczania kilkunastu rakiet balistycznych jednocześnie. Ma to szczególne znaczenie w przypadku intensywnego ataku z wykorzystaniem tego typu środków napadu powietrznego. Wielofunkcyjność systemu Arrow umożliwia zwalczanie również klasycznych środków napadu powietrznego (ABT) z porównywalną, jeśli nie większą efektywnością. Nie mniej ważne od samego rażenia są funkcje informacyjne, wyrażające się między innymi możliwościami w zakresie wczesnego ostrzegania o uderzeniu rakietami balistycznymi oraz w określeniu prawdopodobnego punktu ich uderzenia. Za systemem tym przemawiają także pozytywne rezultaty przeprowadzonych testów.

3.1.4. Rosyjskie przeciwlotnicze systemy raketowe trzeciej generacji

Pierwsze próby radzieckiego wielokanałowego przeciwlotniczego systemu raketowego rozpoczęto w 1978 roku na krążowniku Azow. Krążownik ten budowany był z uwzględnieniem warunków do zainstalowania na tylnym pokładzie pionowych wyrzutni rakiet przeciwlotniczych. Wersji lądowej tego systemu nadano oznaczenie S-300P, natomiast w NATO nazwano ją SA-10. Początkowa produkcja obejmowała zarówno wersję systemu montowaną na naczepach ciągnionych przez samochody ciężarowe Kraz, jak i zabudowaną bezpośrednio na pojazdach. Pierwsze systemy dotarły do wojsk w 1978 roku a wstępną zdolność operacyjną osiągnęły w 1980 roku. Elementem tego systemu była odpalana pionowo, jednostopniowa rakietka 5W55K ważąca 1450 kilogramów. Mogła ona skutecznie niszczyć środki napadu powietrznego na odległościach dochodzących do 50 kilometrów. Efekt niszczenia zapewniały

odłamki powstałe z detonacji 100 kilogramowej głowicy bojowej. Eksperci zachodni przypuszczają, że istniała również możliwość zastosowania taktycznego ładunku nuklearnego, zamiast konwencjonalnej głowicy bojowej.

Środki radiotechniczne również przystosowano do transportu na naczepach. Dotyczy to zarówno trójwspółrzędnego radiolokatora obserwacji okrężnej 36D6, jak i stacji śledzenia i naprowadzania NWO. Dla tej drugiej stacji opracowano specjalną wieżę, podnoszoną hydraulicznie i transportowaną również na naczepie. Przyłączenie bloku NWO do wieży i jej uniesienie trwa jednak ponad godzinę. Całe zaplecze techniczne baterii zainstalowano na standardowych, dwuosiowych naczepach i specjalistycznych samochodach ciężarowych. W celu zmniejszenia liczby pojazdów, obsługujących każdą baterię część wyposażenia przeniesiono na ramę naczepy, i po wprowadzeniu dodatkowych zmian w wyposażeniu elektronicznym przyjęto do produkcji jako kolejną wersję S-300PM (SA-10B). Istotnym elementem tej wersji systemu był nowy pocisk raketowy 5W55R z półaktywnym naprowadzaniem, który mógł zwalczać środki napadu powietrznego na odległości do 75 kilometrów¹⁰².

W połowie lat osiemdziesiątych wyrzutnie zamontowano na samobieżnych, terenowych podwoziach MAZ 7910¹⁰³. Nowa wyrzutnia, oznaczona S-300PMU (SA-10 C) waży około 40 ton, może więc korzystać ze standardowych mostów, promów i środków pomocy technicznej przewidzianej dla wojsk lądowych. Prędkość pojazdu na drogach utwardzonych wynosi 60 kilometrów, a zasięg 600 kilometrów. Najważniejszym jednak elementem, który został poddany modernizacji był pocisk raketowy. W jego nowej wersji oznaczonej symbolem 5W55U półaktywny system naprowadzania zastąpiono systemem TVM, który po raz pierwszy został zastosowany przez Amerykanów w konstrukcji Patriota. Zwiększył się również zasięg pocisku raketowego, który mógł skutecznie niszczyć cele powietrzne do 90 kilometrów od miejsca ugrupowania systemu.

Następną wersję charakteryzowanego przeciwlotniczego systemu raketowego oznaczono symbolem S-300PMU-1 (SA-10D). System ten bazuje na pocisku raketowym „Fakiel” 48N6E z 143 kilogramową głowicą bojową, którego skuteczny zasięg rażenia dochodzi do 150 kilometrów. W systemie tym zmodernizowano także stację

¹⁰² Warto wspomnieć, że w 1994 roku armia Stanów Zjednoczonych otrzymała jeden system SA-12B do przeprowadzenia stosownych badań i testów. Prawdopodobnie strona amerykańska była zainteresowana gwarantowanymi przez konstruktorów rosyjskich zdolnościami tego systemu do zwalczania rakiet balistycznych.

¹⁰³ Są to zmodernizowane podwozia wyrzutni rakiet taktyczno-operacyjnych R-17 (R-300).

30N6E (RPN), zapewniając zwiększenie zakresu przeszukiwania przestrzeni powietrznej. Dzięki temu znacznie łatwiejsze stało się wykrywanie głowic pocisków balistycznych o stromym torze lotu. Zwiększono przy tym zasięg stacji i szybkość przetwarzania danych. Poprawę parametrów osiągnięto bez przebudowy układu antenowego, a wyłącznie dzięki zmianie części wyposażenia elektronicznego i oprogramowania. Zmniejszono również masę poszczególnych elementów systemu, szczególnie zaś wieży 40W6, na której można instalować stację 30N6E dla zwiększenia jej zasięgu. Udało się również uprościć procedurę jej montażu, co z kolei zaowocowało skróceniem czasu osiągania gotowości bojowej¹⁰⁴.

W siłach zbrojnych Rosji pułk raketowy wyposażony w SA-10D posiada trzy baterie i jedno centrum kierowania 83M6E, mającą połączenie z trójwspółrzędną stacją radiolokacyjną dalekiego zasięgu 64N6E, mogącą śledzić do 100 środków napadu powietrznego do odległości 300 kilometrów. Centrum kierowania może być również połączone ze stacją radiolokacyjną wstępnego poszukiwania 36D6.

Typowa bateria przeciwlotnicza ma na wyposażeniu stację naprowadzania (podświetlania celów) i osiem wyrzutni raketowych 5P85ME/SE, na których znajdują się po cztery gotowe do odpalenia pociski raketowe 48N6E. Każda bateria może zwalczać jednocześnie do sześciu środków napadu powietrznego, naprowadzając w tym samym czasie do 12 przeciwlotniczych pocisków raketowych. Maksymalna wysokość skutecznego rażenia dochodzi do 88 600 stóp, a minimalna poniżej 33 stóp. Bateria może prowadzić także zwalczać rakiet balistyczne poruszające się z prędkościami dochodzącymi do 2800 m/s, na wysokości 88 200 stóp w odległości 40 kilometrów¹⁰⁵.

Kolejną zmodernizowaną wersję kompleksu raketowego, oznaczoną jako 300PMU2 (SA-20) Rosjanie przetestowali już w 1995 roku. Do systemu wprowadzono nową trójwspółrzędną stację radiolokacyjną 96L6E (Lira) oraz udoskonalono przeciwlotniczy pocisk raketowy. Nowy pocisk oznaczony symbolem 48N6E2 (Faworyt) waży 1800 kilogramów i posiada 145 kilogramową głowicę bojową zoptymalizowaną na niszczenie rakiet balistycznych. Zasięg skutecznego działania tego pocisku określono na 200 kilometrów, natomiast wysokość na 88 200 stóp¹⁰⁶.

¹⁰⁴ Zob. T. Szulc, *Modernizacje systemu przeciwlotniczego S-300*, „Nowa Technika Wojskowa” 1993, nr 9, s. 6; Ray Braybrook, *Launch, Intercept, Destroy – Land-based Air Defence*, Armada International 2002, nr 4, s. 56.

¹⁰⁵ Ray Braybrook, *Launch, Intercept...wyd. cyt.*, s. 56.

¹⁰⁶ Tamże, s. 56.

Następnym, godnym odnotowania skokiem jakościowym w rozwoju przeciwlotniczych systemów raketowych okazał się ujawniony wiosną 1990 roku system SA-12 (S-300W). Wydarzenie to w gronie ekspertów zachodnich uznano za przełomowe w radzieckiej polityce informacyjnej, związanej z przeciwlotniczymi systemami raketowymi¹⁰⁷. System SA-12 opracowany został przez biuro konstrukcyjne NPO Antej przygotowujące systemy raketowe dla wojsk lądowych. W nowym systemie zastosowano zunifikowane pojazdy gąsienicowe dla wszystkich jego elementów. Omawiany system został skonstruowany z myślą o odpieraniu zmasowanych, wielokierunkowych uderzeń z powietrza. Nie dziwi zatem, że tak wielki nacisk położono na skrócenie minimalnego czasu osiągania gotowości bojowej oraz czasu reakcji po wykryciu środków napadu powietrznego przeciwnika.

Zestaw SA-12 jest przystosowany do użycia dwóch różnych typów przeciwlotniczych rakiet kierowanych. Pierwszy typ rakiety to pocisk 9M82 (SA-12B), który został zaprojektowany do zwalczania taktycznych rakiet balistycznych poruszających się z prędkością dochodzącą do 3000 m/s. Zasięg zwalczania samolotów wynosi natomiast 100 kilometrów. Drugi typ rakiety to znacznie lżejszy pocisk 9M83, który został wprowadzony do uzbrojenia jednostek raketowych w 1986 roku. Pocisk ten był przeznaczony do zwalczania celów manewrujących (do 8G) o skutecznym zasięgu rażenia do 75 kilometrów. Minimalną odległość zwalczania środków napadu powietrznego określono natomiast na 6 kilometrów. Pułap maksymalny przechwytywania wynosi 25 kilometrów, a minimalny 25 metrów. Pociski te osiągają średnią prędkość lotu 1700 m/s.

Oba wymienione typy pocisków są dwustopniowymi pociskami raketowymi posiadającymi głowicę bojową o masie 150 kilogramów. Należy jednak zwrócić uwagę, że głowica bojowa pocisku 9M82 wybuchając wytwarza znacznie więcej odłamków w porównaniu do rakiety 9M83, co jest niezbędne do skutecznego niszczenia taktycznych rakiet balistycznych. Pociski 9M82 osiągają prędkość 2400 m/s, dzięki czemu mogą zwalczać głowice rakiet balistycznych poruszających się po stromym torze lotu. Ponadto pociski tego typu są przeznaczone do niszczenia rakiet taktyczno-operacyjnych (FROG) oraz samolotów walki elektronicznej. Ich zasięg maksymalny wynosi 100 kilometrów, minimalny 13 kilometrów, natomiast pułap maksymalny 30 kilometrów, a minimalny 1000 metrów.

¹⁰⁷ T. Szulc, *System przeciwlotniczy S-300W*, „Nowa Technika Wojskowa” 1993, nr 2, s. 15.

Rakiety odpalane są pionowo, co umożliwia kierowanie ich na cele nadlatujące z dowolnego kierunku, bez konieczności przemieszczania wyrzutni. Pionowe odpalenie rakiet ma też swoje wady – rakieta musi być wyjątkowo odporna na duże przeciążenia, występujące podczas naprowadzania jej na cele niskolejące – musi bowiem po odpaleniu zmienić kierunek lotu w płaszczyźnie pionowej o około 150° i zaatakować cel powietrzny z góry. Producent systemu określił, że prawdopodobieństwo rażenia jedną rakieta samolotu zawiera się w przedziale od 70% do 90%, natomiast w stosunku do rakiet balistycznych jest ono mniejsze i wynosi od 40% do 70%.

Ciekawym rozwiązaniem jest zwiększenie efektywności rażenia odłamków powstałych w wyniku wybuchu głowicy bojowej poprzez kierunkowe jej działanie. Głowice rakiet eksplodują bowiem zawsze w kierunku zwalczanego środka napadu powietrznego. Są one ruchome i komputery kierują je w stronę obiektu, do którego zbliża się pocisk przeciwlotniczy. Dzięki temu osiągnięto skuteczność rażenia znacznie wyższą, niż w wypadku klasycznego ładunku bojowego o takiej samej masie.

Wyjątkowo oryginalnym udoskonaleniem, charakterystycznym dla systemu SA-12 jest zdublowanie systemów naprowadzania. Standardowo służy do tego stacja wielokanałowa 9S-32-1, mogąca śledzić 12 środków napadu powietrznego i naprowadzania równocześnie 8 pocisków rakietowych na 8 z nich. Każda z wyrzutni rakietowych ma ponadto własną stację naprowadzania pocisków, umieszczoną na składowanej wieży w przedniej części pojazdu. W przypadku wyrzutni czteropociskowych stacja ma kąt obserwacji poziomej 360° , a pionowej 90° . Pojazdy przewożące natomiast dwa pociski rakietowe mają radary podświetlania celów o kącie obserwacji poziomej 90° i pionowej 110° . Jeśli zachodzi potrzeba wyrzutnie mogą działać samodzielnie¹⁰⁸. Anteny stacji wyniesione na wysokość 20 metrów mają znaczne możliwości wykrywania samolotów, nawet tych, działających na bardzo małych wysokościach.

Najważniejszym elementem pułku rakietowego¹⁰⁹ wyposażonego w system SA-12 (S-300W) jest stacja kierowania 9S457M, która umożliwia zwalczanie 24 środków napadu powietrznego spośród 200 wykrytych i 70 śledzonych, mogąc jed-

¹⁰⁸ Zob. C.M. Ganin, A.B. Karpjenko, B.G. Fiedorow, *Zenitnaja Rakietnaja Sistiema*, Newskij Bastion, Sankt Ptersburg 1997, s. 53.

¹⁰⁹ W opracowaniach anglojęzycznych najczęściej wspomina się o pułku rakietowym, natomiast rosyjskie źródła wskazują, że największą strukturą funkcjonalną, jaka można stworzyć z systemów SA-12 (S-300W) jest brygada rakietowa.

nocześnie naprowadzać 48 pocisków raketowych. Może ona kierować działaniem do czterech baterii przeciwlotniczych, oddalonych na odległość 10 kilometrów.

Dane o środkach napadu powietrznego stacja kierowania otrzymuje ze stacji radiolokacyjnej 9S15MTZ, która może wykrywać je z odległości 320 kilometrów¹¹⁰. Służy ona do obserwacji okrężnej przy kącie poszukiwania w pionie, wynoszącym 0-55°. Dokładność pomiaru tej stacji radiolokacyjnej wynosi 250 metrów. Druga stacja radiolokacyjna nosząca oznaczenie 9S-19M2 służy do obserwacji przestrzeni powietrznej w sektorze poziomym 60°. Kąt przeszukiwania w elewacji wynosi 75°. Stacja ta ma zasięg od 20 do 175 kilometrów i może śledzić jedynie 16 celów powietrznych. Jej zaletą jest natomiast możliwość śledzenia środków napadu powietrznego poruszających się z dużymi prędkościami oraz praca w warunkach silnych zakłóceń elektronicznych, co jak wykazały doświadczenia z wcześniejszych konfliktów zbrojnych, szczególnie wpływa na efektywność działań naziemnych sił obrony powietrznej.

W celu zwiększenia możliwości ogniowych systemu SA-12 (S-300W) wprowadzono oryginalne rozwiązanie umożliwiające odpalanie rakiet przeciwlotniczych z pojazdów transportowo-załadowniczych. Mają one takie same, jak wyrzutnie mechanizmy podnoszenia kontenerów z pociskami do położenia pionowego, systemy kontroli przedstartowej i układ odpalający. W takim wypadku pociski są naprowadzane przez stacje radiolokacyjne umieszczone na innych pojazdach.

Wszystkie radiolokatory systemu SA-12, w odróżnieniu do S-300 mają anteny z siecią przekaźników o polaryzacji fazowej, które pracują przy stałym kącie nachylenia względem horyzontu. Tego rodzaju anteny, oprócz wysokiej precyzji i prostoty konstrukcji mechanicznej, stwarzają możliwość istotnego modyfikowania ich charakterystyk bez potrzeby wymiany instalacji emisyjnej.

Jednym z najważniejszych wymogów, jakie stawia się przeciwlotniczymi systemami raketowymi, jest zdolność do jednoczesnego zwalczania kilku celów powietrznych. System SA-12 (S-300W) w pełni tego wymagania spełnia, mogąc atakować równocześnie 24 środki napadu powietrznego, zbliżające się w kierunku stanowisk startowych. Na każdy cel powietrzny mogą być naprowadzane dwa pociski raketowe, co oznacza, że w przypadku zmasowanego nalotu może znaleźć się w powietrzu równocześnie 48 pocisków raketowych.

¹¹⁰ Według danych opartych na źródłach rosyjskich stacja ta może wykrywać cele powietrzne w zakresie odległości od 10 do 250 kilometrów.

Należy zwrócić uwagę, że bardzo często system ten jest porównywany z amerykańską wersją Patriota PAC-3. Według ocen ekspertów, rosyjski system może osłaniać (bronić) obiekty znajdujące się na obszarze o powierzchni 2000 km², podczas gdy amerykański 1200 km². Na korzyść systemu SA-12 przemawia również krótszy czas rozwijania, co w warunkach obecnego i perspektywicznego pola walki ma wyjątkowo duże znaczenie. Według danych podawanych przez producentów, system SA-12 może być rozwinięty w ciągu 5 minut, natomiast Patriot osiąga gotowość do działań terenie po 30 minutach. Amerykański system raketowy ma zaś większe możliwości przestrzenne w zakresie zwalczania samolotów, albowiem może niszczyć je na odległości 150 kilometrów. Zasięg S-300W jest o 50 kilometrów mniejszy i wynosi 100 kilometrów.

Eksperci zachodni oceniają, że po rozpadzie Związku Radzieckiego systemy przeciwlotnicze SA-12 posiadają Rosja, Białoruś, Kazachstan i Ukraina, lecz rakiety pierwszego typu znajdują się jedynie w arsenale Rosji. Warto zwrócić również uwagę, że po zakończeniu wojny w rejonie Zatoki Perskiej w 1991 roku Rosjanie przeprowadzili zakończony powodzeniem test, odpalając tego typu rakiety do zmodernizowanej rakiety balistycznej SS-1C Scud, która imitowała iracką raketę Al Hussein.

Reasumując koncepcja SA-12 zapewnia możliwość osiągnięcia wysokiej żywotności elementów systemu na polu walki. Oddalenie rubieży prowadzenia ognia na odległość 100 i więcej kilometrów umożliwi niszczenie środków napadu powietrznego przeciwnika, zanim one osiągną rubież wykonania zadania odpalając pociski przeciwradiolokacyjne lub taktyczne kierowane rakiety powietrze-ziemia.

Oceniając dokonania Rosji w zakresie budowy i rozwoju przeciwlotniczych systemów raketowych nie wolno pominąć konstrukcji S-400 TRIUMF. Eksperti rosyjscy prognozują bowiem, że to właśnie ten system będzie jednym z filarów obrony powietrze-kosmicznej Federacji Rosyjskiej (FR) w pierwszym ćwierćwieczu XXI wieku. System S-400 w Rosji zaliczany jest do generacji „4+” i zakłada się, że w pierwszej kolejności zastąpi wycofywany z uzbrojenia przeciwlotniczy system raketowy S-200 a w nieodległej perspektywie system raketowy z rodziny S-300 (CKB AŁMAZ). W celu obniżenia kosztów opracowania, wdrożenia i eksploatacji został on w dużej mierze zunifikowany z najnowszymi wersjami systemów raketowych znajdujących zastosowanie w obronie powietrznej S-300 (PMU1, PMU2 FAWORIT). W Federacji Rosyjskiej S-400 uważany jest za uniwersalny, „międzyrodzajowy” kompleks obrony powietrznej tzn. mogący znaleźć zastosowanie jednocześnie we wszystkich rodza-

jach sił zbrojnych. Analiza niezwykle skąpych, nader często fragmentarycznych, a częstokroć i sprzecznych informacji o wprowadzonym do uzbrojenia sił powietrznych Rosji nowym kompleksie raketowym pozwala jednakże przedstawić jego zsyntetyzowany obraz.

Stacje radiolokacyjne kompleksu raketowego mają tworzyć tworzą pole radiolokacyjne w strefie jego działania, realizując w nim funkcje wykrywania, śledzenia i określenia przynależności państwowej wszystkich rodzajów obiektów powietrznych. Kompleks może jednocześnie śledzić kilkaset obiektów powietrznych. Zastosowanie kombinowanego sposobu naprowadzania rakiet na cele powietrzne – inercyjnego, półaktywnego i aktywnego – pozwoliłoby dodatkowo zwiększyć znacznie liczbę jednocześnie wykrywanych, śledzonych i zwalczanych środków napadu powietrznego. Cykl pracy bojowej kompleksu – wykrycie, śledzenie, przydział obiektów pododdziałom, przechwycenie i rozpoznanie, wybór typu pocisków raketowych, przygotowanie ich do startu, start, przechwycenie i naprowadzanie pocisków raketowych na obiekty powietrzne, ocena rezultatów działań powinny być całkowicie zautomatyzowane.

Dodatkowo na stanowisku dowodzenia kompleksu dostarczane jest zobrazowanie sytuacji przestrzeni powietrznej z różnych źródeł: ze szczebla nadrzędnego – zobrazowanie wtórne, bezpośrednio z dyżurnych stacji radiolokacyjnych – zobrazowanie pierwotne, pokładowych stacji radiolokacyjnych samolotów lotnictwa taktycznego oraz z samolotów wczesnego wykrywania i naprowadzania. Taki kompleksowy sposób gromadzenia informacji radiolokacyjnej otrzymywanej z różnych źródeł, w różnorodnym zakresie częstotliwości znakomicie zwiększyłby odporność systemu raketowego na zakłócenia elektroniczne. Wydaje się, że informacja radiolokacyjna organicznych środków kompleksu mogłaby być przekazywana także w relacji odwrotnej. Wskazane byłoby również, aby kompleks posiadał zdolności do kierowanie rakietami klasy powietrze-powietrze odpalonymi przez samoloty myśliwskie, zwłaszcza w odniesieniu do samolotów myśliwskich następnej generacji (PAK FA) oraz głęboko zmodernizowanych istniejących samolotów myśliwskich.

Na jednej wyrzutni takiego systemu, uwzględniając szerokie spektrum zagrożeń powietrznych obecnych i perspektywicznych wskazane byłoby rozmieszczenie 4 pocisków raketowych bardzo dużego zasięgu, które byłyby przeznaczone do zwalczania samolotów klasy AWACS, powietrznych stanowisk dowodzenia, samolotów walki elektronicznej (WRE), bombowców strategicznych i rakiet balistycznych poru-

szających się z prędkością powyżej 3km/s¹¹¹. Pociski raketowe tego typu mogłyby zwalczać obiekty powietrzne poza horyzontem radiolokacyjnym.

Drogę w jaki sposób można osiągnąć taki efekt wskazali konstruktorzy rosyjscy z biura projektowego AŁMAZ, opracowując już na początku XXI wieku kompleksową samonaprowadzającą się głowicę, która może pracować zarówno jako półaktywna radiolokacyjna głowica samonaprowadzająca się (PRGS), jak i aktywna radiolokacyjna głowica samonaprowadzająca się (ARGS)¹¹². Zdaniem ekspertów rosyjskich kompleksowa samonaprowadzająca się głowica umożliwi poszukiwanie częstotliwości odbieranego sygnału, a także i współrzędnych kątowych celu powietrznego. W przypadku pracy w reżymie samonaprowadzania się z ARGS pocisk raketowy po odpaleniu nabiera wysokości i po komendzie z ziemi przechodzi w reżym „poszukiwanie”, by po wykryciu celu samodzielnie zaatakować go. Głowica bojowa rakiety prawdopodobnie ma działanie kierunkowe. Szacunkowe, prawdopodobne parametry strefy rażenia przedstawiają się następująco:

- dalsza granica strefy rażenia zwalczanych obiektów powietrznych około 400 km;
- górna granica strefy rażenia zwalczanych obiektów powietrznych prawdopodobnie 100 km;
- maksymalna prędkość zwalczanych obiektów powietrznych do 4800 m/s.

W wariacie rozmieszczenia na wyrzutni raket typu 9M96E i 9M96E2 (tzw. małe pociski raketowe) w każdym kontenerze transportowo-startowym mieszczą się 4 rakiety, w sumie na wyrzutni znajduje się 16 raket. Pociski te przeznaczone są do zwalczania obecnych i perspektywicznych statków powietrznych i raket balistycznych na odległość do 120 km¹¹³. Rakiety są zunifikowane i różnią się tylko silnikiem – pocisk raketowy 9M96E2 posiada większy i dysponujący większym ciągiem silnik oraz wagą, która waha się w przedziale 300-500 kilogramów. Oba typy rakiety dysponują gazodynamicznym sterowaniem, gwarantującym tzw. supermanewrowość, tzn. mogą one manewrować z przeciążeniem powyżej 20 jednostek na wysokościach do 35000 m, co ma niebagatelne znaczenie w przypadku zwalczania RB. Ponadto obie rakiety prawdopodobnie dysponują takimi samymi ARGS. Strefy rażenia dla poszczególnych raket przedstawiają się następująco:

¹¹¹ Istnieją poważne przesłanki pozwalające sądzić, że prędkość może być większa i dochodzić do 4,8 km/s.

¹¹² W obu dodatkowo zastosowano również pasywny kanał odbioru.

¹¹³ Można przypuszczać, że wersja pocisku raketowego dla sił zbrojnych Federacji Rosyjskiej ma prawdopodobnie zasięg skutecznego rażenia do 150 km.

- 9M96E – $D_{\min}=1$ km, $D_{\max}=40$ km; $H_{\min}=5$ m, $H_{\max}=20000$ m;
- 9M96E2 – $D_{\min}=1$ km, $D_{\max}\approx 120-150$ km; $H_{\min}=5$ m, $H_{\max}\approx 30000-40000$ m.

Prawdopodobieństwo rażenia jedną rakieta łaogowego statku powietrznego wynosi 0,9, a bezzalogowych 0,8. Natomiast glowice bojowe rakiet balistycznych klasy Scud B z ich modyfikacjami mogaa byc rażone z prawdopodobieństwem 0,7. Zakłada się, że z tym samym prawdopodobieństwem mogaa byc rażone glowice bojowe przeciwokrętowych pocisków kierowanych klasy HARPOON.

W pociskach rakietowych 9M96E i 9M96E2 zastosowano tzw. „zimny start”, tzn., że pocisk rakietowy jest wyrzucany z pionowych kontenerów na wysokość powyżej 30 metrów. W czasie naboru wysokości z pomocą gazodynamicznego sterowania pocisk rakietowy jest kierowany w kierunku celu powietrznego, a następnie uruchamiany jest silnik startowy. Na początkowym i środkowym odcinku lotu wykorzystywane jest kierowanie inercyjne z radiokorekcją, co pozwala zwiększyć odporność pocisku na zakłócenia, a bezpośrednio w pobliżu celu realizowane jest samonaprowadzanie się. W razie konieczności wykonania intensywnego manewru przed punktem spotkania z celem, pocisk rakietowy dzięki sterowaniu gazodynamicznemu ma możliwość realizacji, jak to określili Rosjanie, reżimu supermanewrowości. Oznacza to, że w ciągu 0,025 sekundy pocisk rakietowy może zwiększyć przeciążenie do 20 g i skierować się w stronę obiektu powietrznego.

Nowej generacji kierunkowa glowica bojowa¹¹⁴ ma za zadanie nie tylko zniszczyć obiekt powietrzny, a wręcz go zastopować w powietrzu. Waażaca 24 kilogramy kierunkowa glowica bojowa jest kierowana przez radiozapalnik, który na potrzeby określenia punktu spotkania rakiety z obiektem powietrznym wykorzystuje wszelkie dane przesyłane na pokład pocisku rakietowego. W celu rażenia polem odłamków najwrażliwszych elementów celu powietrznego, radiozapalnik określa moment podewrania części bojowej, który jest ściśle skoordynowany z kierunkiem i prędkościami rozlotu odłamków. Kierunkowy rozlot odłamków osiągany jest dzięki zastosowaniu kierowanej, odłamkowo-burzącej części bojowej z systemem wielopunktowego inicjowania wybuchu. W przypadku chybienia celu powietrznego, system wielopunktowego inicjowania wybuchu na komendę z radiozapalnika inicjuje wybuch mikro ładunku bojowego w odpowiednich dla wymaganego kierunku rażenia peryferyjnych punktach na obwodzie korpusu glowicy. W wyniku tego kształtuje się niejako nowa

¹¹⁴ Istota jej działania oparta jest na nowej zasadzie formowania kierunku rozlotu odłamków, powstałych w wyniku wybuchu glowicy bojowej.

głowica, której energia wybuchu ukierunkowana jest w stronę poruszającego się celu powietrznego. W dalszej kolejności następuje wybuch zasadniczego ładunku oraz wyrzucenie z wielką prędkością odłamków w kierunku celu powietrznego. W sytuacji braku informacji o chybieniu celu powietrznego, następuje wybuch głowicy bojowej z symetrycznym rozlotem odłamków. W tym wypadku nowa głowica kierunkowa w połączeniu z „supermanewrowością” i zwiększoną dokładnością naprowadzania na cel, pozwala uzyskiwać bezpośrednie trafienia w cele powietrzne. W „dużym pocisku raketowym” znalazła zastosowanie prawdopodobnie głowica bojowa działająca na podobnych zasadach, ale ze zwiększoną mocą rażenia.

Pociski raketowe 9M96E i 9M96E2 są zunifikowane i mogą być zintegrowane z przeciwlotniczymi systemami raketowymi sił powietrznych, wojsk lądowych oraz marynarki wojennej. Stosunkowo małe rozmiary i masa tych pocisków raketowych umożliwia rozmieszczenie ich po 4 sztuki w typowych kontenerach transportowo-startowych systemów rodziny S-300 oraz RIF i RIF M (morski wariant S-300) opracowanych przez CKB AŁMAZ oraz S-300W/WM (ANTEJ). Rozmieszczenie do 16 różnych pocisków raketowych na jednej wyrzutni umożliwia większą elastyczność ich użycia oraz ekonomiczny rozchód.

Można założyć, że kompleks raketowy obrony powietrznej S-400 zorganizowany zostanie w brygady. Uwzględniając specyfikę kompleksu można przypuszczać, że jej struktura organizacyjno-funkcjonalna może przedstawiać się następująco:

- stanowisko dowodzenia brygady – stacja radiolokacyjna 64N6, stacja radiolokacyjna obserwacji sektorowej 76N6 oraz stacja radiolokacyjna nowej generacji, środki dowodzenia typu 86M6, pododdziały: obrony i ochrony, walki informatycznej i informacyjnej;
- 8 dywizjonów, każdy w składzie – stanowisko dowodzenia (stacja naprowadzania pocisków raketowych 36N6, wielozadaniowa stacja radiolokacyjna 36N6 i stacja radiolokacyjna wykrywania 64N6) oraz 8-12 wyrzutni raketowych typu 5P85S i 5P85T z różnorodnymi kombinacjami pocisków raketowych, pododdziały: obrony i ochrony, walki informatycznej i informacyjnej;
- logistyka.

Reasumując, możliwości bojowe scharakteryzowanego kompleksu raketowego są tak duże, że z pewnością będzie on wykorzystywany przez następnych dwadzieścia lat. Należy jednak liczyć się z możliwością jego modernizacji.

3.2. Programy rozwojowe przeciwlotniczych systemów raketowych średniego zasięgu

3.2.1. Przeciwlotniczy system raketowy HWAK-AMRAAM

Przeciwlotniczy system raketowy MIM-23 Hawk (Homing All-the-Way Killer), zgodnie z przyjętym podziałem jest systemem średniego zasięgu. System ten znalazł bardzo szerokie zastosowanie i przez wiele lat był eksploatowany przez wojska lądowe i korpus piechoty Stanów Zjednoczonych oraz 20 innych państw, w tym między innymi 7 państw członkowskich NATO¹¹⁵.

Pocisk raketowy systemu miał 16 stóp długości i ważył 1300 funtów. Dzięki takim parametrom był o wiele łatwiejszy do transportu. W stosunku do wcześniejszych konstrukcji był także trudniejszy do zakłócenia. Pocisk raketowy systemu Hawk przenosił 163 funtową głowicę bojową na odległość 22 mil z prędkością 2,2 Macha. System mógł skutecznie zwalczać cele powietrzne na wysokościach do 40 000 stóp. Program Hawk kosztował bez mała jeden bilion dolarów. Cena ta obejmowała wyprodukowanie ponad 13 tysięcy pocisków raketowych. Jego wielką na ówczesne czasy zaletą była otwarta architektura, umożliwiająca modernizację systemu w kolejnych latach, co jak wykazano w niniejszym opracowaniu, zostało skrzętnie wykorzystane przez amerykańskie biura konstrukcyjne.

Podstawowa wersja przeciwlotniczego systemu raketowego Hawk ma cztery różne radary. Poszukiwanie środków napadu powietrznego na dużych i średnich wysokościach odbywa się za pomocą radaru impulsowego (Par), a na małych wysokościach radaru o fali ciągłej (Cwar). W przypadku stosowania przez przeciwnika zakłóceń elektronicznych zarówno jeden, jak i drugi radar może być wspierany przez odległościomierz. Zakłócenia elektroniczne powodują bowiem znaczne opóźnienie w zakresie wykrycia poruszającego się w przestrzeni powietrznej środka napadu powietrznego. Wskazane cele powietrzne są śledzone i podświetlane przez wysokiej mocy radiolokator (HPI)¹¹⁶. Ponadto w skład przeciwlotniczego systemu raketowego Hawk wchodzi: wyrzutnie raketowe (od 3 do 4) oraz stanowisko dowodzenia. System ten można więc podzielić na trzy charakterystyczne sekcje: wykrywania, kierowania walką oraz prowadzenia ognia.

¹¹⁵ W marcu 1953 roku amerykańska firma Raytheon rozpoczęła prace badawcze nad przeciwlotniczym systemem raketowym, który z założenia miał być mniejszy i bardziej mobilny od pierwszych konstrukcji z grupy Nike. Obecnie w Stanach Zjednoczonych zmodernizowany system Hawk jest nadal eksploatowany jedynie przez korpus piechoty morskiej i być może gwardię narodową.

¹¹⁶ R. Braybrook, *Launch, Intercept, Destroy – Land-based Air Defence*, Armada International 2002, s. 45.

Dane o wykrytym celu powietrznym uzyskane przez radary stanowiące integralną część systemu Hawk są przekazywane na stanowisko kierowania walką. Dane o środkach napadu powietrznego przeciwnika obsługa tego stanowiska może otrzymywać także z innych źródeł rozpoznania. Po dokonaniu oceny sytuacji powietrznej i wynikającego stąd zagrożenia ze strony wykrytych środków napadu powietrznego na tym stanowisku dokonuje się podświetlania celu powietrznego. Pociski raketowe mogą być odpalane ręcznie lub w trybie automatycznym przez sekcję kierowania ogniem. Eksperci amerykańscy ocenili, że zarówno radar, jak i pociski raketowe są w znacznym stopniu odporne na zakłócenia elektroniczne. Należy zaznaczyć, że podstawową jednostką ogniową Hawk jest pluton (tzw. fire unit)¹¹⁷. Każda bateria posiada w swojej strukturze dwa takie plutony, które w sytuacjach szczególnych mogą być ugrupowane oddzielnie i działać niezależnie. Z tego też względu Hawk jest traktowany jako jeden z pierwszych systemów wielokanałowych, ponieważ mógł niszczyć dwa środki napadu powietrznego jednocześnie¹¹⁸.

Przeciwlotniczy system raketowy Hawk był wielokrotnie modernizowany. Pierwsza znacząca modyfikacja tego systemu miała miejsce w 1977 roku i obejmowała przede wszystkim udoskonalenie radarów Par i Cwar. Druga faza modernizacji systemu zainicjowana została w 1983 roku i obejmowała szereg usprawnień mających na celu zwiększenie niezawodności systemu, ze szczególnym naciskiem na radar podświetlania celów powietrznych wysokiej mocy (HPI). W fazie trzeciej, która trwała jeszcze na początku XXI wieku skoncentrowano się na zwiększeniu możliwości ogniowych, kontynuowaniu prac związanych ze zwiększeniem niezawodności systemu oraz zwiększeniu możliwości w zakresie funkcjonowania tego systemu w zintegrowanym systemie obrony powietrznej, poprzez wprowadzenie techniki komputerowej.

Każda z tych faz znalazła odzwierciedlenie w nazwie przeciwlotniczego systemu raketowego Hawk, ponieważ do jej zasadniczej części dodawano określenie Phase I, II, lub III. Można spotkać się zatem z nazwą MIM-23 Hawk Phase III, co oznacza, że jest to jedna z najnowocześniejszych wersji tego systemu, którą można wykorzystać nawet do walki z raketami balistycznymi krótkiego zasięgu. Takie moż-

¹¹⁷ Fire unit – jednostka ogniowa. Najmniejsza jednostka zdolna do odpalenia pocisków raketowych przeciwlotniczych oraz kierowania nimi w locie.

¹¹⁸ System Hawk posiada więc dwa kanały celowania.

liwości mają systemy Hawk Phase III przygotowane dla wojsk lądowych i korpusu piechoty Stanów Zjednoczonych¹¹⁹.

Rozpatrując jednak wspomniane możliwości należy podkreślić, że system Hawk musi współpracować z trójwspółrzędną stacją radiolokacyjną dalekiego zasięgu (np. Raytheon MPQ-64) oraz dysponować wersją rakiet o większych możliwościach rażenia (35 gramowe odłamki powstałe w wyniku zadziałania głowicy bojowej). Usprawnienia charakterystyczne dla tej wersji systemu Hawk zostały również wprowadzone w systemach znajdujących się w uzbrojeniu innych państw, między innymi Francji i Grecji. Zmodernizowany radar fali ciągłej systemu Phase III zapewnia wykrycie środka napadu powietrznego w czasie o połowę krótszym w porównaniu do wcześniejszych wersji. Modyfikacja elementów radaru podświetlania celu (HPI) obejmuje między innymi zastosowanie nowej anteny do wykrywania środków napadu powietrznego na małych wysokościach, która umożliwia zwalczanie 12 celów powietrznych jednocześnie. Warto również wspomnieć, że baterie Hawk znajdujące się w uzbrojeniu korpusu piechoty morskiej Stanów Zjednoczonych posiadają zmodernizowaną trójwspółrzędną stację radiolokacyjną Lockheed Martin TPS-59 (V)3, która może śledzić rakiety balistyczne z odległości 750 kilometrów¹²⁰. Ponadto systemy te wyposażono w optyczne urządzenie do śledzenia celów powietrznych o zasięgu do 100 kilometrów.

Zmodernizowane systemy Hawk będą składały się zatem z trzech głównych elementów: stacji radiolokacyjnej TPS-59, wyrzutni wraz z pociskami raketowymi oraz platformy łączności obrony powietrznej (ADCP). Radar zapewnia wykrycie, identyfikację, śledzenie środków napadu powietrznego. Wyrzutnie natomiast umożliwiają przechowywanie oraz odpalanie przeciwlotniczych pocisków raketowych.

Greckie systemy Hawk są modernizowane wspólnie przez firmę amerykańską Raytheon i norweską Kongsberg. Norweska firma jest odpowiedzialna za przygotowanie nowego centrum kierowania ogniem (Fire Distribution Center – FDC), który miałby zastąpić oryginalne stanowisko dowodzenia systemu Hawk. Wymienione ulepszenia powinny zagwarantować osiągnięcie interoperacyjności z produkowanym przez Raytheon systemem przeciwlotniczym dalekiego zasięgu Patriot. Biorąc pod

¹¹⁹ R. Braybrook, *Launch, Intercept, Destroy – Land-based Air Defence*, Armada International 2002, nr 4, s. 45.

¹²⁰ Wymienione ulepszenia konstrukcyjne miały być wprowadzone między innymi na systemach Hawk będących w uzbrojeniu sił zbrojnych Egiptu.

uwagę decyzję rządu Grecji o zakupie systemu Patriot, jest to tym bardziej istotny wymóg w aspekcie doskonalenia obrony powietrznej tego państwa.

Charakteryzując rozwój przeciwlotniczych systemów raketowych Hawk należy wspomnieć także o niemieckich i duńskich rozwiązaniach technicznych. W tym wypadku wprowadzono optoelektroniczny system wykrywania i śledzenia środków napadu powietrznego, umożliwiający skuteczną walkę z nimi zarówno w warunkach dziennych, jak i nocnych. System Atlas jest odpowiedzią konstruktorów na intensyfikację działań powietrznych prowadzonych z użyciem silnych zakłóceń elektronicznych.

Wspólny wysiłek w zakresie zwiększenia mobilności systemu przeciwlotniczego Hawk podjęli z kolei Amerykanie i Holendrzy, a wypracowane przez nich rozwiązania przyjęli również Szwedzi. Wysiłek konstruktorów skupiony został na przebudowie ciągnionej wyrzutni, która dzięki temu mogła przemieszczać się wraz z załadowanymi raketami, co w poprzednich wersjach systemu nie było możliwe. Jako ciągnik wykorzystano pięciotonową ciężarówkę spełniającą jednocześnie funkcję samochodu transportowo-załadowczego, mogącego przewozić kolejne trzy rakiety.

Najnowszym i wydaje się najbardziej interesującym w aspekcie przyszłych zagrożeń powietrznych programem rozwojowym systemu Hawk jest projekt „HAWK-AMRAM”, w który oprócz amerykańskiej firmy Raytheon zaangażował się również norweski koncern Kongsberg. W skład nowego zestawu wchodzi: stacja radiolokacyjna nowej generacji AN/MPQ-64 (wykrywanie, rozpoznawanie, identyfikowanie i śledzenie), stacja radiolokacyjna AN/MPQ-61 (podświetlanie celów powietrznych), stanowisko dowodzenia na podwoziu samochodu HMMWV (możliwość śledzenia do 50 celów), trójprowadnicowe wyrzutnie pocisków raketowych AMRAAM. Pociski te posiadają dodatkowe silniki raketowe przez co osiągają prędkość 1320 m/s. Należy zwrócić uwagę, że rakiety te są naprowadzane zarówno za pomocą bezwładnościowego układu, jak i komend kierowania. Na końcowym odcinku lotu włącza się natomiast aktywny radiolokator pocisku.

System HAWK-AMRAAM jest przystosowany do przewozu transportem lotniczym z wykorzystaniem samolotów C-130, C-160 lub większych. Zastosowanie ośmioprowadnicowych wyrzutni z pociskami AMRAAM pozwoli na zwiększenie jednostki ognia, jak również liczby jednocześnie zwalczanych celów powietrznych¹²¹.

¹²¹ A. Halama, A. Radomyski, *Wojska obrony przeciwlotniczej*, AON, Warszawa 2004, s. 96.

System „HAWK-AMRAAM” zaproponowano siłom powietrznym oraz wojskom lądowym Holandii. Oferta ta obejmowała pozostawienie tradycyjnych wyrzutni z przeciwlotniczymi pociskami raketowymi Hawk, które mogą być uzupełnione nowymi wyrzutniami z pociskami raketowymi AIM-120 AMRAAM. Eksperci amerykańscy ocenili, że system ten może zwalczać taktyczne pociski balistyczne.

Zgodnie z przyjętymi założeniami pociski AMRAAM są przeznaczone do zwalczania celów powietrznych poruszających się z dużą prędkością na małych i skrajnie małych wysokościach, na odległościach do 20 kilometrów od miejsca ugrupowania systemu. Cykl strzelania w przypadku rakiet AIM-120 AMRAAM oceniono, że jest krótszy niż 2 sekundy. Szybkostrzelność tego systemu jest więc bardzo wysoka, co ma szczególne znaczenie w przypadku odpierania zmasowanych uderzeń środków napadu powietrznego. Kombinacja uwzględniająca użycie dwóch różnych rakiet umożliwi także niszczenie środków napadu powietrznego na dalszych odległościach i wyższych wysokościach lotu. Zmodernizowane ракety systemu Hawk zapewniają także zwalczanie środków powietrznych o małej skutecznej powierzchni odbicia.

Na podstawie przytoczonych charakterystyk systemu można przyjąć, że przeciwlotniczy system raketowy HAWK-AMRAAM będzie eksploatowany w ciągu najbliższych 25 -35 lat. Konstrukcja ta wydaje się na tyle ciekawa, iż zasługuje na bardziej wnikliwą ocenę pod kątem ewentualnego wdrożenia do wojsk OPL SP RP w miejsce przeciwlotniczych systemów raketowych SA-3D.

3.2.2. Przeciwlotniczy system rozszerzonej obrony powietrznej średniego zasięgu

Zgodnie z określonymi przez decydentów wymaganiami dla perspektywicznego systemu miał być on bardziej mobilny, zdolny do niszczenia szerokiej gamy środków napadu powietrznego, przenoszących również głowice z bronią masowego rażenia. Warto jednak zwrócić uwagę, że rozpoczęcie tego programu uwarunkowane było zainteresowaniem nowym systemem ze strony sojuszników Stanów Zjednoczonych. Dlatego też w lutym 1994 roku Stany Zjednoczone oficjalnie zaprosiły Niemcy do uczestnictwa zarówno w samym programie, jak i późniejszej produkcji tego systemu. Z woli rządu Niemiec i przy pełnej aprobacie ze strony rządu Stanów Zjednoczonych program ten został rozszerzony przez przystąpienie do niego także Francji i Włoch. W lutym 1995 roku przedstawiciele czterech wspomnianych rządów podpisali wielostronną umowę o współpracy w zakresie rozwoju przeciwlotniczego systemu

rakietowego, którego możliwości bojowe spełniałyby ich wymagania. Od tego momentu oficjalnie pojawiła się nazwa programu MEADS (Medium Extended Air Defense System)¹²².

Program MEADS formalnie został rozpoczęty w 1996 roku podpisaniem umowy pomiędzy Stanami Zjednoczonymi, Włochami i Niemcami. W siłach zbrojnych USA MEADS miały zastąpić eksploatowane dotychczas systemy rakietowe Patriot. Trójstronne porozumienie zainicjowało trwającą 27 miesięcy fazę definiowania (projektowania) i oceny, w którą zaangażowane były dwa zespoły konstrukcyjne. Na drugą fazę programu, w maju 1999 roku Międzynarodowy Zespół MEADS kierowany przez grupę Lockheed Martin otrzymał 217 milionów dolarów. Pieniądze na rozwój programu przekazała Agencja Zarządzania MEADS NATO¹²³.

Wysokie koszty fazy drugiej przyczyniły się do podjęcia decyzji na szczeblu politycznym przez zainteresowane rządy o redukcji wydatków przeznaczonych na program MEADS. Praktycznym rozwiązaniem w tym względzie miało być zaadaptowanie dla potrzeb MEADS przeciwlotniczych pocisków rakietowych wykorzystywanych w systemie Patriot PAC-3. Testy rakiety PAC-3 zostały zakończone w październiku 2001 roku. W tym czasie wojska lądowe Stanów Zjednoczonych zakontraktowały 154 rakiety tego typu. Pierwsza jednostka otrzymała je we wrześniu 2002 (2001) roku. Decyzja o rozpoczęciu pełnej produkcji miała zapaść we wrześniu 2002 roku.

Wojska lądowe Stanów Zjednoczonych planują wyposażyć każdą jednostkę ogniową (fire unit) w wyrzutnie rakiet Patriot PAC-2 oraz dwie wyrzutnie rakiet w wersji PAC-3¹²⁴. W trakcie testowania nowego systemu PAC-3 przeprowadzono jedenaście kolejnych, zakończonych powodzeniem strzelań. W wyniku pierwszych pięciu prób zniszczono pięć taktycznych rakiet balistycznych. W następnych strzelaniach zniszczono między innymi trzy rakiety skrzydlate i jeden klasyczny środek napadu powietrznego, jakim był samolot uderzeniowy.

Decyzja parlamentu niemieckiego podjęta w czerwcu 2001 roku o wsparciu programu MEADS spowodowała opóźnienie w dostawach 200 rakiet systemu PAC-3 oraz 13 zmodernizowanych wyrzutni ze Stanów Zjednoczonych¹²⁵.

¹²² *Defense Acquisition. Decision Nears Medium Extended Air Defense System*, United States General Accounting Office, June 1998, s. 1.

¹²³ R. Braybrook, *Launch, Intercept, Destroy – Land-based Air Defense*, Armada International, 4/2002, s. 51.

¹²⁴ Należy tu wspomnieć, że starsze systemy Patriot PAC-2 zakupiły następujące państwa: Egipt, Niemcy, Grecja, Izrael, Japonia, Kuwejt, Holandia, Arabia Saudyjska oraz Tajwan.

¹²⁵ Należy zwrócić uwagę, że na zakup tych systemów zdecydowała się również Dania.

Celem fazy drugiej programu MEADS było wyjaśnienie wypracowanej koncepcji, zweryfikowanie czy będzie ona w ogóle możliwa do zrealizowania w ściśle określonym przedziale czasowym, dokonanie analizy i wskazanie najbardziej krytycznych obszarów w zakresie technologii oraz określenie wiarygodnych kosztów rozwoju i produkcji. Wymienione czynności miały dostarczyć wystarczająco silnych argumentów do podjęcia strategicznej decyzji o kontynuacji lub zaprzestaniu programu.

Oceny przeprowadzone przez analityków amerykańskich wykazały, że produkcja przeciwlotniczego systemu średniego zasięgu (MEADS) może zostać rozpoczęta prawdopodobnie nie wcześniej niż w 2012 roku. Należy zwrócić uwagę na fakt, że o ile opóźnienia w produkcji MEAD nie wpłynęły w znaczącym stopniu na możliwości bojowe naziemnych sił obrony powietrznej Niemiec, to w przypadku Włoch zmusiło ich narodowe organy decyzyjne do znalezienia rozwiązań zastępczych.

Zgodnie z przyjętymi założeniami, MEADS ma być wysoce mobilnym naziemnym systemem obrony powietrznej, którego możliwości bojowe pozwolą na skuteczną obronę manewrujących jednostek wojsk lądowych oraz obiektów i środków stacjonarnych o dużym znaczeniu wojskowym i cywilnym. System powinien posiadać więc zdolności do obrony obiektów punktowych oraz obszaru przed intensywnymi uderzeniami z powietrza, z jednoczesnym wykorzystaniem taktycznych rakiet balistycznych, rakiet skrzydlatych, niekierowanych pocisków raketowych dużego kalibru, samolotów i śmigłowców najnowszej generacji, bezzałogowych aparatów latających oraz rakiet przeciwradiolokacyjnych, odpalanych z platform powietrznych. System MEAD powinien zapewnić obronę dookrężną przed wymienioną gamą środków napadu powietrznego przeciwnika. Założenia operacyjnego użycia systemu uwzględniają jego działanie w połączeniu z innymi siłami i środkami obrony powietrznej lub samodzielnie. Ponadto postawiono mu wysokie wymagania w zakresie mobilności na poziomie strategicznym. System ma być przystosowany do transportu drogą powietrzną przez samoloty C-130 lub inne średnie samoloty transportowe.

W raporcie do kongresu Stanów Zjednoczonych wykazano, że przerzut batalionu MEADS będzie wymagał o połowę mniejszego wysiłku lotnictwa transportowego w porównaniu do batalionu Patriot. Do przewozu drogą powietrzną batalionu Patriot potrzeba bowiem 77 samolotów C-5, podczas gdy dla porównywalnej formacji wyposażonej w MEADS tylko 36 samolotów.

Dokonana przez analityków amerykańskich ocena systemów raketowych będących w uzbrojeniu wykazała, że także inne systemy nie spełniają wymagań związanych z perspektywiczną obroną powietrzną, w tym także z dużą mobilnością jej naziemnych systemów¹²⁶. Jednym z ważniejszych wymagań sformułowanych dla MEADS była potrzeba zapewnienia dookrężnej obrony, a tym samym możliwości zwalczania szerokiego spektrum środków napadu powietrznego w zakresie od 0 do 360¹²⁷.

3.2.3. Przeciwlotniczy system raketowy SAMP/T

W 1989 roku Francja wraz z Włochami, w ramach ogólnego programu FSAF (Future Surface-to Air Family), do realizacji tej idei zawiązała konsorcjum Eurosam GIE. Jednym z kierunków tych szeroko zakrojonych prac jest wspomniany SAMP/T¹²⁸.

Program ten jest wyraźnie ukierunkowany na stworzenie przeciwlotniczego i przeciwraketowego naziemnego systemu obrony powietrznej średniego zasięgu, przeznaczonego do zwalczania szerokiego spektrum środków napadu powietrznego. Głównym elementem tego systemu jest wielofunkcyjny, trójwspółrzędny radiolokator ARABEL z fazową siecią antenową o zasięgu do 100 kilometrów, pracujący w zakresie częstotliwości 8-12 GHz. Radar ten może prowadzić obserwację przestrzeni powietrznej dookoła (0⁰ do 360⁰) i w elewacji w zakresie od 0⁰ do 70-75⁰. Cele powietrzne o skutecznej powierzchni odbicia równej 1 m² radiolokator ten może wykrywać z odległości 60 do 65 kilometrów. Równocześnie może on obserwować 50 celów powietrznych i naprowadzać na nie do 10 przeciwlotniczych pocisków raketowych. Kąt obserwacji stacji w elewacji 70-75⁰ pozostawia niewielki martwy stożek w przestrzeni powietrznej. Do jego wyeliminowania zastosowano dodatkowy radiolokator Zebra, który śledzi pionowy wycinek w zakresie ±40⁰ i ostrzega przed uderzeniem z tego kierunku.

Moduł dowodzenia może kierować jednocześnie pracą sześciu wyrzutni rozmieszczonych w odległości dochodzącej do 10 kilometrów. Na każdej wyrzutni może

¹²⁶ *Defense Acquisition. Decision Nears Medium Extended Air Defense System*, United States General Accounting Office, June 1998, s. 1.

¹²⁷ Tamże, s. 5.

¹²⁸ Geneza programu SAMP/T sięga początku lat osiemdziesiątych, kiedy to w ramach programu SYRIX Francja prowadziła samodzielne prace nad koncepcją budowy jednolitej rodziny systemów raketowych przeznaczonych do obrony przeciwlotniczej i przeciwraketowej obiektów lądowych i morskich, o możliwie dużej zamienności poszczególnych elementów.

znajdować się osiem pocisków przeciwlotniczych. Elementy wyrzutni mogą być zamontowane na francuskich samochodach ciężarowych Renault TRM lub włoskich Astra Ivecco¹²⁹

Dwustopniowa rakietka ASTER-30 o masie 450 kilogramów może rozwinąć prędkość do 1350 m/s i niszczyć klasyczne środki napadu powietrznego na odległościach dochodzących do 85 kilometrów. Warto zwrócić uwagę, że możliwości przestrzenne systemu w niszczeniu rakiet balistycznych są mniejsze, ponieważ maksymalny zasięg rażenia w tym wypadku wynosi jedynie około 30 kilometrów. Pocisk rakiety jest odpalany pionowo, co jest niewątpliwą zaletą tego systemu.

Według Roya Braybrooke'a, co znajduje również odzwierciedlenie w opracowanych przez producentów materiałach reklamujących swój produkt, system ten może zwalczać samoloty rozpoznawcze na odległości sięgającej 70 kilometrów, samoloty zakłócające do 100 kilometrów oraz manewrujące samoloty odrzutowe w przedziale od 15 do 25 kilometrów¹³⁰.

Reasumując SAMP/T może zwalczać taktyczne rakiety balistyczne klasy Luna-M (Frog-7) i Toczka. A zatem można przyjąć, że system ten posiada wystarczające możliwości w zakresie zwalczania rakiet balistycznych o zasięgu działania mniejszym niż 100 kilometrów. Rozwijana wersja blok 1 tego systemu będzie mogła skutecznie niszczyć rakiety balistyczne (np. SS-1 Scud) odpalane z wyrzutni odległych od systemu o 500 do 600 kilometrów. Przewiduje się, że kolejna wersja systemu oznaczona jako blok 2 będzie mogła podjąć skuteczną walkę z raketami balistycznymi o zasięgu od 1000 do 2000 kilometrów¹³¹. Warto zwrócić uwagę, że pierwsze zamówienie obejmie uzbrojenie 44 jednostek. Zakłada się bowiem, że systemy te przejmie 15 jednostek wchodzących w skład francuskich wojsk lądowych, 14 znajdzie się w ich siłach powietrznych, a pozostałe 15 będzie stanowiło zasadnicze uzbrojenie jednostek przeciwlotniczych wojsk lądowych Włoch.

¹²⁹ Tamże, s. 50.

¹³⁰ Tamże, s. 50.

¹³¹ Tamże, s. 51.

3.3. Programy rozwojowe przeciwlotniczych systemów raketowych małego zasięgu

3.3.1. Przeciwlotniczy system raketowy SA-3

Uzyskanie pełnego obrazu naziemnych systemów OP małego zasięgu wymaga chociażby przypomnienia krótkiej charakterystyki jednego z pierwszych konstrukcji, która do tej pory jest wykorzystywana w obronie powietrznej wielu państw, w tym także Polski. Takim systemem w naszej ocenie był rosyjski SA-3. Już jego pierwsze wersje posiadały zdolności do niszczenia celów powietrznych od wysokości 20 metrów, co w latach siedemdziesiątych ubiegłego wieku było doskonałym osiągnięciem.

Należy zaznaczyć, że w systemie tym zastosowano między innymi kamerę telewizyjną, za pomocą której można było śledzić obiekty powietrzne, w dobrych warunkach atmosferycznych. Było to bardzo ważne, ze względu na konieczność ograniczania długotrwałości promieniowania energii elektromagnetycznej. W dobie rozwoju pocisków przeciwradiolokacyjnych takie rozwiązanie było wręcz niezbędne, co potwierdzały doświadczenia z kolejnych konfliktów. Po raz pierwszy zastosowano również paliwo stałe do napędu obu silników pocisku raketowego (startowego i marszowego). Sam pocisk charakteryzował się natomiast doskonałymi możliwościami manewrowymi. Stacja wykrywania celów powietrznych, jako pierwsza radziecka tego typu, wyposażona została w układ tłumienia ech stałych (tzw. TES), umożliwiający wykrywanie środków napadu powietrznego na tle ziemi.

Podobnie, jak inne systemy raketowe, SA-3 poddany został wielu modyfikacjom, dzięki którym jest on nadal wykorzystywany w systemie obrony powietrznej. Wnioski z konfliktów i wojen lokalnych, szczególnie zaś izraelsko-arabskich potwierdzały jego znaczne możliwości w walce ze środkami napadu powietrznego, które niestety na przełomie lat osiemdziesiątych i dziewięćdziesiątych ubiegłego stulecia zaczęły już gwałtownie spadać. Argumentów potwierdzających tę tezę dostarczyły między innymi wnioski z użycia irackich SA-3 w czasie wojny w rejonie Zatoki Perської. Systemy te zostały bowiem szybko i skutecznie obezwładnione przez lotnictwo koalicji.

Ocenia się, że w okresie do 2025 roku dalsza modernizacja tych systemów jest niecelowa. Argumentu przemawiającego za słusznością tego stwierdzenia dostarczyło nam porównanie możliwości bojowych systemu SA-3 i NASAMS, z którego wynika że możliwości bojowe tego systemu są nieporównywalnie mniejsze w stosunku do norweskiej konstrukcji NASAMS. Można zatem stwierdzić, że nowoczesne sys-

temy produkowane w Norwegii są w stanie w pełni zastąpić przestarzałe, mimo podjętych prób modernizacyjnych SA-3.

3.3.2. Norweski przeciwlotniczy system obrony powietrznej

Oceniając możliwości i przydatność systemów raketowych wykorzystujących pocisk AIM-120 AMRAAM warto zwrócić również uwagę na norweski przeciwlotniczy system raketowy NASAMS. W systemie tym przewidziano wykorzystanie jedynie pocisków AIM-120 AMRAAM, które umieszczono w specjalnych kontenerach na wyrzutni raketowej. Unikalnym rozwiązaniem wydaje się być wykorzystanie jednego typu pocisku zarówno jako uzbrojenia samolotu, jak i omawianego tu przeciwlotniczego systemu raketowego. W tym wypadku uzasadniona jest teza, że taka koncepcja naziemnego systemu obrony powietrznej jest szczególnie racjonalna pod względem ekonomicznym. A zatem stwarza możliwość nabycia tych systemów nie tylko państwom bogatym, ale także krajom, których budżety na obronę są zdecydowanie mniejsze.

Kolejnym udoskonaleniem jest opracowane przez firmę Kongsberg centrum kierowania ogniem (Fire Distribution Center – FDC). W skład systemu wchodzi także produkowany przez Raytheon radar AN/MPQ-64, stacja radiolokacyjna wykrywania celów powietrznych TPQ-36 oraz zamontowany na samochodzie ciężarowym system śledzenia wykorzystujący kamery pracujące w podczerwieni.

System ten znajduje się w uzbrojeniu zarówno królewskich sił powietrznych Norwegii (NASAMS-I), jak i ich wojsk lądowych (NASAMS-II). W 2000 roku firma Kongsberg zakontraktowała wyposażenie podobnych jednostek ogniowych dla sił powietrznych Hiszpanii.

3.4. Programy rozwojowe przeciwlotniczych systemów raketowych bliskiego zasięgu

3.4.1. Przenośny przeciwlotniczy system raketowy Stinger

Jednym z najpopularniejszych obecnie przenośnych przeciwlotniczych systemów raketowych jest amerykański Stinger. System ten okazał się konstrukcją wyjątkowo udaną i po pomyślnym przeprowadzeniu testów przez General Dynamics w 1980 roku rozpoczęto jego seryjną produkcję. Na przestrzeni kolejnych lat zestaw ten

był wielokrotnie modernizowany¹³². W 1983 roku rozpoczęto produkcję Stingera FIM-92B, w którym w jego głowicy bojowej zastosowano nową technologię, wykorzystując pasmo podczerwieni i nadfioletu. Model ten okazał się stosunkowo zawodny, dlatego też w 1984 roku powstała kolejna modernizacja tego zestawu – FIM-92C. W zestawie tym zastosowano specjalne urządzenie obserwacyjno celownicze AN/PAS-18 WASP. Dzięki temu uzyskano większe możliwości zestawu w zakresie prowadzenia walki ze środkami napadu powietrznego w trudnych warunkach atmosferycznych oraz w nocy. Na początku lat dziewięćdziesiątych rozpoczęto prace mające na celu modernizację starszych wersji Stingera (A, B) do standardu FIM-92C.

Należy podkreślić, że zestaw Stinger był konstruowany z myślą o zagrożeniach perspektywicznych, wykraczających poza lata osiemdziesiąte i dziewięćdziesiąte. Jest on przenośnym przeciwlotniczym zestawem raketowym przeznaczonym do zwalczania samolotów odrzutowych, turbośmigłowych oraz śmigłowców na małych wysokościach. Idea konstrukcji zestawu została oparta na zasadzie „odpal i zapomnij”. Zestaw, podobnie jak inne tego typu systemu, składa się z trzech zasadniczych elementów: pocisku, wyrzutni i urządzenia startowego¹³³.

W pocisku zastosowano głowicę samonaprowadzającą się na podczerwień oraz system nawigacji proporcjonalnej. Pocisk jest umieszczony w aluminiowej tubie wyrzutni, która wraz z nim stanowi jeden moduł niewymagający elaboracji i serwisu. Urządzenie startowe w postaci specjalnego uchwytu zawiera niezbędne podzespoły elektroniczne oraz antenę urządzenia rozpoznawczego AN/PPX-1. Do transportu zestawu używa się specjalnego kontenera, który może być przewożony przez różne pojazdy wojskowe.

Zasada działania zestawu jest podobna do wcześniejszej konstrukcji FIM-43A. Po wzrokowym wykryciu środka napadu powietrznego strzelec nakierowuje wyrzutnię w we właściwą stronę, umieszczając go w celowniku optycznym. W ten sposób rozpoczyna proces przechwytywania obiektu powietrznego przez głowicę pocisku rakie-

¹³² Należy zgodzić się z opinią ekspertów amerykańskich, że wprowadzenie do uzbrojenia zestawu MIM-43A Redeye znacznie wzmocniło obronę i osłonę zarówno zgrupowań wojsk lądowych, jak i obiektów stacjonarnych. Pomimo tej pozytywnej opinii trzeba stwierdzić, że zestawy te posiadały wiele wad. To właśnie one zainspirowały konstruktorów z General Dynamics Pomona Division do podjęcia prac mających na celu ich wyeliminowanie, a tym samym i udoskonalenie zestawu. Ważnym elementem, który miał być wprowadzony do zestawu było urządzenie rozpoznawcze „swój-obcy” (IFF). Uwzględniając trudności, jakie wystąpiły przy opracowywaniu głowicy umożliwiającej przechwycenie celu powietrznego z przedniej półsfery podjęto decyzję o rozpoczęciu prac nad alternatywną wersją zestawu, którą nazwano Stinger.

¹³³ A. Halama, A. Radomyski, *Wojska obrony... wyd. cyt.*, s. 117.

towego, rozpoznając go za pomocą urządzenia „swój-obcy”. Następnie operator odpala pocisk w kierunku obiektu uznano za cel powietrzny (środek napadu powietrznego przeciwnika).

Trudno jest jednoznacznie stwierdzić, ale obserwując rozwój tej konstrukcji i zainteresowanie nią przez wiele państw można przypuszczać, że system ten będzie wykorzystywany do bezpośredniej obrony przeciwlotniczej (powietrznej) do 2025 roku. Chodzi tu nie tylko o wersje przenośne tych systemów, ale przede wszystkim montowane na różnego typu pojazdach bojowych.

3.4.2. System obrony powietrznej i przeciwczołgowej

System ADATS jest efektem rozpoczętej pod koniec lat dziewięćdziesiątych współpracy międzynarodowej. Określenie „wielozadaniowy” w pełni oddaje jego wyjątkowe cechy, albowiem został on zaprojektowany z myślą o wykorzystaniu nie tylko do walki ze środkami napadu powietrznego, ale również do zwalczania celów naziemnych. W tym celu zastosowano więc szereg niespotykanych wcześniej rozwiązań konstrukcyjnych. Powyższa koncepcja odpowiadała i wydaje się, że nadal odpowiada tendencji tworzenia maksymalnie kompleksowych i interfunkcyjnych środków obrony wojsk lądowych przed różnymi zagrożeniami¹³⁴. W latach dziewięćdziesiątych ADATS stał się podstawowym samobieżnym środkiem obrony przeciwlotniczej na szczeblu brygady wypełniając tym samym odczuwalną wówczas przez wojska lądowe Stanów Zjednoczonych lukę w tej dziedzinie sprzętu bojowego.

Podstawowym środkiem wykrywania środków napadu powietrznego jest impulsowo-doplerowska stacja radiolokacyjna przeszukiwania przestrzeni powietrznej, której antena wyposażona w układ stabilizujący ją w czasie jazdy zamontowana jest w tylnej części wieży. Stacja ta pracuje w paśmie X i charakteryzuje się bardzo dużą zbieżnością wiązki, dzięki czemu może skutecznie wykrywać cele o małych wymiarach w trudnych warunkach terenowych. Nowoczesne układy cyfrowej syntezy częstotliwości mogą zmieniać ją w krótkim czasie, zachowując stabilność parametrów w różnych warunkach, co znacznie zmniejsza wpływ aktywnych środków przeciwdziałania elektronicznego na pracę systemu. Stacja ta może wykrywać cele nisko lecące z odległości 24 kilometrów. Cele zobrazowywane na monitorze dowódcy wozu bojowego mogą być automatycznie klasyfikowane.

¹³⁴ ADATS – <http://www.republika.pl/zestawy/adats/adats.htm>

Pojedyncza stacja radiolokacyjna systemu może jednocześnie śledzić do sześciu środków napadu powietrznego¹³⁵. Cele naziemne natomiast może wykrywać przy użyciu systemu elektrooptycznego produkcji amerykańskiej, składającego się z kamery telewizyjnej i termowizyjnej. System ten służy do precyzyjnego śledzenia celów, w tym także powietrznych w fazie naprowadzania rakiet. Kamera termowizyjna pracuje w paśmie 8-12 mikrometrów, co umożliwia obserwację w warunkach zapylenia i zadymienia. W warunkach użycia przez przeciwnika silnych zakłóceń elektronicznych może częściowo zastępować stację radiolokacyjną. Pomiar odległości do celów naziemnych odbywa się za pomocą dalmierza laserowego.

Pocisk raketowy systemu wyposażony jest w głowicę bojową podwójnego działania. Jest to przeciwpancerny ładunek kumulacyjny o masie ponad 12 kilogramów. Znajduje się on w obudowie, z której w trakcie wybuchu formowane są odłamki rażące słabiej opancerzone cele naziemne. W silniku raketowym wykorzystano stały, bezdymny materiał napędowy nadający pociskowi w bardzo krótkim czasie ponad trzykrotną prędkość dźwięku (ponad 1000 m/s). Prędkość pocisku jest tak duża, że gdyby ADATS był wyłącznie systemem przeciwpancernym, to zbędny byłby ładunek kumulacyjny. Do przebicia pancerza prawie każdego współczesnego, i prawdopodobnie perspektywnego, wystarczyłaby bowiem energia kinetyczna niewielkiego rdzenia¹³⁶.

3.4.3. Przeciwlotnicze zestawy raketowo-artyleryjskie (hybrydowe)

Idea zestawów raketowo-artyleryjskich w literaturze anglojęzycznej określanych mianem hybrydowe łączy w sobie zastosowanie przeciwlotniczych karabinów maszynowych oraz pocisków raketowych w jednym, mobilnym module bojowym. Należy podkreślić, że pomysł ten został wprowadzony w życie wiele lat temu przez Związek Radziecki. Państwa zachodnie pracę nad tego rodzaju uzbrojeniem rozpoczęły trochę później i przyjęły inną w porównaniu do ZSRR koncepcję, koncentrując się na tworzeniu (konstruowaniu) lekkich systemów montowanych na pojazdach terenowych. Zdaniem ekspertów zarówno wschodnich, jak i zachodnich, jedną z najciekawszych konstrukcji systemów hybrydowych jest Tunguzka.

¹³⁵ Istnieje możliwość rozszerzenia możliwości obliczeniowych i wtedy system ADATS może śledzić 10 celów powietrznych.

¹³⁶ ADATS – <http://www.republika.pl/zestawy/adats/adats.htm>

Przeciwlotniczy zestaw raketowo-artyleryjski **Tunguzka** jest przeznaczony do zwalczania środków napadu powietrznego i naziemnych na postoju, w ruchu i z krótkich postojów z zadaniem osłony elementów ugrupowania bojowego oddziałów (pułku zmechanizowanego i pułku czołgów) przed niskolejącymi celami powietrznymi. W skład zestawu zamontowanego na transporterze typu GM-352MTS wchodzi:

- dwie 30 mm armaty przeciwlotnicze (2A40);
- cztery rakiety kierowane (9M311);
- stacja radiolokacyjna (1RŁ 144);
- urządzenie rozpoznawcze „swój-obcy”;
- urządzenia nawigacyjne (TNA-5);
- noktowizor¹³⁷.

Standardowa bateria przeciwlotnicza składa się z 6 wozów bojowych (wyrzutni) oraz 3 pojazdów transportowo-załadowniczych. O wykazywanej przez ekspertów efektywności tego systemu świadczy nie tylko jego siła ognia (np. prawdopodobieństwo zniszczenia celu powietrznego jedną raketą ocenia się na 0,65), ale również znaczące możliwości środków radiolokacyjnych (dwa zakresy wykrywania: 20 i 13 kilometrów). System ten może otrzymywać także informacje z innych środków i punktów rozpoznania.

Na początku lat dziewięćdziesiątych zaczęto reklamować nową wersję oznaczoną **Tunguzka-M** (2K22M). System ten dodatkowo został wyposażony w elektroniczną aparaturę naprowadzania obejmującą: kamerę telewizyjną, dalmierz laserowy oraz zmodernizowany radiolokator RL144M.

Armaty przeciwlotnicze tego systemu mogą niszczyć środki napadu powietrznego przeciwnika na odległości dochodzącej do 4000 metrów. Mogą one prowadzić ogień z różną szybkostrzelnością (7000 do 5000 strz/min.). Maksymalny zasięg natomiast przeciwlotniczych pocisków raketowych wynosi 8 metrów. Bliższą granicę strefy ognia oszacowano na 2500 metrów.

Do niewątpliwych zalet tego systemu można zaliczyć: niewielkie gabaryty; dużą mobilność; zdolność do towarzyszenia manewrowym środkom wojsk lądowych oraz krótkim czasem reakcji na zagrożenia ze strony środków napadu powietrznego. Bardzo ważne znaczenie ma także zdolność systemu do prowadzenia walki w wa-

¹³⁷ A. Halama, A. Radomski, *Wojska obrony przeciwlotniczej*, AON, Warszawa 2004, s. 121.

runkach zakłóceń elektronicznych. Należy zaznaczyć, że państwa zachodnie nie dysponują odpowiednikiem systemu Tunguzka.

Stany Zjednoczone od wielu lat preferują bowiem lekkie, mobilne pojazdy z mieszanym przeciwlotniczym uzbrojeniem bliskiego zasięgu. Warto wspomnieć tu, że podstawową konstrukcją amerykańskiego systemu hybrydowego jest produkowany przez koncern Boeinga Avanger, który montowany jest na pojeździe HMMWV (High Mobility Multipurpose Wheeled Vehicle). Zasadniczym uzbrojeniem tego systemu jest 8 gotowych do odpalenia pocisków raketowych Stinger o maksymalnym zasięgu 8 kilometrów. Posiada on także 12,7 mm przeciwlotniczy karabin maszynowy (szybkostrelność 1100strz/min z zapasem 300 sztuk naboji)¹³⁸.

Dużą zaletą tego systemu jest wspomniana mobilność. Jego małe gabaryty pozwalają na przewóz transportem powietrznym. Trzy pojazdy Avanger mogą być przewożone przez jeden samolot transportowy C-130. Natomiast pojedynczy moduł ogniowy może być transportowany przez śmigłowce UH-60 lub CH-47.

Wydaje się, że system Tunguzka, a także inne konstrukcje tej klasy są wyjątkowo perspektywicznymi naziemnymi środkami obrony powietrznej bliskiego zasięgu. Można zatem założyć, że prace rozwojowe nad systemami hybrydowymi będą kontynuowane nawet do 2025 roku. Nad doskonaleniem jakich elementów skoncentrują się biura konstrukcyjne trudno jest jednoznacznie odpowiedzieć. Przypuszcza się, że będą to przede wszystkim zróżnicowane systemy wykrywania środków napadu powietrznego oraz alternatywne sposoby naprowadzania pocisków raketowych.

3.5. Wnioski

Wyniki przeprowadzonych badań pozwalają na sformułowanie tezy, że mimo ciągłego rozwoju nowoczesnych technologii jak do tej pory nie udało się stworzyć systemu raketowego, którego możliwości bojowe, szczególnie zaś przestrzenne byłyby utrzymane na jednakowym poziomie w zakresie wszystkich niezbędnych do skutecznej obrony obiektów i wojsk przedziałach wysokości i odległości. Wydaje się, że w przyszłości trend ten zostanie utrzymany, co oznacza dalszą ewolucję naziemnych systemów raketowych mogących zwalczać zarówno środki napadu powietrznego na bardzo dalekich odległościach w stosunku do obiektów obrony, jak i w bezpośredniej ich bliskości. Nadal dostrzegalna jest pewna „specjalizacja” systemów, która wskazu-

¹³⁸ R. Braybrook, *Land-based Vshorad and Shorad Systems*, Armada International 2/2002, s. 46.

je na potrzebę tworzenia wielosystemowych ugrupowań bojowych naziemnych sił obrony powietrznej.

Stąd też w badaniach skoncentrowano się na ocenie i prognozie programów rozwojowych naziemnych systemów obrony powietrznej odzwierciedlających przyjętą na wstępie tego podrozdziału klasyfikację. Należy jednocześnie zwrócić uwagę na długofalowy charakter tych programów, co w praktyce nader często utrudnia określenie, w którym momencie zostały one zakończone, lub kiedy podjęto decyzję o ich kontynuacji. Pomimo wykazanych tu trudności możliwe było jednak wskazanie pewnych cech, którymi charakteryzują się obecnie eksploatowane, oceniane przez ekspertów za najnowocześniejsze naziemne systemy obrony powietrznej. Właściwości te można uznać za wymagania w stosunku do naziemnych systemów obrony powietrznej do 2025 roku. Opierając się na wynikach badań można wyodrębnić następujące cechy perspektywicznych naziemnych systemów obrony powietrznej: wielokanałowość, modułowość¹³⁹, zdolność do funkcjonowania w sieciocentrycznym środowisku pola walki, zdolność do zwalczania statków powietrznych (powietrzno-kosmicznych), w tym trudno wykrywalnych, broni precyzyjnego rażenia oraz rakiet balistycznych i rakiet skrzydlatych.

Perspektywiczny naziemny system obrony powietrznej powinien charakteryzować oprócz wymienionych wcześniej właściwości także możliwościami informacyjnego sprzężenia go z dużą liczbą istniejących i opracowywanych, perspektywicznych źródeł informacji, zarówno powietrznego, kosmicznego, jak i naziemnego oraz nawodnego bazowania. Parametry zwalczanych środków napadu powietrznego co wynika z potrzeb przyszłej obrony powietrznej powinny zawierać się w przedziale prędkości do 4,8 km/s i odległości odpalenia – do 3500 kilometrów¹⁴⁰.

Wielokanałowość będzie jedną z najważniejszych cech przeciwlotniczych systemów raketowych, nie tylko średniego i dalekiego zasięgu, ale również bliskiego zasięgu. Wskazuje ona na liczbę środków napadu powietrznego, które może zwalczać przeciwlotniczy system raketowy w tym samym czasie. Uwzględniając prognozowane zagrożenia powietrzne można stwierdzić, że do 2025 roku w obronie powietrznej będą wykorzystywane jedynie wielokanałowe systemy raketowe, o zróżnicowanych możliwościach przestrzennych. Badania dowiodły, że będzie to możliwe

¹³⁹ Modułowa budowa systemu umożliwiłaby zaspokojenie specyficznych wymagań stawianych tego rodzaju kompleksom przez poszczególne rodzaje sił zbrojnych.

¹⁴⁰ Wskazany przedział prędkości odnosi się do wszystkich typów środków napadu powietrznego, natomiast odległości jedynie do broni precyzyjnego rażenia oraz rakiet balistycznych.

dzięki zastosowaniu w systemach raketowych pocisków raketowych klasy „odpal i zapomnij”. Wykorzystanie przeciwlotniczych pocisków raketowych tej klasy, czego przykładem jest chociażby koncepcja przeciwlotniczego systemu raketowego z pociskami AMRAAM na wyrzutniach, poważnie zwiększyłaby możliwości ogniowe naziemnych sił obrony powietrznej. Jest to szczególnie istotne w przypadku odpierania zmasowanych uderzeń środków napadu powietrznego przeciwnika. Zastosowanie tych pocisków korzystnie wpłynie na efektywność niszczenia celów powietrznych na małych wysokościach, i w zasadzie uniezależnia zdolności tych systemów od warunków terenowych.

Ocenia się, że do 2025 roku zdolność do niszczenia rakiet balistycznych będzie cechą, którą powinny charakteryzować się wszystkie przeciwlotnicze systemy raketowe dalekiego i średniego zasięgu. Uwzględniając perspektywiczne zagrożenia powietrzne, trudno wyobrazić sobie sytuację, w której decydenci odpowiedzialni za obronę powietrzną wyrażą zgodę na rozpoczęcie projektu badawczego jednokanałowego systemu raketowego. Koszty z tym związane są zbyt duże, aby podejmować rozwiązania, które już na wstępie nie są perspektywiczne. Wiodące, realizowane aktualnie programy rozwojowe naziemnych systemów obrony powietrznej z reguły spełniają ten postulat. Należy jednak zdawać sobie sprawę, że obecnie żaden z tych programów nie jest na tyle zbliżony do przyjętych na wstępie założeń teoretycznych, aby można go było uznać za zamknięty. Powstają więc kolejne coraz to doskonalsze wersje przeciwlotniczych systemów raketowych (np. Patriot PAC-1, PAC-2, PAC-3).

Istotnym przeobrażeniom uległy również poglądy dotyczące mobilności przeciwlotniczych systemów raketowych. Od pewnego okresu w zasadzie wszystkie koncepcje tych systemów starają się spełnić wymagania związane z koniecznością krótkiego czasu przejścia systemów z położenia marszowego w bojowe i odwrotnie. Należy zwrócić uwagę także na czas reakcji przeciwlotniczych systemów raketowych, który stał istotnym ich parametrem determinującym jakość naziemnych systemów obrony powietrznej. Manewrowość i krótki czas reakcji systemów raketowych na zagrożenia powietrzne są więc kolejnymi cechami, jakimi powinny charakteryzować perspektywiczne systemy. Cechy te są pożądane nie tylko w stosunku do systemów raketowych średniego i dużego zasięgu, ale również i systemów bliskiego zasięgu, które będą wykorzystywane do bezpośredniej obrony obiektów i wojsk. Ocenia się, że wysiłek biur konstrukcyjnych będzie skoncentrowany między innymi na skróceniu wspomnianych czasów, co korzystnie wpłynęłoby na możliwości manewrowe na-

ziemnych systemów raketowych obrony powietrznej. Nabiera to tym większego znaczenia, ponieważ prognozy do 2025 roku wyraźnie wskazują na potrzeby realizowania operacji reagowania kryzysowego, które prawdopodobnie mogą w największym stopniu angażować siły zbrojne Sojuszu Północnoatlantyckiego, lub tworzonych koalicji z udziałem państw członkowskich. Stworzenie obrony powietrznej w tego rodzaju operacjach pociąga za sobą konieczność wykorzystania właśnie systemów o dużych możliwościach manewrowych oraz zdolnościach do niszczenia rakiet balistycznych, co potwierdziły głównie konflikty w rejonie Zatoki Perskiej w 1991 i 2003 roku

Wspomniane operacje, które z założenia są i będą prowadzone poza terytorium Sojuszu oraz państw tworzących koalicję mogą wymagać stosunkowo szybkiego przetrzutu naziemnych systemów obrony powietrznej do obszaru działań. Stąd też wymóg dużej mobilności tych systemów, co wyraża się w ich zdolności do przewozu lotniczymi środkami transportu. Każdy z omówionych w niniejszym rozdziale programów naziemnych systemów raketowych posiada takie możliwości. Zakładamy, że trend w tym względzie zostanie utrzymany do 2025 roku, a nawet dłużej. Problem ten dotyczy szczególnie przeciwlotniczych systemów raketowych średniego i dużego zasięgu, których gabaryty są zdecydowanie większe w porównaniu do systemów małego i bliskiego zasięgu.

Należy zwrócić również uwagę na modułowość perspektywicznych naziemnych systemów obrony powietrznej. Ten wymóg staje się standardem, który będzie wymagany przez użytkowników naziemnych systemów obrony powietrznej i respektowany przez biura konstrukcyjne w rozpatrywanym przedziale czasowym. Decydujące znaczenie w tym względzie będzie miał tzw. podstawowy moduł bojowy (ang. fire unit), który będzie w stanie podjąć skuteczną walkę z przeciwnikiem powietrznym zarówno samodzielnie, jak i w ugrupowaniu bojowym oddziału lub związku taktycznego naziemnych sił obrony powietrznej. Można więc założyć, że potencjał bojowy takiego modułu będzie determinował możliwości bojowe tworzonych w przyszłości podsystemów rażenia poszerzonej koordynowanej obrony powietrznej.

Przeprowadzone badania wskazują na prawidłowości występujące w programach rozwojowych przeciwlotniczych systemów raketowych bliskiego zasięgu, które w przyszłości podobnie jak obecnie przewiduje się do bezpośredniej obrony przeciwlotniczej obiektów stacjonarnych i mobilnych lub osłony systemów raketowych średniego i dużego zasięgu. Można przypuszczać, że w perspektywie 2025 roku znaczącą rolę odegrają systemy hybrydowe (raketowo-artyleryjskie). Systemy tego typu

mając wiele zalet z pewnością zajmą należne im miejsce w perspektywicznej, rozszerzonej obronie powietrznej.

Racjonalnym ze względu na aspekty ekonomiczne rozwiązaniem wydaje się być wprowadzenie systemów raketowych wykorzystujących jako środki rażenia pociski raketowe AMRAAM, o których zaletach wspomniano w niniejszym rozdziale. Systemy te, które zgodnie z przyjętą klasyfikacją należą do grupy małego zasięgu, charakteryzują się o wiele większymi możliwościami bojowymi w porównaniu nawet do zmodernizowanych systemów raketowych drugiej generacji, których przedstawicielem jest SA-3D. Program modernizacji i dalszej eksploatacji systemów raketowych ocenia się jako nie perspektywiczny. Dotyczy to nie tylko polskiego programu, ale również modernizacji prowadzonych przez inne państwa, w tym również przez Rosję (Ukrainę).

Uzasadnione byłoby pozyskanie także systemu raketowego dalekiego zasięgu o możliwościach bojowych odpowiadających systemom Patriot, MEAD, czy też SA-12. Do obrony bezpośredniej celowo jest zastosować systemy raketowo-artyleryjskie, takie jak np. Tunguzka, czy ADATS, które mogłyby być wykorzystywane nie tylko do obrony obiektów przed atakami z powietrza, ale również stanowiłyby znaczące wzmocnienie w zakresie obrony naziemnej. Wymienione właściwości są szczególnie pożądane w związku z preferowaną przez Sojusz Północnoatlantycki koncepcją użycia naziemnych sił obrony powietrznej nie tylko do obrony własnych granic, ale również w operacjach reagowania kryzysowego, poza terytorium Sojuszu.

Uwzględniając zobowiązania sojusznicze oraz wymagania wynikające z koncepcji rozszerzonej obrony powietrznej NATO również naziemne siły obrony powietrznej RP powinny zostać poddane gruntownym przeobrażeniom, obejmującym nie tylko wdrożenie nowych systemów raketowych, ale również nowoczesnych stanowisk dowodzenia (SAMOC), które byłby kompatybilne z centrami dowodzenia naziemnych sił obrony powietrznej innych państw NATO.

4. KONCEPCJA UŻYCIA NAZIEMNYCH SYSTEMÓW OBRONY POWIETRZNEJ DO 2025 ROKU

4.1. Miejsce naziemnych systemów OP w systemie obrony powietrznej

Teza o wzroście znaczenia obrony powietrznej w walce zbrojnej w niedalekiej przyszłości wydaje się być uzasadniona. Na podstawie badań tendencji rozwojowych ŚNP można wnioskować, iż o powietrznym potencjale uderzeniowym sił zbrojnych decydować będzie całe spektrum ŚNP, w którym pilotowane lotnictwo nie będzie odgrywać pierwszoplanowej roli jak obecnie. Z uwagi na trudność w rozpoznaniu bazowania ŚNP takich, jak bezzałogowe aparaty latające, wyrzutnie taktycznych rakiet balistycznych i skrzydlatych w porównaniu z rozpoznaniem bazowania lotnictwa, z konieczności potencjał ten trzeba będzie zwalczać w powietrzu. Dlatego też w walce o przewagę w powietrzu, dziś uznawany jako najbardziej efektywny sposób blokowania i zwalczania potencjału powietrznego przeciwnika na ziemi straci prawdopodobnie swoją pozycję na korzyść obrony powietrznej.

Wzrost znaczenia OP wymagać będzie poszukiwań nowych efektywnych aktywnych środków walki i doskonalenia już znanych, a w tym naziemnych systemów OP, a także poszukiwań nowych form taktycznych ich bojowego wykorzystania. Podjęte w NATO prace koncepcyjno-wdrożeniowe, dotyczące budowy systemu połączonej koordynowanej i rozszerzonej obrony powietrznej wychodzą na przeciw potrzebom uzyskania nowych zdolności zwalczania rozszerzonego spektrum przyszłych zagrożeń powietrznych przez OP¹⁴¹. Według przewidywań naukowców amerykańskich¹⁴² w latach 2020-2025 w uzbrojeniu sił powietrznych pojawią się nie tylko nowe ŚNP, ale także nowe rodzaje broni stosowanych w OP. Zatem identyfikacja roli jaką

¹⁴¹ Znalazło to odbicie między innymi w treści dokumentów: The Alliance's Strategic Concept, Approved by the Heads of State and Government participating in the meeting of the North Atlantic Council in Washington D.C. on 23rd and 24th April 1999; Defence Capabilities Initiative, NAC-S(99) 69, 25 April 1999; Prague Summit Declaration Issued by the Heads of State and Government participating in the meeting of the North Atlantic Council in Prague on 21 November 2002, pkt. 4. c i f.; MC 54/1 (2nd Revised) (Final) – MC Concept of the NATO Integrated Air Defence System (NATINADS) 6 February 2002; Dyrektywa Szefa Sztabu Generalnego WP do działalności Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej w 2004, Sztab Generalny WP, Warszawa 2003, s. 13.

¹⁴² An Operational Analysis for *Air Force 2025: An Application of Value-Focused Thinking to Future; Air and Space Capabilities*; autorzy: Lt Col Jack A. Jackson, Jr., PhD, AFIT; Lt Col Brian L. Jones, PhD, AFIT; Maj Lee J. Lehmkuhl, DrSci, AFIT oraz wielu innych; maj 1996

będą spełniać przyszłe naziemne środki OP w systemie obrony powietrznej w rozważanej perspektywie czasowej, wymagała także oceny tych prognoz.

Obecnie naziemne systemy obrony powietrznej, obok lotnictwa myśliwskiego i środków walki elektronicznej, są podstawowymi aktywnymi środkami walki współczesnej obrony powietrznej.

W przyszłości poza tymi klasycznymi niejako środkami walki, podsystem rażenia OP będzie tworzony także przez:

- roje bezzałogowych aparatów latających - BAL i miniaturowych aparatów latających – mini BAL (UAV i mini UAV SWARM)¹⁴³;
- myśliwce stealth (np. F-22);
- mini i mikro satelity aktywnej obrony powietrzno-kosmicznej¹⁴⁴;
- naziemne, powietrzne i kosmiczne systemy rażenia czystą i ukierunkowaną energią¹⁴⁵;

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 OP stanie się niewątpliwie ważnym czynnikiem wzrostu jej efektywności. Wzrośnie bowiem efekt synergiczny stosowania zróżnicowanej broni (np. poprzez wymuszenie na atakujących przeznaczenia znacznego potencjału na wszechstronniejsze, adekwatne do potrzeb, zabezpieczenie własnych działań, zamiast na realizację zadań uderzeniowych). Z drugiej zaś strony większa różnorodność ŚNP utrudniać będzie ocenę sytuacji powietrznej w czasie walki i realizację zadań OP.

¹⁴³ H.Van Dyke Parunak "Making Swarming Happen" Conference Proceedings – Swarming: Network Enabled C4ISR Coinference Section C.

¹⁴⁴ Według klasyfikacji satelity mikro mają masę w przedziale 10-100kg, a satelity mini mają masę do 300kg.

¹⁴⁵ Systemy laserowe lub rażące czystą energią skierowaną (DEW) skoncentrowaną w wąskim widmie jak i w szerokim paśmie częstotliwości generowaną przez generatory magnetokumulacyjne (GMK).

Uważa się, że roje BAL i mini BAL będą skutecznym środkiem OP w zwalczaniu analogicznych środków o zadaniach ofensywnych¹⁴⁶ pod warunkiem ich terminowego wykrycia. Ponadto, przeznaczeniem tych środków będzie niszczenie w powietrzu rakiet skrzydlatych (CM) oraz śmigłowców.

Myśliwce stealth będą przede wszystkim wykorzystywane do zwalczania samolotów uderzeniowych i myśliwskich przeciwnika odznaczających się własnością stealth, a także pozostałych. Warunkiem realizacji tych zadań będzie wsparcie informacyjne z multistatycznej sieci wykrywania i śledzenia obiektów powietrznych w tym celów stealth.

Mini i mikro satelity aktywnej obrony powietrzno-kosmicznej będą wykorzystywane do niwelacji zagrożeń ze strony rakiet balistycznych w fazie ich lotu w kosmosie. W przyszłości rozważa się wykorzystywanie ich do realizacji także i niszczenia ŚNP w powietrzu.

Sposób zastosowania bojowego wszystkich tych nowych rodzajów broni będzie mieć pewne analogiczne cechy takie, jakie towarzyszyły sposobom działań klasycznego lotnictwa myśliwskiego. Np. oddziaływanie na ŚNP zachodzić będzie w relacjach powietrze-powietrze (kosmos-kosmos). Jak pokazują dotychczasowe doświadczenia funkcjonowania OP, stworzenie dla ŚNP jednocześnie zagrożeń z ziemi i powietrza tworzy niewątpliwie efekt synergiczny powodujący wzrost efektywności OP. Biorąc pod uwagę wyniki badań przedstawione w poprzednim rozdziale łatwo spostrzec, iż przyszłe naziemne środki OP poprzez swoją różnorodność, będą w stanie zwalczać wszystkie z wymienionych wyżej nowych zagrożeń, stanowiąc podobnie jak dziś zazwyczaj ostatnią linię obrony konkretnych obiektów uderzeń.

Naziemne środki bliskiego zasięgu, a zwłaszcza nowe zestawy raketowo-artyleryjskie poza zwalczaniem dotychczasowych ŚNP (śmigłowce, nisko lecące: samoloty, rakiety skrzydlate i BAL) będą w stanie podjąć skuteczną walkę z częścią roju BAL i mini BAL w rejonie swoich obiektów osłony, tworząc ugrupowania naziem-

¹⁴⁶ Rój ofensywnych BAL (SWARM) przewidywany jest do użycia w liczbie kilku tysięcy sztuk w roju. Jednym z głównych celów ataku SWARM mają być instalacje obrony powietrznej i przeciwra-kietowej.

nych systemów obrony powietrznej bliskiego zasięgu (tzw. SHORAD's) lub funkcjonując w ugrupowaniu typu CLUSTER¹⁴⁷.

Zestawy średniego i dalekiego zasięgu nowego typu, funkcjonujące w sieciocentrycznym środowisku informacyjnym powinny podjąć skuteczną walkę z głowicami rakiet balistycznych w końcowych ich fazach lotu. Zdolność tą posiadają obecnie zestawy najnowszej generacji¹⁴⁸ i są praktycznie jedynym środkiem sprawdzonym w walce z tego typu zagrożeniem powietrznym. Ponadto będą one przeznaczone do zwalczania lotnictwa uderzeniowego i myśliwskiego przeciwnika, oraz rakiet skrzydlatych w powietrzu, których zadaniem będzie wykonanie uderzeń na osłaniane obiekty na dalekich podejściach do osłanianych obiektów. Szczególnie zestawy dalekiego zasięgu są predestynowane do zwalczania środków wysokiej wartości w ugrupowaniu przeciwnika. Bardzo istotną zdolnością tych zestawów powinna być także możliwość niszczenia środków napadu powietrznego wykonanych z zastosowaniem technologii stealth. Ze względu na stosunkowo dużą cenę pocisków rakietowych (np. zestaw THAAD, Patriot PAC-3, MEADS) w porównaniu z założenia tanimi BAL i mini BAL, niszczenie ich rojów przez naziemne systemy obrony powietrznej średniego i dalekiego zasięgu nie wydaje się efektywne.

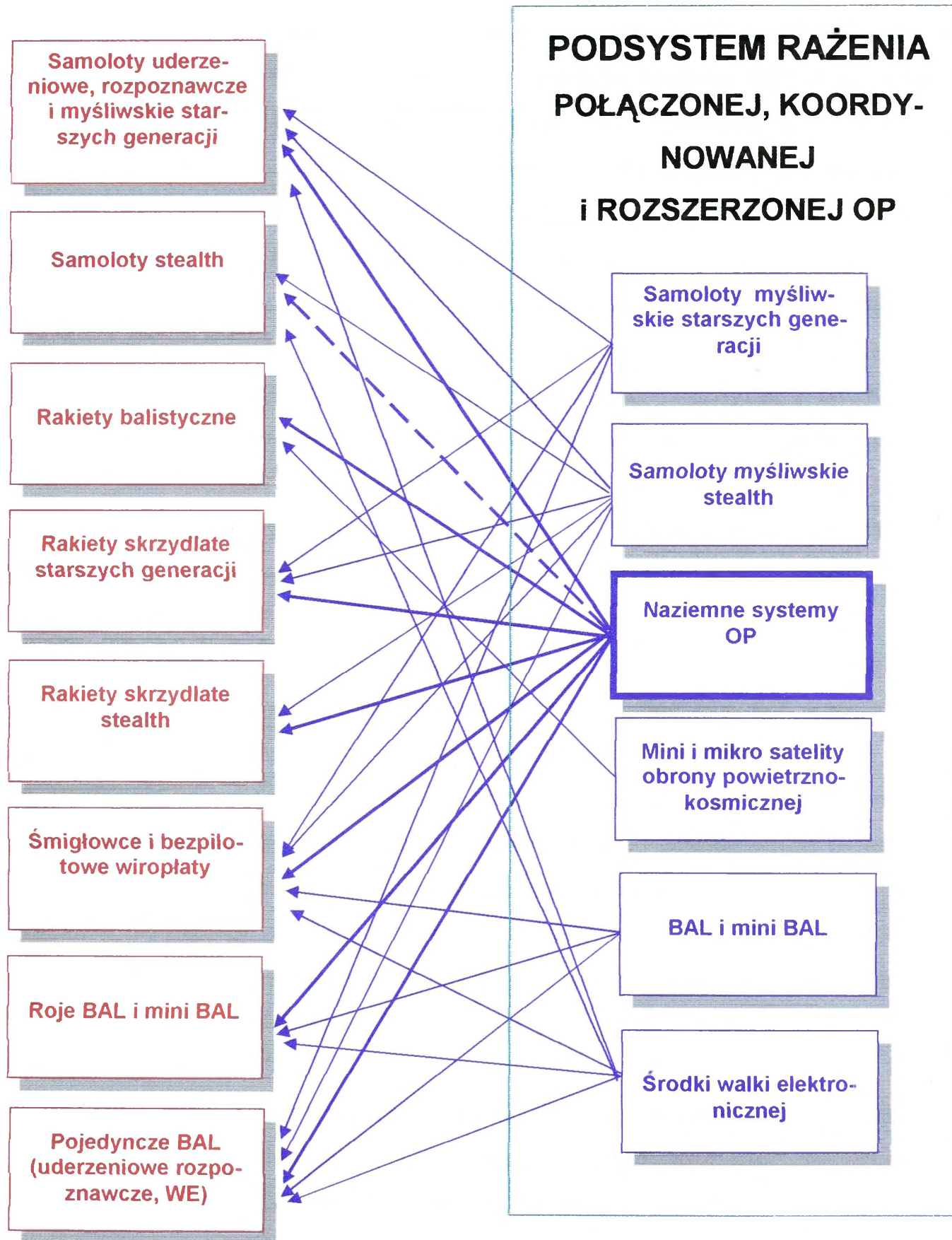
Prawdopodobne relacje walki perspektywicznego podsystemu rażenia przyszłej zintegrowanej, rozszerzonej OP, z potencjalnymi ŚNP ilustruje rys. 9, wyznaczając w ten sposób miejsce naziemnych środków OP w tym podsystemie.

W konkluzji można stwierdzić, że w omawianym horyzoncie czasowym naziemne systemy OP, we współdziałaniu z daleko szerszą gamą rodzajów aktywnych środków walki niż obecnie, będą zwalczać wszystkie rodzaje współczesnych i perspektywicznych zagrożeń powietrznych stwarzanych ze strony ŚNP potencjalnego przeciwnika. Z reguły będą ugrupowywane w bezpośredniej obronie obiektów, stanowiąc ich ostatnią linię obrony powietrznej lub na prawdopodobnych podejściach do nich. Wyznacza omawianym środkom OP swoiste miejsce w podsystemie rażenia połączonej, koordynowanej i rozszerzonej obrony powietrznej NATO.

¹⁴⁷ 147 W tym wielowarstwowym systemie ognia typowym dla ugrupowania typu CLUSTER będą niszczyć wszelkie zagrożenia dla własnego ugrupowania i obiektów osłony ze strony ŚNP operujących na małych wysokościach, które zdołały pokonać przeciwdziałanie pozostałych środków OP.

¹⁴⁸ Takie jak np.: S-300PMU1 i 2, S-300W; Patriot PAC-3.

ŚNP



Źródło: opracowanie własne

Rys. 9 Miejsce naziemnych systemów OP w podsystemie rażenia zintegrowanej rozszerzonej obronie powietrznej NATO

4.2. Zadania naziemnych systemów OP w przyszłych operacjach wojennych i reagowania kryzysowego

Prognoza zadań jakie będą realizować perspektywiczne i współczesne naziemne przeciwlotnicze systemy raketowe (naziemne systemy OP) w operacjach wojennych i reagowania kryzysowego w systemie obrony powietrznej w rozważanej perspektywie czasowej, wymagała oceny uwarunkowań operacyjnych dotyczących funkcjonowania zintegrowanej rozszerzonej obrony powietrznej NATO w aspekcie prawdopodobnych scenariuszy rozwoju sytuacji polityczno-militarnej. Uwarunkowania te bowiem determinują zdolności jakie powinna posiadać obrona powietrzna, gdyż w zależności od danego wariantu rozwoju sytuacji polityczno-militarnej będziemy mieć do czynienia ze **specyficznymi zagrożeniami powietrznymi**, a także **specyficznymi potencjalnymi obiektami, wymagającymi osłony powietrznej**. Specyfika zagrożeń powietrznych konkretnego scenariusza rozwoju sytuacji polityczno-militarnej polega na tym, iż w każdym z nich zagrożenia te mogą być tworzone przez zestawy różnych rodzajów środków napadu powietrznego, o zróżnicowanym potencjale bojowym i taktyce ich wykorzystania.

W tej sytuacji określenia prawdopodobnych grup zadań realizowanych przez naziemne systemy OP w konkretnych scenariuszach operacyjnych zagrożeń powietrznych dokonano poprzez ich wybór spośród zbioru możliwych zadań. Z kolei zbiór możliwych zadań realizowanych przez te systemy walki wyspecyfikowano biorąc pod uwagę właściwości zwalczania środków napadu powietrznego określonych typów oraz właściwości osłony określonych obiektów przyjmując ich typologie podziału obiektów na obiekty administracyjne i polityczne; bazy: lotnicze, morskie i logistyczne; wojska lądowe, a także wyróżniając jako zadanie osłonę dużych obszarów i rozmieszczonych na nich obiektów przed zagrożeniami z powietrza z kierunków operacyjnych¹⁴⁹.

Na podstawie analizy głównych założeń „Strategii bezpieczeństwa narodowego RP” oraz „Strategii Wojskowej RP” można zidentyfikować pięć podstawowych koncepcji operacyjnego użycia Sił Zbrojnych RP wraz z właściwymi dla nich możliwymi scenariuszami działania systemu obrony powietrznej. Z założeń tych dokumentów wynika, że w zależności od potrzeb i rozwoju sytuacji Siły Zbrojne Sojuszu,

¹⁴⁹ Podobnie jak u F.M. Lussier, M.D. Miller, B. Nichiporuk, D. McGarvey, L. Schwartz, D. Vauhan “Army Air and Missile Defense” RAND 2002.

a w tym Siły Zbrojne RP muszą być zdolne do realizacji zadań, bezpośrednio w których może być angażowany potencjał systemu połączonej koordynowanej i rozszerzonej obrony powietrznej. Byłyby to zadania:

1) Zapewnienia bezpieczeństwa w czasie pokoju, w tym:

- monitorowanie i ochrona przestrzeni powietrznej oraz wspierania ochrony granicy lądowej i wód terytorialnych;
- prowadzenie działalności rozpoznawczej i wywiadowczej;
- monitorowanie skażeń promieniotwórczych, chemicznych i biologicznych na terytorium kraju.

2) Wspierania procesu stabilizacji i operacji humanitarnych poprzez:

- udział w operacjach reagowania kryzysowego, prowadzonych przez NATO, UE i ONZ oraz wynikających z innych porozumień międzynarodowych;
- realizację operacji humanitarnych prowadzonych przez organizacje międzynarodowe, rządowe i inne.

3) Zapobiegania konfliktom lokalnym i regionalnym oraz udziału w ich rozwiązywaniu obejmujących zadania związane z:

- obroną terytorium kraju;
- udziałem w likwidacji konfliktu lokalnego lub regionalnego na obszarze NATO, zgodnie z art. 5 Traktatu Waszyngtońskiego;
- udziałem w likwidacji konfliktu lokalnego lub regionalnego poza obszarem odpowiedzialności NATO.

4) Udziału w działaniach antyterrorystycznych, w tym:

- prowadzenie działań prewencyjnych;
- obrona przed atakami terrorystycznymi;
- czynne zwalczanie terroryzmu;
- uczestnictwo w likwidacji skutków działań terrorystycznych.

5) Odparcia ataku strategicznego poprzez:

- uczestnictwo w strategicznej operacji obronnej na terytorium RP;

- udział w operacji obronnej poza obszarem kraju, odpowiednio do zobowiązań sojuszniczych i koalicyjnych.

Z ustaleń doktrynalnych zwartych w wymienionych wyżej dokumentach wynika także, że siły Zbrojne RP utrzymywać będą gotowość do realizacji zadań w różnych stanach gotowości obronnej państwa w dwóch obszarach: **wewnętrznym** – na terytorium kraju i **zewnątrznym** – poza jego terytorium. Oznacza to konieczność rozpatrywania możliwości użycia sił i środków systemu obrony powietrznej w pełnym zakresie na obszarze kraju oraz poza jego terytorium, w stopniu adekwatnym do wielkości i charakteru zaangażowania wydzielonych kontyngentów wojskowych ze składu Sił Zbrojnych RP. Założenia „Strategii wojskowej RP” precyzyjnie określają przewidywany maksymalny poziom zaangażowania wojskowego w takie operacje. We wskazanym dokumencie przyjmuje się, że udział w operacjach reagowania kryzysowego i operacjach obronnych poza terytorium kraju prowadzonych przez NATO, UE, a także ONZ będzie związany z następującymi uwarunkowaniami operacyjnymi:

- 1) zaangażowanie w jednej operacji, zgodnej z postanowieniami art. 5 Traktatu Waszyngtońskiego, sił ekwiwalentnej dywizji wraz z odpowiednimi komponentami sił morskich i powietrznych, bez możliwości ich rotowania, albo;
- 2) uczestnictwo w dwóch operacjach reagowania kryzysowego o wysokim poziomie intensywności, głównie na europejskim teatrze działań lub w jego pobliżu, siłami wzmocnionej brygady tworzącej do dwóch lądowych zgrupowań zadaniowych wraz z odpowiednimi komponentami sił morskich i powietrznych – z możliwością rotowania sił, co pół roku w okresie do dwóch lat, albo;
- 3) udział w kilku operacjach reagowania kryzysowego o niskiej intensywności prowadzonych jednocześnie siłami lądowymi, każda do batalionowej grupy zadaniowej wraz z odpowiednimi komponentami sił powietrznych i morskich – z możliwością rotowania.

Wymienione koncepcje oraz oceny zawarte w narodowych i sojuszniczych analizach zagrożeń bezpieczeństwa pozwalają skoncentrować rozważania dotyczące zadań naziemnych systemów OP na pięciu scenariuszach operacyjnych zagrożeń

powietrznych, które zostały wyspecyfikowane poniżej według prawdopodobieństwa ich zaistnienia¹⁵⁰. Są to zagrożenia powietrzne:

- polskiej przestrzeni powietrznej w okresie pokoju;
- w czasie operacji reagowania kryzysowego poza terytorium kraju o niskim poziomie intensywności;
- w czasie operacji reagowania kryzysowego poza terytorium kraju o wysokim poziomie intensywności;
- podczas konfliktu lokalnego o ograniczonej skali na terytorium kraju;
- konfliktu o dużej skali i intensywności.

Podstawowymi zadaniami realizowanymi przez system połączonej, koordynowanej i rozszerzonej OP w **czasie pokoju** będzie monitorowanie sytuacji powietrznej i zapewnienie integralności przestrzeni powietrznej w wymiarze narodowym i sojuszniczym. Z wysokim prawdopodobieństwem można założyć, iż w czasie pokoju w perspektywie najbliższych dziesięciu do dwudziestu lat nie będzie istniało zagrożenie zaskakującego naruszenia integralności przestrzeni powietrznej państwa przez grupy wojskowych statków powietrznych o wrogich zamiarach. Przewiduje się natomiast możliwość występowania pojedynczych przypadków naruszenia powietrznych granic Polski przez wojskowe lub cywilne statki powietrzne państw sąsiednich (w sytuacji występowania awarii technicznych, błędów nawigacyjnych lub też w sytuacjach prowadzenia przez nie rozpoznania elektronicznego).

W rozważanym horyzoncie czasowym realnym wydaje się utrzymywanie się zagrożenia użycia cywilnych statków powietrznych jako narzędzia ataku terrorystycznego z powietrza. Prawdopodobny scenariusz użycia statków powietrznych jako zagrożenia RENEGADE może obejmować użycie jednego samolotu pasażerskiego z Polski lub innego kraju do uderzenia na ważny obiekt związany z systemem sprawowania władzy państwowej lub o dużym znaczeniu symbolicznym w celu uzyskania

¹⁵⁰ Prawdopodobieństwo wybuchu klasycznego konfliktu zbrojnego w Europie środkowej uważane jest w perspektywie najbliższych kilkunastu lat za znikome. Tym niemniej założenia „Strategii wojskowej RP” określają wymóg utrzymywania zdolności operacyjnych Sił Zbrojnych RP niezbędnych do działań w razie konfliktu o małej bądź dużej skali. Zakłada się, że w przypadku wybuchu konfliktu o małej skali siły zbrojne RP zapewnią skuteczną obronę Rzeczypospolitej Polskiej, utrzymywanym w czasie pokoju własnym potencjałem obronnym na jednym kierunku operacyjnym, nawet w sytuacji ograniczonego wsparcia ze strony sojuszników.

natychmiastowego pożądanego efektu psychologicznego. Terrorysty mogą dążyć do **maksymalnego skrócenia czasu** przeciwdziałania systemu połączonej koordynowanej i rozszerzonej obrony powietrznej poprzez maksymalnie długotrwałe utrzymywanie planowanych warunków wykonywania lotu. Najbardziej groźny, scenariusz występowania zagrożenia typu RENEGADE to jednoczesne użycie dwóch lub więcej dużych samolotów pasażerskich w celu wykonania uderzeń niezwłocznie po starcie. W tej sytuacji, jak pokazują symulacje komputerowe, siły dyżurne lotnictwa myśliwskiego nie są w stanie wykonać terminowo zadań przechwycenia takich obiektów.

Obecnie naziemne systemy OP nie pełnią dyżurów bojowych w systemie zintegrowanej obrony powietrznej NATO. Natomiast utrzymywanie sił dyżurnych **naziemnych systemów obrony powietrznej** ugrupowanych w obronie obiektowej najważniejszych centrów administracyjnych i politycznych mogłoby znacznie zwiększyć skuteczność realizacji zadań niszczenia obiektów powietrznych zidentyfikowanych jako RENEGADE ze względu na znacznie krótszy czas ich reakcji ogniowej np. w porównaniu z lotnictwem myśliwskim, aktualnie realizującym dyżurnymi siłami misję wymuszania posłuszeństwa w wymiarze powietrznym (Air Policing).

W okresie pokoju, wobec prognozowanej proliferacji zaawansowanych technologii, nie można także wykluczyć zagrożenia terrorystycznym atakiem przy użyciu taktycznych rakiet balistycznych. W wypadku, gdy na europejskim terytorium NATO osiągnie gotowość system obrony przeciwrakietowej w ramach zintegrowanej, koordynowanej i rozszerzonej OP NATO (NATINEADS), naziemne środki OP o najwyższych możliwościach, jako elementy tego systemu, powinny pełnić dyżury bojowe.

W podsumowaniu ocenia się, iż mimo rezygnacji obecnie z potencjału naziemnych systemów OP w pełnieniu dyżurów bojowych w okresie pokoju, w przyszłości mogą zaistnieć warunki wymagające ich włączenia do tych dyżurów. Wówczas przeciwlotnicze zestawy dalekiego i średniego zasięgu (PZR d/s) będą realizować przede wszystkim grupy zadań przedstawione w tabeli 7.

W operacjach reagowania kryzysowego o niskiej intensywności zagrożenia powietrzne, które będą zwalczane przez system połączonej koordynowanej i rozszerzonej obrony powietrznej w znacznej mierze mogą być zbliżone do zagrożeń, jakie występują w czasie pokoju, lecz częstotliwość i intensywność ich występowania będą o wiele większe. Doświadczenia operacji reagowania kryzysowego o niskiej

intensywności, takich jak operacje wymuszania i utrzymania pokoju w wewnątrzpaństwowych konfliktach etnicznych w Bośni Hercegowinie czy Kosowie, wskazują, że należy liczyć się z naruszeniem integralności przestrzeni powietrznej zadeklarowanych przez międzynarodowe organizacje bezpieczeństwa jako strefy zakazu wykonywania lotów, przez pojedyncze statki powietrzne wykonujące loty transportowe, rozpoznawcze bądź łącznikowe.

Tabela 7

Użycie naziemnych środków OP w czasie pokoju

Zadania naziemnych środków OP	Niwelowanie zagrożeń ze strony ŚNP takich, jak:			
	Strategiczne rakiety balistyczne (ICBM)	Taktyczne rakiety balistyczne (TBM)	Samoloty, RENEGADE, duże BAL	Śmigłowce, BAL i mini BAL
Ostona dużych obszarów				
Ostona obiektów administracyjnych i politycznych		PZR d/ś	PZR d/ś/m/b	
Ostona baz lotniczych, morskich, logistycznych				
Ostona wojsk lądowych				

gdzie:

PZR d/ś – przeciwlotnicze zestawy raketowe dalekiego i średniego zasięgu;

PZR m/b – przeciwlotnicze zestawy raketowe małego i bliskiego zasięgu.

Przyjmuje się, że będą to głównie śmigłowce i lekkie samoloty tłokowe wykonujące lot z wykorzystaniem maskujących właściwości terenu. Nie można wykluczyć wykorzystania odrzutowych samolotów bojowych i śmigłowców szturmowych oraz BAL, ale będą one prawdopodobnie używane do walk pomiędzy stronami konfliktu, a nie przeciwko siłom interwencyjnym. W długotrwałych operacjach stabilizacyjnych, takich jak użycie sił koalicyjnych w Afganistanie, Iraku i prawdopodobnie w najbliższych latach również w Sudanie, system połączonej koordynowanej i rozszerzonej obrony powietrznej sił wielonarodowych może być używany do zwalczania niekonwencjonalnych zagrożeń powietrznych, takich jak ultralekkie uzbrojone załogowe konstrukcje lotnicze (paralotnie, zmodernizowane samoloty sportowe etc.) i bezzałogowe aparaty latające, wykorzystywane przez ugrupowania terrorystyczne lub bójki religijne czy etniczne. Wskazują na to doświadczenia konfliktów izraelsko-

palestyńskich oraz wnioski z organizacji obrony powietrznej zgrupowań operacyjnych sił koalicyjnych w okresie poprzedzającym operację „Iraqi Freedom”.

Doświadczenia te pokazują też, że lotnictwo myśliwskie jest w stanie sprostać większości tych zagrożeń, które polegających na łamaniu ograniczeń wykorzystania przestrzeni powietrznej. Do zadań osłony obiektów takich jak zgrupowania operacyjne wojsk, bazy morskie, lotnicze i logistyczne wykorzystanie także naziemnych środków OP jest wysoce prawdopodobne. Nie można wykluczyć potrzeb wsparcia osłony centrów administracyjnych i politycznych państw sprzyjających koalicji przez te środki.

Można zatem oceniać iż w operacjach reagowania kryzysowego o niskiej intensywności zadania wykonywane przez zgrupowania naziemnych systemów OP będą takie, jak przedstawione w tabeli 8.

Tabela 8

Użycie naziemnych systemów OP w operacjach reagowania kryzysowego o niskiej intensywności

Zadania naziemnych środków OP	Niwelowanie zagrożeń ze strony ŚNP takich jak:			
	Strategiczne rakiety balistyczne (ICBM)	Taktyczne rakiety balistyczne (TBM)	Samoloty, rakiety skrzydlate, duże BAL	Śmigłowce, BAL i mini BAL
Ostona dużych obszarów				
Ostona obiektów administracyjnych i politycznych		PZR d/s *	PZR d/s/m/b	
Ostona baz lotniczych, morskich, logistycznych		PZR d/s *	PZR d/s/m/b	PZR m/b
Ostona wojsk lądowych			PZR d/s/m/b*	PZR m/b *

*/ mało prawdopodobne.

PZR d/s – przeciwlotnicze zestawy rakietowe dalekiego i średniego zasięgu;

PZR m/b – przeciwlotnicze zestawy rakietowe małego i bliskiego zasięgu.

Analiza założeń operacyjnego użycia sił zbrojnych Sojuszu Północnoatlantyckiego w operacjach reagowania kryzysowego o **wysokim poziomie intensywności** wskazuje, że operacje takie mogą mieć na celu przede wszystkim wymuszanie pokoju w konfliktach lokalnych bądź regionalnych, na obszarze euroatlantyckim lub poza

nim¹⁵¹. Należy przypuszczać, że w przypadkach wymuszania pokoju w konfliktach międzypaństwowych siły zgrupowań zadaniowych będą musiały zorganizować skuteczny system rozszerzonej i koordynowanej obrony powietrznej w rejonie operacji w celu zabezpieczenia sprawnego przelotu i rozwinięcia sił sojuszniczych oraz stworzenia sprzyjających warunków dla realizacji przez nie podstawowych zadań określonych w planach operacyjnych. Z analizy doświadczeń prowadzenia dotychczasowych operacji reagowania kryzysowego wynika, że w operacjach o dużej intensywności, w przypadku użycia sił sojuszniczych do wymuszania pokoju w międzypaństwowym konflikcie lokalnym lub regionalnym, należy liczyć się w perspektywie najbliższych dwudziestu lat z atakami raketowymi na porty, lotniska oraz rejony rozmieszczenia sił ekspedycyjnych w celu uniemożliwienia rozwinięcia sił sojuszniczych na obszarze operacji. Można hipotetycznie założyć w początkowym okresie operacji jednoczesne użycie przez przeciwnika kilkunastu taktycznych rakiet balistycznych w połączeniu z raketami skrzydlatymi bądź bezpilotowymi aparatami latającymi w celu zwiększenia prawdopodobieństwa pokonania obrony przeciwraketowej. Mniej prawdopodobne będzie użycie załogowych statków powietrznych do ataków na siły sojusznicze, ale nie można wykluczyć takiej możliwości. Ataki załogowych statków powietrznych będą prawdopodobnie wykonywane przez pojedyncze samoloty wykorzystujące trudne warunki atmosferyczne i przestrzeń powietrzną neutralnych państw do maskowania dolotu do obiektów uderzeń.

W konkluzji można stwierdzić, że w omawianym scenariuszu zadania naziemnych środków OP będą koncentrować się najprawdopodobniej na zwalczaniu zagrożeń powietrznych w osłonie obiektów przedstawionych w tabeli 9.

W konflikcie lokalnym o ograniczonej skali można założyć dążenie do ograniczania przez potencjalnego przeciwnika agresji, zarówno w wymiarze przestrzennym, jak i czasowym, aby nie sprowokować natychmiastowego zaangażowania sił zbrojnych sojuszu. Stąd też uderzenia ŚNP potencjalnego przeciwnika koncentrować się będą na obiektach położonych na obszarach spornych oraz ich bezpo-

¹⁵¹ W niniejszym opracowaniu przyjęto, że wymuszanie pokoju obejmuje działania zgodne z postanowieniami rozdziału VII Karty Narodów Zjednoczonych, polegające na wykorzystaniu środków militarnych do przywrócenia pokoju w rejonie konfliktu. operacje te mogą być prowadzone w razie konfliktu międzypaństwowego lub wewnętrznego, zwłaszcza w celach humanitarnych, lub gdy w rejonie konfliktu przestały funkcjonować instytucje państwowe. – B. Zdrodowski, M. Marszałek, *Operacje powojenne sił powietrznych*, AON, Warszawa 2002, s. 24.

średniej bliskości i ukierunkowane będą na zwalczanie sił wojskowych, a tylko w koniecznym zakresie do izolacji rejonu działań bojowych poprzez uderzenia na obiekty infrastruktury komunikacyjnej, takie jak węzły czy mosty drogowe i kolejowe. Trzeba także liczyć się z uderzeniami lotniczymi oraz rajdami sił specjalnych przeciwnika na bazy lotnicze sił powietrznych, w których rozmieszczone będą samoloty wielozadaniowe, w celu zablokowania ich na ziemi.

Tabela 9

Użycie naziemnych systemów OP w operacjach reagowania kryzysowego o wysokiej intensywności

Zadania naziemnych środków OP	Niwelowanie zagrożeń ze strony ŚNP takich jak:			
	Strategiczne rakiety balistyczne (ICBM)	Taktyczne rakiety balistyczne (TBM)	Samoloty, rakiety skrzydlate, duże BAL	Śmigłowce, BAL i mini BAL
Ostona dużych obszarów				
Ostona obiektów administracyjnych i politycznych		PZR d/ś	PZR d/ś/m/b	
Ostona baz lotniczych, morskich, logistycznych		PZR d/ś	PZR d/ś/m/b	PZR m/b
Ostona wojsk lądowych		PZR d/ś	PZR d/ś/m/b	PZR m/b

*/ mało prawdopodobne

PZR d/ś – przeciwlotnicze zestawy raketowe dalekiego i średniego zasięgu;

PZR m/b – przeciwlotnicze zestawy raketowe małego i bliskiego zasięgu.

Można przewidywać, że w trwającej kilka dni zaczepnej operacji połączonej natężenie działań lotnictwa przeciwnika może wynieść od 150 do 300 samolotolotów dziennie, z czego około 30 – 40% o charakterze uderzeniowym. Naloty wykonywane przez lotnictwo przeciwnika będą miały prawdopodobnie charakter urzutowany, a grupy uderzeniowe samolotów trzeciej i czwartej generacji o wielkości eskadry (12 – 20 samolotów) działające na średnich wysokościach, powyżej 5000 metrów, osłaniane będą przez wyspecjalizowane samoloty walki elektronicznej, obezwładniania obrony powietrznej oraz lotnictwo myśliwskie. Ich działania mogą być także wspierane przez BAL wykonujące zadania uderzeniowe, rozpoznawcze i walki elektronicznej. Nie można wykluczyć uderzeń lotniczych małych grup samolotów uderzeniowych z małych i bardzo małych wysokości wykonywanych zarówno w dzień, jak i w nocy na obiekty stacjonarne położone w głębi terytorium kraju, szczególnie w początko-

wym okresie konfliktu lokalnego. Do zabezpieczenia przelotu rejonu rubieży styczności bojowej przez lotnictwo przeciwnik może wykorzystywać raketowe i artyleryjskie środki wsparcia ogniowego sił lądowych w celu obezwładniania środków ogniowych systemu połączonej koordynowanej i rozszerzonej obrony powietrznej, rozmieszczonych na głębokościach do 100 kilometrów od granicy państwowej. Lotnictwo myśliwskie przeciwnika, dyżurując w strefach na kierunkach możliwego użycia samolotów myśliwskich systemu połączonej, koordynowanej i rozszerzonej obrony powietrznej będą miały za zadanie zapewnienie bezpieczeństwa grupom uderzeniowym przed przeciwdziałaniem z powietrza. Wyspecjalizowane samoloty obezwładniania obrony powietrznej uzbrojone w kierowane pociski radiolokacyjne do niszczenia stacji radiolokacyjnych będą poprzedzały grupy samolotów uderzeniowych oraz wykonywały lot wspólnie z nimi atakując stacje radiolokacyjne kierowania ogniem raketowych zestawów przeciwlotniczych w przypadku opromieniowania ich wiązką radiolokacyjną. Ze względu na konieczność zwalczania obiektów mobilnych, takich jak kolumny wojsk w marszu, większość uderzeń może być wykonywane w dzień w zwykłych warunkach atmosferycznych przez zgrupowania liczące od 30 do 50 samolotów wykonujących lot na średnich wysokościach. Mniejsze grupy samolotów mogą być użyte w nocy do zwalczania obiektów stacjonarnych oraz dezorganizacji przemieszczenia sił lądowych do rejonów operacyjnego rozwinięcia.

Działania narodowych sił systemu obrony powietrznej mogą w przypadku konfliktu o małej skali być wspierane przez powietrzny system rozpoznania i dowodzenia AWACS, a także AGS¹⁵² natomiast mniej prawdopodobne może być użycie aktywnych środków walki zintegrowanego systemu rozszerzonej obrony powietrznej NATO, w tym przede wszystkim naziemnych środków OP sojuszników.

Wyżej przedstawiony scenariusz zagrożeń powietrznych ze strony ŚNP pozwala upatrywać perspektywicznych zadań naziemnych środków OP w grupie zadań przedstawionych w tabeli 10.

W przypadku wybuchu konfliktu o dużej skali, dla którego okres ostrzegania oceniany jest na około dwóch lat eskalacji sytuacji kryzysowej, założenia „Strategii wojskowej RP” przewidują, jako realne zadanie Sił Zbrojnych RP, utrzymanie stra-

¹⁵² AGS-Air Ground Surveillance.

tegicznie ważnych obszarów państwa oraz stworzenie warunków do politycznego rozwiązania konfliktu zgodnie z polską racją stanu przez:

- strategiczne rozwinięcie całości sił narodowych;
- przyjęcie na terytorium państwa sojuszniczych sił wzmocnienia;
- przeprowadzenie sojuszniczej, strategicznej operacji obronnej;
- pozbawienie agresora możliwości rozwijania lub wznowienia działań ofensywnych;
- wsparcie wysiłków politycznych, zmierzających do rozwiązania kwestii spornych po zakończeniu konfliktu.

Tabela 10

Użycie naziemnych środków OP w konflikcie lokalnym o ograniczonej skali

Zadania naziemnych środków OP	Niwelowanie zagrożeń ze strony ŚNP takich, jak:			
	Strategiczne rakiety balistyczne (ICBM)	Taktyczne rakiety balistyczne (TBM)	Samoloty, rakiety skrzydlate, duże BAL	Śmigłowce, BAL i mini BAL
Ostona dużych obszarów				
Ostona obiektów administracyjnych i politycznych		PZR d/ś	PZR d/ś/m/b	
Ostona baz lotniczych, morskich, logistycznych		PZR d/ś	PZR d/ś/m/b	PZR m/b
Ostona wojsk lądowych		PZR d/ś	PZR d/ś/m/b	PZR m/b

*/ mało prawdopodobne

PZR d/ś – przeciwlotnicze zestawy rakietowe dalekiego i średniego zasięgu;

PZR m/b – przeciwlotnicze zestawy rakietowe małego i bliskiego zasięgu.

Prawdopodobieństwo wystąpienia konfliktu zbrojnego o dużej skali, w którym byłoby bezpośrednio zagrożone terytorium państw członków NATO w perspektywie najbliższych dziesięciu lat uznawane jest, w ocenach rozpoznawczych zawartych w „Strategii wojskowej RP” oraz analizach bezpieczeństwa będących treścią oficjalnych dokumentów NATO, jako znikome. Przyjmuje się, że w określonej w ten sposób perspektywie czasowej nie pojawi się przeciwnik, który będzie zdolny zagrożić sojuszowi. W ocenach rozpoznawczych dokonywanych w dowództwach szczebla strategicznego i operacyjnego NATO przyjmuje się, że w przypadku Rosji

potencjalny okres narastania kryzysu polityczno-militarnego, jaki mógłby doprowadzić do konfliktu zbrojnego o dużej intensywności z Sojuszem Północnoatlantyckim będzie wynosił około dwóch lat. Oznacza to, że w konflikcie o dużej skali Siły Zbrojne RP będą prowadziły działania w ramach sojuszniczych zgrupowań operacyjnych, a docelowy system OP RP w 2025 roku będzie integralną częścią połączonej koordynowanej i rozszerzonej obrony powietrznej NATO. Działania narodowych elementów systemu obrony powietrznej będą w takiej sytuacji, ze względu na wymagania związane z koordynacją działań, ograniczone do obrony obiektowej baz lotniczych, węzłów komunikacyjnych i innych ważnych obiektów w ramach szerszego sojuszniczego systemu połączonej, koordynowanej i rozszerzonej obrony powietrznej rozwiniętego na obszarze Polski.

W przypadku konfliktu zbrojnego o dużej skali dla systemu obrony powietrznej RP priorytetami osłony będą przede wszystkim porty morskie oraz bazy lotnicze wyznaczone do przyjęcia sojuszniczych sił wzmocnienia oraz osłona strategicznego rozwinięcia sił zbrojnych. Niemożliwa prawdopodobnie będzie skuteczna osłona całego zgrupowania operacyjnego i najważniejszych ośrodków administracyjnych. W tej sytuacji wyróżnić będzie można główne kierunki zagrożeń powietrznych.

Działania przeciwnika powietrznego w potencjalnym konflikcie o dużej skali ukierunkowane będą w początkowym okresie wojny na wywalczenie i utrzymanie pożądanego stopnia przewagi w powietrzu na teatrze operacji. W pierwszych 10 – 15 dniach operacji zaczepnych przeciwnika należy przewidywać dobowe natężenie działań środków napadu powietrznego przeciwnika rzędu 2500 – 4000 samolotów, z czego około 40% o charakterze uderzeniowym wsparty masowym użyciem BAL oraz rakiet skrzydlatych. Zaczepna operacja powietrzna połączona będzie z operacją lądową, w której możliwe będzie uzyskanie przez przeciwnika dobowego powodzenia od 50 – 100 do nawet 150 kilometrów na wybranych kierunkach operacyjnych. Zabezpieczenie działań lotnictwa w głębi terytorium sojuszu realizowane będzie poprzez obezwładnianie środków ogniowych systemu połączonej koordynowanej i rozszerzonej obrony powietrznej w szerokich korytarzach przelotu grup uderzeniowych o szerokości od 50 do 120 kilometrów do 200 – 300 kilometrów w głąb ugrupowania przeciwnika. W pierwszych dniach powietrznej operacji zaczepnej głównym celem działań lotnictwa przeciwnika będzie dezorganizacja, a następnie obezwładnienie systemu rozszerzonej obrony powietrznej sojuszu. Stąd też w pierw-

szej kolejności zwalczane będą, przy użyciu rakiet balistycznych i skrzydlatych, a następnie załogowych statków powietrznych, przede wszystkim stanowiska dowodzenia sił powietrznych szczebla operacyjnego i taktycznego, środki rozpoznania radiolokacyjnego i węzły łączności oraz blokowane lotniska lotnictwa myśliwskiego i uderzeniowego. Raketowe aktywne środki systemu połączonej koordynowanej i rozszerzonej obrony powietrznej zwalczane będą początkowo w korytarzach przelotu, a następnie w rejonach atakowanych przez lotnictwo obiektów uderzeń.

Współczesne koncepcje prowadzenia zaczepnej operacji powietrznej przyjmują zmasowane i urzutowane uderzenia lotnicze na całą głębokość ugrupowania operacyjnego przeciwnika, stąd też należy jednak liczyć się z większą intensywnością działań lotnictwa, wynoszącą np. na obszarze naszego kraju nie mniej niż 1000 samolotów na dobę.

Taktyka działania lotnictwa przeciwnika zbliżona będzie do tej, jaka jest przewidywana dla konfliktów o mniejszej skali i polegać będzie na wykorzystaniu zakłóceń elektronicznych do obezwładnienia podsystemów rozpoznania i dowodzenia OP, a także aktywnych środków walki. W ugrupowaniu ŚNP będą występować obok grup uderzeniowych i rozpoznawczych inne podgrupy taktycznego przeznaczenia¹⁵³, których zadaniem będzie między innymi prowadzenie walki elektronicznej, obezwładnianie naziemnych środków OP i niwelowanie zagrożenia ze strony lotnictwa myśliwskiego i innych perspektywicznych rodzajów aktywnych środków walki OP, a także przeznaczone do realizacji zadań demonstracyjnych. System OP będzie także nękany uderzeniami rakiet manewrujących. Nie można również wykluczyć zagrożenia ze strony strategicznego arsenału rakiet balistycznych zwłaszcza, gdy jedna ze stron uzyska zdecydowaną przewagę. Intensywność działań ofensywnych ŚNP przeciwnika będzie w niewielkim stopniu zależeć od pory doby i roku, a także i warunków atmosferycznych. Działania te będą w znacznym stopniu wspierane przez systemy satelitarne (łączności, nawigacyjne, rozpoznawcze), a także trzeba liczyć się z możliwością wykorzystania przez potencjalnego przeciwnika techniki satelitarnej do realizacji zadań uderzeniowych.

¹⁵³ Tworzone zarówno przez samoloty, jak i bezzałogowe aparaty latające.

Można stwierdzić, iż w tak zarysowanym scenariuszu operacyjnym zagrożeń powietrznych będą istniały potrzeby, aby naziemne środki OP wykonywały większość z zadań jakie przedstawia tabela 11.

Tabela 11

Użycie naziemnych środków OP w konflikcie o dużej skali

Zadania naziemnych środków OP	Niwelowanie zagrożeń ze strony ŚNP takich, jak:			
	Strategiczne rakiety balistyczne (ICBM)	Taktyczne rakiety balistyczne (TBM)	Samoloty, rakiety skrzydlate, duże BAL	Śmigłowce, BAL i mini BAL
Ośłona dużych obszarów			PZR d/ś/m/b	PZR m/b
Ośłona obiektów administracyjnych i politycznych	PZR d/ś	PZR d/ś	PZR d/ś/m/b	PZR m/b
Ośłona baz lotniczych, morskich, logistycznych	PZR d/ś	PZR d/ś	PZR d/ś/m/b	PZR m/b
Ośłona wojsk lądowych	PZR d/ś	PZR d/ś	PZR d/ś/m/b	PZR m/b

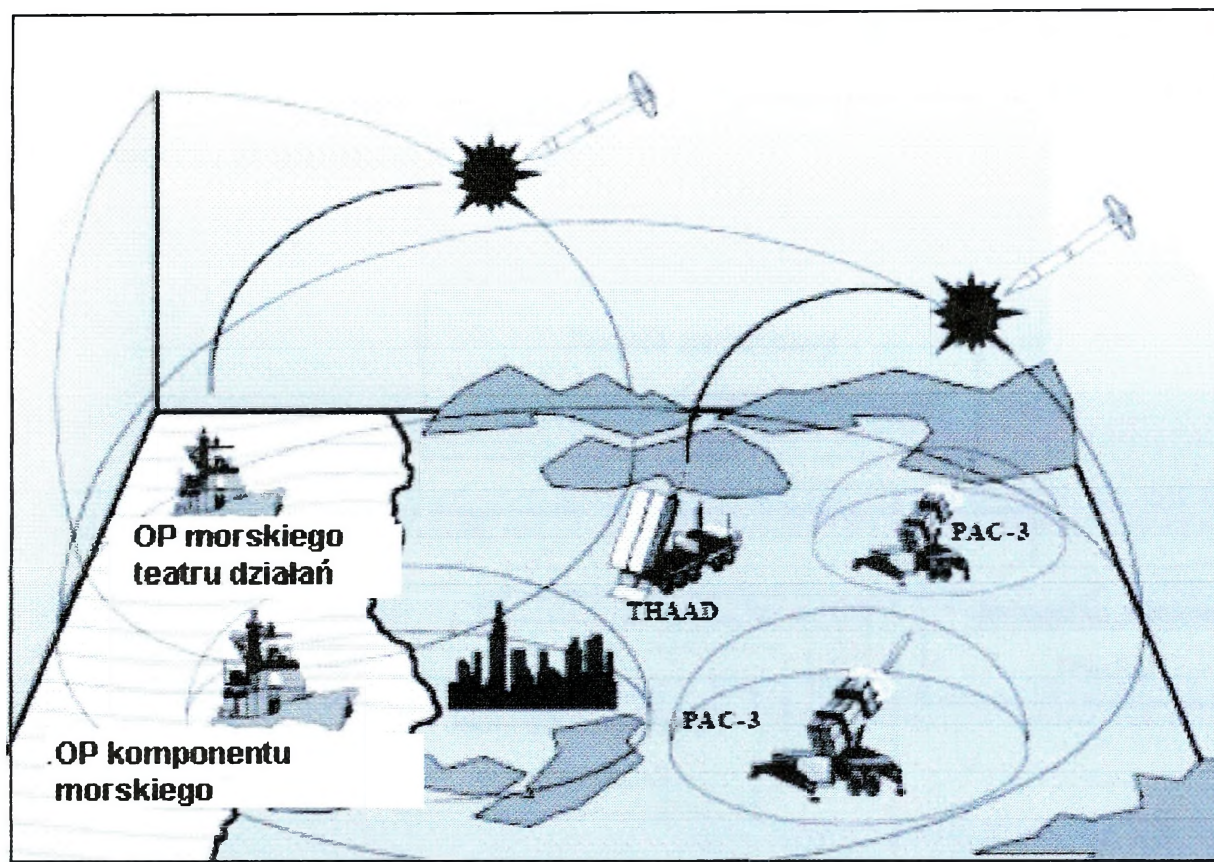
PZR d/ś – przeciwlotnicze zestawy raketowe dalekiego i średniego zasięgu;
PZR m/b – przeciwlotnicze zestawy raketowe małego i bliskiego zasięgu.

4.3. Właściwości użycia naziemnych systemów OP w perspektywicznej obronie powietrznej

Przeciwstawienie się perspektywnym zagrożeniom powietrznym, z których z pewnością największym wyzwaniem dla obrony powietrznej będą rakiety balistyczne średniego i krótkiego zasięgu wymaga racjonalnego tworzenia ugrupowań bojowych naziemnych sił obrony powietrznej oraz właściwego do sytuacji ich użycia. Trzeba jednakże zaznaczyć, że będą one jedynie elementem zintegrowanego podsystemu ogniowego rozszerzonej koordynowanej obrony powietrznej, która obejmowała będzie również morskie systemy OP tworzące obronę powietrzną morskiego teatru działań oraz samego komponentu morskiego (rys.10). Naziemny podsystem rażenia uzupełniać będą samoloty wyposażone w broń laserową, mogące zwalczać rakiety balistyczne w powietrzu.

Wyjaśniając ideę funkcjonowania perspektywicznej obrony powietrznej nie wolno nie dostrzegać znaczenia zintegrowanego podsystemu dowodzenia i kontroli oraz rozpoznania, bez których podjęcie skutecznej walki z tak szerokim spektrum środków napadu powietrznego nie byłoby możliwe. Problematyka ta jest jednak na tyle złożona, że wymaga przeprowadzenia odrębnych badań. Uwzględniając zatem

przedmiot badań, wysiłek badawczy skoncentrowano na perspektywicznych naziemnych systemach obrony powietrznej.



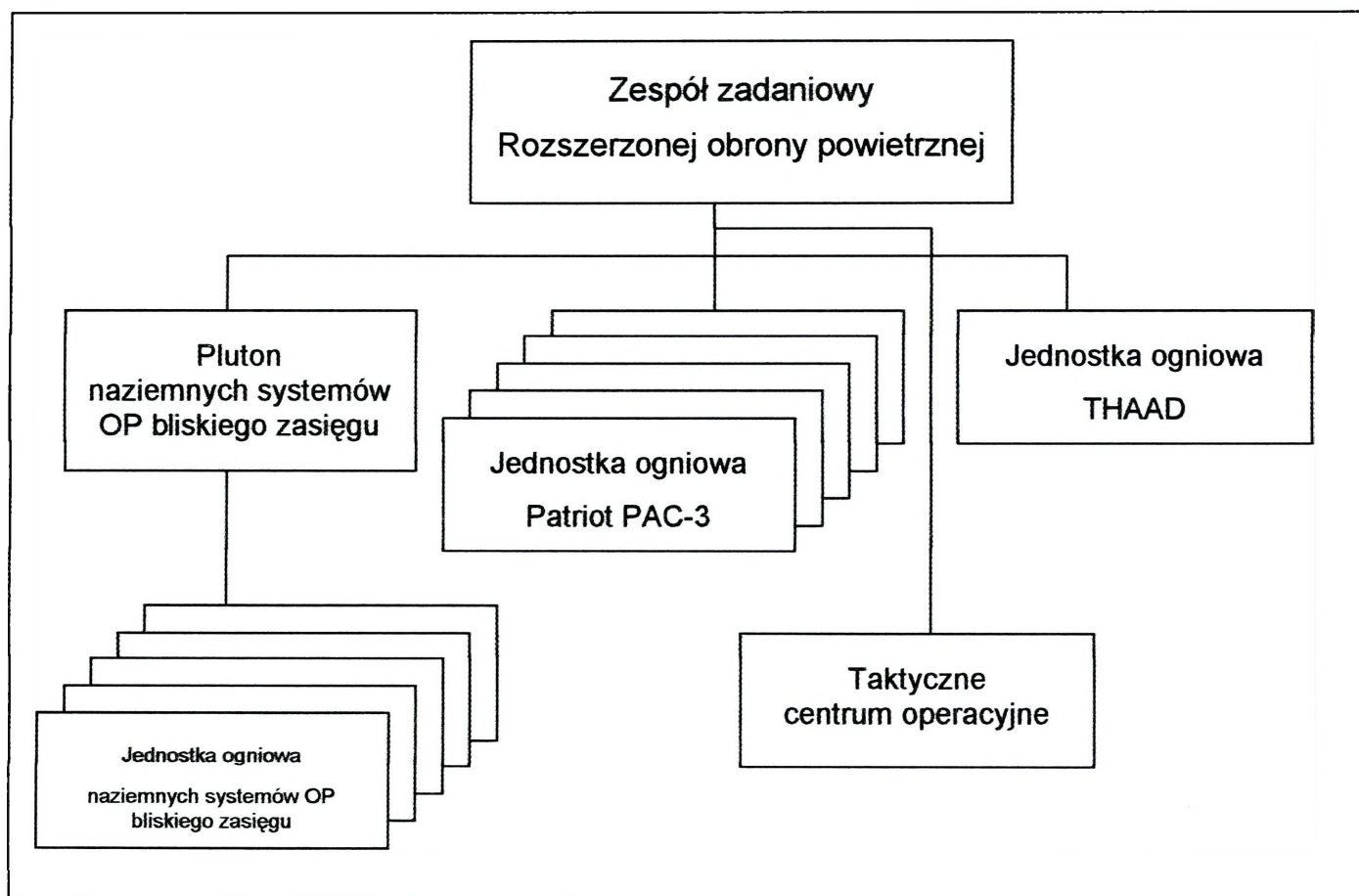
Źródło: Opracowanie własne

Rys. 10. Idea funkcjonowania systemów OP w rozszerzonej koordynowanej obronie powietrznej na kierunku nadmorskim

Należy zwrócić uwagę, że artykułowana często w niniejszym opracowaniu konieczność skoncentrowania wysiłku w perspektywicznej obronie powietrznej na niszczeniu rakiet balistycznych nie będzie zwalniała z obowiązku obrony obiektów stacjonarnych o dużej wartości dla państwa czy też Sojuszu oraz wojsk przed uderzeniami rakiet skrzydlatych oraz konwencjonalnych środków napadu powietrznego, za jakie powszechnie uznaje się samoloty i śmigłowce. Wyniki uzyskane w procesie badawczym dowodzą, że w dotychczasowych rozwiązaniach w tym zakresie dostrzegalne są tendencje do formowania zespołów zadaniowych rozszerzonej naziemnej obrony powietrznej. Zakłada się, że trend ten zostanie utrzymany co najmniej do 2025 roku.

Przyjmuje się, że w skład takiego zespołu powinny wejść obowiązkowo przeciwlotnicze systemy raketowe mogące niszczyć rakiety balistyczne takie jak THAAD

i Patriot PAC-3, lub inne tej klasy naziemne systemy¹⁵⁴. Bardziej rozbudowany wariant zespołu zadaniowego może obejmować także przeciwlotnicze systemy rakietowe bliskiego zasięgu, które zapewniałyby bezpośrednią obronę przeciwlotniczą obiektów i wojsk oraz likwidowały zagrożenia wynikające z użycia konwencjonalnych środków napadu powietrznego (rys. 11).



Źródło: Opracowanie własne na podstawie Joint Publication 3-01.85, 2002.

Rys. 11. Przykładowa struktura zespołu zadaniowego rozszerzonej koordynowanej obrony powietrznej

Przyjmuje się, że system THAAD będzie tworzył pierwszą linię obrony w odpięciu uderzeń z wykorzystaniem taktycznych rakiet balistycznych prowadzonych w strefie walki wyznaczonej naziemnym systemom obrony powietrznej. Natomiast systemy przeciwlotnicze Patriot PAC-3 lub inne systemy o zbliżonych, bądź lepszych możliwościach bojowych będą zwalczały konwencjonalne środki napadu powietrznego.

¹⁵⁴ Uwzględniając aktualny stan realizacji programów badawczo-rozwojowych naziemnych systemów OP trudno jest jednoznacznie określić, które z nich będą tworzyły podsystem rażenia w rozszerzonej koordynowanej obronie powietrznej w 2025 roku. Ocenia się jednakże, że możliwości bojowe wymienionych tu systemów są na tyle wysokie, iż będą mogły one funkcjonować co najmniej do 2025 roku, jeśli nie dłużej.

go oraz rakiety balistyczne poruszające się na mniejszych wysokościach w porównaniu do tych, na których będą ostrzeliwane przez system THAAD. Systemy te wykorzystując etatowe sensory (środki wykrywania) będą wykrywać, klasyfikować, identyfikować i śledzić nadlatujące środki napadu powietrznego, a jeśli zajdzie taka potrzeba niszczyć je.

Można założyć, że zwalczanie konwencjonalnych środków napadu powietrznego (samolotów i śmigłowców) będzie prowadzone sposobem scentralizowanym. Optymalizację ognia oraz wymóg unikania strat własnych ponoszonych od użycia środków walki sojuszników lub własnych zapewni taktyczne centrum operacyjne¹⁵⁵. Zwalczanie natomiast taktycznych rakiet balistycznych będzie realizowane sposobem zdecentralizowanym bezpośrednio przez jednostki ogniowe. Ponadto przyjmuje się, że w ugrupowaniu bojowym systemy Patriot PAC-3 będą osłaniały baterię THAAD przed uderzeniami zarówno konwencjonalnych środków napadu powietrznego, jak i rakiet skrzydlatych, których potencjalny przeciwnik może do obozwładnienia naziemnego podsystemu rażenia obrony powietrznej.

Ocenia się, że istotnym przedsięwzięciem wpływającym na efektywność funkcjonowania zespołu zadaniowego będzie koordynacja działań dwóch kluczowych systemów – THAAD i Patriot PAC-3, lub ewentualnie ich nowych wersji. Ma to szczególne znaczenie w sytuacji, gdy nadlatujące rakiety balistyczne mogą być zwalczane zarówno przez system THAAD, jak i jednostki ogniowe Patriot. Dzięki koordynacji możliwe stanie się zoptymalizowanie zużycia pocisków raketowych przechwytyjących środki napadu powietrznego przeciwnika oraz zapewnienie pożądanego stopnia osłony bronionym obiektom. W ramach koordynacji walki z raketami balistycznymi taktyczne centrum operacyjne zapewnia (dostarcza) aktualną ocenę możliwości systemów Patriot w zakresie wsparcia działań systemu THAAD.

Wspólne użycie wymienionych naziemnych systemów obrony powietrznej zwiększyłoby możliwości zespołu zadaniowego w walce ze środkami napadu powietrznego potencjalnego przeciwnika, szczególnie zaś raketami balistycznymi. Za-

¹⁵⁵ Wyniki z przeprowadzonych badań wskazują, że taktyczne centrum operacyjne może być organizowane na wszystkich szczeblach dowodzenia naziemnymi systemami obrony powietrznej, które posiadają w swoich strukturach sztab. Jako przykład można tu przytoczyć szczebel batalionu, na którym zakłada się funkcjonowanie batalionowego centrum operacyjnego. Przyjmuje się, że taktyczne centrum operacyjne dostarcza podległym mu dowódcom naziemnych sił OP wskazówek i wytycznych w zakresie przygotowania do działań, użycia tych sił oraz rozpoznania.

kłada się, że system THAAD lub jego odpowiednik będzie zapewniał skuteczne niszczenie przede wszystkim rakiet balistycznych średniego zasięgu, a jeśli zajdzie taka potrzeba może podjąć walkę z raketami balistycznymi krótkiego zasięgu (taktycznymi raketami balistycznymi) we wspólnym obszarze działania. Należy bowiem podkreślić, że jedną z zasadniczych zalet użycia zespołu zadaniowego będzie stworzenie strefy, w której będą mogły oddziaływać jednocześnie dwa różne systemy rakietowe starając się niszczyć taktyczne rakiety balistyczne. Można przyjąć, że przeciwlotnicze systemy Patriot PAC-3 lub jego ewentualne odpowiedniki będą skupiały swój wysiłek głównie na obronie obiektów i wojsk przed zagrożeniami wynikającymi z użycia przez przeciwnika rakiet balistycznych bliskiego zasięgu.

W ten sposób systemy wchodzące w skład zespołu zadaniowego będą tworzyły dwuwarstwową rozszerzoną obronę powietrzną. Kombinację tę można uznać za fundamentalną w konstruowaniu tego rodzaju obrony. Właściwe rozmieszczenie wspomnianych systemów obrony powietrznej, lub ich odpowiedników w terenie powinno stworzyć warunki do wielokrotnego prowadzenie ognia, co oznacza iż będzie istniało kilka możliwych wariantów oddziaływania ogniowego do wykrytych środków potencjalnego przeciwnika. Jest to szczególnie ważne w wypadku odpierania uderzeń z zastosowaniem rakiet balistycznych różnego zasięgu.

Na podstawie uzyskanych wyników badań można założyć, że dominującą rolę w dwuwarstwowej obronie powietrznej będzie odgrywał system THAAD, którego możliwości przestrzenne umożliwiają zwalczanie rakiet balistycznych na dużych wysokościach i odległościach w stosunku do bronionych obiektów. Można więc przyjąć, że priorytetowym zadaniem systemu THAAD będzie obrona obiektów przez atakami rakiet balistycznych średniego zasięgu poruszających się po wyższych w stosunku do taktycznych rakiet balistycznych trajektoriach lotu. Priorytetowymi celami natomiast dla systemu Patriot PAC-3, ze względu na jego mniejsze w stosunku do systemu THAAD możliwości bojowe, będą taktyczne rakiety balistyczne. Należy jednak podkreślić, że właściwie zorganizowana obrona teatru działań powinna umożliwić systemom Patriot PAC-3 i THAAD jednoczesne lub kolejne prowadzenie ognia do taktycznych rakiet balistycznych (rys. 12).

Ponadto przyjmuje się, że w skład zespołu zadaniowego mogą wejść również naziemne systemy obrony powietrznej bliskiego zasięgu, których zadaniem będzie uzupełnienie strefy ognia na małych wysokościach. Wykorzystując etatowe środki wykrywania jednostki ogniowe wyposażone w tego rodzaju systemy mogą wykrywać,

śledzić i zwalczać takie środki napadu powietrznego, jak: rakiety skrzydlate, samoloty odrzutowe, śmigłowce oraz bezzałogowe aparaty latające. Informacja o sytuacji powietrznej przekazywana będzie do baterii dysponującej przeciwlotniczymi systemami raketowymi bliskiego zasięgu oraz do taktycznego centrum operacyjnego, gdzie powinna być integrowana z danymi rozpoznawczymi przeznaczonymi dla systemów Patriot. Pododdziały wyposażone w systemy raketowe bliskiego zasięgu (SHARAD) będą prowadziły walkę z wymienionymi wcześniej środkami napadu powietrznego zgodnie z określonymi wcześniej regułami podjęcia i prowadzenia walki (ROE)¹⁵⁶ oraz narzuconymi stanami kontroli gotowości uzbrojenia (WCS)¹⁵⁷, i będą dowodzone ze stanowiska dowodzenia baterii naziemnych systemów bliskiego zasięgu¹⁵⁸ lub

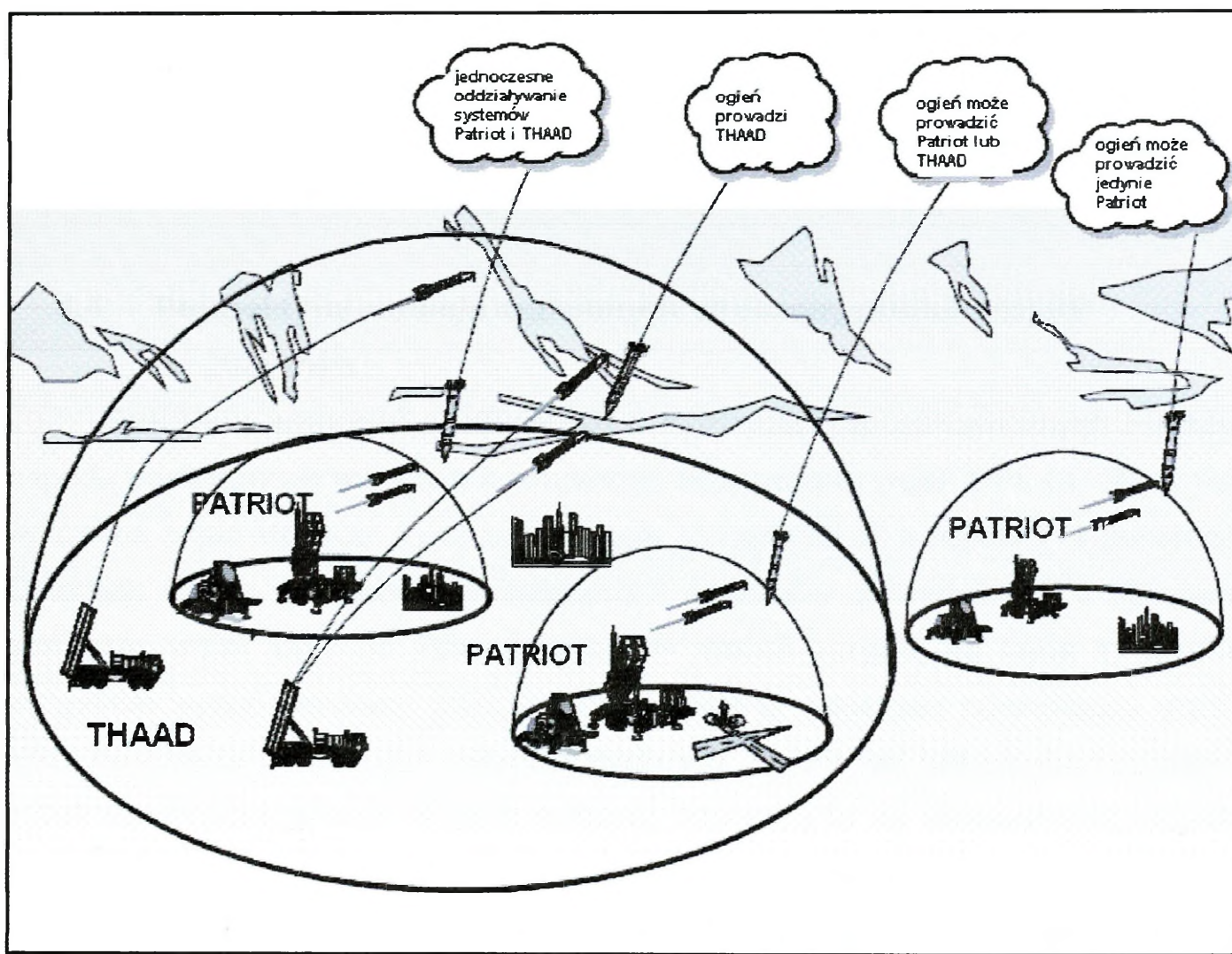
¹⁵⁶ Reguły podjęcia i prowadzenia walki (rules of engagement – ROE) to wytyczne nakazowej i proceduralnej kontroli, określające okoliczności i ograniczenia, w których wojska mogą inicjować lub kontynuować zwalczanie sił przeciwnika. ROE obowiązują wszystkich uczestników walki i są rozpowszechniane na wszystkich szczeblach sił lądowych, powietrznych i morskich. Wyróżnia się siedem kategorii ROE. Pierwsze trzy dotyczą wszystkich systemów walki zaangażowanych w obronę powietrzną. Pozostałe są kierowane głównie do specjalistycznych sił OP. Należy podkreślić, że jedną z niepodważalnych reguł podjęcia i prowadzenia walki jest niekwestionowane prawo do samoobrony.

¹⁵⁷ Stan kontroli gotowości uzbrojenia (weapon control status – WCS) opisuje relatywny stopień kontroli ognia systemów OP i systemów obrony przeciwrakietowej. WCS dotyczy systemów broni, części przestrzeni powietrznej oraz poszczególnych typów obiektów powietrznych. WCS stopniuje lub określa zakres stosowanych stopni kontroli zależnie od sytuacji taktycznej. Zwykle ustala się oddzielnie WCS dla samolotów, śmigłowców, bezzałogowych aparatów latających i naziemnych systemów OP. Siły obrony powietrznej (obejmujące elementy obrony przeciwrakietowej) muszą mieć zdolność do odbierania i rozpowszechniania WCS do każdego typu obiektu powietrznego. Występują trzy rodzaje WCS: a) WF (weapons free) – naziemne systemy OP mogą prowadzić ogień do obiektów powietrznych nie zidentyfikowanych jako własne. Prowadzenie ognia do rakiet balistycznych nie wymaga wcześniejszej identyfikacji; WT (weapons tight) – naziemne systemy OP mogą prowadzić ogień tylko do celów powietrznych zidentyfikowanych jako obce, zgodnie z ustalonymi kryteriami wrogości. skuteczna identyfikacja może osiągnięta różnymi środkami, w tym identyfikacją wzrokową, środkami elektronicznymi i proceduralnymi. Prowadzenie ognia do rakiet balistycznych nie wymaga wcześniejszej identyfikacji; WH (weapons hold) – naziemne systemy OP mogą prowadzić ogień do wyłącznie w samoobronie i na wyraźny rozkaz. Jest to najbardziej restrykcyjny stan kontroli gotowości uzbrojenia spośród wszystkich znajdujących zastosowanie w obronie powietrznej. Warto również zwrócić uwagę, że pomimo braku różnic w zastosowaniu WCS FREE i TIGHT w sytuacji prowadzenia walki z raketami balistycznymi, to zwykle w obronie przeciwrakietowej stosuje się WCS TIGHT. Zakłada się, że w rozpatrywanym horyzoncie czasowym nie zostaną wprowadzone zmiany, które diametralnie zmieniłyby obowiązujące do tej pory stany kontroli gotowości uzbrojenia (naziemnych systemów OP). Zob. B. Zdrodowski, A. Glen, M. Marszałek, J. Olpińska, *Słownik pojęć sojuszniczej obrony powietrznej*, AON, Warszawa 2003, s. 86 i 87.

¹⁵⁸ Stanowisko dowodzenia (stanowisko dowodzenia baterii) uznaje się za centrum dowodzenia i kontroli jednostki ogniowej. Tego rodzaju stanowiska będą utrzymywane zarówno na szczeblu baterii, jak i batalionu. Celem funkcjonowania baterijnego stanowiska dowodzenia będzie monitorowanie bieżącej sytuacji dotyczącej narodowych procedur osiągania i utrzymania gotowości bojowej, statusu sił własnych i przeciwnika oraz podległych im jednostek naziemnych sił OP, a także przyjmowanie i wprowadzanie w życie rozkazów otrzymywanych z wyższego szczebla dowodzenia. Tego rodzaju stanowiska dowodzenia kontrolują także obronę naziemną, funkcjonowanie jednostek (jednostki) odpowiedzialnych za bezpośrednią obronę przeciwlotniczą oraz działania pododdziałów logistycznych.

taktycznego centrum operacyjnego zespołu zadaniowego. Należy podkreślić, że zdecentralizowany sposób odpierania uderzeń środków napadu powietrznego zwiększa prawdopodobieństwo ostrzelania pojawiających się nagle samolotów i innych konwencjonalnych środków powietrznych przeciwnika w strefie działania naziemnych systemów OP.

Efektywność użycia naziemnych systemów obrony powietrznej będzie wymagała wypracowania stosownej taktyki działania tych systemów w walce przede wszystkim z rakietami balistycznymi średniego i krótkiego zasięgu, ale także z rakietami skrzydlatymi, bezzałogowymi aparatami latającymi oraz konwencjonalnymi środkami napadu powietrznego. Na rysunku 12 przedstawiono założenia walki z rakietami balistycznymi.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie Joint Publication 3-01.85, 2002.

Rys.12. Idea działania naziemnych systemów obrony powietrznej w perspektywicznej rozszerzonej koordynowanej obrony powietrznej podczas zwalczania rakiet balistycznych

Ocenia się, że najważniejsze aspekty tej taktyki wyjaśniono w niniejszym podrozdziale i nie należy oczekiwać jakiś diametralnych zmian w tym zakresie. Możliwe

są jednakże drobne korekty, które mogą być podyktowane wprowadzeniem jeszcze nowocześniejszych naziemnych systemów OP niż te, które zostały uwzględnione w scharakteryzowanej koncepcji.

Jak wynika z przedstawionego rysunku (rys. 12) główny wysiłek naziemnych systemów obrony powietrznej będzie skoncentrowany na zwalczaniu rakiet balistycznych, które ze względu na możliwość przenoszenia broni masowego rażenia będą dla nich priorytetowymi celami powietrznymi. Wskazane jest również podkreślenie, że idea to oparta jest na scentralizowanym zarządzaniu, obejmującym dowodzenie i kontrolę naziemnych systemów OP oraz zdecentralizowanym wykonaniu zadań postawionych tym systemom. Wykorzystanie procedur zdecentralizowanej kontroli prawdopodobnie znajdzie zastosowanie przede wszystkim w walce z rakietami balistycznymi (średniego i krótkiego zasięgu). Zakłada się także, że naziemne systemy OP bliskiego zasięgu będą prowadziły działania sposobem zdecentralizowanym co z pewnością zwiększy prawdopodobieństwo odparcia uderzenia środków napadu powietrznego poruszających się na małych i bardzo małych wysokościach.

4.4. Perspektywy rozwoju naziemnych sił obrony powietrznej RP do 2025 roku

Spełnienie wymagań wynikających z możliwości perspektywicznych środków napadu powietrznego wymusza konieczność wyposażenia wojsk OPL SP RP w nowoczesne przeciwlotnicze systemy raketowe co najmniej III, a najlepiej IV generacji. Opierając się na wnioskach wynikających z wywiadów prowadzonych z oficerami szefostwa wojsk OPL Sił Powietrznych RP można przyjąć, że będą to przede wszystkim wysoce mobilne przeciwlotnicze systemy raketowe posiadające możliwość zwalczania taktycznych rakiet balistycznych. Trudno jest jednak obecnie jednoznacznie wskazać jakie to będą to systemy. Problemy te są spowodowane przede wszystkim brakiem koncepcji funkcjonowania obrony powietrznej RP w przyszłości, co wynika głównie z trudnego do przewidzenia budżetu, jaki zostanie przeznaczony na obronność państwa w kolejnych latach. Trzeba również dostrzegać wpływ czynników politycznych, które mogą spowodować wprowadzenie do uzbrojenia wojsk OPL SP niekoniecznie przeciwlotniczych systemów raketowych o najlepszych możliwościach taktyczno-technicznych. Nie bez znaczenia jest także stan aktualnych testów nowych konstrukcji przeciwlotniczych systemów raketowych w zakresie zwalczania taktycznych rakiet balistycznych. Formułując zatem wizję przyszłościowego podsys-

temu rażenia połączonej, koordynowanej i poszerzonej obrony powietrznej RP, mającego funkcjonować do 2025 roku wydaje się, że bardziej poprawne będzie posługiwanie się pojęciem „klas” przeciwlotniczych systemów raketowych wojsk OPL SP, a nie konkretnymi ich nazwami. Wnioski z przeprowadzonej analizy możliwości bojowych przeciwlotniczych systemów raketowych dokonanych pod kątem ich zdolności do obrony przeciwraketowej wskazują, że możliwe jest przypisanie tych systemów do różnych klas (grup) charakteryzujących przeciwlotnicze systemy raketowe o zbliżonych możliwościach bojowych¹⁵⁹.

Odwołując się do ogólnego zarysu koncepcji rozwoju wojsk OPL SP można przyjąć, że do 2025 roku podsystem naziemnych SOP powinny tworzyć przeciwlotnicze systemy raketowe klasy Patriot PAC-3, SL-AMRAAM (Surface Launched AMRAAM), THAAD oraz nowoczesne systemy artyleryjsko-raketowe bliskiego zasięgu. Pozyskanie tych systemów raketowych wynika z konieczności wypełnienia zobowiązań praskich związanych ze zwiększeniem zdolności bojowych w zakresie obrony przed raketami balistycznymi.

Pierwszy z wymienionych systemów raketowych w pełni spełniałby jeden z podstawowych wymogów połączonej, koordynowanej i poszerzonej obrony powietrznej wskazujący na potrzebę osłony (obrony) obiektów przed uderzeniami taktycznymi raketami balistycznymi. Przeciwlotnicze systemy raketowe tej klasy powinny stanowić jeden z najważniejszych elementów zintegrowanego podsystemu rażenia połączonej, koordynowanej obrony powietrznej obejmującego związki taktyczne wojsk OPL SP, wojsk OPL WL oraz siły i środki marynarki wojennej RP (zarówno brzegowe, jak i pływające). W tym wypadku podstawowym modułem ogniowym (tzw. Fire Units) byłaby bateria przeciwlotnicza posiadająca integralne środki umożliwiające wykrywanie, naprowadzanie oraz niszczenie środków napadu powietrznego potencjalnego przeciwnika, szczególnie zaś taktycznych rakiet balistycznych. Systemy te posiadają o wiele lepsze w porównaniu do obecnie funkcjonujących przeciwlotniczych zestawów raketowych wojsk OPL SP RP możliwości zwalczania rakiet manewrujących, bezzałogowych aparatów latających oraz konwencjonalnych środków napadu powietrznego. Wynika to z faktu, że systemy tej klasy dysponują różnymi typami przeciwlotniczych rakiet kierowanych przeznaczonych specjalnie do niszcze-

¹⁵⁹ Dotyczy to zarówno możliwości przestrzennych, skuteczności bojowej oraz czasowych

nia tego rodzaju środków napadu powietrznego. Jednakże uwzględniając priorytety obrony powietrznej oraz ceny przeciwlotniczych rakiet kierowanych można przyjąć, że systemy te będą głównie wykorzystywane do zwalczania wyłącznie taktycznych rakiet balistycznych.

Systemy przeciwlotnicze klasy „SL-AMRAAM” uzupełniałyby system ognia tworzony przez jednostki wyposażone w przeciwlotnicze systemy raketowe „klasy Patriot”, koncentrując się w walce z potencjalnym przeciwnikiem powietrznym na niszczeniu rakiet manewrujących typu „Cruise”, bezzałogowych aparatów latających oraz samolotów i śmigłowców. Systemy tej klasy dysponują znaczącym potencjałem ogniowym (np. bateria SL-AMRAAM posiada na wyrzutniach 32 rakiety w każdej chwili gotowe do odpalenia) oraz co jest niezwykle ważne w kontekście połączonej, koordynowanej i poszerzonej obrony powietrznej, mogą one zwalczać kilka celów powietrznych jednocześnie. Warto zwrócić uwagę, że liczba kanałów celowania tego systemu równa jest liczbie rakiet znajdujących się na wyrzutniach. Jest to możliwe dzięki zastosowaniu pocisków raketowych klasy „powietrze-powietrze” AIM-120 AMRAAM, należących do grupy rakiet „odpal i zapomnij”. Z charakterystyk rakiety wynika, że jej parametry praktycznie odpowiadają dotychczasowym parametrom zasięgu rakiet typu NEWA, a ze względu na nowoczesny system naprowadzania – samonaprowadzanie z aktywną głowicą – praktycznie wymagane jest tylko zgrubne określenie parametrów celu powietrznego. Ponadto rakietka ma wiele zalet eksploatacyjnych, do których można zaliczyć między innymi łatwość w przechowywaniu oraz sprowadzone do niezbędnego minimum obsługiwanie techniczne¹⁶⁰.

Jednym z systemów raketowych zakwalifikowanych do tej klasy (grupy) jest norweski przeciwlotniczy system raketowy NASAMS. Ze względu na swą unikalną konstrukcję i znaczne możliwości bojowe znalazł on stosowne miejsce w koncepcji docelowego modelu rozwoju wojsk OPL SP. W kontekście bliskiego przyjęcia na uzbrojenie SP RP samolotów wielozadaniowych F-16 ciekawym zatem rozwiązaniem w podsystemie rażenia jawi się propozycja wprowadzenia do uzbrojenia wojsk OPL SP właśnie przeciwlotniczych systemów raketowych klasy „SL-AMRAAM”. Rozwią-

¹⁶⁰ Rakietki przeciwlotnicze znajdujące się w specjalnie przygotowanych kontenerach w zasadzie nie wymagają żadnej obsługi technicznej w okresie dochodzącym nawet do kilkunastu lat. Ocenia się, że dzięki takim rozwiązaniom zwiększa się gotowość jednostek ogniowych, których przyszłe działania nie będą obciążone przygotowaniem technicznym rakiet.

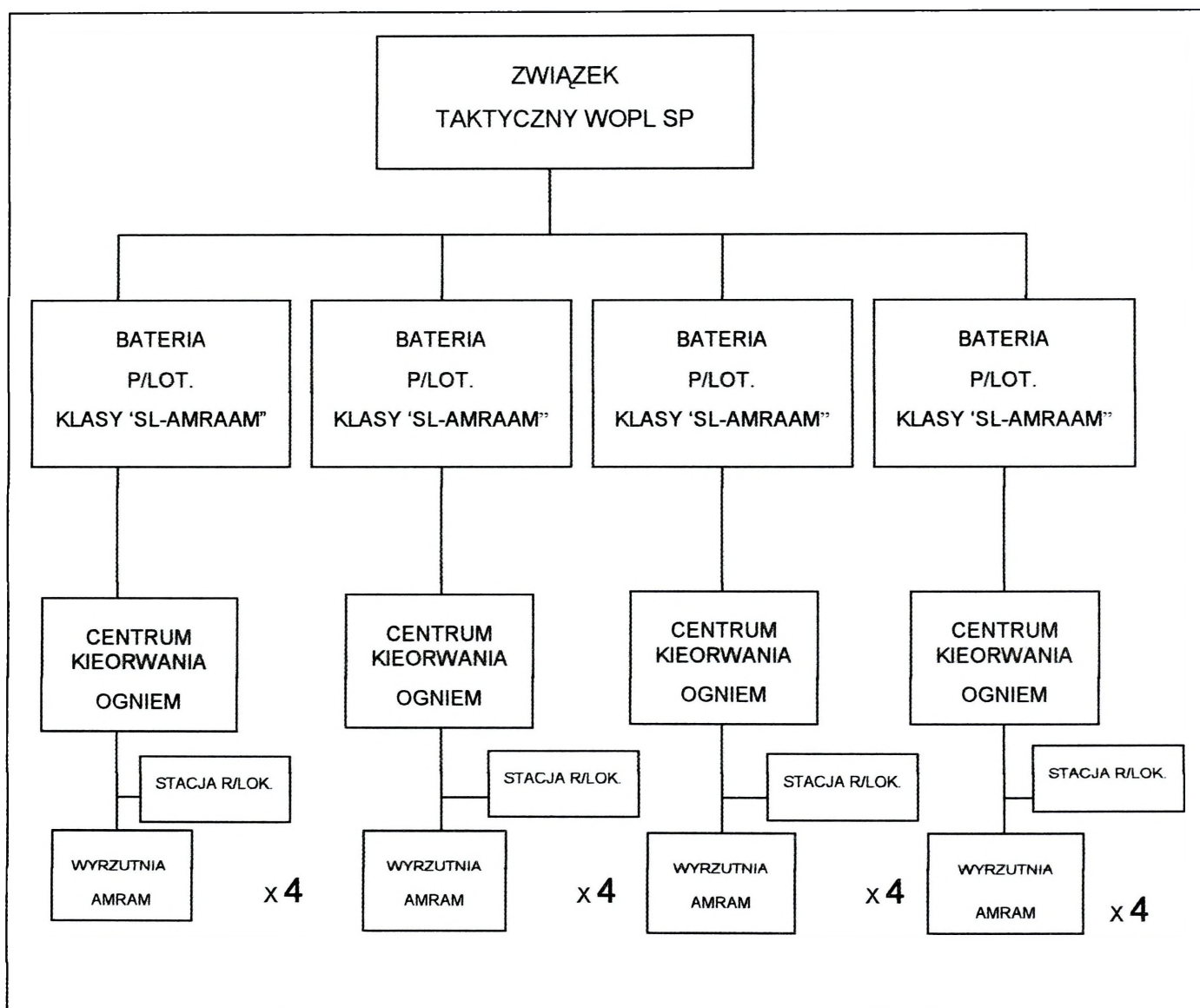
zanie to spowodowałyby, że zarówno lotnictwo, jak i wojska OPL wykorzystywałyby w walce te same pociski raketowe AMRAM. W zależności więc od rozwoju sytuacji operacyjno-taktycznej możliwe byłoby wzajemne wsparcie w zakresie zabezpieczenia w raketowe środki walki. Biorąc pod uwagę, że bazy lotnicze w przyszłych operacjach połączonych mogą być prawdopodobnie jednym z priorytetowych obiektów obrony dla związków taktycznych wojsk OPL SP, to użycie przeciwlotniczych systemów raketowych tej klasy w znacznym stopniu powinno umożliwić racjonalne wykorzystanie posiadanego zapasu rakiet, a także skrócić czas wykonania manewru przez jednostki raketowe wojsk OPL SP. Nie zachodziłaby bowiem potrzeba przebazowywania większej liczby rakiet niż ta przewożona na samochodach transportowo-załadowniczych.

Za użyciem tej klasy przeciwlotniczych systemów raketowych w okresie do 2025 roku przemawia także ogólnoswiatowa dostępność pocisków raketowych AMRAAM, co również powinno ułatwić działania wojskom OPL SP w ewentualnych operacjach prowadzonych poza terytorium Rzeczypospolitej Polskiej. Odwołując się do doświadczeń z wcześniejszych konfliktów i wojen lokalnych w aspekcie stosowania na dużą skalę środków walki elektronicznej należy podkreślić, że systemy tej klasy posiadają odpowiednie urządzenia umożliwiające efektywne odpieranie uderzeń z powietrza w tak niekorzystnym środowisku walki. Co więcej, zespół konstrukcyjny koncernu Raytheon odpowiedzialny za przygotowanie przeciwlotniczych systemów raketowych oficjalnie stwierdził, że systemy te są również wysoce odporne na użycie pocisków przeciwradiolokacyjnych odpalanych przez samoloty wyspecjalizowane w walce ze środkami obrony powietrznej. Wymienione tu możliwości przeciwdziałania elektronicznego powinny zapewnić zachowanie żywotności bojowej tych systemów raketowych w większym stopniu niż ma to obecnie miejsce.

Należy również zwrócić uwagę na możliwości współdziałania tej klasy przeciwlotniczych systemów raketowych z systemami bliskiego zasięgu (VSHORAD's). Do tego służy centrum kierowania ogniem (Fire Distribution Centra – FDC), które jest integralnym elementem każdej baterii przeciwlotniczej SL-AMRAAM. Centrum to powinno zatem zapewnić automatyczne wskazywanie obiektów powietrznych do zniszczenia dla przeciwlotniczych systemów raketowej bliskiego zasięgu. W oparciu o przedstawione możliwości systemów klasy „SL-AMRAAM można przyjąć, że bateria powinna być podstawowym modułem ogniowym mogącym wykrywać, śledzić i

niszczyć rakiety manewrujące typu Cruise, bezzałogowe aparaty latające oraz samoloty i śmigłowce potencjalnego agresora (przeciwnika).

Struktura organizacyjna jednostek wyposażonych w tej klasy przeciwlotnicze systemy rakietowe powinna obejmować co najmniej dwa związki taktyczne składające się z czterech do pięciu baterii wyposażonych w jeden z przeciwlotniczych systemów rakietowych klasy „SL-AMRAAM” (rys. 13).

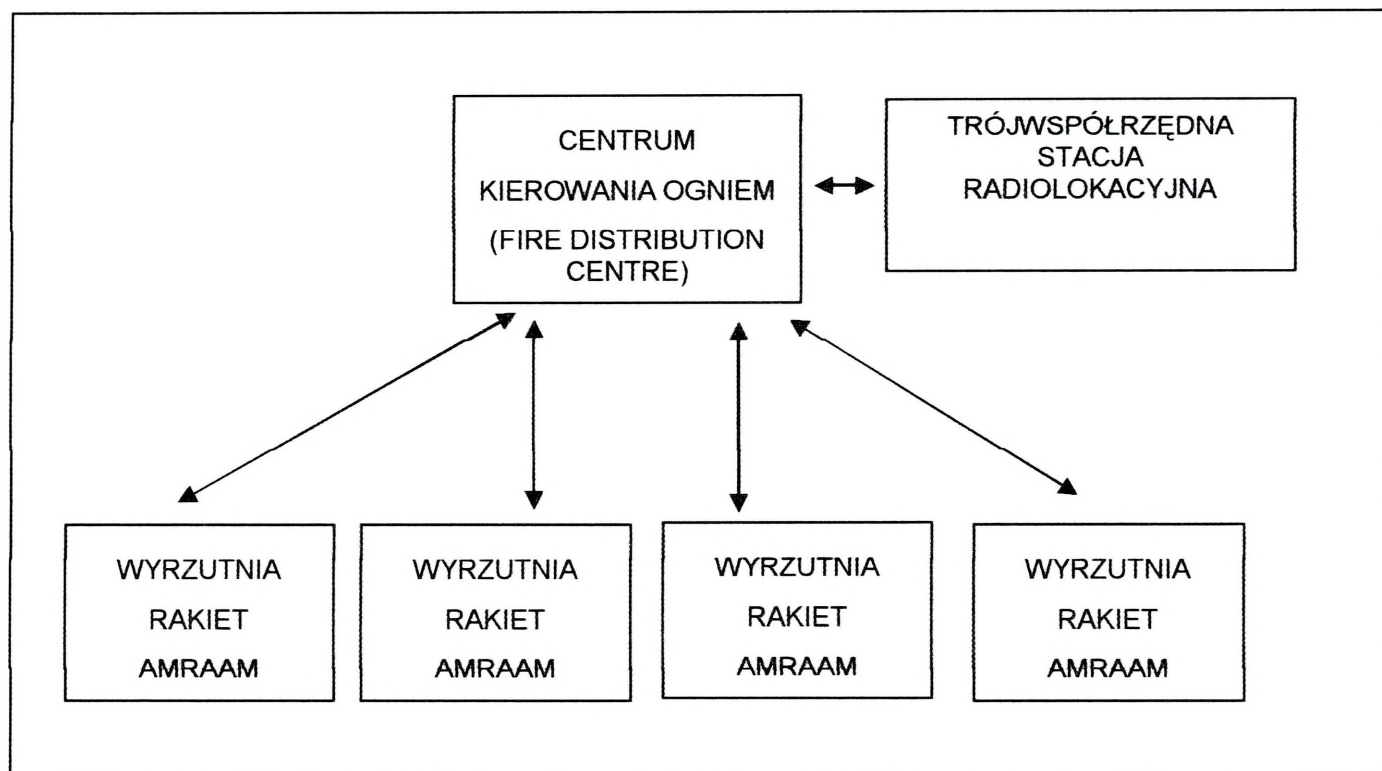


Źródło: opracowanie własne

Rys. 13. Struktura perspektywnego związku taktycznego wojsk OPL SP (wariant 2025)

Trzeba jednak zaznaczyć, że struktury organizacyjne związków taktycznych i pododdziałów wojsk OPL SP są i będą nadal determinowane przede wszystkim posiadanym uzbrojeniem przeciwlotniczym. Lepszym podejściem będzie więc scharakteryzowanie ich struktur funkcjonalnych.

Podstawowym elementem tej struktury, o czym już wspomniano, powinna być bateria przeciwlotnicza (rys. 14.).



Źródło: opracowanie własne

Rys. 14. Struktura funkcjonalna baterii przeciwlotniczej wyposażonej w naziemne systemy obrony powietrznej SL-AMRAAM (wariant 2025)

Elementy funkcjonalne podstawowego modułu ogniowego (baterii przeciwlotniczej) zapewniają spełnianie funkcji przypisywanych modułowi ogniowemu w podsystemie rażenia połączonej, koordynowanej i poszerzonej obrony powietrznej. Bateria systemów przeciwlotniczych klasy „SL-AMRAAM” spełniają również wymagania dotyczące możliwości przerzutu drogą powietrzną. Jednostki te w zależności od konkretnego już typu przeciwlotniczego systemu raketowego oraz przewidywanych do użycia samolotów transportowych wymagają zróżnicowanego wysiłku lotnictwa transportowego. Jako przykład można tu przytoczyć system klasy „SL-AMRAAM”, który do wykonania manewru drogą powietrzną potrzebuje czterech wylotów C-130 lub trzech wylotów C-141.

W dobie prowadzonej w Wojsku Polskim restrukturyzacji nie mniej ważne znaczenie od wymienionych przymiotów perspektywicznego przeciwlotniczego systemu raketowego średniego zasięgu ma stan osobowy zapewniający sprawne funkcjonowanie tej klasy systemów. Należy zaznaczyć, że jest on o połowę mniejszy w porów-

naniu do stanu osobowego obecnego modułu ogniowego wyposażonego w przeciwlotniczy zestaw raketowy SA-3D i wynosi 40 do 50 osób.

Bateria przeciwlotnicza klasy „SL-AMRAAM” spełnia również wymogi mobilności. Zgodnie z przyjętymi normami czas przejścia tej baterii z położenia bojowego w marszowe wynosi około 5 minut, natomiast przejścia z położenia marszowego w bojowe około 15 minut. Tak krótkich czasów zwijania i rozwijania przeciwlotniczych systemów raketowych nie ma żaden z posiadanych obecnie przez wojska OPL SP zestawów raketowych (SA-3, SA-4, SA-5).

Każdy z przeciwlotniczych systemów raketowej tej klasy, co tym bardziej predysponuje je do użycia w perspektywicznej obronie powietrznej, może prowadzić scentralizowane, zdecentralizowane a w sytuacjach szczególnych autonomiczne działania bojowe. Uwzględniając zatem wymóg modułowości można uznać, że systemy raketowe klasy „SL-AMRAAM” będą w pełni przystosowane do tworzenia zespołów zadaniowych, do wykonania ściśle określonych zadań na lub poza terytorium kraju. Ponadto godna podkreślenia jest mała liczba pojazdów mechanicznych w baterii. Do sprawnego jej funkcjonowania potrzebnych jest jedynie pięć pojazdów. System ten może być zatem szybko przemieszczony do dowolnego, nowego rejonu działań transportem powietrznym.

Mimo iż przedmiotem badań nie była problematyka dowodzenia naziemnymi siłami obrony powietrznej, to należy chociaż wspomnieć o pewnych rozwiązaniach, które będą niezbędne do sprawnego i efektywnego funkcjonowania tych sił w perspektywnym środowisku walki. Zakłada się więc, że w modelu połączonej, koordynowanej i poszerzonej obrony powietrznej 2025 roku system dowodzenia wojskami OPL SP powinien obejmować: centrum operacji powietrznych, ośrodki dowodzenia i naprowadzania, mobilne stanowiska dowodzenia typu SAMOC i stanowiska dowodzenia dywizjonów raketowych.

Zakłada się, że będzie możliwa wymiana informacji o sytuacji powietrznej pomiędzy pododdziałami OPL Sił Powietrznych, Wojsk Lądowych i Marynarki Wojennej oraz sojusznikami, co pozwoli na efektywne wykorzystanie elementów rozpoznania i potencjału ogniowego środków OPL. Prowadzone aktualnie przez Państwowy Instytut Telekomunikacji prace badawczo-rozwojowe zmierzają w kierunku wdrożenia sta-

nowiska, które będzie mogło zostać wykorzystane do dowodzenia i kierowania nowo wprowadzanymi na uzbrojenie przeciwlotniczymi systemami raketowymi.

4.5. Wnioski

Zakłada się, że w przyszłości naziemne systemy OP nadal pozostaną znaczącym elementem podsystemu rażenia połączonej koordynowanej i rozszerzonej OP NATO, obok znacznie szerszej gamy rodzajów aktywnych środków walki niż obecnie. Będą w stanie skutecznie zwalczać wszystkie rodzaje współczesnych i perspektywicznych zagrożeń powietrznych stwarzanych ze strony ŚNP potencjalnego przeciwnika. Ich zadania polegać będą głównie na obronie najważniejszych obiektów administracyjnych i politycznych, baz lotniczych, morskich i logistycznych oraz zgrupowań wojsk lądowych. Z reguły będą ugrupowywane w bezpośredniej obronie obiektów, stanowiąc ich ostatnią linię obrony powietrznej lub na prawdopodobnych podejściach do nich. Wyznacza to omawianym systemom OP swoiste miejsce w podsystemie rażenia połączonej, koordynowanej i rozszerzonej obrony powietrznej NATO.

Możliwy wzrost zagrożeń ze strony terroryzmu powietrznego może spowodować konieczność realizacji zadań OP przez naziemne środki obrony powietrznej już w okresie pokoju obok lotnictwa myśliwskiego. Należy jednak podkreślić, że problem użycia naziemnych systemów obrony powietrznej w walce z terroryzmem jest o wiele bardziej złożony niż w przypadku lotnictwa myśliwskiego. Efektywne zastosowanie tych systemów w obronie obiektów o szczególnym znaczeniu przed uderzeniami z wykorzystaniem porwanych samolotów pasażerskich wymaga nie tylko rozwiązania problemów natury technicznej, co wiąże się z koniecznością automatyzacji procesu oddziaływania ogniowego, ale również z potrzebą wypracowania niezbędnych procedur operacyjnych¹⁶¹.

Na podstawie przeprowadzonych badań zakłada się, że do obrony przed wspomnianymi zagrożeniami powietrznymi zostaną wykorzystane naziemne systemy obrony powietrznej bliskiego zasięgu. Racjonalną bowiem koncepcją jawi się zasto-

¹⁶¹ Należy wyraźnie podkreślić, że procedury te powinny być oparte na zasadach prawa międzynarodowego oraz uregulowań prawnych obowiązujących w danym państwie. Trzeba bowiem zdawać sobie sprawę z tego, jakie konsekwencje mogłoby pociągnąć za sobą omyłkowe zestrzelenie samolotu z pasażerami na pokładzie.

sowanie naziemnych systemów w ściśle określonych strefach, które powinny być wyraźnie zastrzeżone dla wszystkich aparatów latających, a informacja o tym powinna być podana do publicznej wiadomości. Wymiary tych stref powinny odpowiadać możliwością przestrzennym naziemnych systemów OP bliskiego zasięgu. Wykrycie każdego obiektu powietrznego w strefie zakazanej pociągałoby za sobą automatyczne otwarcie ognia przez naziemne systemy obrony powietrznej.

Wydaje się, że taka koncepcja powinna zostać poddana wnikliwej ocenie, a uzyskane w ten sposób wnioski w miarę szybko wdrożone do praktycznych zastosowań. Jest to bowiem bardzo ważny i zarazem pilny problem, ponieważ przewidywane warunki użycia naziemnych systemów obrony powietrznej do 2025 wskazują, że głównym zagrożeniem powietrznym na obszarze krajów NATO będą w czasie pokoju statki powietrzne RENEGADE. W dalszej perspektywie natomiast może pojawić się zagrożenie uderzeniami taktycznych rakiet balistycznych z niestabilnych obszarów pozaeuropejskich.

Wzrastać będzie istniejące już teraz zagrożenie dla polskich kontyngentów wojskowych zaangażowanych w operacjach sojuszniczych i koalicyjnych poza obszarem kraju. W perspektywie kilkunastu najbliższych lat obok zagrożeń terrorystycznych związanych z użyciem ultralekkich konstrukcji lotniczych oraz bezzałogowych statków powietrznych, pojawić się mogą zagrożenia użyciem rakiet skrzydlatych i taktycznych rakiet balistycznych. A zatem koncepcja zespołów zadaniowych rozszerzonej koordynowanej obrony powietrznej mogłaby stać się skutecznym antidotum na wspomniane zagrożenia.

Uzasadnione wydaje się przyjęcie założenia, że optymalna opcja zespołu zadaniowego powinna obejmować co najmniej jeden naziemny system OP dalekiego zasięgu mogący zwalczać zarówno rakiety balistyczne średniego, jak krótkiego zasięgu. Skład zespołu powinien być uzupełniony kilkoma naziemnymi systemami OP średniego zasięgu, które posiadają zdolności do niszczenia taktycznych rakiet balistycznych oraz systemami raketowymi bliskiego zasięgu. Te ostatnie systemy, zgodnie z proponowaną koncepcją użycia zespołu zadaniowego odpowiadałyby za osłonę systemów dalekiego i średniego zasięgu oraz niszczenie konwencjonalnych środków napadu powietrznego, w tym także bezzałogowych aparatów latających bez względu na ich rozmiary, działających na małych i bardzo małych wysokościach.

ZAKOŃCZENIE

Prognozowanie rozwoju sił zbrojnych oraz ich poszczególnych komponentów wymaga poznania uwarunkowań polityczno-militarnych rozwoju sytuacji. O ile prognozowanie w krótkiej perspektywie czasowej ma szansę dość precyzyjnego, obarczonego niewielkim błędem określenia tych uwarunkowań, to w dłuższej perspektywie czasowej możliwe jest przewidywanie raczej tendencji, czyli ogólnych kierunków rozwoju systemów walki.

W niniejszej pracy naukowo-badawczej główny wysiłek badawczy skupiono na analizie uwarunkowań rozwoju obrony powietrznej w perspektywie najbliższych dwudziestu lat i na tym tle wskazano kierunki rozwoju naziemnych systemów obrony powietrznej oraz koncepcji ich użycia.

Badania, których rezultaty zawiera niniejsze studium pozwoliły na rozwiązanie problemów naukowych i osiągnięcie celu badań. Zostały tym samym potwierdzone przyjęte założenia badawcze, a szczególnie hipotezy robocze.

Uogólniając przeprowadzone badania należy stwierdzić, że rozwój naziemnych systemów będzie w perspektywie najbliższych dwudziestu lat uwarunkowany potrzebą przeciwdziałania zmieniającym się zagrożeniom powietrznych. Z badań wynika, że charakter przyszłych zagrożeń powietrznych w znacznej mierze jest zbliżony do zagrożeń przewidywanych dotychczas dla obrony powietrznej. Jak się jednak ocenia, obok klasycznych środków napadu powietrznego, takich jak samoloty i śmigłowce rosnących możliwościach taktyczno-bojowych pojawiać się będą nowe zagrożenia z powietrza, takie jak rakiety balistyczne, rakiety skrzydlate, bezzałogowe aparaty latające, czy samoloty cywilne uprowadzone przez terrorystów do wykonania ataku na ważne obiekty na ziemi lub wodzie.

Przeciwdziałanie temu rozszerzającemu się spektrum zagrożeń to nowe wyzwanie dla obrony powietrznej, a szczególnie dla jej podsystemu rażenia, w skład którego wchodzi lotnictwo myśliwskie, naziemne systemy obrony powietrznej oraz środki przeciwdziałania radioelektronicznego. Przeprowadzone badania potwierdziły, że naziemne systemy obrony powietrznej będą się nadal rozwijać w kierunku zwiększenia ich zasięgu, skrócenia czasu działania oraz zwiększenia skuteczności zwalczania zarówno samolotów, śmigłowców i środków bezzałogowych, jak i rakiet balistycznych oraz rakiet skrzydlatych. Nie jest możliwe oraz nie jest celowe budowanie w przyszłości jednego, uniwersalnego naziemnego systemu obrony powietrznej. Nadal niezbędna będzie specjalizacja tych systemów w ramach zasięgu oddziaływa-

nia, czyli przeciwlotniczych systemów raketowych dalekiego, średniego, małego i bliskiego zasięgu.

Koncepcja wykorzystania naziemnych systemów obrony powietrznej wynika z prognozowanych misji sił zbrojnych, zarówno RP jak i Sojuszu. Mogą one być użyte zarówno do obrony terytorium Sojuszu, jak i do udziału w operacjach reagowania kryzysowego lub stricte militarnych poza nim. Z oceny zagrożeń wynika, iż niezbędne jest, aby system obrony powietrznej był gotowy do przeciwdziałania już w okresie pokoju, a w czasie kryzysu czy wojny zwiększał ilość sił i swoje możliwości adekwatnie do wzrostu tych zagrożeń. Naziemne systemy obrony powietrznej mogą być wykorzystywane już w czasie pokoju, a w czasie kryzysu lub wojny będą efektywną, wielowarstwową częścią podsystemu rażenia i likwidowania zagrożeń powietrznych. Szerokie spektrum zastosowań naziemnych systemów obrony powietrznej, w tym poza obszarem Sojuszu powoduje, iż część z nich powinna spełniać wymagania modułowości oraz mobilności, czyli szybkiego przemieszczania w rejon działań, który może być bardzo odległy od miejsc stałego bazowania.

Przeprowadzone badania potwierdziły podstawowe założenia hipotez roboczych oraz pozwoliły na osiągnięcie celu badań. Nie są jednak ostatecznymi i wymagać będą dalszych analiz, w miarę pojawiania się nowych uwarunkowań.

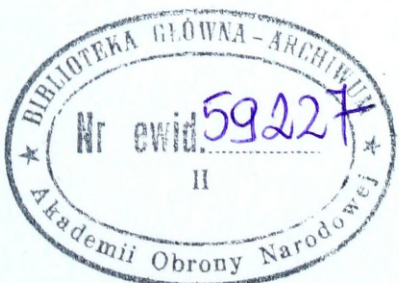
BIBLIOGRAFIA:

1. Airnorth Air Interoperability Handbook, Headquarters Allied Air Forces North, Ramstein, Germany, 01 March 2001.
2. Antczak S., Sirko S., Marud W., Mikołajczuk M., *Podstawowe uzbrojenie lotnicze. Cz.IV Lotnicze środki bojowe*, AON, Warszawa 2000.
3. Błaszczak J., Sibilski K., *Niewidzialne samoloty?*, Wydawnictwo Bellona, Warszawa 1996.
4. Braybrook R., *Launch, Intercept, Destroy – Land-based Air Defence*, Armada International 4/2002.
5. Braybrook R., Biass E.H., *Keeping the Skies Clear*, Armada International 2/2004.
6. FM 100-12 *Army Theater Missile Defense Operations*, Headquarters Department of the Army, Washington DC, 31 October 2000.
7. Gardner I.J.P., *Theater Land Attack Cruise Missile Defense*, School of Advanced Airpower Studies, Maxwell Airpower Studies, Maxwell Air Force Base, Alabama 1999.
8. Gormley D.M., *The Neglected Dimension: Controlling Cruise Proliferation*, The Nonproliferation Review, Summer 2002.
9. Gotowała J., *Lotnictwo XXI wieku*, AON, Warszawa 2002.
10. Halama A., Radomski A., *Wojska obrony przeciwlotniczej*, AON, Warszawa 2004.
11. Karpowicz J., Kozłowski K., *Bezzałogowe statki powietrzne I miniaturowe aparaty latające*, AON, Warszawa 2003.
12. Kowalewski M., Zdrodowski B., *Zagrożenia powietrzne Rzeczypospolitej Polskiej*, „Nowa Szkoła” WSO WOPL, Koszalin 1993.
13. Kuriata R., Glen A., Marszałek M., *Taktyka wojsk raketowych sił powietrznych*, AON, Warszawa 2001.
14. Lum G.T., *China's Cruise Missile Program*, Military Review, January-February 2004.
15. Marszałek M., Żabicki K., *Wybrane aspekty użycia naziemnych sił obrony powietrznej w operacjach reagowania kryzysowego*, „Przegląd Sił Powietrznych” 2005, nr 3.
16. Marszałek M., *Naziemny komponent obrony powietrznej Rzeczypospolitej Polskiej w zintegrowanej obronie powietrznej NATO*, AON, Warszawa 2001.

17. Mikołajczuk M., Gruszczyński J., *Uzbrojenie ZSRR i Rosji 1945-2000*, Wydawnictwo Iglica, Warszawa 2000.
18. *Missile Defence. A Public Discussion Paper*, Ministry of Defence UK, 2002.
19. *Missile Defence. Research Paper 03/28*, International Affairs and Defence Section. House of Commons Library, 26 March 2003.
20. Nicholls D., *Cruise Missiles and Modern War Strategic and Technological Implications*, Center for Strategy and Technology Air War College, Air University Maxwell Air Force Base, Alabama 2000.
21. Nickerson B.C., *Theatre Ballistic Missile Defense Operating Forward From The Sea*, Air Command and Staff College, Maxwell Air Force Base, Alabama, March 1997.
22. *National Missile Defense. What Does It Means*, Center For Defense Information, September 2000.
23. Radomyski A., *Zagrożenie powietrzne wojsk lądowych*, „Myśl Wojskowa” 2003 nr 6.
24. Radomski A., *Obrona przeciwśmigłowcowa dywizji zmechanizowanej*, AON, Warszawa 2004.
25. Snodgrass D.E., *Attacking the Theater Mobile Ballistic Missile Threat*, School of Advanced Airpower Studies, Maxwell Air Force Base, Alabama 1993.
26. *Strategia bezpieczeństwa narodowego Rzeczypospolitej Polskiej*, Warszawa 2003.
27. Tissue P., Perkins R., Sawyer D., Powell L., *Attacking the Cruise Missile Threat*, Joint Forces Staff College, 8 September 2003.
28. Werrel K.P., *The Evolution of the Cruise Missile*, Air University Press, Maxwell Air Force Base, Alabama 1985.
29. Wróblewski R., *Wprowadzenie do strategii wojskowej*, Wydawnictwo BUWIK, Warszawa 1998.
30. Zajas S., *Lotnictwo szturmowe w walce i operacji*, Redakcja Czasopism WLOP, Poznań 2001.
31. *Zapobieganie konfliktom (tyt. oryg. Peace, Security and Conflict Prevention. SIPRI-UNESCO Handbook)*, Dom Wydawniczy Bellona, Warszawa 2002.
32. Zdrodowski B., Marszałek M., *Operacje pozawojenne sił powietrznych*, AON, Warszawa 2002.

33. Zdrodowski B., Glen A., Marszałek M., Olpińska J., *Słownik podstawowych terminów sojuszniczej obrony powietrznej*, AON, Warszawa 2003.
34. Zdrodowski B., *Obrona przeciwrakietowa*, AON, Warszawa 1999.
35. Zdrodowski B., *Obrona powietrzna. Zbiór wykładów*, AON, Warszawa 1993.

33. Kowalski J., Główna - Archiwum, 1950, t. 1, s. 100
34. Kowalski J., Główna - Archiwum, 1950, t. 1, s. 100
35. Kowalski J., Główna - Archiwum, 1950, t. 1, s. 100



S/0377

16,30