Grey Scale #13
R G B WH GR BL C M Y K
A 1 2 3 4 5 6 M 8 9 10 11 12 13 14 15 B 17 18 19
DANES-PICTA.COM

AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ WOJSK LOTNICZYCH I OP

Egz. Nr 2

Płk rez. dr hab. Zbigniew GROSZEK

NARODOWY SYSTEM ROZPOZNANIA W OBRONIE POWIETRZNEJ RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

(Pierwszy etap badań)

BIBLIOTEKA GŁÓWNA - ARCHIWUM
Nr ewid. II
Akademii Obrony Narodowej
62710

Biblioteka Główna
Akademii Obrony Narodowej
S/4675
05-004675-002-0

WARSZAWA 2001

Colour Chart #13
Blue Cyan Green Yellow Red Magenta White 3/Color Black
Inches Centimetres
DANES-PICTA.COM

AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ WOJSK LOTNICZYCH I OBRONY POWIETRZNEJ

BIBLIOTEKA GŁÓWNA – ARCHIWUM
Nr ewid. 62710
II
Akademii Obrony Narodowej

Egz. Nr 2

Płk rez. dr hab. Zbigniew GROSZEK

NARODOWY SYSTEM ROZPOZNANIA W OBRONIE POWIETRZNEJ RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

(studium operacyjne)

(Pierwszy etap badań)

4.7.1.0

BIBLIOTEKA GŁÓWNA
Nr ewid.
III
Biuletu Zbiorów Jawnych - Akademii ON

WARSZAWA **2001**

SPIS TREŚCI

WSTĘP 3

1. ZAŁOŻENIA BADAWCZE 4

2. CZYNNIKI KSZTAŁTUJĄCE NARODOWY SYSTEM ROZPOZNANIA OP RP 9

2.1. Podstawowe założenia strategii obronności RP 9

2.2. Zagrożenia bezpieczeństwa państwa 28

2.3. Rozwój środków napadu powietrznego i zmiany w taktyce ich użycia 38

2.4. Zadania stawiane narodowemu systemowi rozpoznania OP 43

3. WYMAGANIA STAWIANE SYSTEMOWI ROZPOZNANIA OP RP 45

3.1. Wymagania dotyczące terminowości i wiarygodności informacji 46

3.2. Wymagania dotyczące dokładności informacji 58

4. SYSTEMY ROZPOZNANIA OP WYBRANYCH PAŃSTW NATO 64

4.1 System rozpoznania OP Stanów Zjednoczonych 64

4.2 System rozpoznania OP Niemiec 81

4.3 System rozpoznania OP Holandii 84

4.4 System rozpoznania OP Włoch 86

4.5. System rozpoznania OP Wielkiej Brytanii 87

4.6. System rozpoznania OP Francji 91

ZAKOŃCZENIE 102

BIBLIOGRAFIA 103

ZAŁĄCZNIKI: 106

1. Geneza rozwoju samolotów konstruowanych w technologii „stealth" 107

2. Charakterystyka samolotów myśliwskich 117

3. Samoloty bombowe i myśliwsko-bombowe 126

4. Potrzebna rubież informacji o ŚNP dla wojsk rakietowych 142

5. Potrzebna rubież informacji o ŚNP dla lotnictwa myśliwskiego 144

6. System rozpoznania OP NATO 147

Opracowanie recenzował: płk prof. dr hab. inż. Stefan ANTCZAK

WSTĘP

Opracowanie jest wynikiem realizacji pierwszego etapu badań problemu naukowo – badawczego, ujętego w programie prac naukowo badawczych AON na rok 2000 pod kryptonimem NAR-ROZ-1.

Zgodnie z „planem" realizacji problemu i zadaniem naukowym, głównym (końcowym) celem badań jest opracowanie koncepcji narodowego systemu rozpoznania OP RP kompatybilnego z systemem OP NATO.

Badania i opracowanie ich wyników zostały podzielone na dwa etapy: 2000 r. – pierwszy etap, 2001 r. – drugi etap.

Dla całości prac i dla każdego z etapów opracowano szczegółowe założenia badawcze. W odniesieniu do etapu pierwszego zostały one ujęte w rozdziale pierwszym niniejszego opracowania. W rozdziale tym scharakteryzowano także sposób ujęcia problemu i treści pozostałych rozdziałów opracowania.

1. ZAŁOŻENIA BADAWCZE

Już od kilku lat Siły Zbrojne RP budują własny, narodowy system obrony państwa, zgodnie z przyjętymi założeniami narodowej doktryny obronnej, zdolny do przeciwdziałania zagrożeniom z dowolnego kierunku, zarówno samodzielnie, jak i w koalicji, będąc członkiem Paktu Północnoatlantyckiego.

Zachodzące zmiany w naszych siłach zbrojnych wymuszają potrzebę nowego spojrzenia na obronę powietrzną, a w tym także na system rozpoznania, który powinien dostarczać decydentom SP terminowe i dokładne informacje o przeciwniku powietrznym w każdej sytuacji – tak w działaniach samodzielnych, jak i koalicyjnych.

..."Siły powietrzne są systemem złożonym, który może wypełniać swoje podstawowe funkcje (tarczy i miecza) tylko wtedy, kiedy działają efektywnie wszystkie jego elementy. Sparaliżowanie choćby jednego z nich powoduje radykalne obniżenie skuteczności całego systemu. Oznacza to w praktyce, że współczesne samoloty i rakiety przeciwlotnicze są w pełni skuteczne w zasadzie tylko w powiązaniu z **nowoczesnymi systemami rozpoznania**, dowodzenia, walki radioelektronicznej i logistyki"[1].

Analizując przebieg ostatnich wojen i konfliktów zbrojnych daje się zauważyć, że o powodzeniu w walce decydowała nie tylko przewaga ilościowo – jakościowa sił walczących stron, ale przede wszystkim posiadana przewaga informacyjna - szczególnie w ostatnich konfliktach. Uzyskane w odpowiednim czasie informacje i właściwa ich interpretacja pozwoliły siłom powietrznym na skupienie we właściwym czasie i miejscu większości posiadanych aktywnych środków walki.

Przykładem może być rozgromienie Iraku w wojnie nad Zatoką Perską, w 1991 roku, w której wojska sprzymierzonych posiadały pełną informację o sytuacji powietrznej, a obezwładniony system rozpoznania OP Iraku nie był w stanie przekazywać decydentom OP potrzebnych informacji.

---

[1] Polskie siły powietrzne w NATO, założenia badawcze i uwarunkowania zewnętrze, opracowanie zbiorowe pod kierunkiem płk. prof. Wojciecha Michalaka, AON, Warszawa 1999.

Z analizy tendencji rozwojowych środków napadu powietrznego wynika, że współczesne systemy rozpoznania w obronie powietrznej powinny umożliwiać zdobywanie informacji o przeciwniku powietrznym z jak najdalszych odległości od bronionych obiektów, szczególnie o takich środkach napadu powietrznego jak rakiety balistyczne, obiekty powietrzne wykonywane w technologii „stealth" oraz obiekty powietrzne wykonujące loty na małych i bardzo małych wysokościach, co skróci czas reakcji całego systemu OP w sytuacjach zaistnienia zagrożenia powietrznego.

Te tendencje zmian dotyczyć powinny również rozpoznania w OP RP, gdyż aktualnie nasz system rozpoznania w niewielkim zakresie może uzyskiwać informacje o tego rodzaju środkach napadu powietrznego w wymaganym czasie. Polski sprzęt rozpoznania radiolokacyjnego i radioelektronicznego ma ograniczone możliwości bojowe i w dużej części jest niekompatybilny ze współczesnymi systemami rozpoznania OP państw NATO. Tylko niewielka część środków rozpoznania radiolokacyjnego wydzielona do pracy w systemie ASOC (Air Sovereignty Operation Center) jest kompatybilna z systemem rozpoznania OP NATO. Pozostały sprzęt będący w narodowym komponencie systemu rozpoznania OP RP nie spełnia wymagań kompatybilności. Tworzy to trudności w integracji systemu obrony powietrznej RP ze strukturami OP państw NATO.

Potrzeba zwiększenia możliwości bojowych sił rozpoznania OP RP zmusza do poszukiwania już w czasie pokoju coraz doskonalszych środków i sposobów poprawy niekorzystnego stanu. Jednym z możliwych sposobów dostosowania rozpoznania w OP RP do współczesnych wymagań byłoby wyposażenie jego narodowego komponentu w powietrzne, naziemne i nawodne elementy, kompatybilne z systemem rozpoznania OP NATO i jednocześnie zwiększające jego możliwości, które umożliwiłby decydentom obrony powietrznej podjęcie na czas racjonalnych decyzji o sposobach likwidacji powstałych zagrożeń.

Zatem, przedmiotem badań, rozłożonych na dwa etapy, jest system rozpoznania OP RP, szczególnie jego narodowe komponenty. Ponadto, dla celów porównawczych, badaniami objęto także narodowe komponenty systemów rozpoznania OP wybranych państw NATO.

Kierując się wymaganiami stawianymi współczesnym systemom rozpoznania w OP oraz biorąc za punkt wyjścia aktualne możliwości i stan naszego systemu rozpoznania OP za **główny cel badań** przyjęto ***opracowanie koncepcji narodowego systemu rozpoznania OP RP.***

Ponieważ badania rozłożono na dwa etapy, celem pierwszego etapu badań było określenie czynników decydujących o kształcie narodowego systemu rozpoznania OP RP oraz identyfikacja rozwiązań w narodowych systemach rozpoznania OP wybranych państw NATO. W drugim etapie celem badań będzie dokonanie identyfikacji i diagnozy narodowych komponentów obecnie funkcjonującego systemu rozpoznania OP RP oraz opracowanie propozycji rozwiązań (koncepcji) w narodowym systemie rozpoznania OP RP na miarę współczesnych i przyszłych uwarunkowań.

W świetle obiektywnych i subiektywnych czynników mających wpływ na stan systemu rozpoznania OP RP **główny problem badawczy** wynikający z celu badań (obejmującego oba etapy badań) sformułowano w postaci następującego pytania: ***„Jak powinien być zorganizowany, w co wyposażony oraz jak funkcjonować narodowy system rozpoznania OP w aspekcie współczesnych i przyszłych uwarunkowań?”***

Rozwiązanie głównego problemu badawczego i osiągnięcie założonego celu pierwszego etapu badań wiązało się z uzyskaniem odpowiedzi na następujące pytania szczegółowe:

1. Jakie czynniki decydują o kształcie narodowego systemu rozpoznania OP RP?
2. Jakie są wymagania stawiane narodowemu systemowi rozpoznania OP RP?
3. Jak są zorganizowane oraz jak funkcjonują narodowe systemy rozpoznania w obronie powietrznej innych armii?

Osiągnięcie założonego celu w drugim etapie badań będzie możliwe po uzyskaniu odpowiedzi na kolejne niżej wymienione pytania:

1. Jakie są możliwości obecnie funkcjonującego narodowego systemu rozpoznania OP RP?
2. Z jakich komponentów powinien składać się narodowy system rozpoznania OP RP?

3. Jakich zmian strukturalnych i funkcjonalnych należy dokonać w aktualnym systemie rozpoznania OP RP, głównie w jego komponencie narodowym, by sprostał współczesnym i przyszłym wymaganiom?

W stosunku do problemów szczegółowych pierwszego etapu badań przyjęto następującą **hipotezę roboczą**:

Czynnikami decydującymi o kształcie narodowego systemu rozpoznania OP RP są:

- konieczność budowy narodowego systemu bezpieczeństwa, opartego na założeniach nowej strategii bezpieczeństwa RP;
- zmiany jakościowe współczesnych ŚNP, wyrażające się radykalnym obniżaniem skutecznej powierzchni odbicia aparatów latających;
- taktyka działania ŚNP, ograniczająca możliwości obecnego systemu rozpoznania.

Narodowy system rozpoznania OP RP, adekwatny do współczesnych i przyszłych uwarunkowań, w pełni kompatybilny z systemem OP NATO, powinien zabezpieczać pod względem informacyjnym wykonanie zadań stawianych SP RP oraz sojuszniczym SP NATO wykonującym zadania w obszarze powietrznym RP, poprzez ciągłe udostępnianie lub dostarczanie terminowych, pełnych, dokładnych i wiarygodnych informacji o działaniach sił powietrznych przeciwnika na wszystkich prawdopodobnych kierunkach zagrożenia.

Narodowe systemy rozpoznania OP w innych armiach NATO są ściśle zintegrowane i kompatybilne z systemem OP NATO. Wykorzystywane są przede wszystkim do nadzoru przestrzeni powietrznej w czasie pokoju, kryzysu i wojny. Wyposażone są w środki rozpoznania najnowszej generacji, umożliwiające informowanie w czasie zbliżonym do rzeczywistego o działaniach ŚNP na wszystkich prawdopodobnych kierunkach zagrożenia.

Hipotezy robocze dotyczące problemów szczegółowych drugiego etapu badań zostaną przedstawione w kolejnym opracowaniu.

Wyniki badań – weryfikacji powyższych hipotez – zostały opracowane w formie niniejszego opracowania teoretycznego, którego pierwszą częścią są założenia badawcze (jak wyżej).

W rozdziale drugim scharakteryzowano czynniki mające zasadniczy wpływ na kształt narodowego systemu rozpoznania OP dziś i w przyszłości. Do czynników tych zaliczono: założenia strategii bezpieczeństwa i doktryny obronnej RP; zagrożenia bezpieczeństwa RP, w tym głównie zagrożenia z powietrza (taktykę i możliwości bojowe współczesnych i perspektywicznych ŚNP) oraz zadania jakie narodowy system rozpoznania powinien realizować w OP RP i OP NATO.

W rozdziale trzecim zawarto wymagania jakim powinien sprostać narodowy system rozpoznania OP w zakresie dostarczania SP RP oraz sojuszniczym SP NATO terminowych, pełnych, dokładnych i wiarygodnych informacji o działaniach sił powietrznych przeciwnika na wszystkich prawdopodobnych kierunkach zagrożenia.

Zasadniczą treścią rozdziału czwartego jest charakterystyka systemów rozpoznania w wybranych państwach NATO – głównie rozwiązań w zakresie organizacji i funkcjonowania ich narodowych komponentów.

2. CZYNNIKI KSZTAŁTUJĄCE NARODOWY SYSTEM ROZPOZNANIA OP RP

2.1. Podstawowe założenia strategii obronności RP

Rzeczpospolita Polska – mając na uwadze swą tożsamość narodową, opierającą się na historycznych doświadczeniach i współczesnych potrzebach – za podstawowe wartości, które odzwierciedlają najważniejsze **interesy narodowe**, uznaje, zgodnie z art. 5 Konstytucji RP[2]:

- niepodległość i nienaruszalność swojego terytorium;
- wolności i prawa człowieka i obywatela oraz bezpieczeństwo obywateli;
- dziedzictwo narodowe;
- ochronę środowiska.

Bezpieczeństwo obywateli oraz niepodległość i nienaruszalność terytorium Rzeczypospolitej Polskiej są interesami narodowymi o egzystencjalnym znaczeniu, których zapewnienie ma charakter bezwzględnego nakazu, uzasadniającego zastosowanie w ich obronie – w razie potrzeby – całego posiadanego zasobu sił i środków.

Celem strategicznym Rzeczypospolitej Polskiej w dziedzinie obronności jest zapewnienie bezpiecznych warunków realizacji interesów narodowych poprzez ich obronę przed zewnętrznymi zagrożeniami kryzysowymi i zagrożeniami wojennymi. Oznacza to w szczególności:

- obronę terytorium Rzeczypospolitej Polskiej przed agresją zbrojną, w tym zapewnienie nienaruszalności polskiej przestrzeni powietrznej i morskiej oraz granic lądowych;
- obronę i ochronę wszystkich obywateli Rzeczypospolitej Polskiej;
- udział we wspólnej obronie terytoriów państw członkowskich NATO, zgodnie z art. 5. Traktatu Waszyngtońskiego;
- wspieranie akcji instytucji i organizacji międzynarodowych w reagowaniu kryzysowym oraz polityczno-militarnych działaniach stabilizujących;

---

[2] Strategia obronności Rzeczypospolitej Polski - przyjęta na posiedzeniu Rady Ministrów 23 maja 2000r.

- kształtowanie bezpiecznego otoczenia Polski poprzez rozwijanie partnerskiej współpracy wojskowej z innymi państwami, zwłaszcza sąsiednimi.

Zgodnie z zasadami swojej polityki zagranicznej i bezpieczeństwa, Polska nie prowadzi żadnych działań mogących zagrażać jakiemukolwiek państwu; nie postrzega również żadnego innego państwa jako przeciwnika. Bierze jednak pod uwagę istniejące obiektywnie, często niezależnie od politycznej woli i intencji innych państw i narodów, potencjalne źródła zagrożeń w swoim bliższym i dalszym otoczeniu strategicznym.

Rzeczpospolita Polska, jako państwo graniczne NATO, może być obiektem różnorakich zagrożeń, nie tylko skierowanych bezpośrednio przeciwko niej, ale także przeciwko innym państwom Sojuszu. W ocenie warunków swojego bezpieczeństwa bierze pod uwagę: polityczno-militarne wyzwania czasu pokoju, zagrożenia kryzysowe oraz zagrożenia wojenne, wyróżniając wśród nich groźbę wojny na dużą skalę i lokalnego konfliktu zbrojnego (o ograniczonej skali).

Do podstawowych **wyzwań polityczno – militarnych** czasu pokoju, w obliczu których stoi Polska, należą wymagania i potrzeby wynikające z rozwoju sytuacji w otoczeniu Rzeczypospolitej Polskiej, a dotyczące:

- utrzymania odpowiedniego (jakościowo i ilościowo) poziomu potencjału obronnego, tak aby minimalizować groźbę nacisków i szantażu politycznego, zapobiegać osłabianiu międzynarodowej pozycji państwa oraz zapewniać wsparcie dyplomacji;
- wnoszenia stosownego do możliwości Polski wkładu w system obrony NATO, tak aby wzmacniać siłę i wiarygodność obronną Sojuszu oraz pozycję Polski jako wiarygodnego sojusznika;
- umacniania instytucji i organizacji bezpieczeństwa międzynarodowego, w tym działających w dziedzinie kontroli zbrojeń, rozbrojenia oraz środków budowy zaufania, aby wspierać kształtowanie bezpiecznego środowiska międzynarodowego;
- kontynuowania udziału Polski w międzynarodowych operacjach służących utrzymywaniu i wspieraniu pokoju oraz stabilizowaniu sytuacji w rejonach kryzysowych;

– przełamywania uprzedzeń i rozwijania współpracy z sąsiadami w sferze wojskowej, w celu kształtowania bezpiecznego otoczenia strategicznego państwa.

Obecnie głównym niebezpieczeństwem dla stabilności międzynarodowej, w tym także dla zewnętrznego bezpieczeństwa Polski, stały się **zagrożenia kryzysowe**, które mogą mieć charakter kryzysów polityczno – militarnych lub pozamilitarnych.

Źródła kryzysów polityczno-militarnych mogą mieć podłoże polityczne, społeczne, ekonomiczne, etniczne lub też religijne. Ich oddziaływanie na bezpieczeństwo Polski może się przejawiać bezpośrednio lub pośrednio. *Bezpośrednie zagrożenia kryzysowe* mogą wynikać z sytuacji spowodowanych przez ukrytą lub jawną groźbę zastosowania przemocy przeciwko Polsce lub jej sojusznikom. Celem takiej groźby może być dążenie do wymuszenia pożądanych przez zagrażającego zachowań politycznych i ustępstw (np. rewizji granic, zmian terytorialnych, zaspokojenia celowo wygórowanych żądań grup etnicznych i wyznaniowych itp.). Może się to wyrażać rozmieszczaniem na danym obszarze sił zbrojnych w skali wykraczającej poza limity dopuszczone umowami międzynarodowymi, a także przesunięciami wojsk niezgodnymi z ograniczeniami ustalonymi w ramach przedsięwzięć budowy zaufania i bezpieczeństwa. W określonych sytuacjach może się to przerodzić w bezpośrednie naruszenie przestrzeni powietrznej, obszaru morskiego lub lądowych granic Rzeczypospolitej Polskiej. Działania takie mogą prowokować zbrojne wystąpienia państwa w obronie jego ważnych interesów.

Jedną z metod osiągnięcia zakładanych celów może być próba destabilizacji sytuacji wewnętrznej. Ewentualne zaangażowanie Polski w międzynarodowe wysiłki na rzecz rozwiązania sytuacji kryzysowych może rodzić również *zagrożenia pośrednie*, w tym wzrost zagrożenia obywateli Rzeczypospolitej Polskiej, przebywających w rejonie konfliktu lub w jego pobliżu, a także wzrost ryzyka zagrożenia terytorium Polski akcjami odwetowymi (uderzenia powietrzno – rakietowe, terroryzm) jednej ze stron konfliktu.

Polska bierze pod uwagę także *pozamilitarne zagrożenia kryzysowe*, w reagowaniu na które państwo byłoby zmuszone zaangażować swój potencjał obronny. Znaczenie, zasięg oraz rozmach niektórych z nich wykazują tendencję

wzrostową, przybierając rozmiar regionalny, a nawet kontynentalny. W niektórych państwach objętych przekształceniami ustrojowymi występują zjawiska patologii społecznej, sprzyjające rozwojowi międzynarodowej przestępczości zorganizowanej. Najbardziej niebezpieczną formą takich zagrożeń, wynikającą z międzynarodowej aktywności przestępczej, staje się terroryzm. Następstwem przestępczości międzynarodowej stają się także m. in.: zorganizowany przemyt, korupcja struktur władzy oraz handel narkotykami.

Wzrasta zagrożenie związane z rozprzestrzenianiem broni masowego rażenia i środków jej przenoszenia. Coraz liczniejsza jest grupa państw, w tym prowadzących politykę konfrontacyjną, bliskich wejścia w jej posiadanie. Do dysponowania tą bronią dążą również skrajne ugrupowania polityczne, religijne, a nawet grupy przestępcze. W konsekwencji należy brać pod uwagę groźbę użycia tej broni w celach terrorystycznych, tak w otoczeniu Polski, jak i na jej obszarze. Należy się także liczyć z próbami tranzytu tej broni przez terytorium Rzeczypospolitej Polskiej i z wynikającymi z tego zagrożeniami.

Zmienił się charakter **zagrożeń wojennych** dla Polski. Obecnie zdecydowanie zmniejszyła się groźba wojny na dużą skalę, nie można jednak wykluczyć pojawienia się takiej ewentualności w odleglejszej perspektywie czasowej. Ustalony w rezultacie porozumień rozbrojeniowych poziom uzbrojenia konwencjonalnego w otoczeniu Polski oraz system kontroli zbrojeń i środków budowy zaufania zmniejszają prawdopodobieństwo przeprowadzenia niespodziewanej agresji na dużą skalę. Zagrożenie takie może być wykryte ze znacznym wyprzedzeniem, dlatego też zakładamy, iż najniebezpieczniejsze zagrożenie wojenne, jakim jest ewentualna agresja zbrojna z zaskoczenia, może być przede wszystkim agresją ograniczoną co do sił, czasu i przestrzeni, czyli mieć wymiar lokalny. Odnosi się to także do groźby agresji na któregokolwiek naszego sojusznika z NATO.

Spośród dwóch rodzajów zagrożeń wojennych ryzyko o większym stopniu prawdopodobieństwa stanowi *lokalny konflikt zbrojny* (o ograniczonej skali). Charakteryzuje się on stosunkowo krótkim czasem narastania i zaskakującym rozpoczęciem działań zbrojnych oraz ich zmienną intensywnością od pierwszych dni jego trwania. W razie wojny lokalnej zgrupowania lądowe agresora mogą wtargnąć na terytorium Polski na różną głębokość na jednym – dwóch kierunkach

operacyjnych, przy jednoczesnym oddziaływaniu na cały obszar kraju selektywnymi uderzeniami lotniczymi i rakietowymi, desantami powietrznymi, a na wybrzeżu – morskimi, a także działaniami dywersyjnymi i terrorystycznymi.

W razie *wojny na dużą skalę* cały obszar państwa polskiego byłby narażony na uderzenia lotniczo – rakietowe i skutki ofensywy zgrupowań powietrzno – lądowych, prowadzonej na dużą głębokość, na wielu kierunkach operacyjnych, przy jednoczesnym prowadzeniu operacji lotniczych i morskich obliczonych na uzyskanie panowania w powietrzu i zablokowanie głównych portów i baz marynarki wojennej. W rejonach o znaczeniu strategicznym dla skuteczności obrony państwa mogłyby wylądować desanty powietrzne i morskie. Obiektami uderzeń byłyby urządzenia i instalacje systemu obronnego państwa, infrastruktura przemysłowa, bazy zaopatrzenia wojsk, aglomeracje miejskie oraz główne węzły komunikacyjne. Działania wojsk regularnych byłyby wspierane przez rajdy i operacje sił specjalnych, prowadzone na głębokich tyłach, zwłaszcza na obszarach o żywotnym znaczeniu dla obrony państwa.

Strategia obronności Rzeczypospolitej Polskiej, uznając za nadrzędne polskie interesy narodowe i uwzględniając narodowe uwarunkowania ich realizacji, jest jednocześnie odpowiednio skorelowana ze strategią NATO. W działalności praktycznej kieruje się następującymi *podstawowymi zasadami*[3]: odpowiedzialność narodowa i powszechność obrony, solidarność i integracja sojusznicza, współpraca i partnerstwo, umacnianie zaufania i regionalnej stabilności militarnej, odstraszanie i wiarygodność, elastyczność reagowania obronnego, współpraca cywilno-wojskowa, bilansowanie potrzeb obronnych i możliwości kraju.

Odpowiedzialność narodowa i powszechność obrony. Obronność jest sprawą narodową. Uczestnictwo w sojuszach i koalicjach jest czynnikiem wspomagającym i pomnażającym zdolności obronne, ale nie zdejmuje narodowej odpowiedzialności za zapewnienie obrony państwa. Fundamentem polskiej obronności jest jej powszechność. Obowiązek obrony i świadczeń na jej rzecz spoczywa na wszystkich obywatelach i strukturach państwa. Obrona powszechna zakłada w razie wojny zespolenie w jeden system działań wysiłków całego narodu i wszystkich jego struktur państwowych, militarnych i pozamilitarnych – w tym mobilnych wojsk

---

[3] Strategia obronności Rzeczypospolitej Polski - przyjęta na posiedzeniu Rady Ministrów 23 maja 2000r.

operacyjnych, masowo rozwijanych na czas wojny wojsk obrony terytorialnej, odpowiednio przygotowanych ogniw pozamilitarnych, wykorzystujących naturalne zasoby, walory obronne, a także operacyjnie przygotowaną infrastrukturę kraju – oraz zaangażowanego w obronę Polski potencjału sojuszniczego.

Solidarność i integracja sojusznicza. Polska aktywnie wypełnia swoje zobowiązania sojusznicze. Strategia obronności Rzeczypospolitej Polskiej jest zgodna z założeniami "Koncepcji Strategicznej NATO" z 1999 r. i uznaje za obowiązujące podstawowe funkcje i zadania Sojuszu, określone w tym dokumencie i w innych, z niego wynikających. Celem aktywności Polski w Sojuszu Północnoatlantyckim jest zapewnienie warunków dla skutecznej realizacji jego funkcji obronnych, zwłaszcza w sytuacji zagrożenia bezpieczeństwa Rzeczypospolitej Polskiej, poprzez: zachowanie więzi transatlantyckich, solidarności i spójności sojuszniczej; umacnianie sojuszniczego potencjału militarnego; realizację zasad strategii i polityki nuklearnej; utrwalanie mechanizmów wspólnego planowania operacyjnego i obronnego oraz zapewnienie rozwoju sojuszniczych zdolności obronnych.

Integracja ze strukturami Sojuszu Północnoatlantyckiego oraz aktywne uczestnictwo w jego przedsięwzięciach militarnych są istotnymi wyznacznikami kierunków rozwoju i doskonalenia narodowego systemu obronności. Pełna integracja wojskowa z NATO jest procesem długofalowym, wymagającym istotnych wysiłków organizacyjnych i finansowych państwa. Ważne znaczenie ma zapewnienie należytej obsady kadrowej w strukturach sojuszniczych.

Współpraca i partnerstwo. Równolegle z integracją z NATO Polska będzie aktywnie uczestniczyła w Europejskiej Polityce Bezpieczeństwa i Obrony oraz operacjach reagowania kryzysowego Unii Europejskiej, wykorzystując w tym celu siły przewidziane do operacji w ramach NATO. Polska szeroko rozwija współpracę wojskową z siłami zbrojnymi wszystkich państw zainteresowanych umacnianiem bezpieczeństwa i stabilności w regionie i na kontynencie, w tym współpracę w ramach Programu "Partnerstwo dla Pokoju". Szczególne znaczenie ma współpraca wojskowa z sąsiadami, w tym jej najbardziej zaawansowana forma, jaką jest tworzenie wspólnych jednostek wojskowych, a także wspólne wykonywanie zadań w międzynarodowych operacjach reagowania kryzysowego.

Umacnianie zaufania i regionalnej stabilności militarnej. Polska utrzymuje swój potencjał obronny, a zwłaszcza siły zbrojne, na poziomie uregulowanym postanowieniami stosownych porozumień i traktatów międzynarodowych. Ściśle przestrzegając przyjętych zobowiązań, przyczynia się do budowy zaufania w dziedzinie militarnej. Wielkość potencjału militarnego Rzeczypospolitej Polskiej jest dostosowana do potrzeb prowadzenia przez nią ewentualnych działań obronnych i wywiązywania się ze zobowiązań sojuszniczych, przy uwzględnieniu wnoszonego przez nią wkładu w utrwalanie regionalnej stabilności militarnej.

Odstraszanie i wiarygodność. Równolegle z umacnianiem zaufania i stabilności militarnej Polska dąży do utrzymania swojego potencjału obronnego, a zwłaszcza sił zbrojnych, na takim poziomie jakościowym i ilościowym, aby zapewniał niezbędne odstraszanie strategiczne w stosunku do potencjalnych przeciwników i jednocześnie gwarantował jej oczekiwaną wiarygodność obronną w gronie sojuszników. Dotyczy to w szczególności uzbrojenia i wyposażenia, poziomu wyszkolenia wojsk oraz gotowości obronnej państwa, w tym gotowości bojowej sił zbrojnych.

Jednym z najważniejszych elementów odstraszania jest potencjał militarny Sojuszu Północnoatlantyckiego, a szczególnie jego broń nuklearna. Polska, mimo iż nie posiada własnego potencjału nuklearnego, a broń nuklearna Sojuszu nie znajduje się na jej terytorium, uczestniczy w rozwijaniu sojuszniczej polityki i strategii nuklearnej oraz we wspólnym planowaniu w tej dziedzinie. Jednocześnie, w razie realnego zagrożenia wojną, zależnie od zaistniałych okoliczności, nie wyklucza ewentualności praktycznego włączenia się w realizację planów działania w tym zakresie.

Elastyczność reagowania obronnego. Skład, organizacja i zasady funkcjonowania systemu obronności kształtowane są tak, aby możliwe było podejmowanie działań odpowiednich do konkretnego zagrożenia oraz stosowne wypełnianie zobowiązań sojuszniczych. Ważnym wymogiem wobec systemu obronności, w tym zwłaszcza wobec jego sił zbrojnych, jest zapewnienie zdolności prowadzenia działań o różnej skali, intensywności i charakterze, a także zachowania ciągłości we wszystkich możliwych sytuacjach; elastycznego przechodzenia od

funkcjonowania w warunkach pokojowych do warunków kryzysowych i wojennych.

Współpraca cywilno – wojskowa. We współczesnych warunkach szczególną rolę w zapewnieniu skuteczności działań odgrywa współpraca cywilno-wojskowa. Obejmuje ona współdziałanie organów cywilnych i wojskowych w czasie pokoju, kryzysu i wojny. Siły zbrojne przygotowuje się do współpracy zarówno z krajowymi ogniwami pozamilitarnymi w czasie wykonywania zadań na własnym terytorium, jak i z różnymi zewnętrznymi podmiotami cywilnymi (państwowymi, prywatnymi, międzynarodowymi, pozarządowymi, a także miejscową ludnością) podczas wykonywania zadań poza granicami Polski.

Struktury cywilne państwa przygotowuje się do wszechstronnej współpracy w czasie pokoju, kryzysu i wojny, zarówno z wojskami własnymi, jak i wojskami sojuszniczymi, przebywającymi lub przemieszczającymi się przez terytorium Polski. Szczególną uwagę zwraca się na odpowiednio wczesne planowanie zadań w ramach wsparcia udzielanego wojskom sojuszniczym przez państwo-gospodarza.

Bilansowanie potrzeb obronnych i możliwości kraju. Polska, budując swój system obronności, dąży do optymalnego zbilansowania potrzeb obronnych i możliwości społeczno – gospodarczych kraju. Narodowe potrzeby obronne określa się z uwzględnieniem jej obecnego i przewidywanego położenia politycznego i strategicznego w Europie oraz prognozowanego rozwoju sytuacji międzynarodowej, a w kontekście sojuszniczym – z uwzględnieniem granicznego usytuowania Polski na obszarze odpowiedzialności NATO. Szczególne znaczenie ma zapewnienie właściwych proporcji między wielkością środków przeznaczanych na bieżące utrzymywanie zdolności i gotowości obronnej państwa, a inwestowanych w perspektywiczne unowocześnianie jego struktur obronnych.

Stosownie do trzech stanów bezpieczeństwa państwa – pokoju, kryzysu (zagrożenia bezpieczeństwa) i wojny – Rzeczpospolita Polska jest przygotowana do prowadzenia następujących trzech rodzajów działań strategicznych[4]:

– *działania prewencyjno – stabilizacyjne* – realizowane w czasie pokoju, obejmujące bieżące zapobieganie wystąpieniu zewnętrznych zagrożeń polityczno –militarnych (kryzysowych i wojennych), poprzez

---

[4] Strategia obronności Rzeczypospolitej Polski - przyjęta na posiedzeniu Rady Ministrów 23 maja 2000r.

neutralizowanie ich potencjalnych źródeł oraz stabilizowanie i umacnianie bezpiecznego środowiska (otoczenia) międzynarodowego Polski;

- *reagowanie kryzysowe* – realizowane w razie wystąpienia zagrożenia bezpieczeństwa państwa lub bezpieczeństwa sojuszników oraz zagrożeń dla szerszego bezpieczeństwa międzynarodowego, obejmujące zarówno działania narodowe, jak i udział w wysiłkach międzynarodowych, podejmowanych w celu opanowywania kryzysów oraz zapewnienia osłony przed ich skutkami;
- *działania wojenne* – prowadzone w razie agresji na Polskę lub jej sojuszników, obejmujące wykorzystanie całego lub części potencjału państwa do odparcia agresji, poprzez przygotowanie i przeprowadzenie kampanii i operacji wojennych.

Myślą przewodnią *reagowania kryzysowego* jest jak najszybsze opanowanie sytuacji kryzysowej zagrażającej interesom państwa lub społeczności międzynarodowej, w celu zminimalizowania jej skutków i przywrócenie stanu sprzed kryzysu, a w szczególności – zapobieżenie przerodzeniu się jej w bezpośrednie zagrożenie wojenne dla Polski lub jej sojuszników. Polska utrzymuje struktury i siły niezbędne do udziału w międzynarodowym reagowaniu na sytuacje kryzysowe, zwłaszcza te, które mogą mieć bezpośredni wpływ na bezpieczeństwo jej samej.

System obronności Rzeczypospolitej Polskiej jest przygotowany do realizacji dwóch podstawowych rodzajów zadań reagowania kryzysowego. Pierwszym z nich jest reagowanie na kryzys stanowiący bezpośrednie zagrożenie dla bezpieczeństwa Polski lub jej sojuszników, mogący przerodzić się w konflikt wymagający reagowania wedle zobowiązań wynikających z art. 5. Traktatu Waszyngtońskiego. Główne działania, przewidziane w takich sytuacjach, to:

- *uruchomienie przedsięwzięć pogotowia obronnego* – stosownie do skali i tempa narastania kryzysu. Przygotowany i utrzymywany w tym celu Narodowy System Pogotowia Obronnego, kompatybilny z Systemem Pogotowia NATO, obejmuje trzy grupy środków i przedsięwzięć: podwyższanie gotowości obronnej państwa, w tym jego struktur cywilnych oraz sił zbrojnych; podejmowanie działań pozwalających uniknąć

zaskoczenia oraz stosowne rozwinięcie strategiczne (mobilizacyjne i operacyjne) określonych komponentów sił zbrojnych, zapewniające ich gotowość do użycia przeciwko potencjalnemu agresorowi;

- *osłona terytorium Polski* przed bezpośrednim zagrożeniem oraz pośrednimi skutkami sytuacji kryzysowej – poprzez prowadzenie (udział w prowadzeniu) kompleksowej (militarnej i pozamilitarnej) operacji osłonowej;
- *zapewnienie warunków do przyjęcia na terytorium Polski* sojuszniczych sił prewencyjnego wzmocnienia – poprzez realizację przez państwo gospodarza wyznaczonych mu zadań wsparcia militarnego i pozamilitarnego;
- *udział w osłonie terytorium innego państwa sojuszniczego* – poprzez wydzielenie, przerzut i rozwinięcie własnych sił w ramach zgrupowań sojuszniczych na kierunku zagrożenia poza terytorium Polski.

Drugim rodzajem zadań w ramach reagowania kryzysowego jest reagowanie na kryzys mogący stworzyć jedynie pośrednie zagrożenie dla bezpieczeństwa Polski lub jej sojuszników. Oznacza to udział w międzynarodowych operacjach reagowania kryzysowego (w tym w operacjach sojuszniczych), które – zależnie od sytuacji – mogą obejmować:

- *rozpoznawanie i lokalizowanie pojawiającego się kryzysu* oraz podjęcie działań w celu jego jak najszybszego rozwiązania – poprzez izolowanie rejonów objętych konfliktem oraz wywieranie militarnej i pozamilitarnej presji na strony konfliktu;
- *wspieranie* (militarne i pozamilitarne) wysiłków na rzecz rozwiązania konfliktu - poprzez udzielanie stronom konfliktu pomocy organizacyjnej, humanitarnej, doradczej itp., organizowanie akcji humanitarnych i antyterrorystycznych, a także wojskowych operacji utrzymywania pokoju;
- *bezpośrednie wymuszanie pokoju* - poprzez przeprowadzenie interwencyjnych operacji militarnych, rozdzielanie i rozbrajanie bądź rozbijanie formacji zbrojnych stron konfliktu.

Siły zbrojne mogą również uczestniczyć w reagowaniu na pozamilitarne zagrożenia kryzysowe (również te o charakterze ponadnarodowym) poprzez wspieranie działań sił i środków bezpieczeństwa wewnętrznego.

Zgodnie z Konstytucją, Polska może znaleźć się w **stanie wojny** jedynie w następstwie agresji dokonanej na nią lub na państwo sojusznicze. W zależności od skali agresji i rozmachu działań wojennych może to być wojna na dużą skalę, angażująca na długi czas całe państwo, lub lokalny konflikt zbrojny – ograniczony co do zaangażowanych sił, czasu i przestrzeni. Dla Polski jako członka NATO każda wojna, niezależnie od jej skali, byłaby wojną prowadzoną w układzie sojuszniczym – zgodnie z zasadą, że każda agresja wobec członka NATO, w tym także wobec Polski, jest w istocie agresją przeciwko całemu NATO. Polska bierze pod uwagę ewentualność wojny prowadzonej w obronie własnego terytorium (odparcie bezpośredniej agresji na terytorium Polski) i wojny prowadzonej poza swoim terytorium (udział w odparciu agresji skierowanej przeciwko państwu sojuszniczemu)[5].

Największe obciążenia i wysiłki Polska musiałaby ponosić w czasie wojny obronnej na własnym terytorium. W związku z tym, biorąc pod uwagę graniczne usytuowanie Polski w obszarze NATO, Siły Zbrojne RP, jako wchodzące w skład pierwszego rzutu strategicznego Sojuszu, muszą być zdolne do natychmiastowego zareagowania na każde naruszenie terytorium Rzeczypospolitej Polskiej, a przede wszystkim do obrony przed uderzeniami powietrznymi i rakietowymi.

Wszelkie działania obronne, zarówno w ramach **lokalnego konfliktu zbrojnego**, jak i wojny na dużą skalę, byłyby od samego początku działaniami sojuszniczymi. W przypadku lokalnego konfliktu zbrojnego zakłada się jak najszybsze odparcie agresji i rozbicie zgrupowania przeciwnika siłami posiadanymi już w czasie pokoju – nawet przy ograniczonym i ze względów obiektywnych nienatychmiastowym udziale sojuszniczych sił lądowych. Wymaga to dysponowania znacznym potencjałem sił reagowania, zdolnych i gotowych do szybkiego użycia w obronie terytorium Polski. W razie przedłużania się konfliktu będą angażowane dodatkowe siły własne, rozwijane w wyniku mobilizacji, a także dodatkowe siły sojusznicze, niezbędne do jego ostatecznego rozstrzygnięcia.

W razie **wojny na dużą skalę** – której realna groźba narastałaby przez pewien czas, co oznaczałoby, że poprzedzałaby ją dłuższa faza kryzysu – Siły Zbrojne RP od samego początku będą działać w ramach operacji połączonych, prowadzonych w

---

[5] Strategia obronności Rzeczypospolitej Polski - przyjęta na posiedzeniu Rady Ministrów 23 maja 2000r.

bezpośredniej obronie Polski przez wielonarodowe zgrupowanie sojusznicze, rozwinięte zawczasu na naszym terytorium w okresie pogłębiania się kryzysu i działające wedle wspólnie opracowanych, sojuszniczych planów operacyjnych. W takiej sytuacji podstawową rolę będą spełniać – rozwijane sukcesywnie w miarę narastania zagrożenia – główne siły obrony oraz siły obrony terytorialnej, które w warunkach wojny na dużą skalę będą w pełni wykorzystywane tylko na terytorium Polski. Strategia obrony w razie wojny na dużą skalę zakłada skoordynowane wykorzystanie narodowego potencjału obronnego z użyciem na terytorium Polski odpowiednich sił wzmocnienia sojuszniczego w celu niedopuszczenia do utraty terytorium oraz jak najszybszego rozbicia agresora i takiego zniszczenia jego potencjału wojennego, aby uniemożliwić mu podjęcie ponownej próby agresji – przy jednoczesnym maksymalnym zabezpieczeniu własnej ludności i majątku narodowego przed stratami i zniszczeniami.

Obrona terytorium Polski będzie obejmowała realizację – ujętych w narodowych planach obrony oraz przewidzianych w sojuszniczych wspólnych planach operacyjnych – następujących głównych zadań:

- rozpoznanie, zatrzymanie i osłabienie zgrupowania inwazyjnego przeciwnika w celu przejęcia inicjatywy strategicznej – poprzez przeprowadzenie połączonych operacji osłonowych i obronnych w początkowym okresie wojny przy użyciu sił znajdujących się na zaatakowanym obszarze oraz wojsk operacyjnych dodatkowo przerzucanych z innych kierunków i obszarów;
- doprowadzenie do uzyskania przewagi strategicznej – poprzez rozwinięcie głównych sił obrony i sił wzmocnienia na teatrze wojny (mobilizacja i przegrupowanie sił narodowych oraz sojuszniczych zgrupowań operacyjnych spoza obszaru Polski);
- rozbicie zgrupowania inwazyjnego i zniszczenie potencjału ofensywnego przeciwnika – poprzez zorganizowanie i wykonanie przeciwnatarcia strategicznego.

Integralną częścią tych operacji będą działania wojsk obrony terytorialnej, które są przygotowane do wykonywania trzech rodzajów zadań strategicznych:

- zapewnienie powszechności obrony narodowej poprzez organizowanie obrony miast i innych miejscowości oraz ważnych operacyjnie rejonów i obiektów na całym terytorium Polski;
- zapewnienie i ochrona bezpiecznego funkcjonowania elementów infrastruktury państwa, istotnych dla swobody manewru wojsk operacyjnych i koniecznych dla niezakłóconego przepływu informacji oraz ważnych z punktu widzenia wsparcia wojsk sojuszniczych;
- dezorganizowanie operacji agresora poprzez przeprowadzanie – przy wsparciu sił specjalnych – zakrojonych na szeroką skalę masowych, nieregularnych działań na tyłach i w ugrupowaniu jego wojsk.

Podczas wojny na dużą skalę konieczne będzie zaangażowanie całego potencjału obronnego państwa, zarówno militarnego, jak i pozamilitarnego. W tych warunkach istotną rolę – oprócz działań zbrojnych – odgrywać będą *pozazbrojne działania wojenne* (informacyjne, ochronne, gospodarcze), obejmujące realizację dwóch podstawowych zadań:

- pośrednie osłabianie siły wojennej przeciwnika – poprzez organizowanie nacisków dyplomatycznych i publicznej presji środowiska międzynarodowego, destrukcyjne oddziaływanie informacyjne i psychologiczne na ludność i struktury państwowe przeciwnika, wzmożenie działalności wywiadu strategicznego, organizowanie sankcji ekonomicznych itp.;
- utrzymywanie i umacnianie własnego potencjału obronnego – poprzez ochronę ludności, majątku narodowego oraz swoich i sojuszniczych struktur państwa; zapewnianie skutecznego funkcjonowania administracji i gospodarki w warunkach wojny, zaspokajanie podstawowych potrzeb ludności w warunkach wojennych, udzielanie wszechstronnego wsparcia siłom zbrojnym (uzupełnianie, zaopatrywanie).

W razie włączenia się Rzeczypospolitej Polskiej *do wojny obronnej poza terytorium państwa*, do głównych zadań strategicznych jej systemu obronności będą należeć:

- udział wydzielonych zgrupowań wojsk operacyjnych w sojuszniczych kampaniach i operacjach militarnych, prowadzonych na danym teatrze wojny, oraz ich wszechstronne wsparcie i zabezpieczenie;
- udział w niemilitarnym (zwłaszcza dyplomatycznym, informacyjnym, ekonomicznym) oddziaływaniu na przeciwnika;
- wszechstronna militarna (lądowa, powietrzna i morska) oraz pozamilitarna osłona strategiczna własnego terytorium, w tym wzmożona obrona powietrzna, ochrona granicy i ważnych obiektów, neutralizacja zagrożeń terrorystycznych i dywersyjno-rozpoznawczych, zapewnienie sprawnego funkcjonowania administracji i gospodarki oraz ochrona ludności w warunkach selektywnego oddziaływania zbrojnego i pozazbrojnego na terytorium Polski;
- w razie rozszerzania się konfliktu i narastania bezpośredniego zagrożenia terytorium Polski – stopniowe rozwijanie systemu obronności państwa, m. in. poprzez mobilizację i rozwijanie głównych sił obrony

Stosownie do wyznaczonych celów i zadań strategicznych, Polska będzie utrzymywać system obronności o potencjale gwarantującym sprostanie wyzwaniom i skuteczne przeciwstawianie się wszystkim potencjalnym zagrożeniom zewnętrznym[6]. Musi on także zapewnić możliwość aktywnego uczestnictwa w bieżących, międzynarodowych działaniach prewencyjno – stabilizacyjnych. System ten stanowią wszystkie siły i środki przeznaczone do realizacji zadań obronnych, odpowiednio do tych zadań zorganizowane, utrzymywane i przygotowywane. Składa się on z trzech podstawowych elementów: podsystemu kierowania oraz dwóch podsystemów wykonawczych – militarnego (Siły Zbrojne RP) i pozamilitarnego (pozamilitarne ogniwa obronne).

Siły Zbrojne RP są podstawowym elementem systemu obronności państwa. Służą ochronie niepodległości Rzeczypospolitej Polskiej i niepodzielności jej terytorium oraz zapewnieniu bezpieczeństwa i nienaruszalności jej granic. W ramach tej funkcji wykonują zadania wynikające ze Strategii Obronności Rzeczypospolitej Polskiej, skonkretyzowane w Polityczno - Strategicznej Dyrektywie Obronnej i w stosownych narodowych i sojuszniczych planach

---

[6] Strategia obronności Rzeczypospolitej Polski - przyjęta na posiedzeniu Rady Ministrów 23 maja 2000r.

operacyjnych. Działając w narodowym systemie obronności i w systemie sojuszniczym, Siły Zbrojne RP są przygotowane do wykonywania trzech rodzajów zadań strategicznych: zadań obronnych w razie wojny (odparcie bezpośredniej agresji na terytorium Polski lub udział w odparciu agresji na inne państwo sojusznicze), zadań reagowania kryzysowego (także w ramach misji organizacji międzynarodowych) oraz zadań stabilizacyjnych i prewencyjnych w czasie pokoju. Ponadto są one gotowe do udziału w reagowaniu na zagrożenia pozamilitarne.

Uwzględniając przyszłe wymagania operacyjne i strategiczne, główny wysiłek w kształtowaniu modelu Sił Zbrojnych RP skupia się na ich jakości. Oznacza to przede wszystkim konieczność priorytetowego traktowania problemów przyspieszenia tempa modernizacji technicznej, pełnej realizacji procesu szkolenia, w tym stałego podnoszenia kwalifikacji kadr sił zbrojnych zgodnie z wymogami współdziałania sojuszniczego oraz poprawy warunków życia i służby żołnierzy.

Potencjał Sił Zbrojnych RP w czasie pokoju będzie utrzymywany na poziomie umożliwiającym skuteczne i elastyczne reagowanie na zmiany sytuacji militarnej w otoczeniu Polski. Będzie on gwarantował realizację zadań osłonowych i natychmiastowe podjęcie działań obronnych w razie zagrożenia bezpieczeństwa państwa i sojuszu, a także stały udział w międzynarodowych operacjach pokojowych i reagowania kryzysowego. Jednocześnie powinien zapewnić możliwość mobilizacyjnego rozwinięcia Sił Zbrojnych RP – stosownie do potrzeb czasu zagrożenia i wojny.

Siły Zbrojne RP przygotowywane będą zarówno do wykonywania zadań w ramach obrony kolektywnej NATO, jak i zadań reagowania kryzysowego. We wszystkich rodzajach Sił Zbrojnych utrzymywane będą wojska o wysokim stopniu gotowości do działania (wojska gotowości operacyjnej), zdolne już w składzie i strukturach pokojowych do szybkiego reagowania na każdy rodzaj zagrożenia, w tym zwłaszcza do natychmiastowego odparcia agresji na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej, oraz wojska o zróżnicowanym stopniu gotowości (w tym gotowości mobilizacyjnej), przeznaczone do wspierania i kontynuowania już prowadzonych operacji po pewnym okresie przygotowań, w tym do mobilizacyjnego rozwijania dodatkowych sił, niezbędnych do prowadzenia operacji w razie wojny na dużą skalę.

Wojska Lądowe przeznaczone są do zapewnienia obrony przed atakiem lądowo - powietrznym w dowolnym rejonie kraju, na każdym kierunku, w obliczu każdej formy zagrożenia militarnego. Struktura ich wojsk operacyjnych oparta jest na związkach taktycznych, oddziałach i pododdziałach – zorganizowanych w korpusy narodowe i wielonarodowe, z utrzymaniem niezbędnej liczby jednostek centralnej dyspozycji. W systemie terytorialnym występują okręgi wojskowe, mające w swym składzie jednostki obrony terytorialnej, terytorialne organy dowodzenia oraz szkolnictwo wojskowe.

Wojska Lotnicze i Obrony Powietrznej przeznaczone są do obrony przestrzeni powietrznej Rzeczypospolitej Polskiej i stanowią fundament systemu obrony powietrznej państwa. System ten jest funkcjonalnie zintegrowany z systemem obrony powietrznej NATO. Utrzymuje stałą gotowość do przeciwdziałania naruszeniom przestrzeni powietrznej, odparcia agresji przeciwnika powietrznego i osłabienia jego potencjału[7]. W okresie kryzysu i wojny Wojska Lotnicze i Obrony Powietrznej, obok zadań osłonowych, zapewniają wsparcie Wojskom Lądowym i Marynarce Wojennej. Struktura organizacyjna Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej oparta jest na korpusach obrony powietrznej, w których skład wchodzą formacje lotnictwa taktycznego, rakiet obrony przeciwlotniczej, radiotechniczne oraz jednostki zabezpieczenia. Struktura ta uwzględnia w miarę równomierną dyslokację i skład bojowy jednostek w rejonach obrony powietrznej. Ze względu na charakter zagrożeń, położenie geostrategiczne państwa i specyfikę zadań obronnych, wojska te traktowane są priorytetowo w planach modernizacji i rozwoju sił zbrojnych.

Marynarka Wojenna przeznaczona jest do obrony granicy morskiej państwa i strefy odpowiedzialności sojuszniczej, ochrony żeglugi i interesów gospodarczych Polski na akwenach morskich oraz obrony wybrzeża przy współdziałaniu z innymi rodzajami sił zbrojnych. Stosownie do zadań operacyjnych, w strukturze organizacyjnej Marynarki Wojennej znajdują się formacje sił morskich - flotylle oraz oddziały odpowiednich rodzajów wojsk i służb. Zgodnie ze zobowiązaniami sojuszniczymi Marynarka Wojenna wydziela część swoich sił do realizacji zadań sojuszniczych, zarówno w strefie Morza Bałtyckiego, jak i poza nią.

---

[7] Strategia obronności Rzeczypospolitej Polski - przyjęta na posiedzeniu Rady Ministrów 23 maja 2000r.

Dla zapewnienia możliwości skutecznego wykonywania zadań prewencyjno – stabilizacyjnych, kryzysowych i wojennych Siły Zbrojne RP będą w nadchodzących latach koncentrować wysiłek na osiągnięciu i utrzymaniu następujących podstawowych zdolności operacyjnych: gotowości bojowej i mobilizacyjnej, efektywności wywiadu i rozpoznania wojskowego, efektywności dowodzenia, elastyczności reagowania i mobilności, skuteczności rażenia, żywotności wojsk.

Gotowość bojowa i mobilizacyjna Sił Zbrojnych RP jest integralną częścią gotowości obronnej państwa, a także podstawowym czynnikiem określającym możliwości bojowe sił zbrojnych. W czasie pokoju, w ramach stałej gotowości bojowej, siły zbrojne zachowywać będą zdolność do reagowania na polityczno – militarne i pozamilitarne zagrożenia kryzysowe, realizacji zobowiązań wynikających z umów międzynarodowych oraz do strategicznego rozwinięcia w razie bezpośredniego zagrożenia bezpieczeństwa państwa i wojny. Do reagowania na pojawiające się zagrożenia bezpieczeństwa państwa wykorzystywane będą, stosownie do potrzeb, gotowe do działania lub rozwinięcia siły i środki osłony strategicznej, siły i środki ratownictwa, wydzielone grupy operacyjne na poszczególnych szczeblach dowodzenia, kontyngenty wojskowe, przeznaczone do udziału w operacjach międzynarodowych, siły i środki do uruchomienia i koordynowania procesu mobilizacyjnego rozwinięcia sił zbrojnych.

Efektywność wywiadu i rozpoznania wojskowego warunkowana jest przez terminowe i wiarygodne dostarczanie organom politycznym państwa i dowódcom wojskowym informacji o zagrożeniach, potencjalnym przeciwniku, warunkach meteorologicznych oraz terenie w rejonach zainteresowania operacyjnego. Wywiad i rozpoznanie wojskowe będą przygotowywane do zapewnienia stałego nadzoru nad obszarem zainteresowania operacyjnego i terminowego informowania o wszelkich symptomach napięć i zarzewiach konfliktów, mogących zagrozić bezpieczeństwu państwa i Sojuszu. Optymalizacja efektywności wywiadu i rozpoznania wojskowego wymaga korzystania nie tylko z wyników działalności własnych sił i środków. Wspieranie systemów wojskowych przez inne organizacje państwowe i sojusznicze, odpowiedzialne za wywiad strategiczny, będzie traktowane jako ważny czynnik zwiększający efektywność wywiadu i rozpoznania wojskowego.

Główną miarą *efektywności dowodzenia* jest poziom zdolności zapewnienia dowódcom na wszystkich szczeblach bieżących i pełnych danych do planowania, organizowania, koordynowania i kontrolowania przebiegu działań. Szczególne znaczenie nadawać się będzie zapewnieniu pełnej zgodności funkcjonalnej, organizacyjnej, technicznej i informacyjnej systemów dowodzenia w czasie pokoju z potrzebami czasu wojny.

Elastyczność reagowania na zaistniałe zagrożenia osiągać się będzie przede wszystkim poprzez zapewnienie zdolności do bezkolizyjnego przejścia wojsk ze stanów stałej gotowości bojowej w jej wyższe stany i natychmiastowego rozpoczęcia różnych rodzajów operacji. We współczesnych warunkach mobilność wojsk jest jednym z podstawowych czynników powodzenia współczesnych operacji militarnych. Osiągać się ją będzie głównie poprzez odpowiednie wyposażenie wojsk w środki transportu lądowego, morskiego i powietrznego, jak również utrzymanie i rozwój niezbędnej infrastruktury na potencjalnym teatrze działań. Sposobem zwiększania mobilności będzie także pozyskanie potrzebnych środków transportowych w wyniku mobilizacji zasobów bądź świadczeń wsparcia ze strony instytucji i agencji komercyjnych.

Skuteczność rażenia we współczesnych warunkach determinowana jest przede wszystkim nasyceniem wojsk bronią precyzyjną. Pozwala ona na koncentrowanie ognia w wymaganym miejscu i czasie na celach wyłącznie wojskowych, zmniejszając do minimum prawdopodobieństwo uderzeń omyłkowych na obiekty chronione postanowieniami traktatów i konwencji. W świetle ustaleń strategii sojuszniczej udział polskich sił zbrojnych w operacjach reagowania kryzysowego może wymagać zastosowania specjalnych środków rażenia. Dotyczy to uzbrojenia o nieśmiercionośnych cechach, zdolnego do obezwładniania lub częściowego wyłączenia z walki ludzi i sprzętu wojskowego. Skuteczność rażenia osiągać się będzie także przez odpowiednio skoordynowane planowanie operacyjne, wykorzystanie rezultatów funkcjonowania systemu wykrywania celów oraz zastosowanie odpowiednich typów broni i wyposażenia wojskowego. Proces ten wymaga ścisłej współpracy obsług i załóg uzbrojenia, komórek kierowania i naprowadzania oraz centrów dowodzenia, jak również zastosowania właściwego manewru sił i środków.

Żywotność wojsk – rozumianą jako ich odporność na różnorodne oddziaływanie przeciwnika oraz zdolność do długotrwałego działania w różnych środowiskach operacyjnych, warunkach terenowych i klimatycznych – zapewniać się będzie poprzez wyposażanie ich w środki zwiększające ochronę przed skutkami użycia współczesnych systemów ogniowych i informacyjnych oraz broni masowego rażenia. Odnosi się to w szczególności do: systemów obrony powietrznej; sił i środków rozpoznania i osłony radioelektronicznej; systemów i środków ochrony indywidualnej i zbiorowej przed skutkami użycia broni masowego rażenia; sprzętu do wykrywania skażeń chemicznych i biologicznych oraz ich neutralizacji i niesienia pomocy w porażonych rejonach; środków ochrony przed nowoczesnymi minami morskimi i torpedami. Istotnym czynnikiem, determinującym żywotność wojsk, będzie zapewnienie im właściwego wsparcia logistycznego, warunkującego możliwości prowadzenia w miarę długotrwałych działań w różnych warunkach, w tym także w znacznym oddaleniu od macierzystego terytorium.

Wnioski

Z założeń strategii obronności RP do najważniejszych stwierdzeń, z punktu widzenia sytemu obrony powietrznej RP, a szczególnie systemu rozpoznania, należy zaliczyć to, że:

- dla Polski jako członka NATO każda wojna, niezależnie od jej skali, będzie wojną prowadzoną w układzie sojuszniczym – zgodnie z zasadą, że każda agresja wobec członka NATO, w tym także wobec Polski, jest w istocie agresją przeciwko całemu NATO;
- osiągnięcie strategicznego celu w dziedzinie obronności Rzeczypospolitej Polskiej, jakim jest zapewnienie bezpiecznych warunków realizacji interesów narodowych, możliwe jest przede wszystkim poprzez obronę terytorium Rzeczypospolitej Polskiej przed agresją zbrojną, w tym zapewnienie nienaruszalności polskiej przestrzeni powietrznej i morskiej oraz granic lądowych;
- Siły Zbrojne RP, jako wchodzące w skład pierwszego rzutu strategicznego Sojuszu, muszą być zdolne do natychmiastowego zareagowania na każde

naruszenie terytorium Rzeczypospolitej Polskiej, a przede wszystkim do obrony przed uderzeniami powietrznymi i rakietowymi;

- Polska dąży do utrzymania swojego potencjału obronnego, a zwłaszcza sił zbrojnych, na takim poziomie jakościowym i ilościowym, aby zapewniał niezbędne odstraszanie strategiczne w stosunku do potencjalnych przeciwników i jednocześnie gwarantował jej oczekiwaną wiarygodność obronną w gronie sojuszników;
- Wojska Lotnicze i Obrony Powietrznej, będąc przeznaczone do obrony przestrzeni powietrznej Rzeczypospolitej Polskiej, stanowią fundament systemu obrony powietrznej państwa. Są funkcjonalnie zintegrowany z systemem obrony powietrznej NATO. Utrzymują stałą gotowość do przeciwdziałania naruszeniom przestrzeni powietrznej, odparcia agresji przeciwnika powietrznego i osłabienia jego potencjału;
- ze względu na charakter zagrożeń, położenie geostrategiczne państwa i specyfikę zadań obronnych, WLOP traktowane są priorytetowo w planach modernizacji i rozwoju sił zbrojnych.
- integracja ze strukturami Sojuszu Północnoatlantyckiego oraz aktywne uczestnictwo w jego przedsięwzięciach militarnych są istotnymi wyznacznikami kierunków rozwoju i doskonalenia narodowego systemu obronności, w tym systemu rozpoznania OP.

2. 2. Zagrożenia bezpieczeństwa państwa

Terminy "zagrożenie" i "bezpieczeństwo" są ze sobą w ścisłym związku dialektycznym. Ich rozłączne rozpatrywanie jest po prostu pozbawione sensu. Bezpieczeństwo znaczy tyle co "niezagrożenie" stan spokoju, pewności, co świadczy o etymologicznej pierwotności znaczenia słowa "zagrożenie" (bezpieczny - to ten, który nie potrzebuje "pieczy", czyli opieki, ponieważ nie jest zagrożony)."

Zagrożenie jest to (zgodnie z terminologia stosowaną w AON) sytuacja, w której pojawia się zwiększone prawdopodobieństwo powstania stanu niebezpiecznego dla otoczenia, czyli stanu braku bezpieczeństwa.

Zagrożenie państwa jest takim rodzajem zagrożenia, w którego wyniku istnieje zwiększone prawdopodobieństwo naruszania interesów tegoż państwa, narodu[8].

Spośród wszystkich rodzajów zagrożeń dla obronności państwa znaczenie kluczowe ma zagrożenie militarne. Najbardziej lapidarnie można je określić jako: realną możliwość zastosowania przemocy zbrojnej.

Zagrożenie militarne jest specyficznym (skrajnym) rodzajem zagrożenia bezpieczeństwa państwa i jest definiowane m.in. jako "postawa" i (albo) zdolności militarne jedno państwa lub grupy państw oceniane przez dane państwo (ewentualnie grupę państw) jako niebezpieczne dla jego suwerenności i integralności terytorialnej[9].

Inna z definicji określa zagrożenie militarne jako taki splot zdarzeń w stosunkach międzynarodowych, w których z dużym prawdopodobieństwem może nastąpić ograniczenie lub utrata warunków do niezakłóconego bytu i rozwoju państwa, albo naruszenie lub utrata jego suwerenności i integralności terytorialnej w wyniku zastosowania wobec niego przemocy zbrojnej (militarnej)[10].

Zagrożenie militarne wiąże się zawsze z użyciem sił zbrojnych uznanych za narzędzie osiągania celów polityki.

Ważną przyczynę zagrożenia militarnego w obszarze stosunków wojskowych stanowi potencjał militarny państw sąsiadujących z Polską.

Potencjał militarny Rosji stanowi potężna armia państwa nuklearnego, które w przeszłości dorównywało a w niektórych rodzajach broni przewyższało potencjał militarny USA. W wyniku podpisanych porozumień międzynarodowych (START, CFE-1[11]) Rosja może posiadać około 1,5 mln żołnierzy, 6400 czołgów, 11400 transporterów opancerzonych, 6415 dział i moździerzy, **3450 samolotów** bojowych **i 890 śmigłowców** bojowych. Potencjał militarny Rosji przewyższałby 5-cio krotnie dopuszczalny potencjał militarny Polski pod względem ilościowym, a z uwzględnieniem czynnika jakości stosunek ten jest jeszcze bardziej niekorzystny dla Polski.

---

[8] B. Balcerowicz, Węzłowe problemy obronności państwa, AON, Warszawa 2000r.

[9] Tamże

[10] Słownik terminów z zakresu bezpieczeństwa narodowego, Warszawa 1996r.

[11] Militarne aspekty zagrożenia RP, Sztabu Generalnego WP. Warszawa 1994r.

Rosja graniczy z Polską obszarem Okręgu Kalingradzkiego, który ze względu na swoje położenie w otoczeniu państw nadbałtyckich posiada znaczenie strategiczne. W okręgu kalingradzkim mogą bazować siły w składzie ok.36 tys. żołnierzy, 1201 czołgów, 1231 transporterów opancerzonych, 656 dział i moździerzy oraz **38 samolotów** bojowych i **58 śmigłowców** bojowych.

Potencjał militarny Białorusi samodzielnie nie stanowi zagrożenia militarnego dla Polski. Siły zbrojne Białorusi mogą liczyć ok.90 tys. żołnierzy, 800 czołgów, 2800 transporterów opancerzonych, 1615 dział i moździerzy, oraz **280 samolotów** i **80 śmigłowców** bojowych. Taki potencjał militarny Białorusi w przybliżeniu odpowiada dopuszczalnemu potencjałowi militarnemu Polski.

Siły zbrojne Ukrainy mogą liczyć 250 tys. żołnierzy, 4080 czołgów, 5050 transporterów opancerzonych, 4040 dział i moździerzy, **1090 samolotów** bojowych i **350 śmigłowców** bojowych. Taki stan ilościowy sił zbrojnych Ukrainy jest zbliżony do dopuszczalnego stanu ilościowego sił zbrojnych Polski, natomiast stan ilościowy uzbrojenia 2,5-krotnie przewyższa stan uzbrojenia Polski.

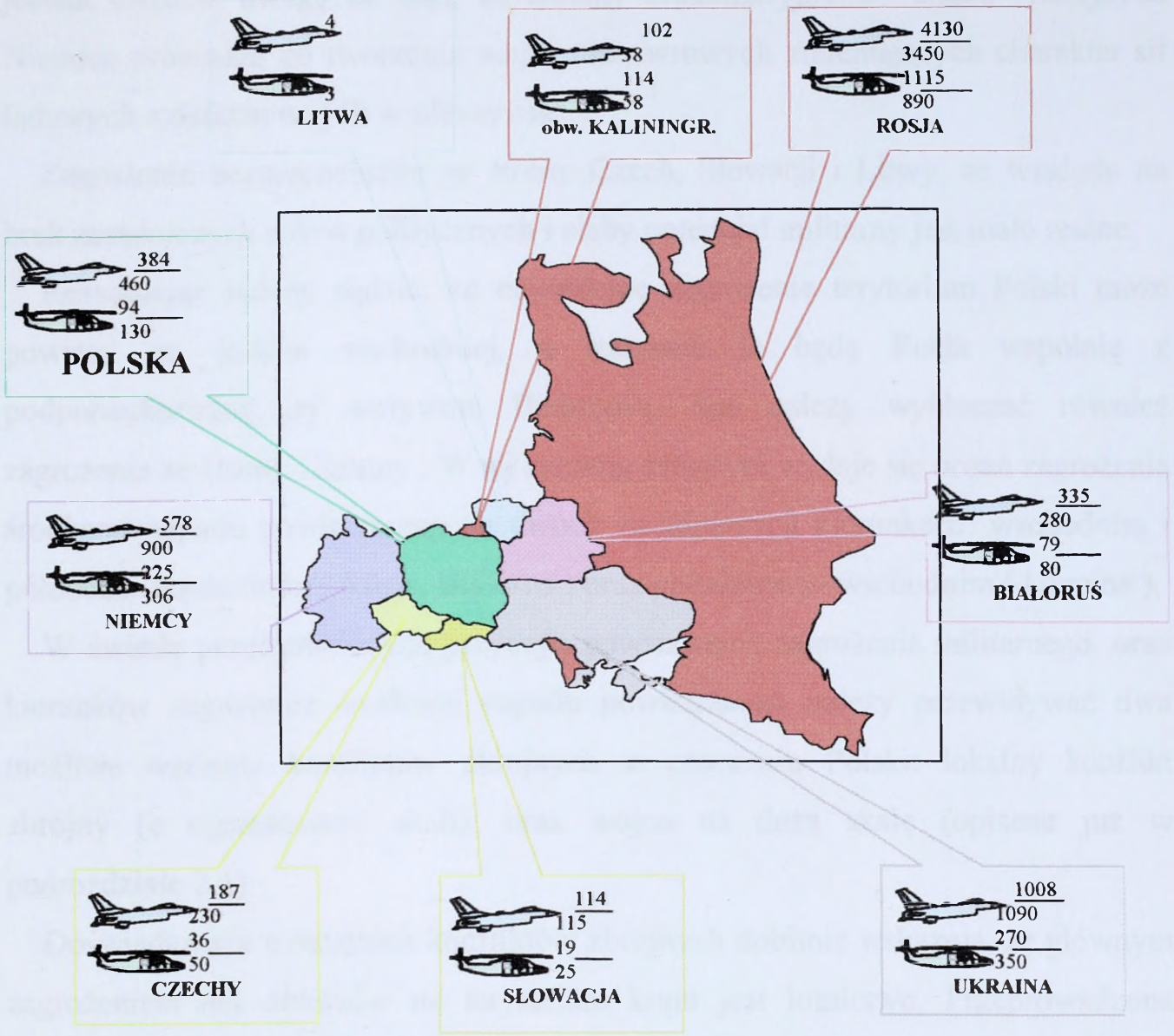
Potencjały militarne Litwy i Słowacji samodzielnie nie stanowią zagrożenia militarnego dla Polski.

Określony traktatem CFE stan ilościowy sił powietrznych państw sąsiadujących z Polską przedstawiono na rys.nr 1.

Przedstawiona analiza przyczyn powstawania zagrożenia militarnego w otoczeniu Polski pozwala na uogólnienie wniosków dotyczących zagrożenia militarnego naszego państwa oraz sprecyzowanie głównych kierunków tego zagrożenia.

Charakteryzując sytuację na wschód od Polski można powiedzieć, że znajdujemy się w sąsiedztwie zwiększonego ryzyka. W państwach tego rejonu toczy się bowiem walka polityczna o władzę i kształt reform ustrojowych. Towarzyszy jej kryzys gospodarczy, narastanie napięć społecznych i chaos na scenie politycznej.

Mimo obronnego charakteru doktryn wojennych niektóre państwa w otoczeniu Polski dysponują przewagą militarną znacznie przekraczającą ich potrzeby obronne (np. Ukraina, Rosja.). Należy również uwzględnić takie czynniki jak posiadanie przez Rosję broni jądrowej i integrację militarną z Białorusią.



Rys. 1. Siły powietrzne Polski i państw sąsiednich

Zagrożenie ze strony Białorusi może być realne w przypadku podporządkowania jej wpływom i integracji militarnej z Rosją.

Z zachodu zagrożenie militarne i ograniczenie suwerenności Polski byłoby możliwe tylko wówczas, gdyby rozpadły się lub całkowicie utraciły swoje znaczenie zachodnie ponadnarodowe struktury, a Niemcy przekształciły się w państwo imperialne.

Aktualnie mało prawdopodobnym jest, aby w najbliższym czasie zagrożenie z zachodu było realne. Niemcy posiadają stabilny potencjał militarny, systematycznie doskonalony. Ich posunięcia polityczne i militarne są stale koordynowane z partnerami NATO i Unii Europejskiej. Ponadto przystąpienie Polski do struktur NATO w widoczny sposób oddala groźbę konfliktu zbrojnego z Niemcami. Należy

jednak zwrócić uwagę na fakt, że zmiany organizacyjne w siłach zbrojnych Niemiec prowadzą do tworzenia wojsk manewrowych zmieniających charakter sił lądowych z defensywnych w ofensywne.

Zagrożenie bezpieczeństwa ze strony Czech, Słowacji i Litwy, ze względu na brak zasadniczych celów politycznych i słaby potencjał militarny jest mało realne.

Reasumując należy sądzić, że największe zagrożenie terytorium Polski może powstać na ścianie wschodniej, a stanowić je będą Rosja wspólnie z podporządkowaną jej wpływom Białorusią. Nie należy wykluczać również zagrożenia ze strony Ukrainy . W tej sytuacji celowym wydaje się ocena zagrożenia środkami napadu powietrznego na dwóch zasadniczych kierunkach: wschodnim i północno- wschodnim (Rosja, Białoruś) oraz południowo- wschodnim (Ukraina).

W świetle przedstawionych przyczyn powstawania zagrożenia militarnego, oraz kierunków zagrożenia środkami napadu powietrznego należy przewidywać dwa możliwe warianty konfliktów zbrojnych w otoczeniu Polski: lokalny konflikt zbrojny (o ograniczonej skali), oraz wojna na dużą skalę (opisane już w podrozdziale 2.1).

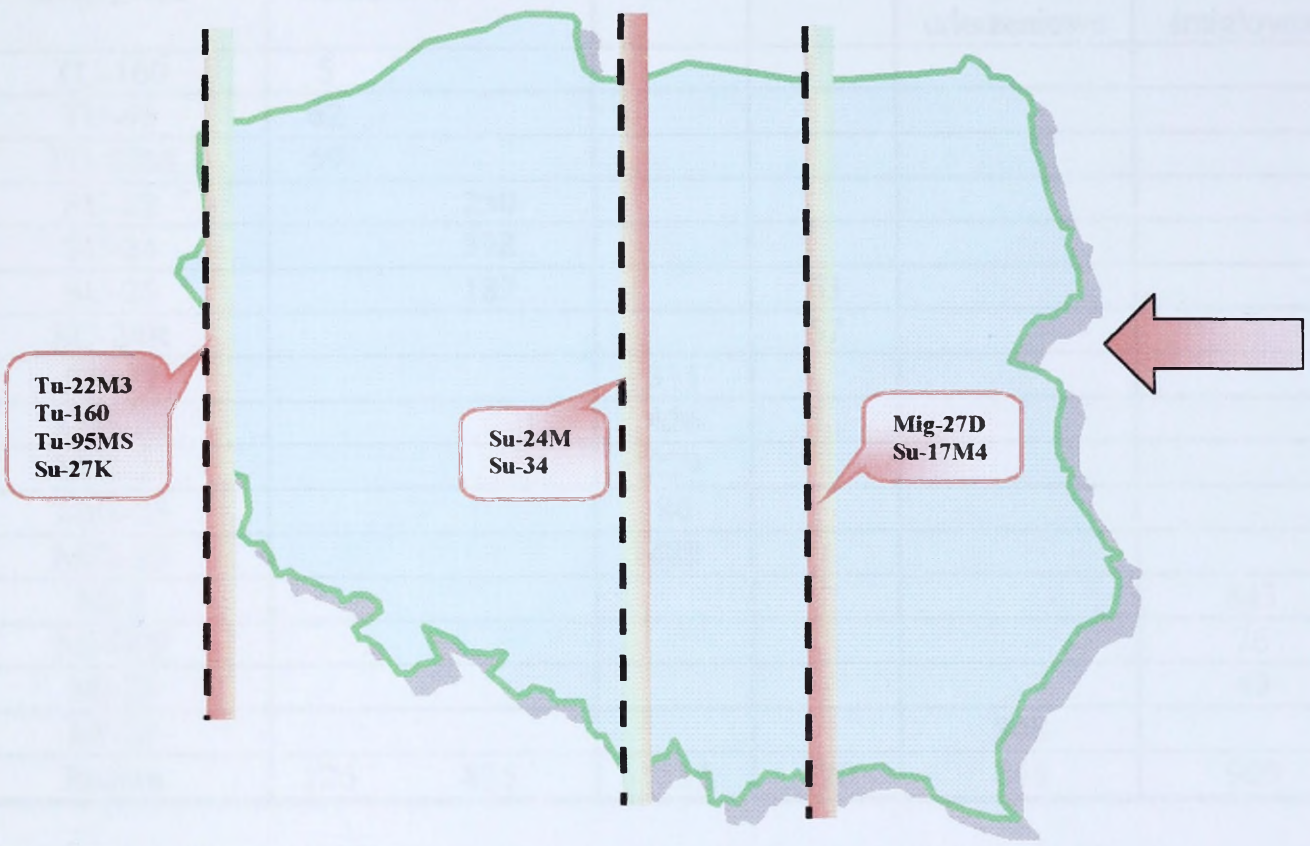
Doświadczenia z ostatnich konfliktów zbrojnych dobitnie wskazują, że głównym zagrożeniem dla obiektów na terytorium kraju jest lotnictwo. Przeprowadzona analiza stanu ilościowego potencjałów militarnych państw sąsiadujących z Polską pozwala na stwierdzenie, że zasadniczą siłę uderzeniową lotnictwa stanowią samoloty lotnictwa szturmowego i myśliwsko - bombowego. Charakteryzują się one nowoczesną elektroniką, uzbrojeniem o dużej sile ognia i precyzji rażenia oraz możliwością oddziaływania na duże odległości. Ich podstawowe dane taktyczno-techniczne przedstawiono w tabeli nr 1.

Tabela nr 1

Podstawowe dane taktyczno-techniczne samolotów myśliwskich i myśliwsko-bombowych wschodnich sąsiadów Polski

Typ	Vmax Vprzel (km/h)	Hmax Hprakt. (m)	R_tmH R_tdH (km)	Udźwig (kg)	Uzbrojenie rakietowe	Uzbrojenie bombowe
Mig-31	3 000 950	20 500	1 500	4 000	8 AA-6 8 AA-8/AA-9 4-6 AA-10	Rls śledzi 10 ce-lów na odl. 300 km, 4 cele są at-akow. jednocz. również na tle ziemi
Su-27	3 000 1 000	18 300	1 500	8 000	2-10 AA-10, AA-11, AA-8, 6 AA-9 2-4 AS-12/AS - 14 T	12 b. konw. x 500 kg, 24 b. konw. x 250 kg, 2-4 KMGU-1, 4 AS-17
Mig-29	2 500 950	18 700	450 700	2 000	2 AA-10+4 AA-11 64-128 S-5 4 S-24/S-25	RLS wykr. w odl. 100-200 km, 2 b. konw. x 500 kg 6 b. konw. x 250 kg, 4 KMGU-1
Mig-25	3 000 1 000	30 000 24 400	1 130 1 450	4v 000	4 AA-6 2 AA-7+4 AA-8	8 b. konw. x 500 kg AS-9, AS-11
Mig-27	1 800 900	14 000	390 720	3 000	2 AA-7+4 AA-8 64-128 S-5, 2 S-24/S-25	6 b. konw. x 500 kg 2 MGU-1,4 AS-7/AS-10 2-4 AS-12/AS-14
Su-24	2 600 950	17 500	320 1 200	8 000	2-4 AS-7/AS-9 2-4 AS-10/AS-11 2-4 AS-12/AS-13 2-4 AS-14 2-4 S-24/S-25	22 b. konw. x 1000 kg 22 b. konw. x 250 kg 16 b. konw. x 500 kg
Su-25	1 040	-	-	4 400	2 AA-8/AA-11 6 S-24/S-25 96-192 S-5 40-120 S-8 16 ppk	8 b. konw. x 500 kg 4 KMGU-1
Su-22	-	16 500	260	4 000	KPR- R-60, H-25M£, H-25MR, H-29£, H-29T NPR- S-8, S-5, S-24, S-25, S-13T	b. konw. x 50, x 100, x 250, x 500 kg zb. z miesz. zap. ZB-500 urzędz. WRE

Możliwości przestrzenne lotnictwa bombowego i myśliwsko - bombowego na prawdopodobnych kierunkach zagrożenia przedstawiono na rysunku nr 2.



Rys. 2. Zagrożenie terytorium RP.

Zasadniczymi elementami charakterystyki środków napadu powietrznego, które pozwalają realnie ocenić zagrożenie powietrzne obiektów na terytorium RP są: stan ilościowy, możliwości bojowe oraz sposób działań bojowych lotnictwa państw występujących na określonych wcześniej kierunkach zagrożenia.

Kierunek wschodni i północno-wschodni charakteryzuje się zagrożeniem ze strony środków napadu powietrznego Rosji i Białorusi. W myśl postanowień traktatu CFE-1 Rosja ma prawo posiadać 3450 samolotów bojowych i 890 śmigłowców bojowych.

Zasadniczą siłę uderzeniową lotnictwa Rosji o charakterze ofensywnym stanowią jednostki lotnictwa szturmowego, myśliwsko-bombowego, bombowego oraz lotnictwa wojsk lądowych. Większość z nich stacjonuje w części europejskiej i stanowi bezpośrednie zagrożenie powietrzne obiektów na terytorium Polski.

Zestawienie ilościowe lotnictwa Rosji w części europejskiej przedstawia tabela nr 2.

Tabela nr 2.

Zestawienie ilościowe lotnictwa Rosji w części europejskiej.

Typ samolotu / śmigłowca	Rodzaj lotnictwa				
	LDZ, LMB i LSZ	LM	LR	Śmigłowce uderzeniowe	Pozostałe śmigłowce
TU-160	5				
TU-95	62				
TU-22M	59				
SU-22	250				
SU-24	398				
SU-25	187		63		
SU-24R			57		
SU-27		311			
MiG-29		426			
MiG-31		229			
MiG-25		80			
MiG-23		488			
Mi-8					843
Mi-8PP					76
Mi-26					49
Mi-24				848	
Razem	126 835	1534	120	848	969

Stan ilościowy lotnictwa Białorusi według postanowień traktatu CFE-1 może stanowić 280 samolotów bojowych oraz 80 śmigłowców bojowych. Największym zagrożeniem powietrznym dla obiektów na terytorium RP będą samoloty lotnictwa myśliwsko-bombowego i szturmowego. Ich zestawienie ilościowe przedstawione jest w tabeli nr 3.

Tabela nr 3.

Zestawienie ilościowe lotnictwa Białorusi.

Typ samolotu / śmigłowca	Rodzaj lotnictwa				
	LM	LMB i LSZ	LR	Śmigłowce uderzeniowe	Pozostałe śmigłowce
SU-27	22				
MiG-29	76				
MiG-23	44				
SU-25		99			
SU-24		30	12		
Mi-24				85	
Mi-8					147
Mi-6					30
Mi-26					14
Razem	144	129	12	85	191

Kierunek południowo-wschodni charakteryzuje się zagrożeniem przez środki napadu powietrznego Ukrainy.

Zgodnie z traktatem CFE-1 Ukraina ma prawo posiadać 1090 samolotów bojowych i 350 śmigłowców bojowych. Potencjał lotnictwa Ukrainy 2,5-krotnie przewyższa potencjał Polski. Zestawienie ilościowe lotnictwa Ukrainy przedstawia tabela nr 4.

Tabela nr 4.

Zestawienie ilościowe lotnictwa Ukrainy.

Typ samolotu / śmigłowca	Rodzaj lotnictwa					
	LDZ	LMB i LMSZ	LM	LR	Śmigłowce uderzeniowe	Pozostałe śmigłowce
TU-22M	97					
SU-25		78				
SU-17		45				
SU-24		201				
MiG-27		25				
SU-27			66			
MiG-29			266			
MiG-23			143			
SU-15			35			
TU-22R				21		
SU-24R				42		
SU-17R				37		
Mi-24					222	
Mi-8						156
Mi-26						16
Mi-2						28
Razem	97	349	510	100	222	200

Działania bojowe lotnictwa myśliwsko-bombowego (uderzeniowego) przeciwnika najprawdopodobniej będą mieć charakter nalotów zmasowanych, które mogą składać się z dwóch i więcej rzutów (najczęściej dwóch rzutów).

Pierwszy rzut lotniczy (rzut przełamania obrony powietrznej) może liczyć do 40% samolotów uczestniczących w nalocie. Ich zadaniem najprawdopodobniej będzie wykonanie uderzeń na stanowiska startowe rakiet przeciwlotniczych, środki systemu wykrywania oraz bazy lotnicze lotnictwa myśliwskiego. Po upływie około 10-12 minut od momentu wejścia rzutu przełamania obrony powietrznej nalot rozpocznie drugi rzut (rzut uderzeniowy). Zadaniem tego rzutu najprawdopodobniej będzie zwalczanie głównych obiektów w głębi ugrupowania przeciwnika, w tym

stanowisk dowodzenia obroną powietrzną, baz lotniczych, ośrodków dowodzenia siłami zbrojnymi i kierowania państwem.

Działania lotnictwa mogą być osłaniane przez grupy zabezpieczenia, tworzone z samolotów lotnictwa myśliwskiego i specjalnych samolotów zakłóceń radioelektronicznych.

Grupy samolotów biorące udział w zmasowanym nalocie po zbliżeniu się do strefy rozpoznania radiolokacyjnego obniżają lot do wysokości 50-100m, z jednoczesnym rozśrodkowaniem szyków bojowych na grupy taktycznego przeznaczenia do zwalczania poszczególnych obiektów. Równocześnie prowadzone są zakłócenia radioelektroniczne przez samoloty WRE dyżurujące w strefach oddalonych około 60-80 km od granicy państwowej.

Grupy samolotów wykonujące uderzenia na wybrane obiekty mogą liczyć od kilku do kilkunastu samolotów, w zależności od stosowanych środków rażenia. W ich składzie mogą być samoloty uderzeniowe, osłony i zabezpieczenia tworzące podgrupy samolotów taktycznego przeznaczenia.

Lot do obiektu uderzenia najprawdopodobniej wykonywany będzie we wspólnym ugrupowaniu aż do punktu bojowego rozejścia (PBR)[12], z zastosowaniem zakłóceń, manewrów przeciwmyśliwskich, przeciwrakietowych i przeciwartyleryjskich. Po osiągnięciu PBR nastąpi rozformowanie grupy samolotów na podgrupy, zgodnie z ich przeznaczeniem.

W pierwszej kolejności uderzenie wykonają samoloty obezwładnienia środków bezpośredniej obrony powietrznej obiektów, a następnie samoloty podgrupy uderzeniowej. Uderzenia wykonane będą najprawdopodobniej z różnych kierunków w krótkich odstępach czasu pomiędzy poszczególnymi podgrupami samolotów. Sposób wykonania uderzenia uzależniony będzie od rodzaju stosowanych środków rażenia.

---

[12] Punkt bojowego rozejścia - końcowy punkt trasy lotu, w którym następuje rozformowanie grupy samolotów, usytuowany w odległości od obiektu ataku, umożliwiającej wykonanie manewru do ataku przez samoloty (podgrupy samolotów).

2.3. Rozwój ŚNP i zmiany w taktyce ich użycia

Dla możliwości skutecznego wykrycia obiektu powietrznego, bardzo istotne znaczenie ma wartość jego skutecznej powierzchni odbicia.[13] Wpływają na nią następujące elementy konstrukcyjne samolotu:

- kształt i wielkość płatowca;
- wirujące turbiny silnika widoczne przez dysze wlotowe;
- rodzaj materiału, z jakiego wykonano samolot;
- uzbrojenie i wyposażenie podwieszane na węzłach zewnętrznych;
- instalacje wewnętrzne oraz elementy mechanizacji płatowca.

Zdecydowana większość współczesnych samolotów bojowych m.in. F-15, F-18, TORNADO, SU-27, MiG-29 jest wyposażona w dwa silniki (Charakterystykę współczesnych samolotów myśliwskich i myśliwsko-bombowych i bombowych przedstawiono w załącznikach 1 i 2). Takie rozwiązanie przyczynia się do zdecydowanego wzrostu ich skutecznej powierzchni odbicia. Spowodowane jest to głównie kształtem dysz wlotowych, skomplikowaną konstrukcją dysz wylotowych, rozmiarami silnika oraz średnicą wirnika turbiny wstępnego sprężania.

Kolejnym czynnikiem warunkującym wartość skutecznej powierzchni odbicia jest kształt płatowca oraz elementy jego mechanizacji. Takie elementy jak stateczniki, hamulce aerodynamiczne, sloty i lotki, czy też w niektórych przypadkach skrzydła o zmiennej geometrii stanowią dodatkową płaszczyznę lub krawędź odbijającą energię elektromagnetyczną. Również przenoszone przez samoloty uzbrojenie i wyposażenie na zewnętrznych belkach podskrzydłowych lub podkadłubowych powoduje znaczny wzrost echa radiolokacyjnego.

Zabiegiem mającym na celu zmniejszenie wartości skutecznej powierzchni odbicia jest zastępowanie tradycyjnych materiałów tworzywami niemetalicznymi. W samolotach perspektywicznych takich jak Rafale, EFA czy Grippen udział procentowy takich tworzyw może dochodzić do 40 %.

Szczególne ograniczenie możliwości rozpoznania radiolokacyjnego występuje w przypadku obiektów klasy "Stealth". Ze względu na to, że głównym źródłem informacji o sytuacji powietrznej są środki rozpoznania radiolokacyjnego,

---

[13] Określenie „skuteczna powierzchnia odbicia" oznacza sztuczną powierzchnię bez strat /ekwiwalent/ obiektu powietrznego/, która odbijając energię fali padającej izotropowo, powoduje odbiór przez stację radiolokacyjną takiej ilości energii, jaka odbija rzeczywisty obiekt powietrzny.

szczególny nacisk położono na maksymalne zmniejszenie wartości skutecznej powierzchni odbicia.

Największe sukcesy w tej dziedzinie osiągnięto przy konstrukcji samolotów wykonanych w technice „Stealth" typu F-117A, B-2 oraz prawdopodobnie będących na uzbrojeniu sił powietrznych Rosji, trudno wykrywalnych samolotów MiG-37B. Dzięki odpowiednim zabiegom konstrukcyjnym w przypadku F-117A osiągnięto wartość skutecznej powierzchni odbicia 0,03 m^2. (Charakterystykę rozwoju samolotów wykonanych w technologii "Stealth" przedstawiono w załączniku nr 3).

Nie mniej istotnym czynnikiem wpływającym na możliwości wykrycia i rozpoznania obiektu powietrznego jest wysokość jego lotu. Wykonywanie lotów w przedziale małych wysokości w znacznym stopniu ułatwia środkom napadu powietrznego skryte podejście do bronionych obiektów oraz uzyskanie zaskoczenia pod względem czasu, miejsca i kierunku uderzenia. Do działań na małych wysokościach przygotowana jest obecnie większość samolotów lotnictwa taktycznego, pokładowego, wojsk lądowych oraz lotnictwa strategicznego. Szczególnie szybkie zmiany w tym zakresie miały miejsce w latach 80-tych. Przejawiają się one w odpowiednim przygotowaniu samolotów w zakresie płatowcowo - silnikowym oraz specjalistycznego wyposażenia pokładowego. Głównymi kierunkami zmian mających na celu przygotowanie samolotów do wykonywania zadań na małej wysokości było: zastosowanie bardzo precyzyjnych systemów nawigacyjnych oraz zautomatyzowanie procesu kierowania lotem, uwzględniające potrzebę krótkiego czasu reakcji na pojawiające się przeszkody..

Współczesne samoloty bojowe są sukcesywnie wyposażane w zautomatyzowane systemy wykrywania i omijania przeszkód terenowych oraz precyzyjne systemy nawigacyjne. Na samolotach F-4 i F-111 zainstalowano stacje obserwacji terenu TFR (Terroin Following Radar). Dalszym rozwinięciem tego urządzenia jest system LANTRIN - podwieszany dwuczęściowy zasobnik zawierający stację TFR oraz pasywne urządzenie termolokacyjne FLIR. Urządzenie to może być przenoszone

przez samoloty typu F-16C, F-15E, A-10A. Podobnie wyposaża się samoloty TORNADO.[14]

Należy przypuszczać, że samoloty przeciwnika będą najczęściej wykonywały lot na małej wysokości z określeniem stałego przewyższenia nad obiektami i przeszkodami terenowymi na trasie – lotu, to jest na wysokości zależnej od wysokości przeszkód terenowych. Samoloty (zwłaszcza starszej generacji) mogą wykonywać lot z określeniem minimalnej bezpiecznej wysokości nad najwyższą przeszkodą terenową na trasie lotu, według wskazań wysokościomierza. W każdym jednak przypadku wysokość lotu będzie taka, aby pilot mógł w sytuacji awaryjnej przejąć pełną kontrolę nad samolotem.

Przeciwnik w celu maksymalnego wykorzystania możliwości bojowych swych samolotów będzie prawdopodobnie stosował zmienny profil lotu do obiektów uderzeń. Polega on na wykonywaniu lotu nad własnym obszarem na wysokościach średnich i dużych, a następnie stopniowym zmniejszaniu wysokości w miarę zbliżania się do granicy strefy rozpoznania radiolokacyjnego systemu obrony powietrznej. Dalszy lot do obiektów uderzeń jak i odejście po wykonaniu zadania w tym wariancie odbywa się na małej i bardzo małej wysokości aż do przejścia do wysokości średnich i dużych nad własnym obszarem.

Na podstawie doświadczeń z lokalnych konfliktów zbrojnych można wnioskować, że wysokość lotu samolotów na małych wysokościach może zawierać się w przedziałach rzędu:

- 15-20 m - nad morzem;
- 35-45 m - nad terenem równinnym;
- 50-200 m - nad terenem pociętym (pagórkowatym) i zalesionym;
- 200-400 m - nad terenem górzystym.

Nieodłącznym elementem współczesnych działań bojowych jest przeciwdziałanie radioelektroniczne. Umiejętne stosowanie zakłóceń radioelektronicznych przeciw środkom radiolokacyjnym może doprowadzić do częściowego pozbawienia OP informacji o aktualnej sytuacji powietrznej, niezbędnej do dowodzenia wojskami.

---

[14] Encyklopedia - Współczesne lotnictwo wojskowe, Art Book, Kraków 1993.

Obezwładnianie radioelektroniczne środków rozpoznania będzie realizowane głównie w celu:

- maskowania kierunku głównego uderzenia lotnictwa;
- utrudnienia wykrycia samolotów w powietrzu;
- zabezpieczenia wykonania głównego uderzenia z zaskoczenia;
- utrudnienia użycia przeciwlotniczych zestawów rakietowych i lotnictwa myśliwskiego;
- dezorganizacji systemów dowodzenia.

Większość współczesnych samolotów bojowych może przenosić różnorodną aparaturę zakłócającą, pozwalającą na zakłócanie stacji radiolokacyjnych pracujących w przedziale częstotliwości od 0,1 do 23 GHz.

Szczególne możliwości w tym zakresie posiadają samoloty i śmigłowce wyspecjalizowane, do których można zaliczyć: amerykańskie EF-111, EA-6B, F-4G "Wild Weasel", EC-130, niemiecki HFB-320, czy też rosyjskie Jak-28PP, Mi-17PP. Jeden taki samolot może zakłócić 8-12 stacji radiolokacyjnych, a gęstość mocy zakłóceń może wynosić od kilkudziesięciu W/MHz w przypadku zakłóceń szerokopasmowych do kilkuset W/MHz w przypadku wąskopasmowych.

Samoloty (śmigłowce) te mogą osłaniać grupy uderzeniowe, stosując zakłócenia radioelektroniczne z wyznaczonych stref dyżurowania jak i wykonując lot w składzie tych grup. Obezwładnianie środków radiolokacyjnych zakłóceniami przyczynia się do zmniejszenia skuteczności aktywnych środków walki, natomiast bezpośrednim efektem zakłócania jest:

- zmniejszenie możliwości, a czasem uniemożliwienie wykrywania i śledzenia obiektów powietrznych z określoną dyskretnością;
- zmniejszenie możliwości określania typu, ugrupowania bojowego i przeznaczenia taktycznego wykrytych obiektów powietrznych;
- pogorszenie dokładności określania położenia wykrytych obiektów powietrznych;
- zmniejszenie wiarygodności identyfikacji przynależności państwowej wykrytych obiektów powietrznych

Mimo ograniczeń, jakie stwarza wykonywanie lotu na małej wysokości należy sądzić, że manewr będzie nieodłącznym elementem taktyki działania środków

napadu powietrznego. Samoloty mogą stosować manewr kursem, wysokością i prędkością lotu. Podobny manewr może wykonywać kilka lub kilkanaście samolotów w grupie.

Dla systemu rozpoznania w OP szczególnie trudne sytuacje powstają, gdy:

- cele pojedyncze dokonują zdecydowanego manewru kursem z jednoczesnym zniżaniem wysokości lotu. Wówczas mamy do czynienia z zanikami obserwowanych obiektów na urządzeniach wskaźnikowych RLS, spowodowanymi ograniczonym zasięgiem wykrywania na małej wysokości jak i zmianą sylwetki samolotu w stosunku do RLS, a co za tym idzie w pewnych przypadkach zmniejszeniem jego skutecznej powierzchni odbicia. Cele takie mogą być już ponownie nie wykryte lub też po ponownym wykryciu błędnie identyfikowane;
- grupowe cele powietrzne rozdzielają się na mniejsze grupy lub pojedyncze samoloty. Wówczas mamy do czynienia ze zwiększoną liczbą obiektów powietrznych. Może to doprowadzić do sytuacji, w której wykrywanie, śledzenie i wydawanie informacji o wszystkich obserwowanych obiektach będzie niemożliwe;
- grupowe lub pojedyncze cele powietrzne wykonują manewr wysokością lotu zniżając lot do wysokości, na której stacje radiolokacyjne posiadają minimalne możliwości wykrywania lub też w ogóle ich nie posiadają.

Manewr prędkością dla systemu rozpoznania, jest o tyle istotny, że zwiększenie prędkości przez wykryty, obiekt powietrzny ogranicza czas jego przebywania w strefach rozpoznania radiolokacyjnego poszczególnych posterunków, co znacznie utrudnia określenie charakterystyk tego obiektu. W przypadku jednoczesnego oddziaływania małej liczby obiektów powietrznych oraz braku przeciwdziałania radioelektronicznego, ich wykrycie i śledzenie jest możliwe. Natomiast w skomplikowanej sytuacji taktycznej (duża liczba obiektów, zakłócenia) mogą być one często „gubione" przez operatorów, a niekiedy wręcz niewykryte.

Z danych taktyczno-technicznych współczesnych środkach napadu powietrznego wynika, że maksymalne prędkości lotu większości samolotów bojowych sięgają rzędu 1500-2500 km/h. Niemniej jednak ich maksymalne

prędkości na małych wysokościach, jak i prędkości przelotowe podczas wykonywania zadania bojowych są znacznie mniejsze.

Analizując działalność lotnictwa w powojennych konfliktach zbrojnych można stwierdzić, że loty na małych wysokościach były wykonywane najczęściej z prędkościami poddźwiękowymi w przedziale 0,7-0,9 Ma, tj. około 12-16km/min.

Analiza taktyki działania oraz możliwości współczesnych środków napadu powietrznego skłania do sformułowania następujących wniosków:

- technologia „Stealth" umożliwia radykalne zmniejszenie skutecznej powierzchni odbicia, a tradycyjne, naziemne środki radiolokacyjne nie są w stanie terminowo wykrywać obiekty powietrzne wykonane w tej technologii;
- współczesne środki napadu powietrznego posiadają duże możliwości skrytego przenikania OP, co wymaga stosowania dodatkowych przedsięwzięć umożliwiających ich wczesne wykrywanie;
- wykorzystując pilotowane ŚNP, przeciwnik będzie starał się maksymalnie ograniczyć możliwość ich wykrycia przez naziemne środki rozpoznania radiolokacyjnego, wykonując loty o zmiennych profilach, na małych wysokościach, stosując zakłócenia radioelektroniczne i manewry.

2.4. Zadania stawiane narodowemu systemowi rozpoznania OP RP

Rola i funkcje jakie pełni system rozpoznania w obronie powietrznej RP oraz wymagania jakim powinien sprostać, wyznaczają mu zadania, które powinien realizować w czasie pokoju i wojny.

System rozpoznania OP RP w okresie pokoju powinien realizować następujące zadania:

- stale informować władze państwowe i wojskowe oraz decydentów OP o działalności szkoleniowej w siłach zbrojnych, a szczególnie w siłach powietrznych państw w obszarach operacyjnego zainteresowania;
- zabezpieczać w informację z rozpoznania radiolokacyjnego działalność szkoleniową i bojową sił obrony powietrznej RP;
- ciągle informować wojskową i cywilną służbę kontroli ruchu lotniczego o aktualnej sytuacji w obszarze powietrznym RP.

W okresie narastania zagrożenia wybuchem konfliktu zbrojnego i w czasie wojny, zadaniem system rozpoznania OP RP powinno być:

- uprzedzanie systemu OP o przygotowaniach przeciwnika powietrznego do działań wojennych i działaniach bojowych na dalekich podejściach do granic RP;
- ciągłe udostępnianie lub przekazywanie terminowej, dokładnej i wiarygodnej informacji o działaniach przeciwnika powietrznego na podejściach i nad całym obszarem RP decydentom obrony powietrznej i innym zainteresowanym użytkownikom.

Pełna realizacja powyższych zadań zapewni skuteczną obronę wszystkich obiektów na terytorium RP przed rozpoznaniem i uderzeniami z powietrza.

3. WYMAGANIA STAWIANE SYSTEMOWI ROZPOZNANIA OP RP

Analiza wniosków wynikających z oceny wpływu: założeń strategii obronnej RP; zagrożeń RP z powietrza; możliwości bojowych współczesnych i perspektywicznych ŚNP; a także zadań stawianych przez OP na kształt systemu rozpoznania OP RP, pozwala sformułować szereg wymagań, jakim ten system powinien sprostać w czasie pokoju i wojny:

1. System rozpoznania OP RP, już w czasie pokoju, powinien ciągle monitorować bieżącą działalność w siłach powietrznych państw będących w obszarach operacyjnego zainteresowania OP RP. Musi go cechować ciągłość i niezawodność nadzoru całej przestrzeni powietrznej RP. Jego możliwości, głównie w zakresie wielkości stref rozpoznania, powinny być otoczone szczególną tajemnicą, a ciągły manewr elementami rozpoznania i pełnienie dyżurów w coraz to nowych rejonach oraz nieszablonowy system patroli powietrznych posterunków wykrywania i naprowadzania (PPWN) powinien stwarzać wrażenie dużej aktywności tego systemu i ciągłej kontroli przestrzeni powietrznej Polski.

Takie działania i możliwości systemu rozpoznania OP RP zapewnią realizację zadań, jakie siły obrony powietrznej spełniają w czasie pokoju oraz umożliwią podjęcie natychmiastowych akcji w sytuacjach zagrożenia atakami terrorystycznymi i naruszenia przestrzeni powietrznej RP.

2. W okresie narastania zagrożenia wybuchem konfliktu zbrojnego i w czasie wojny, system rozpoznania OP RP powinien mieć możliwość wykrywania obiektów powietrznych (ŚNP): na wszystkich prawdopodobnych kierunkach zagrożenia; o najmniejszej skutecznej powierzchni odbicia; w warunkach stosowania silnych zakłóceń radioelektronicznych; w całym przedziale wysokości ich lotu; na odległościach zapewniających pełne wykorzystanie potencjalnych możliwości systemu OP. Ponadto system ten powinna cechować możliwość ciągłego ostrzegania i informowania o działaniach przeciwnika powietrznego, wszystkich decydentom OP, znajdujących się w dowolnym miejscu na terytorium RP, z dokładnością i dyskretnością odpowiadającymi wymaganiom poszczególnych szczebli dowodzenia OP.

Spełnienie tych wymagań pozwoli doprowadzić na czas potrzebną ilość sił obrony powietrznej do pełnej gotowości bojowej, aby uniemożliwić przeciwnikowi wywalczenie przewagi w powietrzu oraz zapewnić skuteczną osłonę wojsk prowadzących operację obronną, a także innych obiektów wojskowych, administracyjnych, przemysłowych i komunikacyjnych, ważnych dla trwałości systemu obronnego państwa (koalicji) w konkretnej sytuacji strategiczno-operacyjnej.

3. Struktura organizacyjno-funkcjonalna i przestrzenna systemu rozpoznania OP RP musi być adekwatna do każdej struktury sił obrony powietrznej, z jednoczesnym zachowaniem zasady rozłączności elementów dowodzenia OP i rozpoznania OP RP.

Zapewni to możliwość swobodnego funkcjonowania systemu rozpoznania OP RP bez względu na skład, możliwości i strukturę dowodzenia wszystkich komponentów sił obrony powietrznej.

4. System rozpoznania OP RP powinien charakteryzować się wysokim stopniem niezawodności oraz dużą manewrowością i żywotnością.

Wymóg ten zapewni ciągłość i terminowość informacji rozpoznawczych oraz możliwość koncentracji wysiłku rozpoznania na zasadniczych obiektach i kierunkach zagrożenia RP z powietrza.

3.1. Wymagania dotyczące terminowości i wiarygodności informacji

System OP, jako główny odbiorca informacji o sytuacji powietrznej stawia systemowi rozpoznania OP określone wymagania co do terminowości i wiarygodności dostarczanych informacji.

System rozpoznania OP powinien dostarczać do stanowisk dowodzenia OP i oddziałów (pododdziałów) aktywnych środków walki, informacje, które pozwolą im odpowiednio przygotować się, aby skutecznie prowadzić walkę ze środkami napadu powietrznego przeciwnika.

Terminowość informacji powinna umożliwić:

- doprowadzenie wojsk w systemie obrony powietrznej do pełnej gotowości bojowej w celu prowadzenia oczekiwanych działań bojowych;

– określenie kierunku głównego wysiłku i utworzenie niezbędnego stosunku sił na kierunkach, rubieżach i względem celów powietrznych przez racjonalny podział zadań dla jednostek wojsk obrony przeciwlotniczej WLOP, lotnictwa myśliwskiego i pododdziałów zakłóceń (wybranie jednego z wariantów działań lub częściowe udokładnienie wcześniej powziętych decyzji).

Wymagania sił obrony powietrznej w zakresie dostarczania informacji o działaniach przeciwnika powietrznego (w tym informacji dowodzenia (uprzedzającej) i bojowej[15/]) są charakteryzowane wskaźnikami czasowymi lub przestrzennymi.

Potrzebny czas uprzedzenia decydentów obrony powietrznej o działalności przeciwnika powietrznego (czas dostarczenia informacji dowodzenia - T_{PID}) określa się z następującej zależności:

$$T_{PID} = t_{got} + t_{pd} + t_{pz} \qquad 3.1$$

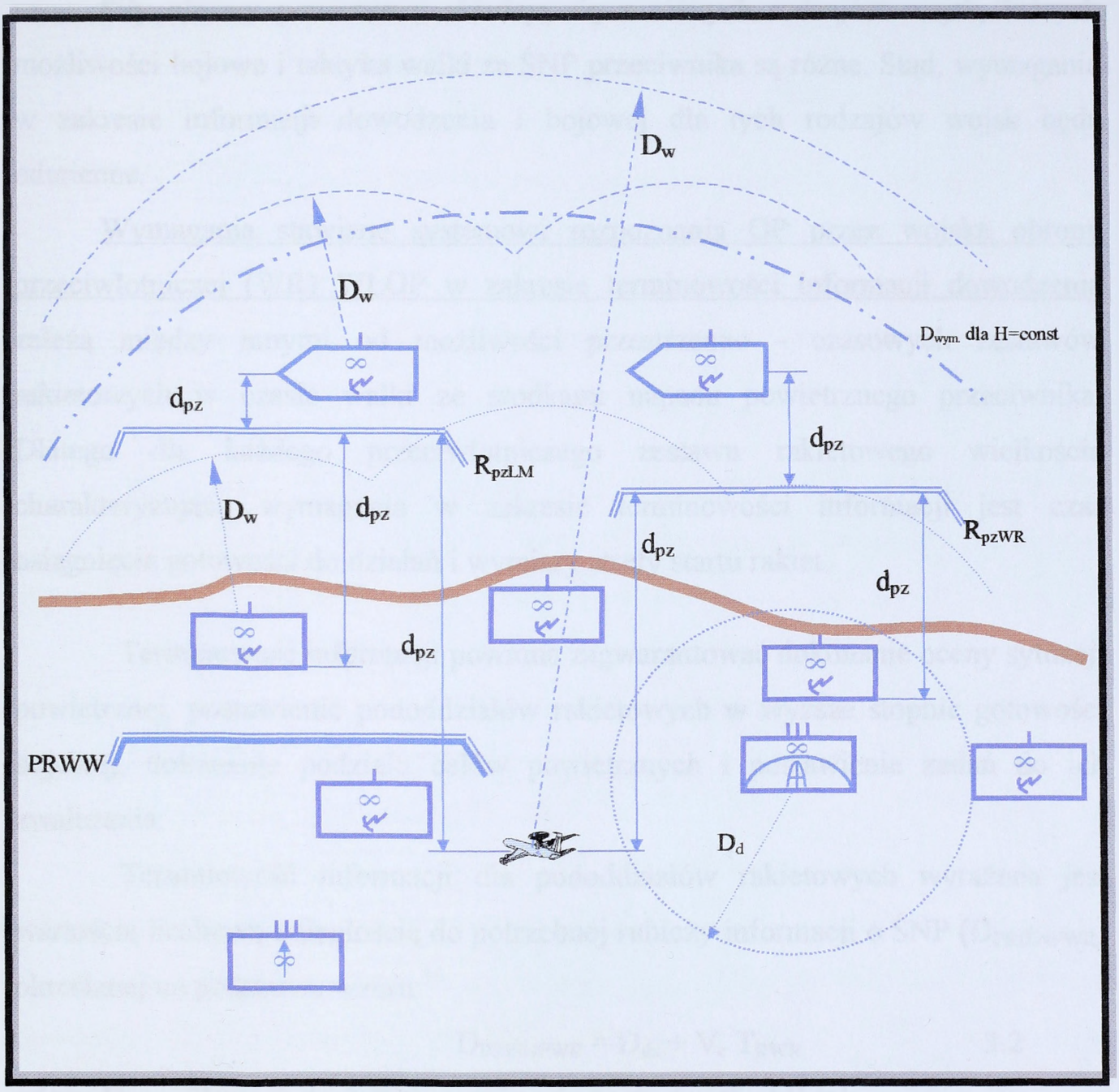
gdzie: t_{got} - czas osiągania gotowości bojowej nr 1 przez siły obrony powietrznej (pododdziały, oddziały, związki taktyczne, związki operacyjno-taktyczne lub całość sił) oraz wprowadzenia części sił lotnictwa myśliwskiego do stref dyżurowania w powietrzu;

t_{pd} - czas wypracowania decyzji o sposobie użycia sił obrony powietrznej w walce ze ŚNP, przez poszczególne szczeble dowodzenia;

t_{pz} - czas stawiania zadań bojowych podległym pododdziałom, oddziałom, związkom taktycznym lub operacyjno-taktycznym obrony powietrznej.

[15/] Podział informacji o działaniach przeciwnika powietrznego, na dowodzenia i bojową, jest podyktowany wymaganiami aktywnych sił obrony powietrznej i możliwościami sił rozpoznania, w zakresie ciągłości, dokładności i wiarygodności dostarczanych informacji. Informacja dowodzenia to zbiór opracowanych danych o przeciwniku powietrznym, zapewniający: doprowadzenie sił obrony powietrznej do gotowości bojowej nr 1 oraz wprowadzenie części sił lotnictwa myśliwskiego do stref dyżurowania w powietrzu; wypracowanie decyzji co do sposobu użycia tych sił w walce ze ŚNP; postawienie zadań bojowych oddziałom (ZT) obrony powietrznej. Informacja bojowa to dane o obiektach powietrznych - własnych i przeciwnika, zapewniające: przydział celów powietrznych dla poszczególnych pododdziałów lotnictwa myśliwskiego, wojsk rakietowych i zakłóceń radioelektronicznych; bezpośrednie naprowadzanie załóg samolotów lotnictwa myśliwskiego na cele powietrzne lub wskazywanie tych celów obsługom stacji naprowadzania rakiet dywizjonów (baterii) rakietowych oraz stacji zakłóceń radioelektronicznych. Informacja bojowa powinna charakteryzować się dużą dokładnością, wiarygodnością i ciągłością oraz uwzględniać zasięg działania (możliwości bojowe) aktywnych środków walki obrony powietrznej. Natomiast wymagania względem informacji dowodzenia, w zakresie jej dokładności i ciągłości, są mniejsze, lecz powinna ona być dostarczana z jak najdalszych rubieży od granic rejonu obrony powietrznej.

Graficzną interpretację terminowości informacji dowodzenia dostarczanej użytkownikom przez środki rozpoznania OP przedstawiono na rysunku 3.



Rys. 3. Terminowość informacji dowodzenia dostarczanej użytkownikom z systemu rozpoznania OP

Legenda:

D_w – zasięg wykrywania naziemnego (powietrznego, nawodnego) posterunku rozpoznania;

d_{pz} – odległość od posterunku rozpoznania do rubieży postawienia zadania LM i WR;

D_{wym} – wymagana odległość wykrycia dla H = const.

Siły obrony powietrznej składają się z różnych rodzajów wojsk, których możliwości bojowe i taktyka walki ze ŚNP przeciwnika są różne. Stąd, wymagania w zakresie informacji dowodzenia i bojowej dla tych rodzajów wojsk będą odmienne.

Wymagania stawiane systemowi rozpoznania OP przez wojska obrony przeciwlotniczej (WR) WLOP w zakresie terminowości informacji dowodzenia zależą między innymi od możliwości przestrzenno - czasowych zestawów rakietowych w czasie walki ze środkami napadu powietrznego przeciwnika. Dlatego dla każdego przeciwlotniczego zestawu rakietowego wielkością charakteryzującą wymagania w zakresie terminowości informacji jest czas osiągnięcia gotowości do działań i wymiary strefy startu rakiet.

Terminowość informacji powinna zagwarantować dokonanie oceny sytuacji powietrznej, postawienie pododdziałów rakietowych w wyższe stopnie gotowości bojowej, dokonanie podziału celów powietrznych i postawienie zadań do ich zwalczania.

Terminowość informacji dla pododdziałów rakietowych wyrażana jest wartością liczbową odległością do potrzebnej rubieży informacji o ŚNP ($D_{PRIŚNPWR}$) określanej na podstawie wzoru:[16]

$$D_{PRIŚNPWR} = D_{ds} + V_c \, T_{RWR} \qquad 3.2$$

gdzie: D_{ds} - odległość do dalszej granicy strefy startu rakiet [km];

V_c - prędkość lotu obiektu powietrznego [km/min];

$T_{RWR} = (t_{op} + t_{pd} + t_{got})$ – potrzebny czas reakcji podczas cyklu dowodzenia pododdziałami rakietowymi;

t_{op} - czas opóźnienia przekazywanej informacji radiolokacyjnej [min];

t_{pd} - czas potrzebny na powzięcie decyzji [min];

t_{got} -czas potrzebny na start rakiet z określonego stopnia gotowości bojowej [min].

Przyjmując, że:

---

[16] Z. Skwarek. Możliwości bojowe Wojsk Radiotechnicznych. AON, Warszawa 1997, str. 62

$$D_{ds} = D_d + V_c (t_{lr} + t_{st}) \qquad 3.3$$

gdzie: D_d - odległość do dalszej granicy strefy ognia [km];

t_{lr} - czas lotu rakiety [min];

t_{st} - czas opóźnienia startu rakiety;

t_{st} = 2sek. (można pominąć) ;

to zależność (3.2) przyjmuje postać:

$$D_{PRIŚNPWR} = D_d + V_c (t_{op} + t_{pd} + t_{got} + t_{lr}) \qquad 3.4$$

Wartości liczbowe T_{RWR}, i $D_{PRIŚNPWR}$ w zależności od zasięgu wykrywania i wysokości lotu obiektów powietrznych obliczone na podstawie wzorów przedstawione są w załączniku 4.

Wymagania stawiane systemowi rozpoznania OP przez lotnictwo myśliwskie w zakresie terminowości informacji dowodzenia zależą między innymi od możliwości oraz taktyki użycia samolotów myśliwskich.

Terminowość informacji powinna zagwarantować dokonanie oceny sytuacji powietrznej, postawienie pododdziałów lotnictwa myśliwskiego w odpowiedni stopień gotowości bojowej, a w konsekwencji – o wyborze sposobu działań samolotów lotnictwa myśliwskiego.

Wymagania przestrzenne stawiane strefie wykrywania, potrzebne dla wstępnego naprowadzania i poprzedzającego go procesu wypracowania decyzji, co do sposobu użycia samolotów w walce oraz postawienia zadania bojowego przez dowódcę, określają położenie potrzebnej rubieży informacji o ŚNP przeciwnika. Wyznacza się ją dla konkretnych warunków lotu obiektów powietrznych, położenia PRWW w stosunku do bronionego obiektu (kierunku), możliwości bojowych samolotów myśliwskich, ugrupowania bojowego pododdziałów LM oraz zabezpieczających ich działania posterunków rozpoznania. W etapie wstępnego naprowadzania zwykle wykorzystuje się informację dowodzenia.

Potrzebną rubież informacji o ŚNP dla pododdziałów lotnictwa myśliwskiego bazującego na lotniskach względem potrzebnej rubieży wprowadzenia do walki w gotowości bojowej nr 1 lub nr 2 określa się korzystając z zależności:

$$D_{PRIŚNP(PRWWL)} = n \frac{S_{PRWW.L}}{\cos \alpha} + Vc\, T_{RLM} \pm d \qquad 3.5$$

gdzie: $D_{PRIŚNP(PRWWL)}$ - odległość do potrzebnej rubieży informacji o ŚNP względem PRWW, mierzona od lotniska (km);

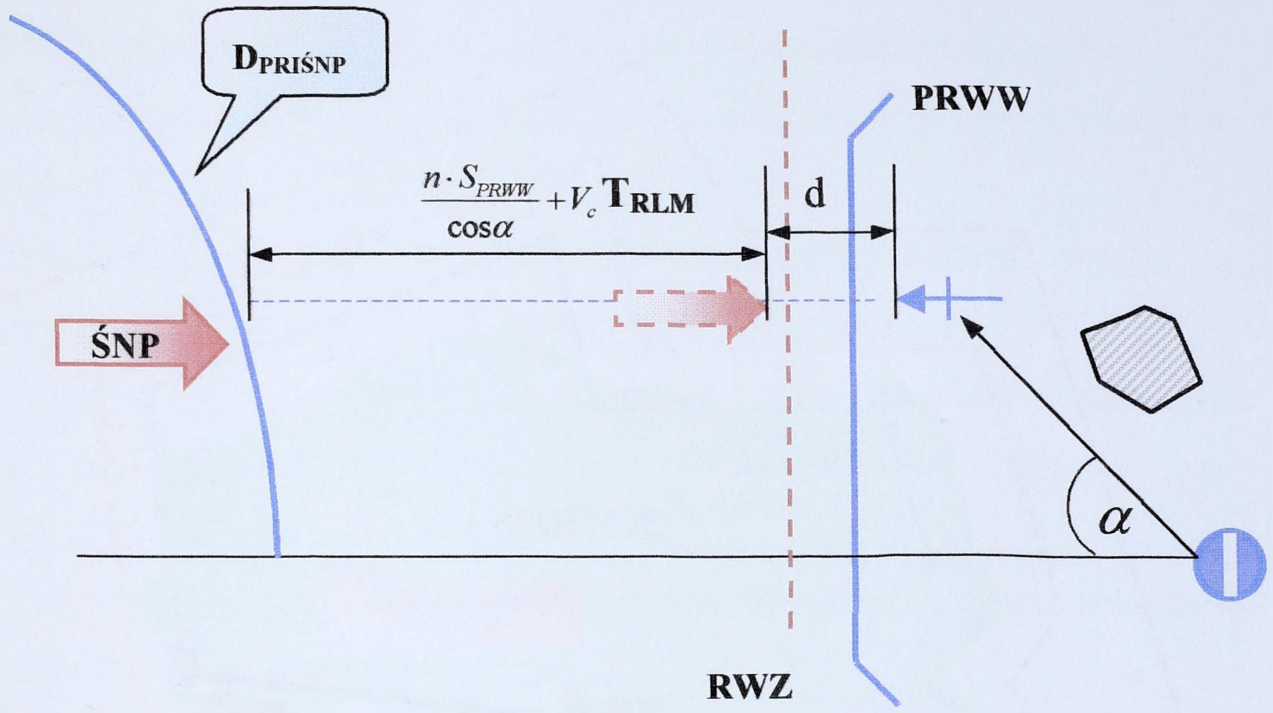
- $S_{PRWW.L}$ - odległość od lotniska do potrzebnej rubieży wprowadzenia do walki (km);
- cos α - kąt zawarty między kierunkiem z lotniska do dowolnego punktu PRWW, a jego rzutem prostopadłym na płaszczyznę prostopadłą do PRWW (°);
- n - stosunek prędkości celu do myśliwca ($n=\frac{V_c}{V_m}$);
- V_c - prędkość celu powietrznego (km/min);
- V_m - prędkość samolotu myśliwskiego (km/min);
- T_{RLM} – potrzebny czas reakcji podczas cyklu dowodzenia pododdziałami lotnictwa myśliwskiego bazującymi na lotnisku;

$$T_{RLM} = (t_{op} + t_{pd} + t_{got} + t_{wzn} + t_{man}) \qquad 3.6$$

- t_{op} - czas opóźnienia informacji radiolokacyjnej (min);
- t_{pd} - czas na powzięcie decyzji (min);
- t_{got} - czas na osiągnięcie gotowości bojowej (min);
- t_{wzn} - czas potrzebny na nabór odpowiedniej wysokości przy pełnym uzbrojeniu i bez dopalania (min);
- t_{man} - czas na wykonania manewru z najbardziej niekorzystnego położenia (min);
- d - odległość odpalenia rakiet do celu.

  (+)- przy ataku z przedniej półsfery;

  (-)- przy ataku z tylnej półsfery.



Rys. 4. Odległości do potrzebnej rubieży informacji o ŚNP dla oddziału LM dyżurującego na lotnisku

W przypadku gdy oddziały LM działają sposobem dyżurowania w powietrzu, ze strefy dyżurowania położonej na PRWW, $D_{PRIŚNP}$ określa się z zależności:

$$D_{PRIŚNP(PRWWS)} = nS_{PRWWS} + V_c T_{RLM} \pm d \qquad 3.7$$

gdzie: $S_{PRWW,S}$ - odległość poszczególnych punktów PRWW od środka strefy dyżurowania;

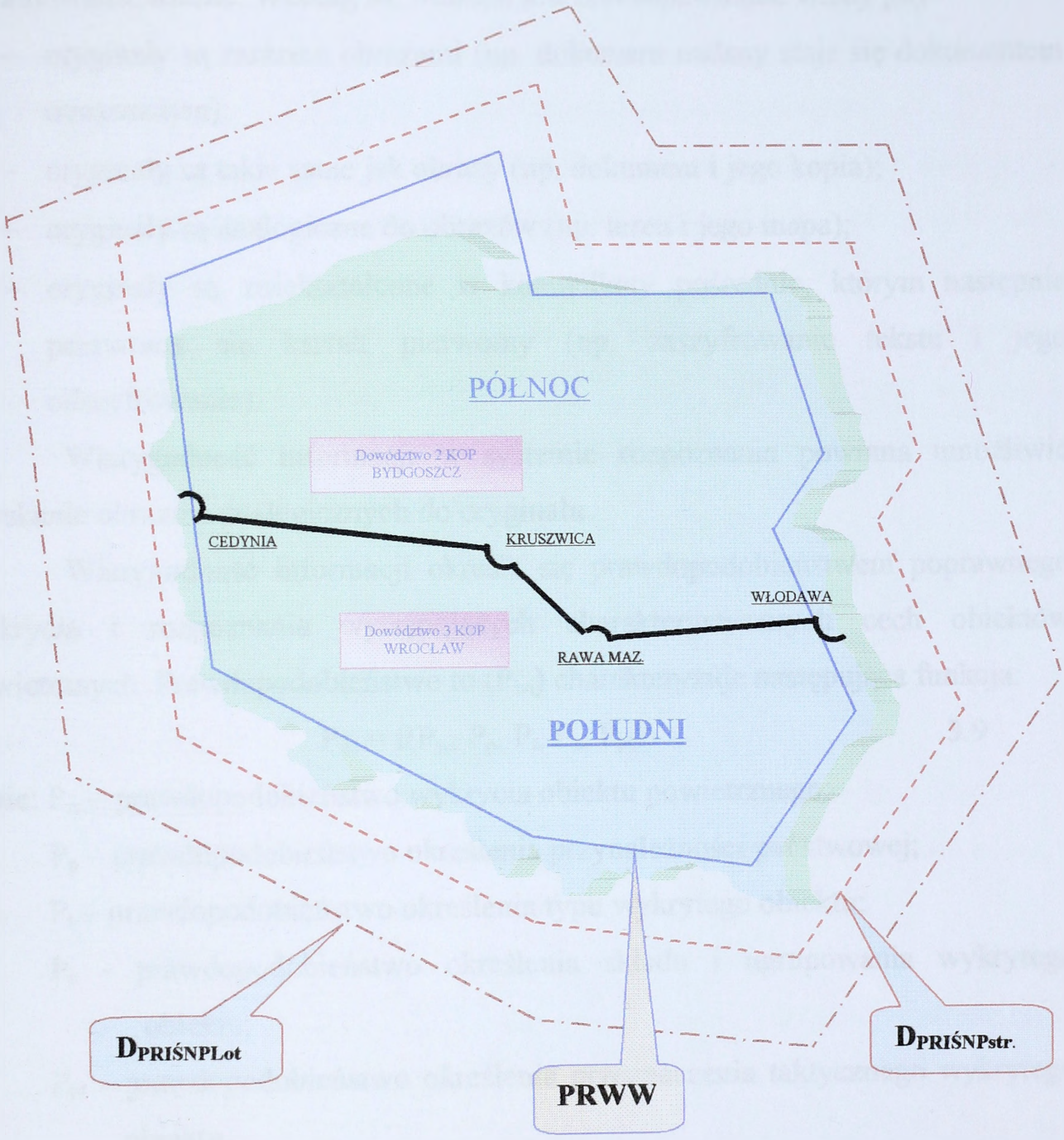
T_{RLM} - potrzebny czas reakcji podczas cyklu dowodzenia pododdziałami lotnictwa myśliwskiego dyżurującymi w strefie:

$$T_{RLM} = t_{op} + t_{pd} + t_{man} \qquad 3.8$$

gdzie:

t_{op}, t_{pd}, t_{man} – jak we wzorze 3.6

Przyjmując prawdopodobne prędkości lotu środków napadu powietrznego przeciwnika i założone odległości do potrzebnej rubieży wprowadzenia do walki, obliczono czas dolotu ŚNP, odległość potrzebnej rubieży informacji o ŚNP dla lotnictwa myśliwskiego dyżurującego na lotnisku, jak również w strefie dyżurowania (załącznik nr 5).



Rys. 5. Odległości do potrzebnej rubieży informacji o ŚNP przeciwnika dla lotnictwa dyżurującego na lotnisku i w strefie, w stosunku do rubieży wprowadzenia do walki

Wiarygodność informacji powinna zapewnić wysokie prawdopodobieństwo poprawnego wykrycia i rozpoznania charakterystycznych cech obiektów powietrznych. W celu zachowania wiarygodności informacji należy

dążyć do tego, aby zbiór i opracowanie informacji o sytuacji powietrznej umożliwił informowanie wierne. Według M. Mazura jest ono zapewnione wtedy gdy:[17]

- oryginały są zarazem obrazami (np. dokument nadany staje się dokumentem otrzymanym);
- oryginały są takie same jak obrazy (np. dokument i jego kopia);
- oryginały są analogiczne do obrazów (np. teren i jego mapa);
- oryginały są zniekształcone w komunikaty pośrednie, którym następnie przywraca się kształt pierwotny (np. zaszyfrowanie tekstu i jego odszyfrowanie).

Wiarygodność informacji w systemie rozpoznania powinna umożliwić uzyskanie obrazów analogicznych do oryginału.

Wiarygodność informacji określa się prawdopodobieństwem poprawnego wykrycia i rozpoznania występujących charakterystycznych cech obiektów powietrznych. Prawdopodobieństwo to (P_{wi}) charakteryzuje następująca funkcja:

$$P_{wi} = f(P_w, P_p, P_t, P_s, P_{pt}) \qquad 3.9$$

gdzie: P_w – prawdopodobieństwo wykrycia obiektu powietrznego;

P_p – prawdopodobieństwo określenia przynależności państwowej;

P_t – prawdopodobieństwo określenia typu wykrytego obiektu;

P_s - prawdopodobieństwo określenia składu i ugrupowania wykrytego obiektu;

P_{pt} - prawdopodobieństwo określenia przeznaczenia taktycznego wykrytego obiektu.

Wykrywanie obiektów powietrznych za pomocą stacji radiolokacyjnych jest to proces, który polega na stwierdzeniu obecności lub braku obiektu powietrznego w przestrzeni obserwowanej (opromieniowanej) przez stację.[18]

Stwierdzenie obecności lub braku obiektu powietrznego w przestrzeni obserwowanej przez stację radiolokacyjną odbywa się na podstawie dwóch wzajemnie wykluczających się warunków:

- obiekt rzeczywiście jest;
- obiektu rzeczywiście nie ma.

---

[17] M. Mazur, Jakościowa teoria informacji. Warszawa 1970.
[18] Z. Skwarek Możliwości bojowe wojsk radiotechnicznych. AON 1997.

Stosownie do tych warunków można podjąć cztery różne decyzje dotyczące wykrywania obiektu powietrznego. W sytuacji, kiedy obiekt rzeczywiście jest w przestrzeni obserwowanej - podjęcie decyzji, że „obiekt jest" będzie wykryciem poprawnym, a decyzji, że „obiektu nie ma" przepuszczeniem obiektu.

Przy założeniu, że obiektu rzeczywiście nie ma - podjęcie decyzji, że „obiektu nie ma" będzie niewykryciem właściwym, a decyzji, że „obiekt jest" fałszywym alarmem.

Ponieważ sygnały radiolokacyjne i zakłócenia są przypadkowymi funkcjami czasu, wobec tego podjęcie „takiej lub innej" decyzji dotyczącej wykrycia obiektu, ma również charakter przypadkowy. Możliwości powstania takich sytuacji przyjęto oznaczać jako:

- prawdopodobieństwo prawidłowego wykrycia obiektu powietrznego (P_{pw});
- prawdopodobieństwo prawidłowego nie wykrycia (P_{pn});
- prawdopodobieństwo przepuszczenia obiektu powietrznego (P_{po});
- prawdopodobieństwo fałszywego alarmu (P_{fa}).

Prawidłowe wykrycie i przepuszczenie obiektu (w przypadku rzeczywistej obecności obiektu powietrznego w strefie wykrywania) tworzy pełną grupę zdarzeń przeciwnych (niezgodnych) i dlatego:

$$P_w+P_{fa}=1 \qquad 3.10$$

Prawidłowe niewykrycie i fałszywy alarm (obiektu powietrznego rzeczywiście nie ma) tworzą również pełną grupę zdarzeń przeciwnych:

$$P_{pn}+P_{fa}=1 \qquad 3.11$$

W tabeli 4 podano czynniki, które wpływają na poszczególne wartości prawdopodobieństwa z wyrażenia 3.9.

Ogólnie można stwierdzić, że wartości te (P_{wi}) są stosunkiem liczby poprawnych meldunków o określonej charakterystyce obiektu powietrznego (L_m) do ogólnej liczby meldunków przekazywanych przez funkcyjnych stanowisk dowodzenia o sytuacji powietrznej (L).[19]

$$P_{wi} = \frac{L_m}{L} \qquad 3.12$$

---

[19] M. Koselski. Jakość informacji radiolokacyjnej i jej wpływ na działania bojowe WOPK. Rozprawa doktorska, ASG WP 1988r.

Stały rozwój środków wczesnego wykrywania powinien umożliwić zbliżenie się wartości podanej w zależności 3.12 do jedności. Dotyczyć to będzie jednak tylko prawdopodobieństwa wykrycia, określenia przynależności państwowej oraz składu i ugrupowania. Pozostałe prawdopodobieństwa zależeć będą, w znacznym stopniu od wyszkolenia osób funkcyjnych i możliwości uzyskania informacji z innych źródeł (np. od załóg samolotów dyżurujących w strefach dyżurowania).

Tabela 4

CZYNNIKI	PRAWDOPODOBIEŃSTWA
Jakość i skuteczność urządzeń radiolokacyjnych naziemnych i nawodnych posterunków rozpoznania	**P_w, P_s, P_t**
Jakość i skuteczność urządzeń identyfikacji „swój – obcy”	**P_w, P_p**
Dane uzyskane z naziemnych posterunków radioelektronicznych	**P_w, P_s, P_t, P_{pt}**
Dane uzyskane z powietrznych posterunków wczesnego wykrywania	**P_w, P_s, P_t, P_{pt},**
Dane uzyskane z pozahoryzontalnych stacji radiolokacyjnych	**P_w, P_s**
Dane uzyskane z innych źródeł	**P_p, P_s, P_t, P_{pt},**

Wymagania lotnictwa myśliwskiego w stosunku do informacji bojowej o działaniach ŚNP charakteryzowane są wskaźnikiem przestrzennym, nazywanym odległością potrzebnej rubieży informacji bojowej, którego wartość wyznacza się z iloczynu prędkości lotu ŚNP i czasu, zapewniającego podjęcie decyzji i przydział celów powietrznych poszczególnym pododdziałom lotnictwa oraz bezpośrednie naprowadzanie załóg samolotów myśliwskich na wskazane ŚNP. Rubież tą wyznacza się w stosunku do potrzebnej rubież wprowadzenia lotnictwa myśliwskiego do walki.

Odległość potrzebnej rubieży informacji bojowej dla lotnictwa myśliwskiego ($D_{PIB_{LM}}$) określa się z następującej zależności:

$$D_{PIB_{LM}} = V_c(t_p + t_n) \qquad 3.13$$

gdzie: V_c - prędkość lotu celów powietrznych;

t_p - czas podjęcia decyzji i przydziału celów powietrznych poszczególnym pododdziałom lotnictwa;

t_n - czas realizacji bezpośredniego naprowadzania załóg lotnictwa myśliwskiego na wskazane cele.

Wymagania wojsk rakietowych względem informacji bojowej o działaniach ŚNP charakteryzowane są również wskaźnikiem przestrzennym, nazywanym odległością potrzebnej rubieży tej informacji, którego wartość wyznacza się z iloczynu prędkości lotu ŚNP i czasu zapewniającego podjęcie decyzji i przydział celów powietrznych poszczególnym dywizjonom (bateriom) rakietowym oraz wykrycie wskazanych celów powietrznych przez stacje naprowadzenia rakiet. Rubież tą wyznacza się w stosunku do dalszej granicy strefy startu rakiet dywizjonów (baterii) rakietowych.

Odległość potrzebnej rubieży informacji bojowej dla wojsk rakietowych ($D_{PIB_{WR}}$) określa się z następującej zależności:

$$D_{PIB_{WR}} = V_c(t_p + t_w) \qquad 3.14$$

gdzie: V_c - prędkość lotu celów powietrznych;

t_p - czas podjęcia decyzji i przydziału celów powietrznych poszczególnym dywizjonom (bateriom) rakietowym;

t_w - czas wykrycia celów powietrznych przez stację naprowadzania rakiet.

Wymagania pododdziałów zakłóceń radioelektronicznych (ZRe) względem informacji bojowej o działaniach ŚNP charakteryzowane są także wskaźnikiem przestrzennym, nazywanym odległością potrzebnej rubieży tej informacji, którego wartość wyznacza się z iloczynu prędkości lotu ŚNP i czasu zapewniającego podjęcie decyzji i przydział celów powietrznych poszczególnym pododdziałom ZRe oraz wykrycie wskazanych celów powietrznych przez stacje zakłóceń radioelektronicznych. Rubież tą wyznacza się w stosunku do granicy strefy zakłóceń radioelektronicznych tych pododdziałów.

Odległość potrzebnej rubieży informacji bojowej dla pododdziałów ZRe ($D_{PIB_{Z\,Re}}$) można określić z następującej zależności:

$$D_{PIB_{Z\,Re}} = V_c\left(t_p + t_w\right) \qquad 3.15$$

gdzie: V_c - prędkość lotu celów powietrznych;

t_p - czas podjęcia decyzji i przydziału celów powietrznych pododdziałom ZRe;

t_w - czas wykrycia celów powietrznych przez stację zakłóceń radioelektronicznych.

3.2. Wymagania dotyczące dokładność informacji

Jednym z ważniejszych parametrów charakteryzujących jakość informacji rozpoznawczej jest jej dokładność w zakresie określenia (zobrazowania) położenia rozpoznawanych obiektów.

Dokładność informacji rozpoznawczej definiuje się jako różnicę współrzędnych rzeczywistego miejsca położenia rozpoznanych obiektów, a współrzędnymi miejsca ich zobrazowania u decydentów obrony powietrznej, którą można określić korzystając z następujących zależności:

$$\begin{aligned} X_r - X_z &= \pm\delta_x & D_r - D_z &= \pm\delta_d \\ Y_r - Y_z &= \pm\delta_y \quad \text{lub} & \beta_r - \beta_z &= \pm\delta_\beta \\ H_r - H_z &= \pm\delta_h & H_r - H_z &= \pm\delta_h \end{aligned} \qquad 3.16$$

gdzie: X_r, Y_r - współrzędne topograficzne rzeczywistego miejsca położenia rozpoznawanych obiektów;

X_z, Y_z - współrzędne topograficzne zobrazowania miejsca położenia rozpoznanych obiektów u decydentów obrony powietrznej;

D_r, β_r - współrzędne biegunowe rzeczywistego miejsca położenia rozpoznawanych obiektów;

D_z, β_z - współrzędne biegunowe zobrazowania miejsca położenia rozpoznanych obiektów u decydentów obrony powietrznej;

H_r - rzeczywista wysokość lotu rozpoznawanego obiektu;

H_z - wysokość lotu rozpoznawanego obiektu zobrazowana u decydentów OP;

$\delta_x \delta_y$ - dokładność informacji o położeniu rozpoznawanych obiektów, zobrazowanych u decydentów obrony powietrznej w układzie współrzędnych topograficznych;

$\delta_d \delta_\beta$ - dokładność informacji o położeniu rozpoznawanych obiektów, zobrazowanych u decydentów obrony powietrznej w układzie współrzędnych biegunowych;

δ_h - dokładność informacji o wysokości lotu rozpoznawanych obiektów, zobrazowanej u decydentów obrony powietrznej.

Dokładność informacji rozpoznawczych, dostarczanych przez siły rozpoznania decydentom obrony powietrznej, zależy głównie od dokładności określania miejsca położenia rozpoznawanych obiektów przez urządzenia rozpoznawcze oraz błędów wprowadzanych przez środki zbioru, opracowania i zobrazowania informacji.

Z uwagi na rodzaj i charakter zadań realizowanych przez siły obrony powietrznej, wymagania w zakresie dokładności informacji rozpoznawczych precyzowane są głównie względem informacji bojowej. Dokładność informacji bojowej jest czynnikiem wywierającym znaczący wpływ na wartość prawdopodobieństwa naprowadzania załóg lotnictwa myśliwskiego na cele powietrzne (P_N) lub prawdopodobieństwa wskazywania celów powietrznych przeciwlotniczym zestawom rakietowym (P_W).

Wymagania lotnictwa myśliwskiego w zakresie dokładności informacji bojowej są charakteryzowane średniokwadratowym dopuszczalnym błędem zobrazowania miejsca położenia rozpoznawanych obiektów (ŚNP i własnych samolotów myśliwskich), którego wartość wyznacza się z zależności określającej prawdopodobieństwo radiolokacyjnego zabezpieczenia naprowadzania załóg lotnictwa myśliwskiego na cele powietrzne.

Prawdopodobieństwo radiolokacyjnego zabezpieczenia naprowadzania załóg lotnictwa myśliwskiego na cele powietrzne (P_N) określa się, korzystając z zależności[20/]:

$$P_N = \phi\left(\frac{\Delta D}{\delta_d}\right) \cdot \phi\left(\frac{\Delta Q}{\delta_q}\right) \cdot \phi\left(\frac{\Delta H}{\delta_h}\right) \qquad 3.17$$

gdzie: $\phi(x) = \frac{2}{\sqrt{2\Pi}} \int_0^x e^{-\frac{1}{2}} dt$ - całka prawdopodobieństwa lub rozpisana funkcja Laplace'a, charakteryzująca prawdopodobieństwo trafienia przypadkowej wartości w przedział o długości $\Delta D, \Delta Q, \Delta H$;

$\Delta D, \Delta Q, \Delta H$ - dopuszczalne błędy naprowadzania w odległości, kursie i wysokości;

$\delta_d, \delta_q, \delta_h$ - średniokwadratowe błędy naprowadzania w odległości, kursie i wysokości; błędy informacji radiolokacyjnej, środków zbioru, opracowania i zobrazowania informacji bojowej; obliczeń nawigatorskich oraz błędy pilotażowe załogi samolotu myśliwskiego).

Wartości liczbowe błędów naprowadzania załóg samolotów lotnictwa myśliwskiego na wskazane do zniszczenia ŚNP (w odległości, kursie i wysokości) nie powinny być większe od wartości dopuszczalnych, aby samoloty myśliwskie, po wykonaniu manewru naprowadzania, znalazły się w dogodnej pozycji do wykonania skutecznego ataku na wskazany ŚNP.

Obliczenia i doświadczenia nawigatorskie wykazują, że dokładność naprowadzania załóg współczesnych samolotów lotnictwa myśliwskiego na wskazane do zniszczenia ŚNP w odległości jest 4-6 razy większa od błędu dopuszczalnego. Wobec tego, w zależności (2.73) wartość jej pierwszego składnika będzie równa jedności, a zależność ta będzie miała postać:

$$P_N = \phi\left(\frac{\Delta Q}{\delta_q}\right) \cdot \phi\left(\frac{\Delta H}{\delta_h}\right) \qquad 3.18$$

[20/] Taktyka wojsk radiotechnicznych WOPK, DWOPK, Warszawa 1977.

Średniokwadratowe błędy naprowadzania w kursie i wysokości składają się z błędów informacji bojowej, błędów obliczeń nawigatorskich i błędów pilota. Wartość średniokwadratowych błędów naprowadzania w kursie i wysokości można określić korzystając z następującej zależności[21/]:

$$\delta_{q,h} = \sqrt{\delta^2 i_{q,h} + \delta^2 n_{q,h} + \delta^2 p_{q,h}} \qquad 3.19$$

gdzie: $\delta_{i_{q,h}}, \delta_{n_{q,h}}, \delta_{p_{q,h}}$ - średniokwadratowe błędy informacji bojowej, obliczeń nawigatorskich i pilota samolotu myśliwskiego w kursie i wysokości.

Wartość średniokwadratowych błędów w kursie i wysokości pilota samolotu myśliwskiego i nawigatora naprowadzania określa się doświadczalnie dla założonej metody naprowadzania.

Wartość średniokwadratowych błędów informacji bojowej w kursie określa się korzystając z następującej zależności[22/]:

$$\delta_{i_q} = \delta_{i_{x,y}} \frac{80\sqrt{R_c^2 + V_c t_n R_c + V_c t_n^2}}{V_c t_n R_c} \qquad 3.20$$

gdzie: $\delta_{i_{x,y}}$ - średniokwadratowy błąd kołowy informacji bojowej we współrzędnych płaskich;

R_C - zasięg wykrywania obiektów powietrznych przez pokładowy celownik samolotu myśliwskiego;

V_C - prędkość lotu celu powietrznego;

V_m - prędkość lotu samolotu myśliwskiego;

t_n - czas naprowadzania.

Wartość średniokwadratowego błędu kołowego informacji bojowej we współrzędnych płaskich zależy od dokładności określania tych współrzędnych przez stacje radiolokacyjną oraz od dokładności jej przetwarzania przez środki

---

[21/]Kochanowski J., Zabezpieczenie radiolokacyjne działań bojowych wojsk rakietowych i lotnictwa myśliwskiego OPK podczas zwalczania celów powietrznych typu cruise, rozprawa habilitacyjna, ASG WP, Warszawa 1985.

[22/]Tamże.

zbioru, opracowania i zobrazowania informacji. Wartość tą można określić z następującej zależności:

$$\delta_{i_{x,y}} = \sqrt{\delta_{i_d}^2 + \left(0.0175 \cdot d \cdot \delta_{i_\beta}\right)} \qquad 3.21$$

gdzie: δ_{i_d} - średniokwadratowy błąd informacji bojowej w odległości;

δ_{i_β} - średniokwadratowy błąd informacji bojowej w azymucie;

d - odległość od stacji radiolokacyjnej do rozpoznawanego obiektu powietrznego.

Wymagania wojsk rakietowych w zakresie dokładności informacji bojowej są charakteryzowane średniokwadratowym dopuszczalnym błędem zobrazowania miejsca położenia rozpoznawanych obiektów, którego wartość wyznacza się, korzystając z zależności określającej prawdopodobieństwo radiolokacyjnego zabezpieczenia wskazywania celów powietrznych dywizjonom (bateriom) rakietowym[23/]:

$$P_W = \phi\left(\frac{\Delta D}{2\delta_d}\right) \cdot \phi\left(\frac{\Delta\beta}{2\delta_\beta}\right) \cdot \phi\left(\frac{\Delta\varepsilon}{2\delta_\varepsilon}\right) \qquad 3.22$$

gdzie: $\phi(x)$ - jak w zależności 3.17;

$\Delta D, \Delta\beta, \Delta\varepsilon$ - dopuszczalne błędy wskazywania celów powietrznych dywizjonom rakietowym w odległości, azymucie i kącie wzniesienia;

$\delta_d, \delta_\beta, \delta_\varepsilon$ - błędy średniokwadratowe wskazywania celów powietrznych dywizjonom rakietowym w odległości, azymucie i kącie wzniesienia (błędy informacji radiolokacyjnej; środków zbioru, opracowania i zobrazowania informacji bojowej oraz przeciwlotniczych środków rakietowych).

Wartości liczbowe błędów wskazywania celów powietrznych dywizjonom (bateriom) rakietowym w odległości, kursie i wysokości nie powinny być większe od wartości dopuszczalnych, aby wskazywane cele powietrzne zostały wykryte przez stacje naprowadzania rakiet bez dodatkowego poszukiwania.

[23/]Taktyka wojsk radiotechnicznych wojsk OPK, podręcznik, DWOPK, Warszawa 1977.

Na wartość średniokwadratowych błędów wskazywania celów powietrznych składają się błędy informacji bojowej, błędy wnoszone przez SNR przeciwlotniczych zestawów rakietowych oraz błędy wnoszone przez środki dowodzenia wojsk rakietowych (SD).

Wartość średniokwadratowych błędów wskazywania celów powietrznych w odległości, azymucie i kącie wzniesienia określa się, korzystając z następującej zależności:

$$\delta_{d(\beta,\varepsilon)} = \sqrt{\delta^2_{i_{d(\beta,\varepsilon)}} + \delta^2_{SNR_{d(\beta,\varepsilon)}} + \delta^2_{SD_{d(\beta,\varepsilon)}}} \qquad 3.23$$

gdzie: $\delta_{i_{d(\beta,\varepsilon)}}$ - średniokwadratowe błędy informacji bojowej w odległości, azymucie i kącie wzniesienia;

$\delta_{SNR_{d(\beta,\varepsilon)}}$ - średniokwadratowe błędy wnoszone przez SNR przeciwlotniczego zestawu rakietowego w odległości, azymucie i kącie wzniesienia;

$\delta_{SD_{d(\beta,\varepsilon)}}$ - średniokwadratowe błędy wnoszone przez środki dowodzenia wojsk rakietowych w odległości, azymucie i kącie wzniesienia.

Wartość dopuszczalnych błędów w azymucie, odległości i kącie wzniesienia, wnoszonych przez przeciwlotnicze zestawy rakietowe i środki dowodzenia wojskami rakietowymi, zawarta jest w formularzach technicznych tych urządzeń.

Wnioski

Dokonując syntezy wymagań stawianych systemowi rozpoznania OP, można wyciągnąć następujące wnioski:

- Uprzedzająca informacja o zagrożeniach i sytuacji powietrznej na dalekich podejściach do rejonu obrony, powinna umożliwić przeprowadzenie całego procesu informacyjno – decyzyjnego, który składa się z następujących przedsięwzięć:
  - doprowadzenie sił systemu wykonawczego do pełnej gotowości bojowej w celu prowadzenia skutecznego oddziaływania na nakazane cele;

- ujawnienie taktycznego zamiaru przeciwnika i na tej podstawie wypracowanie sposobu użycia aktywnych środków walki OP w kontekście wytworzonej sytuacji powietrznej i warunków działań bojowych;
- utworzenie niezbędnego stosunku sił na kierunkach, rubieżach poprzez racjonalne użycie sił systemu wykonawczego.

• System rozpoznania OP RP powinien się charakteryzować zbliżonym do rzeczywistego, czasem przekazywania wiarygodnych informacji o przygotowaniu, rozpoczęciu i prowadzeniu działań przez potencjalnego przeciwnika, a także łatwym dostępem do tych informacji.

4. SYSTEMY ROZPOZNANIA OP WYBRANYCH PAŃSTW NATO

Pomimo, że NATO dysponuje współczesnym, rozległym zintegrowanym systemem rozpoznania, wchodzącym w skład systemu OP NADGE (patrz załącznik nr 6), to jednak państwa członkowskie tego paktu posiadają własne narodowe systemy rozpoznania, kompatybilne z systemem natowskim. Najbardziej rozbudowanym systemem rozpoznania OP dysponują Stany Zjednoczone.

4.1. System rozpoznania OP Stanów Zjednoczonych

Dowództwo Obrony Powietrznej Obszaru Ameryki Północnej i Centralny Ośrodek Sytuacyjny Amerykańskich Sił Zbrojnych mają do dyspozycji dużą liczbę źródeł informacji. Obejmują one stacje radiolokacyjne obserwacji przestrzeni powietrznej i kosmicznej, posterunki rozpoznania radioelektronicznego (analizy sygnałów), pasywne posterunki ostrzegania oraz naziemne i kosmiczne systemy optoelektroniczne.

Prowadzenie rozpoznania za pomocą tych środków ma na celu śledzenie i wykrywanie samolotów bombowych, naziemnych i podwodnych wyrzutni rakiet międzykontynentalnych, satelitów, rejonów patrolowania atomowych okrętów podwodnych i nawodnych nosicieli broni dalekiego zasięgu, dalekosiężnych systemów łączności oraz kontrolowanie działalności w kosmosie. Ponadto Dowództwo Obrony Powietrznej Obszaru Ameryki Północnej NORAD (North Atlantic Air Defense Command) posiada zobrazowane na monitorach stopnie

gotowości amerykańskiej broni strategicznej, np. samolotów bombowych, lotniskowców itp., a także stan uzbrojenia pokładowego samolotów bombowych, atomowych okrętów podwodnych, oddziałów (skrzydeł) rakiet i samolotów przechwytujących, które znajdują się w pełnej gotowości bojowej, jak też naziemnych rakiet balistycznych, znajdujących się w gotowości startowej wraz z charakterystyką głowic bojowych.

W Dowództwie Obrony Powietrznej Ameryki Północnej znajduje się również bank danych o aktualnej sytuacji meteorologicznej na poszczególnych kontynentach, w tym prognozy średnioterminowe.

Dowództwo obrony powietrznej posiada następujące źródła informacji, niezbędne do oceny sytuacji:

- Satelitarny system wczesnego ostrzegania SEWS (Satellite Early Warning System);
- Globalny system wykrywania obiektów kosmicznych 496 L Spacetrack;
- System wczesnego wykrywania i ostrzegania o ataku balistycznych pocisków rakietowych BMEWS (Ballistic Missile Early Warning System);
- System wczesnego wykrywania rakiet balistycznych odpalanych z okrętów podwodnych SLBMWS (Submarine Launched Ballistic Missile Warning System);
- Północny system ostrzegania NWS (North Warning System) w oparciu o sieć posterunków radiolokacyjnych wczesnego wykrywania celów powietrznych, w którego skład wchodzi 31 posterunków radiolokacyjnych rozwiniętych w północnych rejonach kontynentu amerykańskiego, od Alaski do Grenlandii, zasięg od 600 do 1000 km;
- System radarów pozahoryzontalnych - OTHR System;
- stacje radiolokacyjne AN/FSS-7 systemu 474N do wczesnego wykrywania pocisków balistycznych bazowania morskiego, w McDill, Mt. Hebo, Mill Vally, Mt. Laguna, Fort Fisher i Charlston, każda o zasięgu około 1500 km;
- posterunek radiolokacyjny wczesnego ostrzegania przed samolotami bombowymi i innymi aparatami latającymi w North Truro/Cape Cod, o zasięgu około 1500 km;

- pasywny odbiornik ostrzegawczy o bardzo dużym zasięgu do wykrywania źródeł promieniowania podczerwonego, głównie międzykontynentalnych rakiet balistycznych wystrzeliwanych z wyrzutni naziemnych i podwodnych;
- sieć wysuniętych posterunków radiolokacyjnych FAAR (Forward Area Alerting Radar) wszystkich rodzajów amerykańskich sił zbrojnych i federalnej agencji lotniczej, do kontroli wód Zatoki Meksykańskiej i Morza Karaibskiego. Jej podstawę stanowi duża stacja radiolokacyjna AN/FPS-85 w Eglin, przeznaczona do obserwacji satelitów i lotu rakiet balistycznych wystrzeliwanych z okrętów podwodnych z rejonu środkowego Atlantyku;
- posterunki teleskopowe typu Baker - Nunn do śledzenia satelitów na orbitach około ziemskich i w przestrzeni kosmicznej z odległości 35 000 km. Dane i sygnały przesyłane są do systemu wykrywania i śledzenia obiektów kosmicznych SPADATS - (Space Detection and Tracking System). Urządzenia tego typu rozmieszczone są na terytorium Stanów Zjednoczonych (baza lotnicza Edwards), na Pacyfiku (Sand Island) na terytorium Nowej Zelandii (Mount John) i Włoch (San Vito);
- system do wykrywania głowic bojowych rakiet balistycznych wystrzeliwanych z lądu i morza PARCS (Perimeter Acquisition Radar/Attack Charakterization System) w Grand Forks, o zasięgu 3500 km,;
- system ostrzegania przed morskimi pociskami balistycznymi AN/FPS-49 w Moorestown (stan New Jersey);

Ponadto wymienione systemy uzupełniane są przez:

- 47 posterunków radiolokacyjnych ze stacjami dużej mocy (ISS-968H) federalnej agencji lotniczej;
- sieć posterunków radiolokacyjnych systemu obrony powietrznej NATO - NADGE, połączona z systemem obrony powietrznej NORAD;
- stacje nasłuchu radiowego Centralnej Agencji Wywiadowczej (CIA), wojskowej agencji wywiadowczej oraz amerykańskich sił powietrznych i morskich, rozwinięte na terytoriach Niemiec, Włoch, Turcji, Japonii (w tym na Okinawie),Guam, Midway i Kwajalein;
- posterunki radiolokacyjne na Filipinach, Diego Garcia i w Korei Południowej;

- posterunki radiolokacyjne i inne środki rozpoznawcze rozwinięte w rejonie Środkowego Wschodu, zamontowane na pokładach okrętów i samolotach wczesnego wykrywania i powiadamiania oraz naprowadzania lotnictwa myśliwskiego systemu AWACS (E – 3B i C , E - 2C).

Podsystemy te ściśle ze sobą współpracują, a ich działalność koordynuje Dowództwo Obrony Powietrznej Ameryki Północnej NORAD, które powstało w 1957 r. w wyniku połączenia dowództw OP Stanów Zjednoczonych i Kanady. Sztab dowództwa mieści się w Colorado Springs (stan Kolorado), a jego ośrodek operacyjny znajduje się pod górą Cheyenne, na południe od Colorado Springs.

Satelitarny system wczesnego ostrzegania SEWS

System SEWS oparty jest na satelitach wczesnego ostrzegania, umieszczonych na geostacjonarnych orbitach (na wysokości ok. 26000-36000 km), znajdujących się nad Oceanem Indyjskim, Pacyfikiem i Atlantykiem. Ich zadaniem jest wykrycie rakiet balistycznych już podczas startu i uprzedzenie naziemnych ośrodków dowodzenia. Uzyskane przez nie dane przesyłane są do Centrum Operacji Bojowych NORAD.

W skład systemu wchodzą:

- satelity wczesnego ostrzegania typu DSP (Defense Support Program);
- dwie, naziemne stacje kontroli, rozmieszczone na wyspie Guam i w rejonie Alice Spring (Australia), umożliwiające natychmiastowe przekazanie sygnału do ośrodka operacyjnego NORAD.

Satelity serii DSP zostały wyniesione w przestrzeń kosmiczną pod koniec lat osiemdziesiątych. Zbudowano je w celu wykrywania wszelkich prób i rzeczywistych odpaleń rakiet przez Rosję, Chiny i Francję, a także wykrywania i rejestracji wybuchów jądrowych.

O ile początkowo obszarem zainteresowania była przede wszystkim Rosja, to obecnie niektóre z nich wykorzystywane są do kontroli zbrojeń rakietowych krajów Trzeciego Świata.

Posiadają one aparaturę pokładową pracującą na zasadzie podwójnej detekcji źródeł ciepła, realizowanej dzięki zastosowaniu czujników podczerwieni i

detektorów laserowych transmisji łączności utajnionej. Urządzenia te umożliwiają wykrycie startujących rakiet już w momencie ich odpalenia.[24]

Dowództwo NORAD, w ramach ścisłej współpracy, otrzymuje również informacje rozpoznawcze od innych satelitów, które organizacyjnie podporządkowane są siłom powietrznym i marynarce wojennej USA.

Są to:

- satelity rozpoznania fotograficznego i optoelektronicznego;[25]
- satelity rozpoznania radiolokacyjnego;[26]
- satelity rozpoznania radioelektronicznego;[27]
- satelity nadzoru oceanów serii White Cloud;
- satelity - retranslatory serii SDS-2.

Do satelitów rozpoznania fotograficznego i optoelektronicznego zalicza się satelity typu Key Hole, wyniesione na orbitę okołoziemską w latach 1988-1992.

Satelity KH-11 w zmodernizowanej wersji, wyposażone w urządzenia czujnikowe zapewniające rozróżnialność obiektów zbliżoną do rozróżnialności zdjęć fotograficznych. W tym okresie umieszczono na orbitach dwa nowe satelity przeznaczone do wykrywania i śledzenia ruchów wojsk, a drugi do śledzenia okrętów. Satelity te mają stacje radiolokacyjne i radiometry pracujące w paśmie fal milimetrowych. Satelity serii KH-11 ważą 13,5 tony, ich długość sięga 12m, a szerokość 3 metrów. Poważnym mankamentem każdej KH-11 jest to, że wykonane i zgromadzone przez siebie zdjęcia przesyła ona do stacji kontrolnej na Grenlandii lub na Oceanie Spokojnym dopiero w momencie, gdy przelatuje nad którąś z nich.

Mija zatem sporo czasu zanim zdjęcia dotrą do centrum analiz armii amerykańskiej, które mieści się w Fort Belvior. Z Fort Belvior przekazywane są do narodowego centrum fotograficznego NPC (National Photographic Center) – jednego z działów centralnej agencji wywiadowczej CIA (Central Intelligence

---

[24] Satelity DSP były wykorzystywane w Iraku do wykrywania rakiet typu SCUD i uprzedzania obsług PZR Patriot w Arabii Saudyjskiej i Izraelu o ataku rakietowym. W tym celu dwa satelity przesunięto na orbity geostacjonarne znajdujące się nad rejonem działań bojowych, J. Jasiński, Zestawy rakietowe Patriot w Zatoce Perskiej, Przegląd WL i OP nr 7-8/95.

[25] Voen. Zarub. Obozr. nr 2/95.

[26] Voen. Zarub. Obozr. nr 3/95.

[27] Określane również jako podsłuchowe, S. Grouard, Rola satelitów amerykańskich w regionie Zatoki Perskiej, WPZ nr 1/91.

Agency) w Waszyngtonie. Dopiero tam dokonuje się analizy zdjęć, porównując je z poprzednimi i starając się ustalić, jakie zmiany zaszły na danym terenie w ciągu ostatniego czasu. Wyniki analizy przekazywane są do Białego Domu oraz do Agencji ds. Bezpieczeństwa Państwowego NSA (National Security Agency).

Z końcem lat osiemdziesiątych możliwości satelitów serii KH-11 zostały uzupełnione przez kolejne osiągnięcie techniki. 3 sierpnia 1989 roku prom kosmiczny Columbia umieścił na orbicie okołoziemskiej pierwszego satelitę nowej generacji, określanego symbolem KH-12. Drugi z serii znalazł się w przestrzeni kosmicznej niespełna rok później – 8 czerwca 1990 roku.

W porównaniu z KH-11 satelity nowej generacji są o wiele skuteczniejsze, przede wszystkim nie muszą korzystać z pośrednictwa stacji na Grenlandii i na Pacyfiku, gdyż ich anteny automatycznie zwracają się w stronę głównej stacji odbiorczej, dzięki czemu zdjęcia prawie natychmiast przekazywane są do Waszyngtonu. Dzięki temu Amerykanie uzyskali znaczny czas na przygotowanie reakcji, w razie zajścia jakichś wydarzeń, które godziłyby bezpośrednio w interesy USA i NATO.

W grudniu 1988 roku w przestrzeń kosmiczną został wystrzelony satelita Lacrosse. Podobnie jak KH-12 przekazuje on wyniki z rozpoznania bezpośrednio do stacji odbiorczej, niezależnie od warunków atmosferycznych. W porównaniu z KH-12 ma jedną zaletę – może wykrywać niektóre instalacje podziemne.

Satelity ostatniej generacji zostały umieszczone przez Amerykanów w przestrzeni kosmicznej z początkiem lat dziewięćdziesiątych. Są to urządzenia typu DSCS. Każde z nich waży 590 kilogramów i ma prawie 4 metry wysokości i 2,75 metra szerokości. Jego wyposażenie stanowią dwie anteny, za których pomocą może przesyłać informacje 1300 kanałami, oraz bardzo czułe kamery, dzięki którym może rozpoznawać przedmioty wielkości ludzkiej stopy! Satelity tej serii należą do dowództwa łączności strategicznej sił lądowych USASCC (United States Army Strategic Communications Command). Ich baza znajduje się w stanie Kolorado.

Do satelitów radiolokacyjnych zaliczają się dwa satelity - Lacross1 i Lacross2, wystrzelone w 1988 i 1991 r. Pracują one w zakresie centymetrowym i wyróżniają obiekty o wielkości od 0,6 do 3 metra.

Satelity rozpoznania radioelektronicznego przeznaczone są do wykrywania sygnałów emitowanych przez stacje radiolokacyjne, zwłaszcza stacje systemów naprowadzania rakiet, określania ich charakterystyk, a także podsłuchiwania wybranych relacji łączności. Aktualnie USA wykorzystują satelity typu Magnum oraz Vortex, które umieszczone są na orbitach geostacjonarnych, na wysokości ok. 36 tysięcy kilometrów. Satelity Magnum prawdopodobnie są w stanie przechwytywać sygnały rakiet i stacji radiolokacyjnych, ustalać zmiany częstotliwości ich pracy oraz zmiany w objętości przekazywanych meldunków, a także selektywnie, według wcześniej ustalonych kryteriów, przetwarzać uzyskane informacje i transmitować na Ziemię tylko te najbardziej znaczące. Prawdopodobnie są one również zdolne do przemieszczania się na orbicie, co zwiększa możliwości ich wykorzystania i pozwala zmieniać obszar ich obserwacji. Satelity Vortex są przeznaczone do prowadzenia nasłuchu systemów łączności.

Satelity nadzoru oceanów serii White Cloud (podlegające siłom morskim USA) przeznaczone są do kontroli akwenów morskich i nieprzerwanego śledzenia ruchu flot morskich, zwłaszcza atomowych okrętów podwodnych, prowadzenia nasłuchu ich środków łączności radiowej i przechwytywania emisji sygnałów radiolokacyjnych. W tym celu wyposażone są w czujniki podczerwieni i mikrofalowe oraz urządzenia do wykrywania pracy środków radiowych i radiolokacyjnych. Krążą one po orbicie kołowej, na wysokości ok. 1000 kilometrów.

Trzy satelity - retranslatory typu SDS-2 zostały umieszczone na geostacjonarnych orbitach okołoziemskich w latach 1989-1992. Są one przeznaczone do przesyłania do ośrodka naziemnego danych rozpoznawczych otrzymywanych z satelitów wywiadowczych znajdujących się nad innymi rejonami kuli ziemskiej. Pozwala to na znaczne skrócenie czasu ich dostarczenia na ziemię.

Należy wspomnieć także o wojskowych satelitach meteorologicznych typu Block 5D2 podsystemu DMSP (Defense Meteorological Satellite Programme). Spełniają one funkcje pomocnicze. Ich zadaniem jest dostarczenie danych o sytuacji meteorologicznej (zwłaszcza o zachmurzeniu i warunkach oświetlenia) w określonym rejonie rozpoznania, niezbędnych do planowania pracy satelitów

rozpoznania fotograficznego i optoelektronicznego. Satelity umieszczone na orbitach geostacjonarnych na wysokości ok. 800 km.

Ocena uzyskanych danych realizowana jest w centrum meteorologicznym SP USA w bazie lotniczej Offutt (Nebraska).

Globalny system wykrywania obiektów kosmicznych 496 L Spacetrack

System formalnie podlega SP USA. Przeznaczony jest do wykrywania, śledzenia i identyfikacji wszystkich obiektów znajdujących się w przestrzeni kosmicznej. W skład systemu wchodzą urządzenia radarowe, optyczne i radiometryczne, rozmieszczone na całej kuli ziemskiej. Jego ośrodek kierowania posiada skatalogowane wszystkie obiekty, które poruszają się w kosmosie.

System tworzą następujące elementy:

- trójwspółrzędna stacja radiolokacyjna typu AN/FPS-85, znajdująca się w bazie Eglin na Florydzie (wchodzi ona jednocześnie w skład systemu SLBMWS);
- kompleks radarowy typu Cobra Dane w bazie Shemya na Wyspach Aleuckich;
- posterunki radiolokacyjne systemu BMEWS w Thule (Grenlandia), Clear (Alaska), Fylingdales (W. Brytania);
- posterunki radiolokacyjne w Pirinclik (Turcja) i Kaena Point (Hawaje);
- pasywne radary typu AN/FSR-2;
- system optycznej obserwacji stworzony w oparciu o teleskopy typu Baker-Nunn, rozmieszczone na Pacyfiku, w San Vito (Włochy), Mount John (Nowa Zelandia), oraz w bazie Edwards w Kalifornii.

System Spacetrack jest zdolny do śledzenia i identyfikacji satelitów poruszających się po orbitach synchronicznych, odległych od ziemi o 35000 i więcej kilometrów. Ponadto współpracuje on ściśle w zakresie wymiany informacji radiolokacyjnej z radarem AN/FPS-115 Pave Paws systemu SLBMWS, znajdującym się w bazie Eldorado (Teksas).

Zasadniczą częścią systemu Spacetrack jest Naziemny Elektro-Optyczny System Głębokiego Rozpoznania Przestrzeni Kosmicznej GEODSS (Ground Electro-Optical Deep Space Surveillance), składający się z 31 wykrywających i 14

śledzących teleskopów, z których część łączona jest w sprzężone elektrooptyczne tandemy, systemu komputerowego oraz sieci łączności.

System posiada pięć rozwiniętych posterunków w White Sands i Diego Garcia (USA), Choe San Jong (Korea Płd.), Mauii (Hawaje), oraz jeden w Portugalii. Posterunek na Hawajach jest niejako osobnym posterunkiem, służącym do szybkiego i dokładnego kalibrowania stacji radiolokacyjnych systemu Spacetrack. Wykorzystuje on do tego celu przelatujące nad nim satelity.

System komputerowy podsystemu GEODSS umożliwia bezpośrednią analizę i wstępną prezentację wyników rozpoznania. W przypadku wykrycia nieznanych obiektów, komputer automatycznie uruchamia proces alarmowania.

Informacja z systemu Spacetreak przekazywana jest do Centrum Kosmicznych Operacji Obronnych SPADOC, zlokalizowanego przy Centrum Operacji Bojowych dowództwa NORAD.

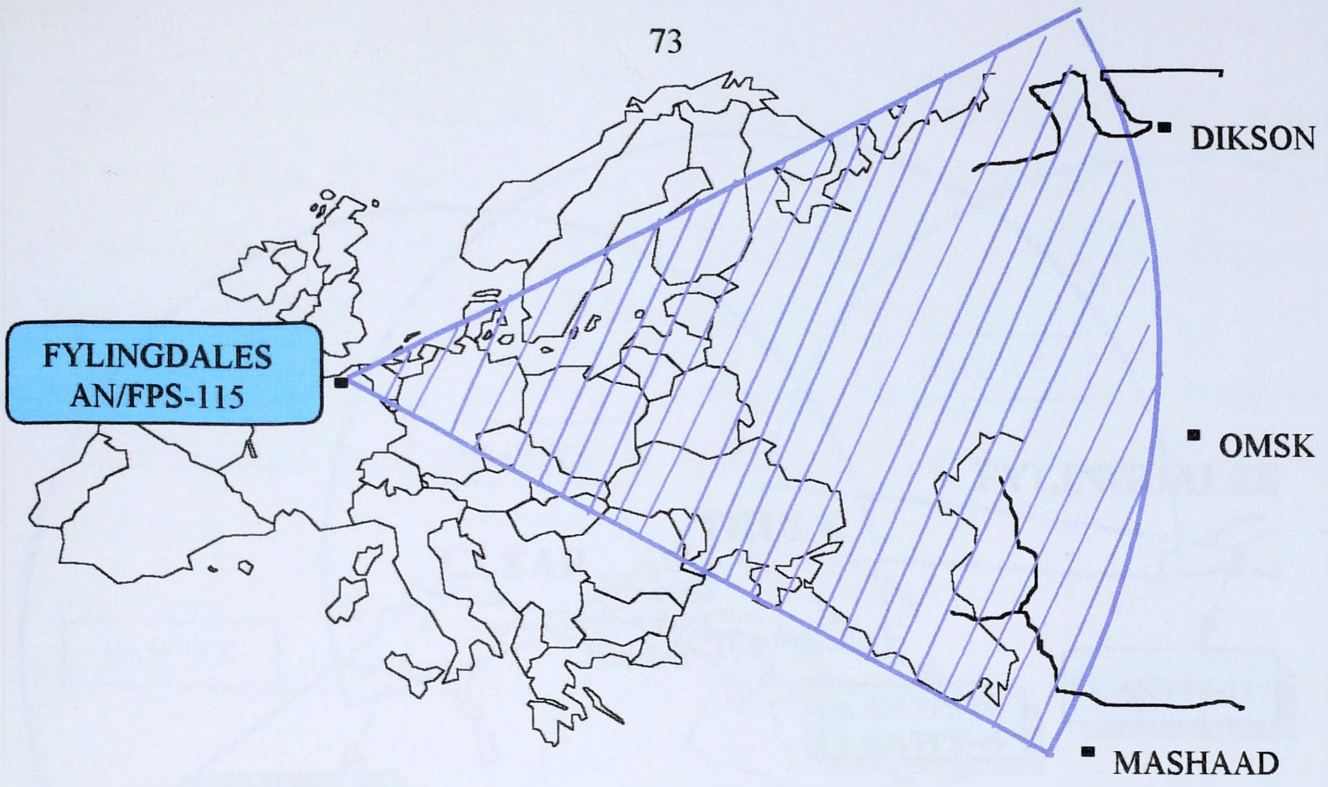
System wczesnego wykrywania rakiet balistycznych BMEWS

System BMEWS był tworzony w latach 1959-1963. Jego zadaniem jest uprzedzanie o ataku rakietowym, głównie z terytorium byłego ZSRR, na obiekty położone w Ameryce Północnej. Stacje radiolokacyjne dalekiego zasięgu umożliwiają wykrywanie rakiet balistycznych na średnim odcinku toru ich lotu. Rozmieszczone one są na trzech posterunkach w Thule (Grenlandia), Clear (Alaska) i Fylingdales (Wielka Brytania).

W skład systemu wchodzą następujące środki:

- stacje radiolokacyjne typu AN/FPS-115 Pave Paws i AN/FPS-50 (ostrzegawcze);
- stacje radiolokacyjne typu AN/FPS-49 i AN/FPS-92 (śledzące);
- układ prognozowania uderzeń rakietowych MIPS, oparty na komputerach IBM 7090.

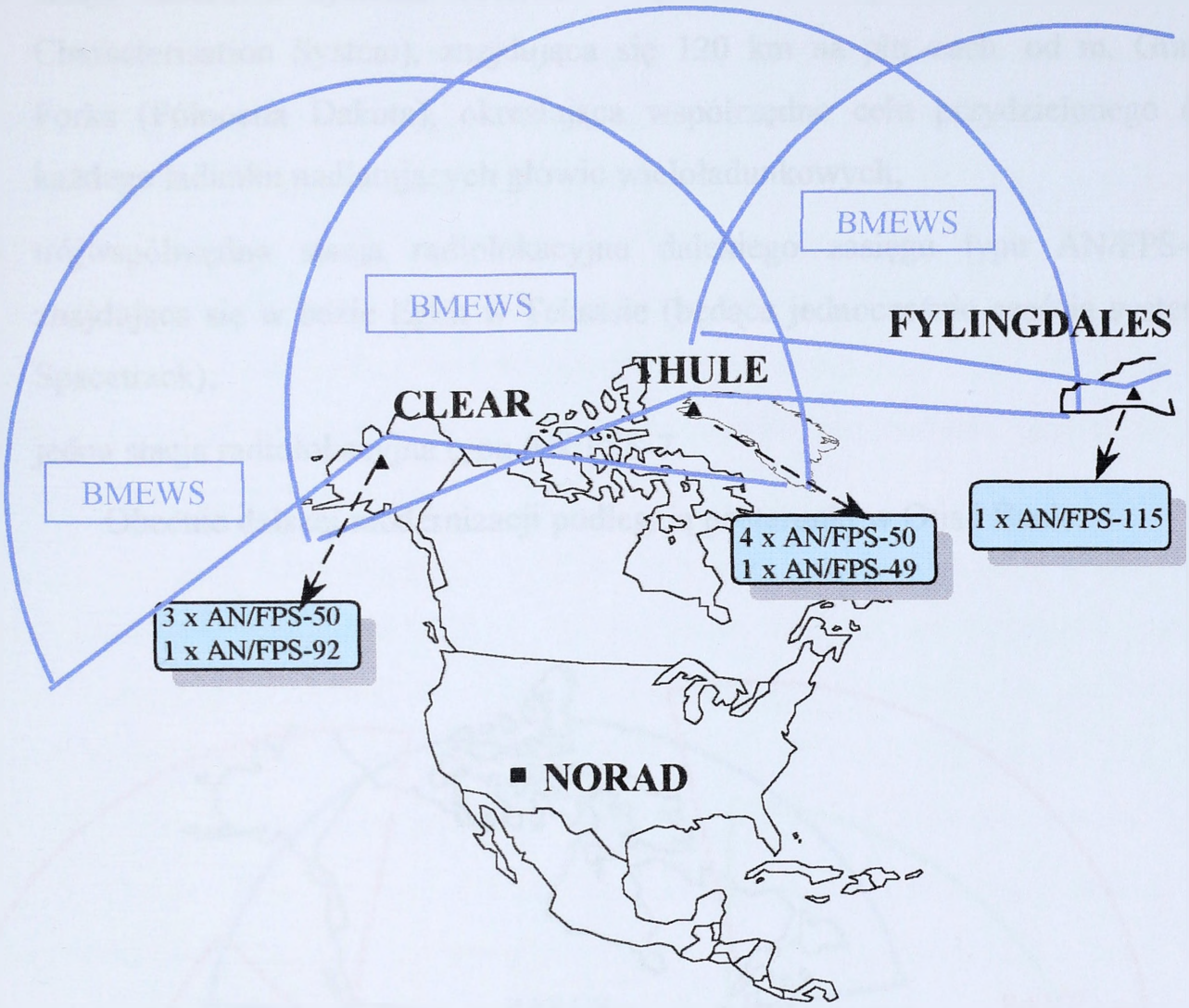
System ściśle współpracuje z satelitami ostrzegawczymi systemu SEWS oraz systemem SLBMWS, który także wykorzystuje stacje radiolokacyjne typu AN/FPS-115 Pave Paws.



Rys. 6. Zasięg wykrywania stacji AN/FPS-115 rozwiniętej w Fylingdales

W celu zwiększenia możliwości wykrywania i śledzenia, szczególnie głowic typu MIRV, modernizacji poddano posterunki w Thule (zakończono w 1986 r.) i w Fylingdales (w 1988 r.). Polegała ona na wprowadzeniu na każdym posterunku nowszych stacji typu AN/FPS-115 w miejsce starszych typu AN/FPS-49 oraz wykorzystaniu nowocześniejszego oprogramowania i komputerów.

Trzeci posterunek (Clear), wykorzystuje stacje starszego typu AN/FPS-50 i AN/FPS-92. Jego modernizacja jest obecnie realizowana.



Rys. 7. System wczesnego wykrywania rakiet balistycznych BMEWS

System wczesnego wykrywania rakiet odpalanych z okrętów podwodnych SLBMWS

System SLBMWS powstał w 1971 r. Początkowo tworzyło go siedem stacji radiolokacyjnych dalekiego zasięgu typu AN/FSS-7. W 1972 r. został on uzupełniony jedną stacją AN/FPS-85 zainstalowaną na południowym wybrzeżu USA, która swoim zasięgiem miała pokryć rejon Ameryki Środkowej i Karaibów, a także współpracować z systemem Spacetrack. W połowie lat osiemdziesiątych dokonano modernizacji systemu, polegającej na zastąpieniu stacji AN/FSS-7 stacjami AN/FPS-115 Pave Paws.

Obecnie w skład systemu wchodzą następujące środki:

- cztery stacje radiolokacyjne dalekiego zasięgu typu AN/FPS-115, tworzące zasadnicze posterunki w Otis (Massachusetts), Beale (Kalifornia), Robins (Georgia) i Eldorado (Teksas);

- stacja radarowa systemu PARCS [28] (Perimeter Aquisition Radar Attack Characterisation System), znajdująca się 120 km na płn.-zach. od m. Grand Forks (Północna Dakota), określająca współrzędne celu przydzielonego dla każdego ładunku nadlatujących głowic wieloładunkowych;
- trójwspółrzędna stacja radiolokacyjna dalekiego zasięgu typu AN/FPS-85 znajdująca się w bazie Eglin w Teksasie (będąca jednocześnie częścią systemu Spacetrack);
- jedna stacja radiolokacyjna typu AN/FSS-7.

Obecnie dalszej modernizacji podlegają posterunki w Otis i Beale.

Rys. 8. System wczesnego wykrywania rakiet balistycznych SLBMWS

---

[28] Jest to jedna z dwóch stacji kompleksu radiolokacyjnego wchodzącego w skład systemu obrony przeciwrakietowej SAFEGUARD /pociski Sprint i Spartan/, uruchomionego w 1975 r., Informator o SZ Stanów Zjednoczonych, Sztab Gen., Warszawa 1986.

Północny system ostrzegania NWS

System NWS powstał na początku lat dziewięćdziesiątych. Wcześniej znany był jako linia wczesnego wykrywania obiektów powietrznych DEW Line (Distance Early Warning Line), która powstała w 1957 r. na mocy wspólnych porozumień między USA, a Kanadą. Została ona stworzona do wykrywania z kierunku północnego, startujących z terytorium byłego ZSRR samolotów i rakiet balistycznych i ostrzegania o ich ataku. NWS tworzą trzy linie posterunków radiolokacyjnych dzielących się na główne, pośrednie i pomocnicze, rozciągniętych w poprzek Ameryki Północnej.

Pierwsza linia przebiega wzdłuż 70 równoleżnika pomiędzy północno - wschodnią Grenlandią, a Alaską, w odległości ok. 1600 km od północnej granicy USA, a długość jej wynosi ok. 4000 km. Zasadniczym jej elementem jest łańcuch stacji radiolokacyjnych określany mianem SEEK IGLOO. Posterunki tej linii przeznaczone są do wczesnego ostrzegania o pojawieniu się celów powietrznych.

Druga linia, zwana „środkowo kanadyjską", przebiega wzdłuż 55 równoleżnika, około 800 km od granicy USA, a długość wynosi ok. 5000 km. Głównym jej zadaniem jest wykrycie tych celów powietrznych, które nie zostały wykryte przez pierwszą linię posterunków.

Trzecia linia, zwana „Pinetree chain", przebiega wzdłuż 45 równoleżnika (prawie na granicy amerykańskiej). Jest ona przeznaczona do ostatecznego wykrycia i rozpoznania celów powietrznych. Na głównych posterunkach tej linii znajdują się siły i środki do naprowadzania na cele powietrzne samolotów myśliwskich.

Posterunki wszystkich trzech linii mają bezpośrednią łączność z ośrodkami dowodzenia rejonów OP, między posterunkami i poszczególnymi liniami oraz ośrodkiem operacyjnym dowództwa NORAD.

Podstawowym sprzętem wykorzystywanym w tym systemie są:

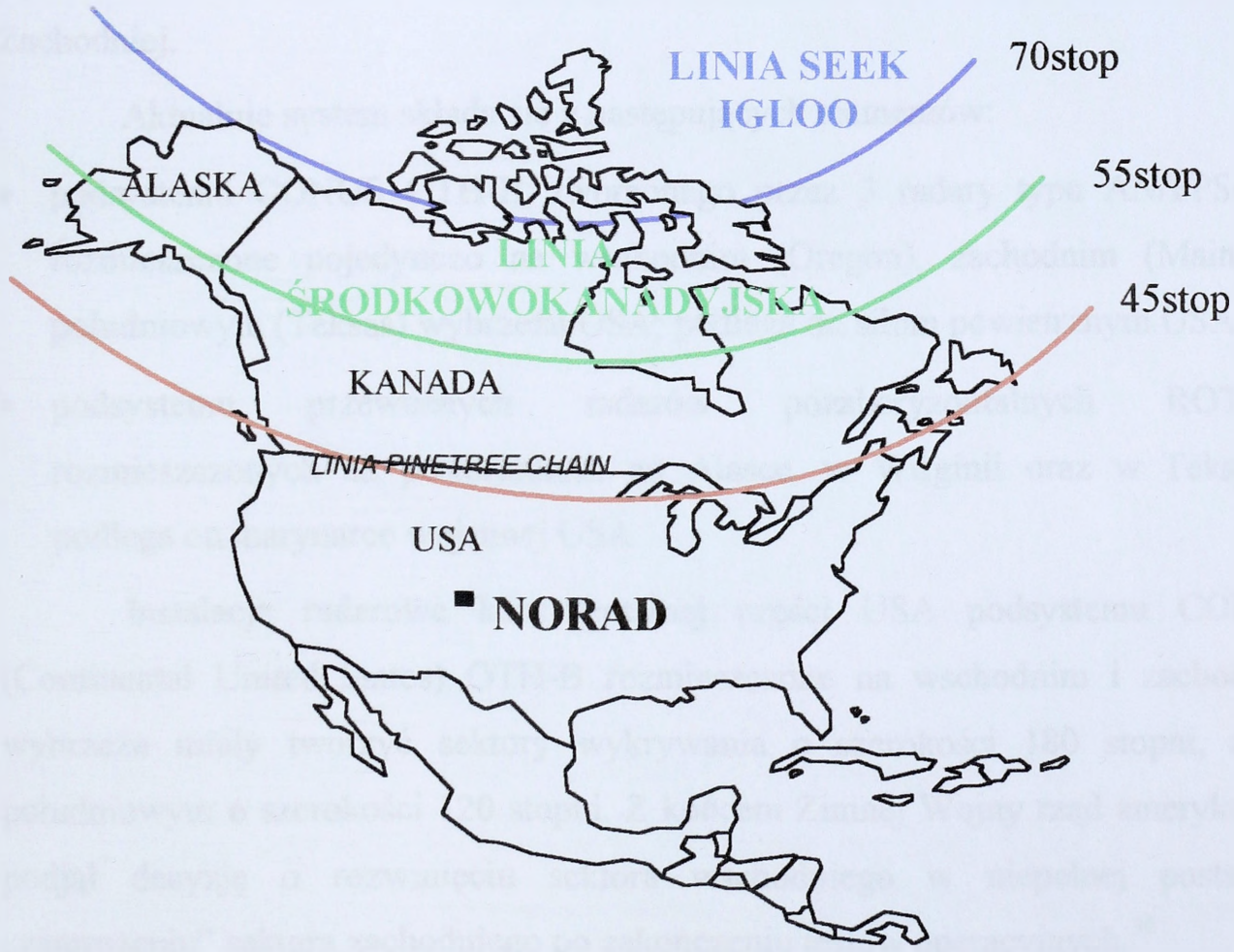
- 35 stacji radiolokacyjnych typu AN/FPS-19 i AN/FPS-30;
- 15 stacji radiolokacyjnych dalekiego zasięgu typu AN/FPS-117, z tego:

  a) 11 w Kanadzie w ramach byłej DEW Line;

b) 3 na nowych posterunkach w Kanadzie - dwie na Labradorze, jedna w Baffic Bay;

c) 1 jako rezerwowa, wykorzystywana do szkolenia;

- 40 bezobsługowych stacji radiolokacyjnych typu AN/FPS-124, przeznaczonych do wykrywania niskolecących samolotów i rakiet manewrujących.



Rys. 9. Północny System Ostrzegania NWS

Stacje radiolokacyjne typu AN/FPS-117 osiągnęły gotowość operacyjną w październiku 1989 r., a AN/FPS-124 - pod koniec 1994 r.

System NWS poddawany jest obecnie modernizacji polegającej na wprowadzeniu nowocześniejszych komputerów i oprogramowania. Jej koszty wspólnie ponoszą USA i Kanada.

System radarów pozahoryzontalnych OTHR

System OTHR przeznaczony jest do wykrywania samolotów, pocisków balistycznych oraz niskolecących pocisków manewrujących.

Pierwotnie tworzyły go radary tylnego sondowania typu Tee-Pee (oddany do eksploatacji w 1959 r.) oraz Madre (1961 r.).[29] W latach 1968-1974 pojawiły się radary przedniego sondowania typu AN/GSQ-93, których cztery nadajniki były rozmieszczone w strefie Oceanu Spokojnego, a pięć odbiorników w Europie Zachodniej.

Aktualnie system składa się z następujących elementów:

- podsystemu CONUS OTH-B, tworzonego przez 3 radary typu AN/FPS-118 rozmieszczone pojedynczo na wschodnim (Oregon), zachodnim (Maine) i południowym (Teksas) wybrzeżu USA; podlega on siłom powietrznym USA;
- podsystemu przewoźnych radarów pozahoryzontalnych ROTHR, rozmieszczonych na posterunkach na Alasce, w Wirginii oraz w Teksasie; podlega on marynarce wojennej USA.

Instalacje radarowe kontynentalnej części USA podsystemu CONUS (Continental United States) OTH-B rozmieszczone na wschodnim i zachodnim wybrzeżu miały tworzyć sektory wykrywania o szerokości 180 stopni, a na południowym o szerokości 120 stopni. Z końcem Zimnej Wojny rząd amerykański podjął decyzję o rozwinięciu sektora wschodniego w niepełnej postaci i „zamrożeniu" sektora zachodniego po zakończeniu testów operacyjnych.[30]

---

[29] W radarach pozahoryzontalnych tylnego sondowania wykorzystywane jest wielokrotne odbicie impulsu sondującego od warstwy jonosfery. Impuls dochodzi do anteny odbiorczej „od tyłu" po przebiegnięciu kuli ziemskiej. W radarach pozahoryzontalnych przedniego sondowania odbiorniki instaluje się możliwie z przodu przed nadajnikiem. Przy takim położeniu aparatury odbiornik może wykrywać zaburzenia jonosfery spowodowane płomieniem silnika startującej lub będącej w locie rakiety, Sztarski M., Radary, MON, Warszawa 1981.

[30] Jane's Land-Based Air defence 1994-95, Londyn 1994.

Rys. 10. System radarów pozahoryzontalnych OTHR

Amerykański powietrzny system wczesnego wykrywania AWACS

System przeznaczony jest do wczesnego wykrywania celów powietrznych i nawodnych, szczególnie na małych wysokościach, przekazywania informacji o wykrytych celach i naprowadzania na nie własnych samolotów.

Prace w zakresie tworzenia powietrznego systemu wczesnego wykrywania i naprowadzania zastały zapoczątkowane na początku lat sześćdziesiątych. Jego budowę rozpoczęto w 1963 r., a gotowość operacyjną system osiągnął w 1978 r.

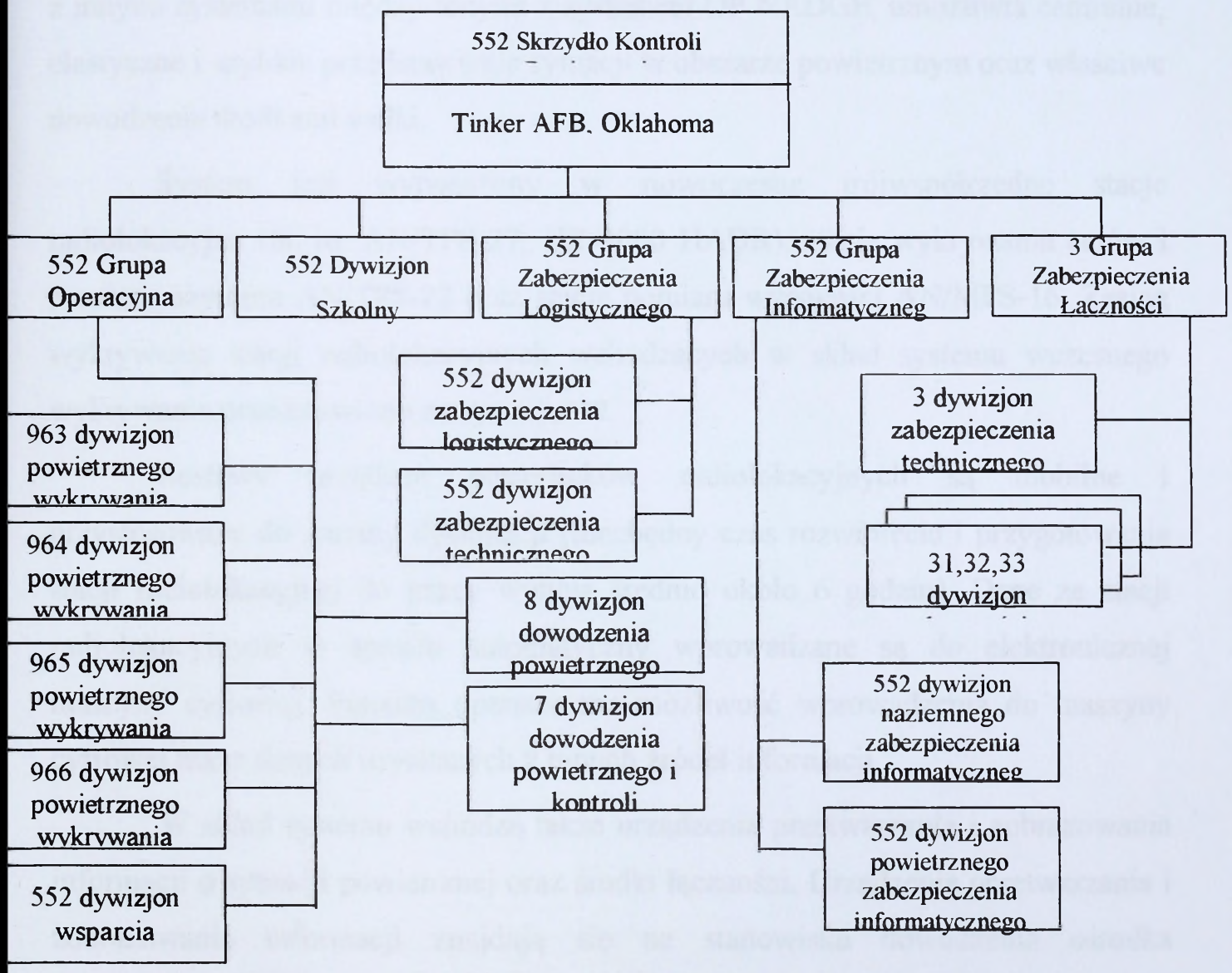
W skład systemu wchodzą między innymi samoloty:

- 24 E-3 w wersji B;

- 10 E-3 w wersji C

Wszystkie samoloty wchodzą w skład:

- 552 Skrzydła Wykrywania i Naprowadzania stacjonującego w bazie Tinker (Oklahoma);
- 960 Eskadry Wykrywania i Naprowadzania stacjonującej w Keflavik (Islandia);
- 961 Eskadry Wykrywania i Naprowadzania stacjonującej w Kadenie (Okinawa);
- 962 Eskadry Wykrywania i Naprowadzania stacjonującej na Alasce.



Rys. 11. Organizacja 552 Skrzydła Wykrywania i Naprowadzania

552 Skrzydło Kontroli Przestrzeni Powietrznej (Air Control Wing) zostało utworzone 1 lipca 1976r. w celu realizacji procesu wczesnego wykrywania obiektów powietrznych, szkolenia załóg oraz zabezpieczenia eksploatacyjnego, informacyjnego i tyłowego samolotów E-3 „Sentry" systemu AWACS. Zapewnia ono dla potrzeb TDW i dowództw różnych szczebli w Siłach Powietrznych

prowadzenie rozpoznania radiolokacyjnego, ostrzegania i dowodzenia w operacjach o charakterze strategicznym, taktycznym jak również specjalnego przeznaczenia.

4.2. System rozpoznania OP Niemiec

System GEADGE (German Air Defense Ground Environment) został utworzony na bazie systemu 412L produkcji amerykańskiej.

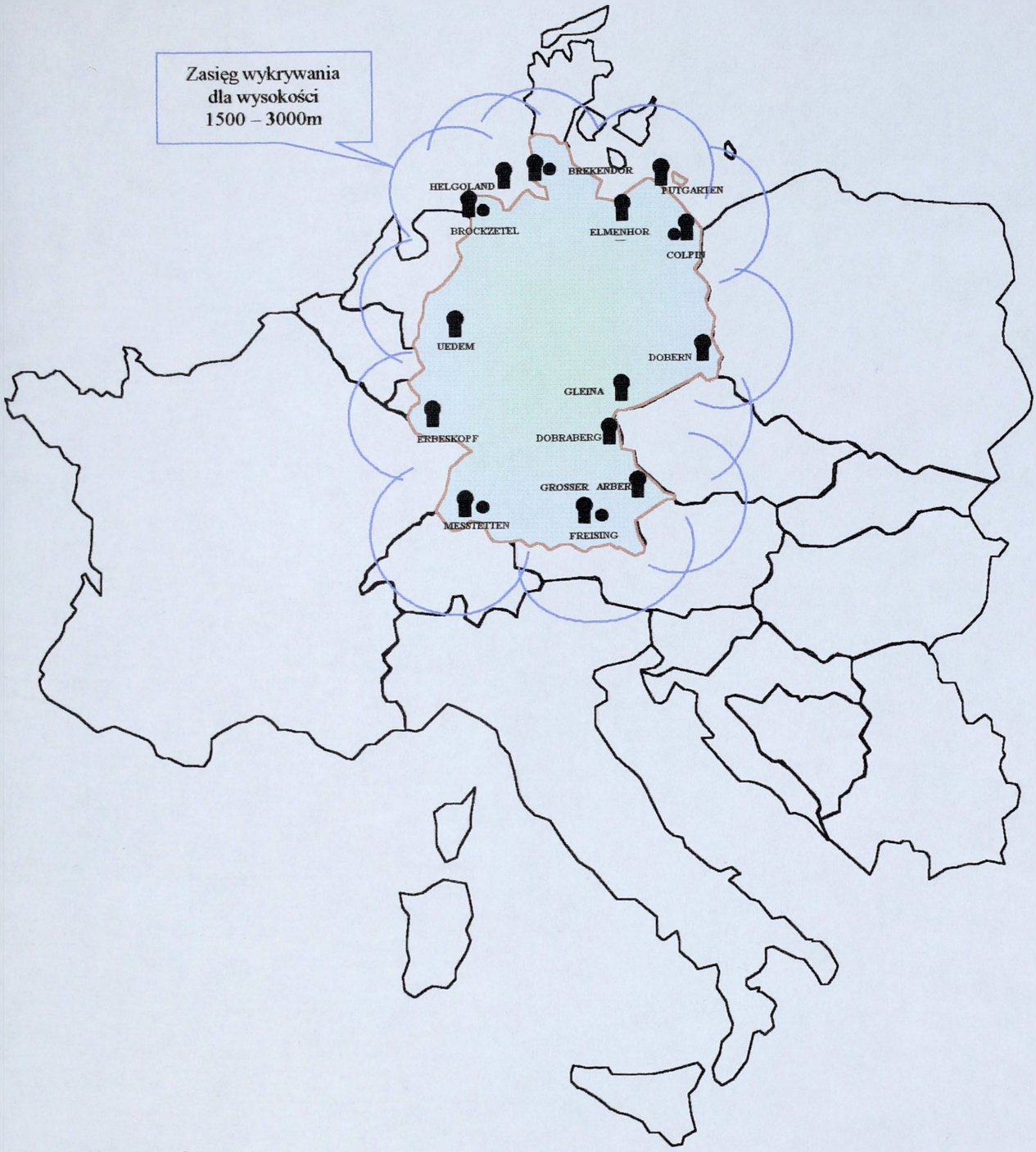
Jest to system zautomatyzowany, przeznaczony do wykrywania, śledzenia obiektów powietrznych i kierowania niemieckimi siłami OP. System ten, połączony z innymi systemami między innymi z systemem OP NADGE, umożliwia centralne, elastyczne i szybkie przedstawienie sytuacji w obszarze powietrznym oraz właściwe dowodzenie środkami walki.

System jest wyposażony w nowoczesne trójwspółrzędne stacje radiolokacyjne (m. in. AN/TPS-27, HR-3000 HADR), stacje wykrywania celów i pomiaru azymutu AN/TPS-22 oraz stacje pomiaru wysokości AN/MPS-16. Zasięg wykrywania stacji radiolokacyjnych wchodzących w skład systemu wczesnego wykrywania przedstawiono na rysunku 12.

Zestawy urządzeń posterunków radiolokacyjnych są mobilne i przystosowane do zmiany dyslokacji (niezbędny czas rozwinięcia i przygotowania stacji radiolokacyjnej do pracy wynosi średnio około 6 godzin). Dane ze stacji radiolokacyjnych w sposób automatyczny wprowadzane są do elektronicznej maszyny cyfrowej. Ponadto operator ma możliwość wprowadzenia do maszyny cyfrowej także danych uzyskanych z innych źródeł informacji.

W skład systemu wchodzą także urządzenia przetwarzania i zobrazowania informacji o sytuacji powietrznej oraz środki łączności. Urządzenia przetwarzania i zobrazowania informacji znajdują się na stanowisku dowodzenia ośrodka operacyjnego sektora i w ośrodkach wykrywania i naprowadzania.

Środki łączności zapewniają transmisję danych cyfrowych między poszczególnymi elementami systemu GEADGE, a także między współpracującymi systemami dowodzenia OP oraz łączność foniczną w ramach całego systemu OP NATO.

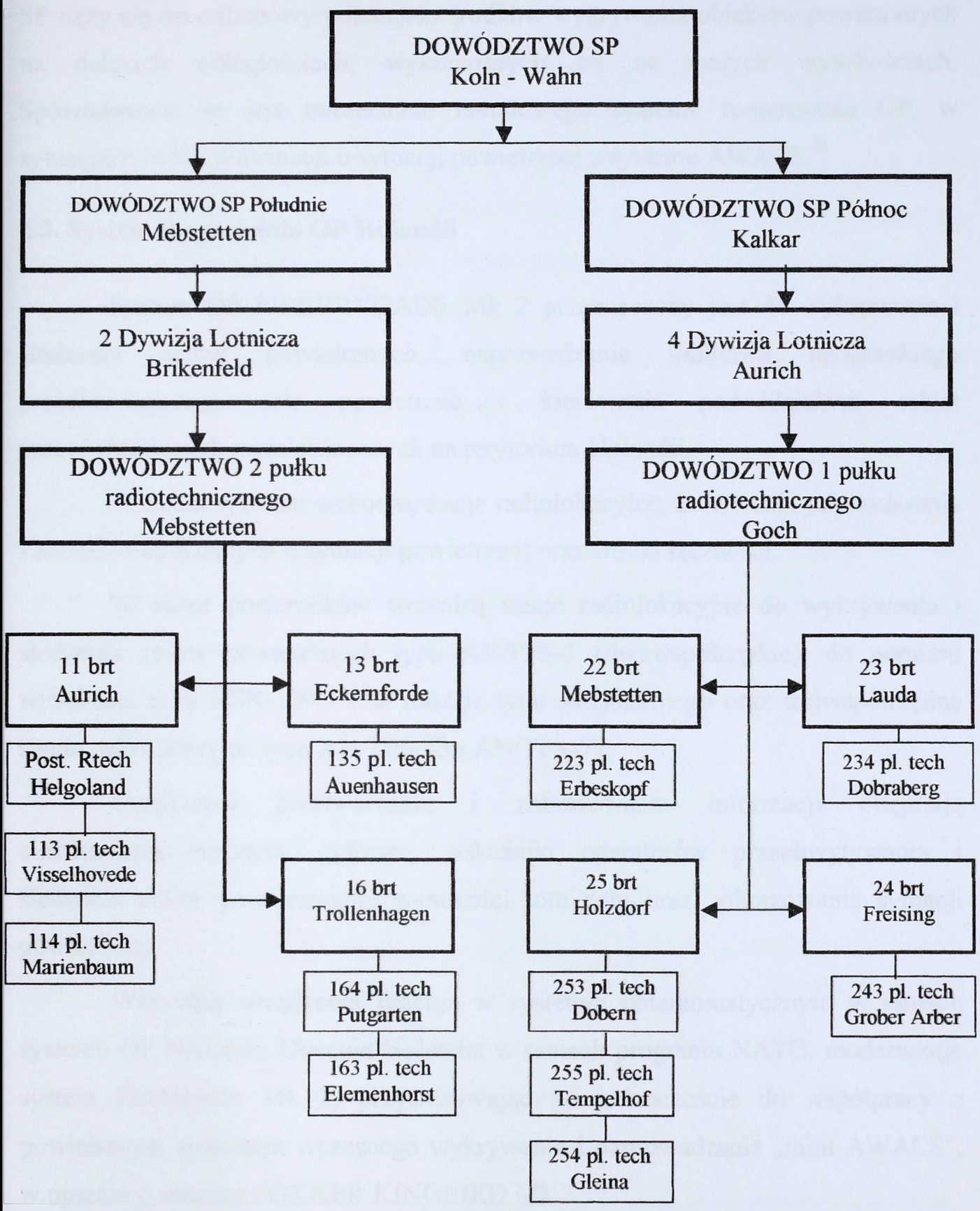


Legenda:

- Ośrodek wczesnego wykrywania
- Radiolokacyjny posterunek wczesnego wykrywania

Rys. 12. Sieć posterunków wczesnego wykrywania wchodzących w skład systemu GEADGE

Podstawę systemu wczesnego wykrywania Niemiec tworzą wojska radiotechniczne, które wchodzą w skład Sił Powietrznych Niemiec.



Rys. 13. Miejsce jednostek radiotechnicznych w SP Niemiec

W ramach wdrażania systemu AWACS do OP NATO, w latach siedemdziesiątych i osiemdziesiątych, w SP Niemiec, zlikwidowano większość posterunków radiolokacyjnych. Obecnie Niemcy posiadają niewielką liczbę manewrowych stacji radiolokacyjnych, co uniemożliwia utworzenie ciągłej strefy wykrywania od małych wysokości, na kierunkach zagrożenia. W chwili obecnej, w

SP dąży się do odbudowy potencjału środków wykrywania obiektów powietrznych na dalekich odległościach, wykonujących lot na małych wysokościach. Spowodowane to jest tworzeniem narodowego systemu rozpoznania OP, w sytuacjach braku informacji o sytuacji powietrznej z systemu AWACS.[31]

4.3. System rozpoznania OP Holandii

System OP FIREBRYGADE Mk 2 przeznaczony jest do wykrywania i śledzenia celów powietrznych, naprowadzania lotnictwa myśliwskiego przechwytującego cele powietrzne i kierowania pododdziałami rakiet przeciwlotniczych rozmieszczonych na terytorium Holandii.

W skład systemu wchodzą stacje radiolokacyjne, urządzenia przetwarzania i zobrazowania danych o sytuacji powietrznej oraz środki łączności.

W skład posterunków wchodzą stacje radiolokacyjne do wykrywania i śledzenia celów powietrznych typu AN/FPS-3 (dwuwspółrzędne), do pomiaru wysokości typu SGR-109 - oba rodzaje typu stacjonarnego oraz trójwspółrzędne stacje radiolokacyjne typu AN/TPS-43 i AN/TPS-59.

Urządzenia przetwarzania i zobrazowania informacji obejmują elektroniczne maszyny cyfrowe, wskaźniki operatorów przechwytywania i śledzenia celów powietrznych, wysokości lotu celu oraz zobrazowania sytuacji powietrznej.

Wszystkie urządzenia pracują w systemie półautomatycznym w ramach systemu OP NADGE. Obecnie Holandia w ramach programu NATO, modernizuje system Firebrigade Mk 2, przystosowując go jednocześnie do współpracy z powietrznym systemem wczesnego wykrywania i naprowadzania „mini AWACS", w oparciu o samolot FOKKER KINGBIRD Mk 2.

Plany modernizacji przewidują miedzy innymi wprowadzenie nowych maszyn cyfrowych w celu poprawy procesu obiegu informacji oraz przejścia w dalszym etapie rozwoju do zautomatyzowanego procesu dowodzenia siłami OP w ramach całego systemu dowodzenia OP NATO.

---

[31] Na podstawie wiadomości uzyskanych w Hamburgu, od płk Adolfa Stadlera z Akademii Dowodzenia Bundeshwery w dniu 23.04.99r.

W ramach modernizacji systemu przewiduje się również zautomatyzowaną wymianę informacji pomiędzy stanowiskami dowodzenia, a samolotem wczesnego wykrywania i naprowadzania.

Na początku lat dziewięćdziesiątych, Holandia opracowała własny samolot wczesnego wykrywania i naprowadzania, który powstał poprzez umieszczenie na samolocie Fokker 50 Kingbird Mk2, urządzenia (radaru) wczesnego wykrywania typu Erieye, szwedzkiej firmy Ericcson.

Trójwspółrzędna stacja radiolokacyjna systemu została opracowana w 1992 r. W myśl założeń konstrukcyjnych miała się ona charakteryzować dużym zasięgiem, a przy tym mieć niewielkie gabaryty, umożliwiające zamontowanie jej na niewielkich samolotach pasażerskich [32], zdolnych do operowania także z lotnisk trawiastych. Nieruchoma, fazowa antena w kształcie belki, o elektronicznie kształtowanej i sterowanej wiązce, umożliwia obserwację przestrzeni powietrznej, nawodnej i powierzchni ziemi w sektorach po 120 stopni z każdej strony anteny. Pozwala to na wykrywanie celów powietrznych, nawodnych, naziemnych, a nawet śmigłowców w zwisie.

Możliwości wykrywania celów powietrznych przez stację radiolokacyjną systemu Erieye są mniejsze do możliwości stacji zamontowanej na samolocie E-3A. Sam system jest jednak znacznie tańszy od samolotów systemu AWACS.[33]

W skład systemu Erieye wchodzi również urządzenie rozpoznania radioelektronicznego, umożliwiające wykrywanie, analizę i identyfikację stacji radiolokacyjnych przeciwnika, pracujących w zakresie od 5 do 18 GHz.

Stacja systemu Erieye może funkcjonować jako:

- zdalnie kierowany system wczesnego wykrywania, kiedy całość operacji sterowania pracą stacji radiolokacyjnej jest realizowana z naziemnego ośrodka, i za jego pośrednictwem informacje o celach powietrznych są przekazywane samolotom znajdującym się w powietrzu. Możliwa jest w tym przypadku

---

[32] System wczesnego ostrzegania Erieye jest pierwszym na świecie, nowoczesnym systemem przeznaczonym do montowania na seryjnych małych i średnich samolotach komunikacyjnych, Lotnictwo nr 1/95.

[33] Cena „szwedzkiej" wersji systemu Erieye /na samolocie Saab 340/, jest około 9-10 razy mniejsza od ceny E-3A, Lotnictwo nr 1/95.

współpraca z różnymi naziemnymi systemami dowodzenia, a samolot może wykonywać zadanie bez operatorów pokładowych;

- powietrzny system wczesnego wykrywania i dowodzenia - w tym przypadku informacje o sytuacji powietrznej bezpośrednio z pokładu samolotu Fokker przekazywane są do samolotów przechwytujących znajdujących się w powietrzu lub na ziemi.

Aktualnie system jest w fazie prototypowej. W 1993 r. przeprowadzono próby z jego modelem w tunelu aerodynamicznym. Brak jest jednak jednoznacznych informacji o postępujących pracach nad systemem, a także o konkretnych planach włączenia go do obrony powietrznej Holandii.

4.4. System rozpoznania OP Włoch

System SIDA jest przeznaczony do wykrywania i śledzenia celów powietrznych, dowodzenia lotnictwem myśliwskim i jednostkami rakiet przeciwlotniczych. System ten oddany do eksploatacji na początku lat siedemdziesiątych jest włączony do systemu OP NADGE, jednak z uwagi na parametry techniczne urządzeń głównie produkcji włoskiej, zachował pewną autonomię. Trwają prace przygotowawcze do lepszego przystosowania systemu SIDA do współpracy w ramach całego systemu NATO, a przede wszystkim do współpracy z samolotami wczesnego wykrywania E-3A systemu AWACS.

Sieć radiolokacyjna systemu SIDA jest oparta na stacjach radiolokacyjnych typu AN/FPS-8, AN/TPS-10, AN/FPS-88 i S-269, których zasięg jest ograniczony i wynosi około 300 km.

Urządzenia przetwarzania danych i zobrazowania sytuacji powietrznej zabezpieczają jednoczesne wykrywanie i śledzenie do 300 celów oraz naprowadzanie lotnictwa myśliwskiego na 30 celów powietrznych.

W ramach programu modernizacji systemu dowodzenia OP SIDA, sukcesywnie wprowadza się na wyposażenie trójwspółrzędne stacje radiolokacyjne, co powoduje zwiększenie zasięgu wykrywania do 450 km na średnich wysokościach.

4.5. System rozpoznania OP Wielkiej Brytanii

Brytyjski system rozpoznania obrony powietrznej, opiera się w dużym stopniu na wprowadzonych w latach siedemdziesiątych urządzeniach radiolokacyjnych i elektronicznych przetwarzania danych. Częściowo zostały już wprowadzone nowe, mobilne trójwspółrzędne stacje radiolokacyjne o większym zasięgu i bardziej odporne na zakłócenia, należą do nich stacje Marconi S723 „Martello", AN/TPS-592 i AR-320, a także nowe elektroniczne maszyny cyfrowe.

Nadal jednak na wyposażeniu znajdują się stacje radiolokacyjne dwuwspółrzędne typu stacjonarnego. W ośrodkach operacyjnych rejonów zainstalowane są cztery podstawowe typy stacji radiolokacyjnych: Decca- typu 80, Marconi- typu 84 i 85 oraz radiolokatory przewoźne i dostosowane do transportu powietrznego firmy Marconi - typu 88 E/F i 89 G/H. Stacje radiolokacyjne typu 84 i 85 są stacjami trójwspółrzędnymi (pracują na zasadzie promieniowania przez jedną antenę kilku wiązek), a typu 88 i 89 - dwuwspółrzędne.

Jako radiolokatory wtórne w systemie sieci radiolokacyjnej stosowane są ruchome stacje radiolokacyjne firmy Sperry - typu TPS-34 i Marconi - S-259. Pierwsza z nich, stacja trójwspółrzędna, przeznaczona jest do wykorzystania przede wszystkim na wysuniętych posterunkach radiolokacyjnych.

Jedną ze słabych stron brytyjskiej strefy OP było to, że obserwacja obszaru powietrznego od południa i zachodu opierała się na sześciu stacjach cywilnej kontroli ruchu powietrznego (stacje te zlokalizowane są w Burrington, w hrabstwie North oraz Devon i Clee Hill). Pierwsza z nich ma dwa radiolokatory AR-5D firmy Plessey i radiolokator wtórny SSR-700 firmy Cesser, a druga - po jednym AR-5D i SSR-700. Dane z tej sieci przekazywane są do ośrodka operacyjnego strefy OP i rejonów OP. W razie potrzeby mogą one być włączone do wojskowego systemu OP. Istniejące luki w strefie wykrywania uzupełniają samoloty E-3D systemu wczesnego wykrywania.

System wczesnego wykrywania OP jest połączony z sześcioma ośrodkami dowodzenia systemu OP NATO NADGE, skąd przekazywane są dane o sytuacji powietrznej zakodowanymi sygnałami radiowymi.

Bezpośrednie kierownictwo i kontrolę działania systemu wczesnego wykrywania OP w określonych obszarach powietrznych sprawują ośrodki operacyjne stref. Głównym ośrodkiem dyspozycyjnym, gdzie dokonywana jest całościowa analiza i ocena sytuacji powietrznej, w strefie brytyjskiej jest ośrodek operacyjny (ADOC - Air Defence Operations Centre). Koordynuje on działania poszczególnych rejonów, opracowuje warianty użycia aktywnych środków walki OP i wypracowuje decyzje o użyciu określonych sił do odparcia nalotu środków napadu powietrznego. Plany modernizacji systemu przewidują budowę sieci posterunków wczesnego wykrywania celów powietrznych wykonujących lot na małych wysokościach. Do końca lat dziewięćdziesiątych system wczesnego wykrywania powinien osiągnąć pełną zdolność operacyjną, a proces wymiany danych w tym systemie będzie całkowicie zautomatyzowany.

Zasięg wykrywania posterunków rozpoznania przedstawiono na rysunku 14.

Brytyjski powietrzny system wczesnego wykrywania

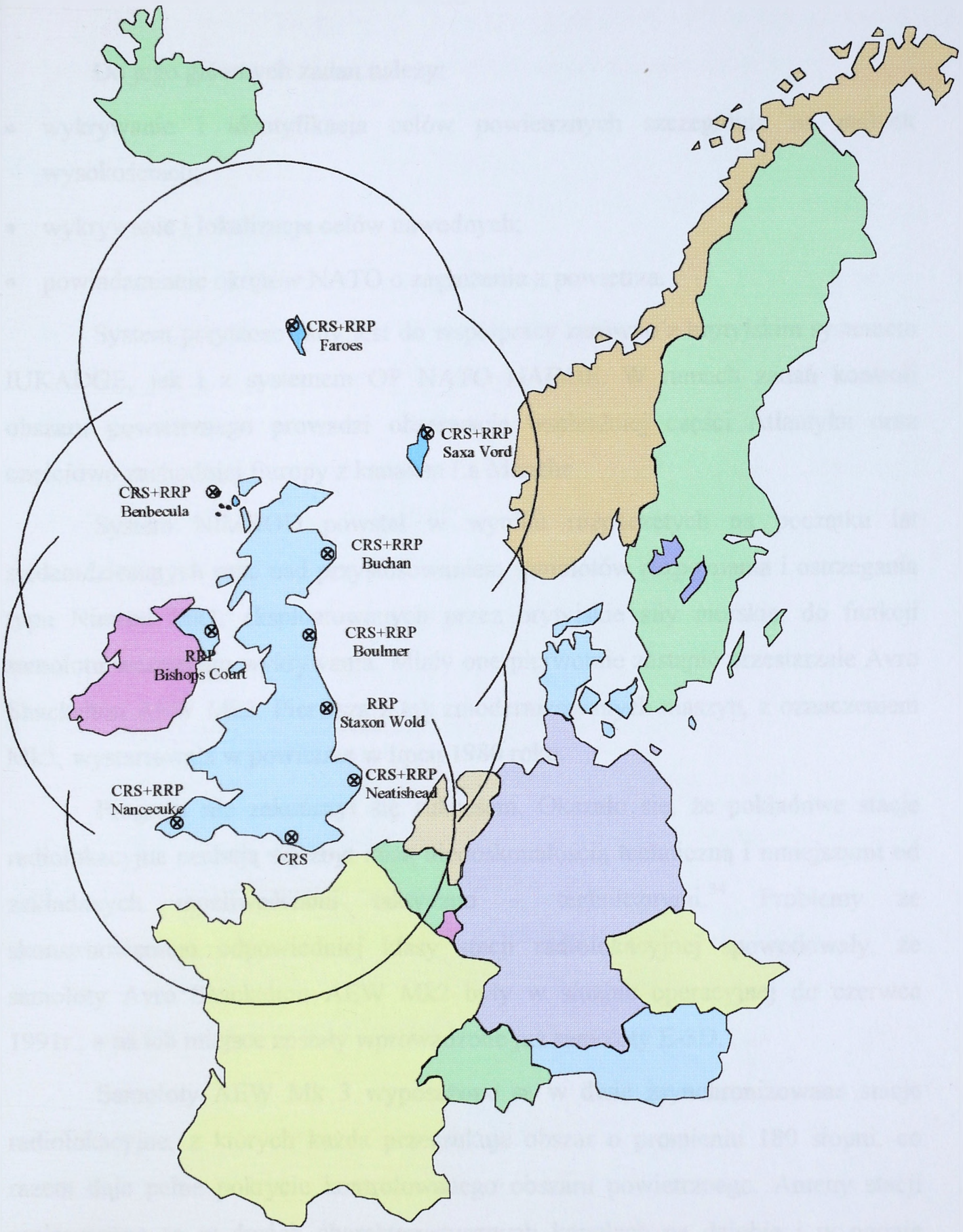
System składa się z następujących elementów:

- samolotów E-3D systemu AWACS;
- samolotów systemu NIMROD.

Powietrzny system wczesnego wykrywania został utworzony w latach 1991-92, w oparciu o zakupione w Stanach Zjednoczonych siedem samolotów typu E-3D. Wchodzą one w skład 8 eskadry lotniczej stacjonującej w bazie lotniczej w Waddington. Eskadra dysponuje ponadto dwoma wysuniętymi lotniskami w bazach w St. Mawgan i Finingley.

System organizacyjnie podlega sztabowi brytyjskich SP. W lipcu 1992 roku został on operacyjnie podporządkowany dowództwu powietrznych sił wczesnego wykrywania i naprowadzania NATO. Pełną gotowość operacyjną osiągnął w 1995 roku.

Samoloty systemu NIMROD przeznaczone są do wykrywania celów powietrznych i naprowadzania samolotów myśliwskich. Mogą wykrywać i śledzić obiekty powietrzne na małych wysokościach, a przede wszystkim obiekty morskie.



Legenda:

⊗ Ośrodek wczesnego wykrywania oraz posterunek wykrywania

Rys. 14. Sieć posterunków wczesnego wykrywania wchodzących w skład systemu IUKADGE

Do jego głównych zadań należy:

- wykrywanie i identyfikacja celów powietrznych szczególnie na małych wysokościach;
- wykrywanie i lokalizacja celów nawodnych;
- powiadamianie okrętów NATO o zagrożeniu z powietrza.

System przystosowany jest do współpracy zarówno z brytyjskim systemem IUKADGE, jak i z systemem OP NATO NADGE. W ramach zadań kontroli obszaru powietrznego prowadzi obserwację wschodniej części Atlantyku oraz częściowo zachodniej Europy z kanałem La Manche.

System NIMROD powstał w wyniku rozpoczętych na początku lat siedemdziesiątych prac nad przystosowaniem samolotów rozpoznania i ostrzegania typu Nimrod Mk1, eksploatowanych przez brytyjskie siły morskie, do funkcji samolotu wczesnego wykrywania. Miały one pierwotnie zastąpić przestarzałe Avro Shackelton AEW Mk2. Pierwsza z tak zmodernizowanych maszyn, z oznaczeniem Mk3, wystartowała w powietrze w lipcu 1980 roku.

Program nie zakończył się sukcesem. Okazało się, że pokładowe stacje radiolokacyjne cechują się zbyt dużą niedoskonałością techniczną i mniejszymi od zakładanych możliwościami taktyczno – technicznymi.[34] Problemy ze skonstruowaniem odpowiedniej klasy stacji radiolokacyjnej spowodowały, że samoloty Avro Shackelton AEW Mk2 były w służbie operacyjnej do czerwca 1991r., a na ich miejsce zostały wprowadzone już samoloty E-3D.

Samoloty AEW Mk 3 wyposażone są w dwie zsynchronizowane stacje radiolokacyjne, z których każda przeszukuje obszar o promieniu 180 stopni, co razem daje pełne pokrycie kontrolowanego obszaru powietrznego. Anteny stacji umieszczone są w dwóch charakterystycznych kopułach na dziobie i w ogonie kadłuba.

---

[34] M.in. przekraczały one znacznie dopuszczalny poziom zakłóceń, Encyklopedia lotnictwa - technika, typy, dane, Gemini Poland, Bielsko - Biała 1992.

Obecnie wykorzystuje się 11 samolotów typu AEW Mk3 systemu Nimrod. Wchodzą one w skład eskadry lotniczej stacjonującej w bazie lotniczej w Kinloss (Szkocja).

4.6. System rozpoznania OP Francji

Francja mimo, że nie jest w strukturach militarnych NATO, posiada zorganizowany system rozpoznania OP sprzężony z systemem OP NATO.

System STRIDA II jest przeznaczony do wykrywania, śledzenia i identyfikacji celów powietrznych, automatycznego przetwarzania informacji o sytuacji powietrznej oraz dowodzenia lotnictwem przechwytującym i kierowania jednostkami rakiet przeciwlotniczych i artylerii lufowej. System ten umożliwia automatyzację procesów dowodzenia obroną powietrzną.

W skład francuskiego systemu rozpoznania wchodzą:

- HELIOS - System Rozpoznania Satelitarnego;
- Powietrzny System Wczesnego Wykrywania i Naprowadzania;
- podsystem naziemnych środków rozpoznania obiektów powietrznych:
- podsystem zbioru i opracowania informacji o sytuacji powietrznej składający się z komputerów i specjalnego oprogramowania.

Francja wykorzystuje do celów wojskowych również cywilnego satelitę typu SPOT. Podczas wojny w zatoce Perskiej zdjęcia zrobione z jego pokładu były wykorzystywane przez państwa koalicji antyirackiej.

Satelitarny system wczesnego wykrywania HELIOS

System HELIOS przeznaczony jest do prowadzenia strategicznego rozpoznania satelitarnego, mającego na celu szybkie pozyskiwanie dokładnych informacji o potencjale wojskowym innych państw, ogólnych informacji o sytuacji polityczno- militarnej na całym globie, a także przewidywania kryzysów międzynarodowych, zapobiegania im, a nawet ich likwidacji.[35]

---

[35] Przegląd Informacyjno-Dokumentacyjny CONIW nr 1(241)/96, Warszawa 1996.

Decyzję o jego budowie podjęto w 1986 r. Była ona podyktowana chęcią uniezależnienia się od amerykańskiego systemu rozpoznania satelitarnego i utworzenia niezależnego, europejskiego systemu, z głównym udziałem Francji.

W budowie HELIOSA brały udział trzy państwa - Włochy, Hiszpania i Francja, z których ta ostatnia miała największy udział (78 %). Ogólny koszt budowy satelity wyniósł ok. 10 mld franków.

System składa się z:

- satelity Helios 1A;
- ośrodków naziemnych, w których znajdują się urządzenia przeznaczone do utrzymania satelity na odpowiedniej orbicie i odbioru danych rozpoznawczych.

System wchodzi w skład Eskadry Obserwacji Satelitarnej rozlokowanej w bazach Creil i Colmar. Eskadra ta podlega bezpośrednio pod Dowództwo Systemów Wykrywania, Informowania i Łączności (CASSIC- Commandement Air des Systemes de Surveillance, d'Information et de Communications) znajdującemu się w Paryżu.

Bezpośredni nadzór nad eksploatacją systemu sprawuje Ośrodek Umieszczania i Utrzymania Położenia (satelity na orbicie) w Tuluzie, który swoje zadania realizuje przy pomocy stacji kontrolnych w Aussaguel koło Tuluzy, w Kourou w Gujanie Francuskiej i na Wyspach Kerguelena.

Urządzenia naziemne - wykorzystywane przez siły zbrojne Francji, Włoch i Hiszpanii - są nadzorowane przez francuski ośrodek rozpoznania znajdujący się w Creil. Zbiera on zamówienia na zdjęcia rozpoznawcze od odpowiednich władz francuskich oraz od głównych ośrodków rozpoznania, włoskiego (Pratica di Mare) i hiszpańskiego (Torrejon). Następnie francuski główny ośrodek rozpoznania opracowuje dzienny program pracy HELIOSA i przekazuje go codziennie do ośrodka umieszczania i utrzymania położenia, a ten do satelity.

Zdjęcia z „Heliosa" są przesyłane na taśmach magnetycznych (kasetowych) lub zwykłymi systemami komunikacyjnymi do ośrodków odbioru zdjęć. Francja ma taki ośrodek w Colmar, Włochy w Lecce, a Hiszpania w Maspalomas na Wyspach Kanaryjskich.

Najważniejszymi urządzeniami na pokładzie satelity są urządzenia fotograficzne, kamery telewizyjne współpracujące z numerycznym zapisywaczem obrazów z tych kamer oraz urządzenia telemetryczne. Te ostatnie umożliwiają zdalne pomiary oraz przekazywanie i odbiór informacji za pośrednictwem nadajników radiowych, albo gromadzenie danych na taśmie magnetycznej celem późniejszego przesłania danych na Ziemię (automatycznie lub na rozkaz). W tym celu wykorzystuje się nadajnik z anteną pracującą w zakresie S.

Urządzenia fotograficzne oraz kamery telewizyjne umożliwiają wykonanie i przekazanie zdjęć obiektów w dzień ze zdolnością rozdzielczą od 1 do 3 m.[36]

Plany rozwojowe przewidywały umieszczenie w drugiej połowie 1996 r. na orbicie okołoziemskiej satelity typu Helios 1B, a w roku 2001 - budowę satelity Helios 2A. Helios 2A ma posiadać lepsze urządzenia optyczno-rejestrujące.

Umożliwią one wykrycie najmniejszego nawet promieniowania wokół elektrowni jądrowej lub podobnego źródła promieniowania oraz lokalizację startujących pocisków rakietowych wszystkich typów i klas.

Urządzenia optyczne pracujące w podczerwieni umożliwią pozyskiwanie zdjęć zarówno w nocy jak i przy dużym zachmurzeniu.

Francuski powietrzny system wczesnego wykrywania

Francuski powietrzny system wczesnego wykrywania tworzą cztery samoloty typu E-3F, zakupione przez Francję w Stanach Zjednoczonych i dostarczone jej w latach 1991-1992. Samoloty wchodzą w skład 36 Eskadry Wykrywania i Naprowadzania stacjonującej w bazie lotniczej Avord. Eskadra osiągnęła gotowość bojową w czerwcu 1992 r. Podlega ona bezpośrednio pod Dowództwo Systemów Wykrywania, Informowania i Łączności Sił Powietrznych Francji. Dowództwo to odpowiada za organizację współdziałania z NATO oraz kierowanie narodowym, powietrznym systemem wykrywania i naprowadzania.

---

[36] Dla porównania z satelity cywilnego SPOT można np. „ zobaczyć" na lotnisku duży samolot transportowy, z Heliosa - mniejsze maszyny. SPOT umożliwia np. zarejestrowanie obecności w porcie okrętu podwodnego, a optyka zastosowana na Heliosie pozwala na wykonanie zdjęć, które z kolei umożliwiają ustalenie, jaki napęd ma ten okręt, a jeśli znajduje się w morzu, to nawet w zanurzeniu można ustalić jego kurs, Przegląd Informacyjno-Dokumentacyjny CONIW nr 1(241)/96, Warszawa 1996.

Należy wspomnieć także o tym, że Francja może stać się w niedługim czasie użytkownikiem czterech samolotów wczesnego wykrywania i naprowadzania typu E-2C Hawkeye, których zakup jest rozważany, w związku z planowanym wejściem do służby atomowego lotniskowca „Charles de Gaulle". Lotniskowiec ma osiągnąć gotowość operacyjną w 1999 roku.

W skład systemu OP STRIDA II wchodzi dobrze rozbudowana sieć posterunków radiotechnicznych i ośrodków kierowania, wyposażonych w wielozadaniowe zestawy opracowywania danych, środki wykrywania, śledzenia, pomiaru wysokości i identyfikacji celu oraz zobrazowania informacji.

Podstawę źródeł informacji o sytuacji powietrznej systemu STRIDA II stanowią stacje radiolokacyjne typu stacjonarnego dwu i trójwspółrzędne (m. in. LP-23 typu Satrape, Palmier-G, AN-104, a także pomiaru wysokości ER-22 i ER-7).

Stacje radiolokacyjne wchodzą w skład posterunków radiolokacyjnych CDS (jedna stacja trójwspółrzędna lub komplet: odległościomierz i wysokościomierz). Posterunki rozmieszczone są, w zależności od ukształtowania terenu, do 5 km od ośrodków dowodzenia i kierowania CDC. Dziesięć takich ośrodków rozlokowanych jest w miejscowościach Cinq Mars la Pile, Brest, Drachenbronn, Contrexeville, Doullens, Mont-de-Marsan, Lyon-Mont-Verdun, Nicea, Romilly i Narbonne.

Zestaw środków łączności, jakie znajdują się w ośrodku wykrywania i naprowadzania, zabezpiecza automatyczne przekazywanie informacji o celach powietrznych do odpowiednich organów dowodzenia i sąsiednich ośrodków wykrywania i naprowadzania (w ciągu jednej sekundy może przekazać jednym kanałem dane o 9 obiektach powietrznych; ośrodek posiada 32 kanały łączności, w tym 9 do przekazywania informacji o celach powietrznych).

Program opracowany dla systemu STRIDA II umożliwia, poszczególnym ośrodkom wykrywania i naprowadzania, jednoczesne przechwycenie 80 celów powietrznych przez lotnictwo myśliwskie, z tej liczby 32 w sposób automatyczny.

Program ten jest opracowany dla dziewięciu różnych typów samolotów; uwzględnia ich parametry taktyczno - techniczne, wyposażenie pokładowe oraz wariant uzbrojenia.

Cały system STRIDA II może automatycznie kontrolować 500 samolotów.

System OP STRIDA II umożliwia dowództwu OP Francji realizowanie wszystkich przedsięwzięć związanych z zabezpieczeniem obszaru powietrznego przed niespodziewanym jego naruszeniem oraz, w razie potrzeby, w ograniczonym czasie podjęcie optymalnych decyzji do odparcia nalotu środków napadu powietrznego.

Istniejący obecnie system rozpoznania OP Francji ma być rozszerzony o :

- satelitarny system wczesnego wykrywania, rozpoznania i alarmowania;
- satelitarny system środków aktywnych;
- system łączności satelitarnej;
- system kontroli satelitów (znajdujący się na Ziemi);
- system sprzężenia „kosmos-ziemia" (znajdujący się na Ziemi).

Informacja o sytuacji w kontrolowanej przestrzeni powietrznej gromadzona byłaby w satelitarnym systemie rozpoznania i alarmowania, i z ustaloną dyskretnością przekazywana poprzez system łączności satelitarnej, system sprzężenia „Kosmos-Ziemia" i naziemny system łączności do systemu STRIDA II.

Satelitarny system wczesnego wykrywania, rozpoznania i alarmowania, w sposób ciągły ma prowadzić obserwację całej powierzchni (lub wybranego wycinka) ziemi, wykrywać na niej lub też w przestrzeni powietrznej obiekty, analizować ich działalność i w razie stwierdzenia zagrożenia przekazywać sygnały ostrzegania do określonych stanowisk dowodzenia lub w przypadku ostrego deficytu czasu, w ramach przyjętej opcji, wypracowywać sygnały automatycznego sterowania aktywnymi środkami walki.

Ilość potrzebnych satelitów rozpoznawczych zależy od obszaru, jaki miałby kontrolować oraz od wysokości nad powierzchnią Ziemi, na jakiej by się znajdowały. Pojedynczy satelita rozpoznawczy umieszczony na orbicie geostacjonarnej (H=35880 km) może kontrolować obszar Ziemi o promieniu około 9000 km.

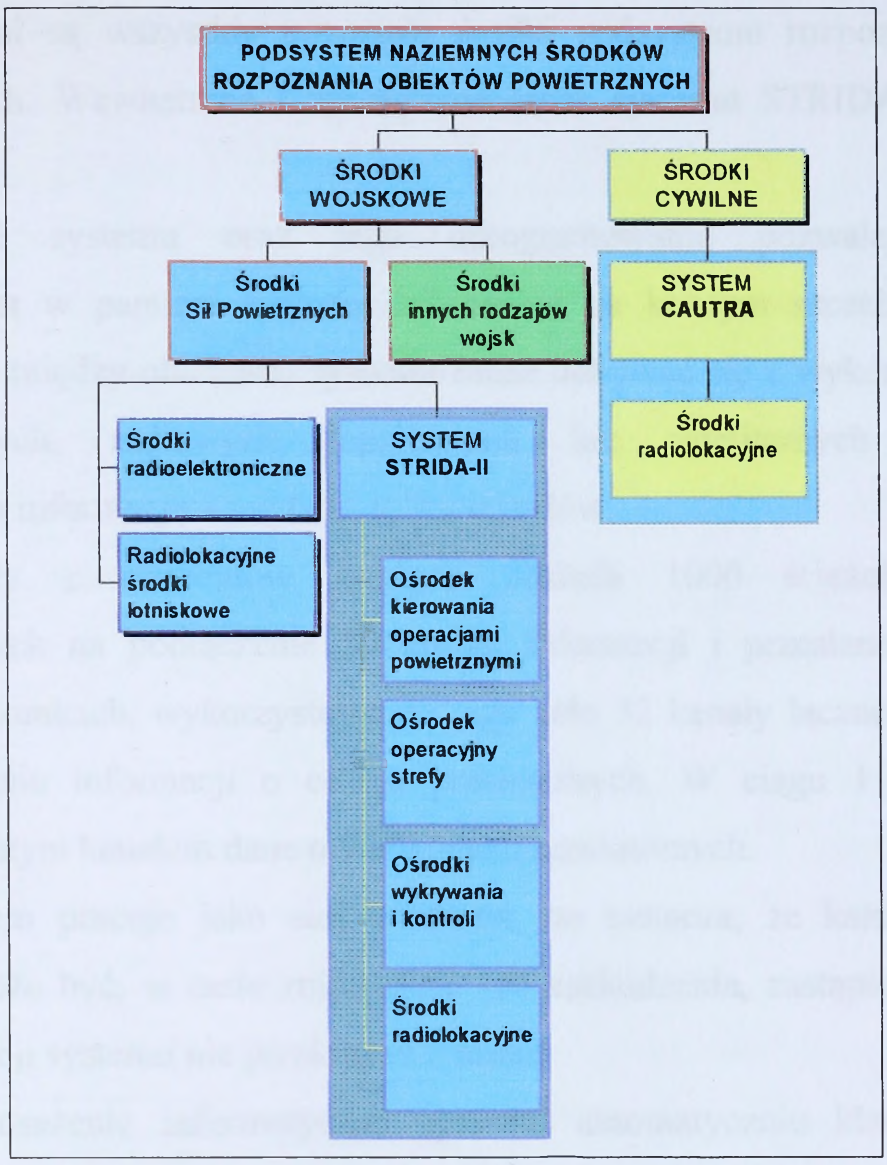
Podsystem naziemnych środków rozpoznania obiektów powietrznych.

Podsystem ten jest najstarszym i wciąż podstawowym komponentem funkcjonującego we Francji systemu rozpoznania obiektów powietrznych. Jego zalążki powstawały już na początku dwudziestego wieku, lecz w kształcie zbliżonym do obecnego istnieją od połowy lat 60-tych, tzn. od wprowadzenia do uzbrojenia sił powietrznych zautomatyzowanego systemu opracowania informacji radiolokacyjnej STRIDA-II. Aktualną strukturę podsystemu naziemnych środków rozpoznania obiektów powietrznych przedstawia rys. 15.

Wojskowe środki rozpoznania obiektów powietrznych podporządkowane są organom wojskowym i wojsko jest jedynym decydentem w zakresie ich wykorzystania. Wśród nich największe znaczenie w kształtowaniu strefy rozpoznania obiektów powietrznych mają środki znajdujące się w strukturach sił powietrznych, tzn. środki rozpoznania radiolokacyjnego i radioelektronicznego oraz środki zautomatyzowanego przetwarzania informacji, podporządkowane CASSIC.

Realizacja wszystkich przedsięwzięć związanych z zabezpieczeniem obszaru powietrznego Francji przed niespodziewanym jego naruszeniem i podejmowaniem w ograniczonym czasie racjonalnych decyzji możliwe jest dzięki systemowi przekazywania i zobrazowania informacji obrony powietrznej **STRIDA-II** (Systeme de traitement et de representation des informations de defense aeriennes) System ten umożliwia:

- ciągłą obserwacje przestrzeni powietrznej;
- ocenę stopnia zagrożenia;
- wypracowywanie i przekazywanie sygnałów alarmowych;
- zarządzanie środkami obrony powietrznej;
- koordynacja wojskowego i cywilnego ruchu powietrznego.



Rys. 15. Struktura podsystemu naziemnych środków rozpoznania obiektów powietrznych

W skład systemu wchodzą:

- centrum kierowania operacjami powietrznymi (CCOA) znajdujące się w Taverny;
- 2 centra operacyjne strefy (Północ i Południe) (COZ) znajdujące się w Tours i Lyon;
- 10 ośrodków wykrywania i kontroli znajdujących się w miejscowościach: Tours, Lyon, Drachenbronn, Brest, Contrexeville, Doullens, Mont-de-Marsan, Nicea, Romilly i Narbonne;
- rozbudowana sieć posterunków radiotechnicznych (CDS) wyposażonych w stacjonarne radary typu 3D: *Ares, Palmier, TRS 2230* przeznaczone do wykrywania obiektów powietrznych na średnich i dużych wysokościach (do 30 km). Posterunki te rozmieszczone są w pobliżu ośrodków wykrywania i kontroli (do 5 km). Stanowią podstawowe źródło informacji o sytuacji powietrznej. Źródłami

dodatkowymi są wszystkie pozostałe środki podsystemu rozpoznania obiektów powietrznych. Wewnętrzne i zewnętrzne łącza systemu STRIDA-II przedstawia rys.16.

Skład systemu oraz jego oprogramowanie pozwalają zobrazować zgromadzoną w pamięci systemu informację na każdym szczeblu dowodzenia. Współpraca między obiektami systemu może odbywać się z wykorzystaniem łączy przewodowych, radiowych, optycznych lub satelitarnych przenoszących zakodowaną informację z prędkością 9600 bodów.

Każdy z elementów systemu posiada 1000 ścieżek systemowych pozwalających na podłączenie 50 źródeł informacji i przesłanie danych w 50 różnych kierunkach, wykorzystując do tego celu 32 kanały łączności, w tym 9 do przekazywania informacji o celach powietrznych. W ciągu 1 sekundy można przesłać jednym kanałem dane o 9 obiektach powietrznych.

System pracuje jako sieć oczkowa, co oznacza, że każdy z elementów systemu może być, w razie zniszczenia lub uszkodzenia, zastąpiony innym. Czas rekonfiguracji systemu nie przekracza 2 minut.

Wyposażenie informatyczne systemu automatycznie klasyfikuje obiekty powietrzne (nieprzyjaciel, podejrzany, nie rozpoznany, własny), określa stopień zagrożenia, dokonuje podziału celów do zniszczenia oraz wypracowuje odpowiednie dane dla naprowadzania myśliwców i rakiet p/lot.
Opracowane warianty niszczenia celów powietrznych przez środki aktywne akceptowane są przez decydentów, a decyzja przekazywana jest automatycznie do stanowiska dowodzenia baterii rakiet p/lot, baterii artylerii lub eskadry lotnictwa myśliwskiego.

Opracowany dla systemu STRIDA-II program umożliwia wszystkim ośrodkom wykrywania i kontroli jednoczesne przechwycenie po 80 celów (w tym 32 w sposób automatyczny) przez samoloty 9 typów oraz kontrolę lotu 500 samolotów.

Oczkowa konstrukcja systemu, wykorzystanie komputerów pracujących w „gorącej rezerwie" oraz umieszczenie urządzeń systemu w bunkrach o

konstrukcjach odpornych na urządzenia jądrowe, znajdujących się ok. 30 m pod ziemią sprawiają, że całkowita niezawodność systemu wynosi 99,8% [37].

Posterunki lotniskowe

Rozmieszczone są w 25 bazach lotniczych w pobliżu lotnisk. Realizują one zadania związane z kontrolą ruchu powietrznego, przekazywaniem informacji niezbędnej do wykonywania lotów, powiadamianiem o zagrożeniu z powietrza. Wyposażone są w radary typu *ALADIN* lub *CENTAURE* przeznaczone do śledzenia obiektów powietrznych nad terytorium narodowym na małych wysokościach. Posterunki te sprzężone są z systemem STRIDA-II poprzez urządzenie STRAPP (STRIDA-approche).

Środki radioelektroniczne

Środki te wchodzą w skład Eskadry Rozpoznania i Wojny Elektronicznej (l'ERGE 10.538 - l'Escadron de reinsegnements et de guerre electronique) stacjonującej w bazie lotniczej BA 123 w Orleanie[38]. Wśród wielu zadań związanych z zabezpieczeniem pracy własnych środków radioelektronicznych, realizuje także typowe zadania rozpoznania radioelektronicznego. Ze względu na brak informacji o wykorzystywanych środkach nie ma możliwości określenia parametrów stref nasłuchu, rozpoznania i namierzania.

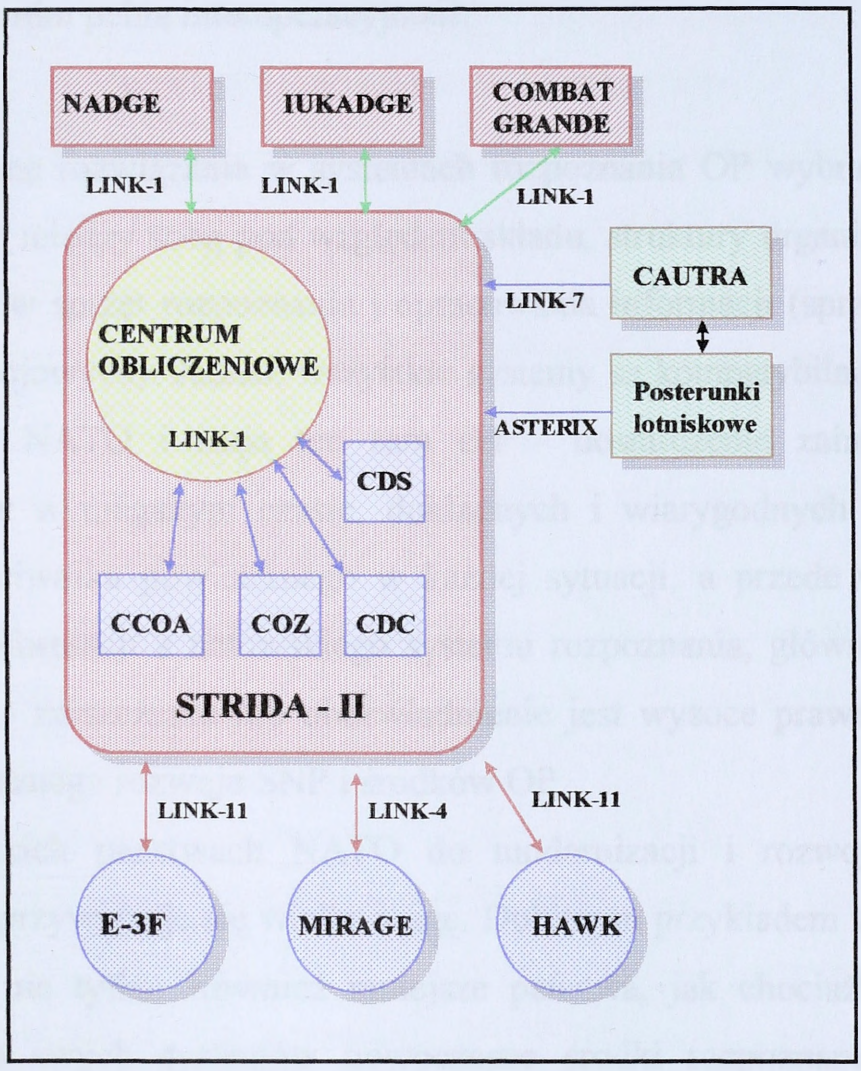
Środki innych rodzajów sił zbrojnych

Do tych środków zalicza się wszystkie środki Wojsk Lądowych i Marynarki Narodowej, mogące prowadzić rozpoznanie obiektów powietrznych oraz przekazywanie uzyskanych informacji do elementów systemu STRIDA-II.

---

[37] A.Janyszek,J.Fiet *Zautomatyzowane systemy rozpoznania, dowodzenia i kierowania szczebla taktycznego,* Prace PIT suplement 13/93

[38] *CASSIC*. Materiały SIRPA str.6



Rys. 16. Zewnętrzne i wewnętrzne połączenia systemu STRIDA-II.

Środki cywilne

Środki cywilne, znajdujące się w 8 miejscowościach: Brest, Nantes, Evreux, La Chatre, Satolas, Bordeaux, Tuluza i Sante Baume, przeznaczone są do kontroli cywilnego ruchu lotniczego nad terytorium Francji. Informacja z tych ośrodków przekazywana jest przez specjalne kanały łączności do ośrodków wykrywania i kontroli. Wykorzystywana jest w sposób bierny - wojsko nie ma możliwości (w czasie pokoju) decydowania o sposobie wykorzystania tych środków.

Konkludując należy stwierdzić, że francuski system rozpoznania obiektów powietrznych jest bardzo nowoczesny i jako całość w zupełności wystarczający do

zabezpieczenia potrzeb obronnych państwa. Od wielu lat jest systematycznie modernizowany. Mimo swojej narodowej odrębności rozwija się niejako równolegle z systemem obrony powietrznej Paktu Północnoatlantyckiego - cały czas zachowuje z nim pełną interoperacyjność.

Wnioski:

Przedstawione rozwiązania w systemach rozpoznania OP wybranych państw NATO różnią się między sobą pod względem składu, struktury organizacyjnej, czy też wyposażenia w sprzęt rozpoznania i opracowania informacji (sprzęt o różnych możliwościach bojowych). Jednak wszystkie systemy są kompatybilne z systemem rozpoznania OP NATO i mają ten sam cel – dostarczenie zainteresowanym użytkownikom w wymaganym czasie, dokładnych i wiarygodnych informacji o działaniach przeciwnika powietrznego w każdej sytuacji, a przede wszystkim w sytuacji braku informacji z natowskiego systemu rozpoznania, głównie z systemu AWACS, którego zniszczenie lub obezwładnienie jest wysoce prawdopodobne w aspekcie dynamicznego rozwoju ŚNP i środków OP.

We wszystkich państwach NATO do modernizacji i rozwoju systemów rozpoznania OP przywiązuje się wielką wagę. Dobitnym przykładem są tu Niemcy i Francja - ale nie tylko. Również mniejsze państwa, jak chociażby Holandia, wprowadzają do swych systemów nowoczesne środki rozpoznania bazowania naziemnego i powietrznego.

ZAKOŃCZENIE

Zgodnie z przyjętymi założeniami badawczymi, w pierwszym etapie badań analizowano głównie uwarunkowania zewnętrzne rozwoju narodowego systemu rozpoznania w OP RP, do których zaliczono przede wszystkim:

- aktualne założenia strategii obronności Rzeczypospolitej Polskiej;
- zagrożenia bezpieczeństwa państwa, w tym głównie zagrożenia militarne;
- tendencje rozwojowe współczesnych środków napadu powietrznego i taktyki ich użycia;
- przykładowe rozwiązania w narodowych systemach rozpoznania OP wybranych państw NATO.

Wymienione wyżej uwarunkowania stanowią jednocześnie treść głównych rozdziałów opracowania (2, 3 i 4). Każdy z nich został podsumowany wnioskami, wynikającymi z przeprowadzonych badań.

Wnioski te będą stanowić podstawę do badań w drugim etapie, którego celem będzie dokonanie identyfikacji i diagnozy obecnie funkcjonującego narodowego systemu rozpoznania OP RP oraz opracowanie propozycji rozwiązań (zmian) w narodowym systemie rozpoznania OP RP na miarę współczesnych i przyszłych uwarunkowań.

BIBLIOGRAFIA

1. Adamczyk M., Groszek Z., Rozpoznanie radiolokacyjne dla potrzeb dowodzenia wojskami w systemie OP – obecnie i w przyszłości. Warszawa, AON 1995.
2. Air Force Magazin, nr 4/92.
3. B. Balcerowicz, Węzłowe problemy obronności państwa, AON, Warszawa 2000r.
4. Chajtman S., Systemy i procedury informacyjne, Warszawa , PWE, 1986.
5. Dworecki S., Prognozowany charakter konfliktów zbrojnych, a nowoczesne środki walki, Warszawa 1994.
6. Encyklopedia - Współczesne lotnictwo wojskowe, Art Book, Kraków 1993.
7. Encyklopedia lotnictwa - technika, typy, dane, Gemini Poland, Bielsko - Biała 1992.
8. Encyklopedia popularna, PWN, Warszawa 1982.
9. Encyklopedia techniki wojskowej. MON, Warszawa 1987.
10. Glossary of abbreviatons used in NATO documents. AAP – 15 (E). Wrzesień 1995.
11. Groszek Z., Rozpoznanie w obronie powietrznej Rzeczypospolitej Polskiej. AON 1996.
12. Grouard S., Rola satelitów amerykańskich w regionie Zatoki Perskiej, WPZ nr 1/91.
13. Grzybowski M., Doskonalenie zbioru i opracowania informacji o sytuacji powietrznej w systemie rozpoznania radiolokacyjnego. Rozprawa doktorska, AON, Warszawa 1996
14. Informator o SZ Stanów Zjednoczonych, Sztab Gen., Warszawa 1986.
15. Jane's Land-Based Air defence 1994-95, Londyn 1994.
16. Jasiński J., Zestawy rakietowe Patriot w Zatoce Perskiej, Przegląd WL i OP nr 7-8/95.
17. Janyszek A., Fiet J., Zautomatyzowane systemy rozpoznania, dowodzenia i kierowania szczebla taktycznego, Prace PIT suplement 13/93
18. Kochanowski J., Zabezpieczenie radiolokacyjne działań bojowych wojsk rakietowych i lotnictwa myśliwskiego OPK podczas zwalczania celów powietrznych typu cruise, rozprawa habilitacyjna, ASG WP, Warszawa 1985.
19. Koncepcja systemu OP RP, perspektywy rozwoju, założenia strukturalne i organizacyjne 1995 – 2005. Zespół restrukturyzacyjny systemu OP, pod kierunkiem H. Pietrzaka, SG WP, Warszawa 1995.
20. Konferencja naukowa, Biuletyn 2/13 Jelenia Góra 1992.
21. Koselski M., Jakość informacji radiolokacyjnej i jej wpływ na działania bojowe WOPK. Rozprawa doktorska, ASG WP 1988r.
22. Koziej S., Wojskowe aspekty przebudowy systemu obronnego Rzeczypospolitej Polskiej w latach dziewięćdziesiątych, ZN nr 4(5), AON, Warszawa 1991.

23. Kwećka R., Nowak A., Budowa modelu rozpoznania wojskowego w aspekcie organizacyjnym i informacyjnym. Rozprawa doktorska AON, Warszawa 1994.
24. Kwiatkowski J., Podsystem radiolokacyjnego rozpoznania nadzoru przestrzeni powietrznej narodowego systemu obrony powietrznej. Myśl Wojskowa 3/91.
25. Lotnictwo nr 1/95.
26. Lotnictwo Taktyczne Państw NATO, Sztab Generalny, Warszawa 1989.
27. Materiały z posiedzeniu NAPMA (NATO Airborne Early Warning Programme Management Agency) w Brunssum 9-12.11. 1998r.
28. M. Mazur, Jakościowa teoria informacji. Warszawa 1970.
29. Metodyka opracowania planów zabezpieczenia radiolokacyjnego działań bojowych LM i WR wojsk OPK przez batalion radiotechniczny. DW OPK, 1982.
30. Militarne aspekty zagrożenia RP, Sztab Gen. Warszawa 1994.
31. MILITARY REWIEW Nr 7/94.
32. Mirowski T., Powiadamianie o sytuacji powietrznej i ostrzeganie (alarmowanie) wojsk lądowych o zagrożeniu z powietrza. Materiał do dyskusji w czasie kierowniczej gry decyzyjnej w dniu 24. 02. 1998.
33. NATO Vademecum, Wydawnictwo BELLONA, Warszawa 1999.
34. Praca zbiorowa., Doskonalenie struktury organizacyjnej. PWE, Warszawa 1991.
35. Polskie siły powietrzne w NATO, założenia badawcze i uwarunkowania zewnętrze, opracowanie zbiorowe pod kierunkiem płk. prof. Wojciecha Michalaka, AON, Warszawa 1999.
36. Przegląd Informacyjno-Dokumentacyjny CONIW nr 1(241)/96, Warszawa 1996.
37. Skwarek Z., Możliwości bojowe wojsk radiotechnicznych, AON, Warszawa 1997.
38. Skwarek Z., System wczesnego wykrywania obrony powietrznej Rzeczypospolitej Polskiej, Przegląd WLiOP nr1, 1997.
39. Słownik terminów z zakresu bezpieczeństwa narodowego, Warszawa 1996r.
40. Stealh and reconnaissaince aircraft, Aerospace Publishing, Honk Kong 1991.
41. Strategia obronności Rzeczypospolitej Polski - przyjęta na posiedzeniu Rady Ministrów 23 maja 2000r, www.mon.gov.pl
42. System obrony powietrznej RP – organizacja, skład bojowy i założenia rozwojowe Wojsk Radiotechnicznych, rozpoznania i WRe, Zespół Restrukturyzacyjny systemu OP, pod kierunkiem G. Sędziaka, SG WP, Warszawa 1995.
43. Szpakowicz R., Model perspektywicznego systemu dowodzenia OP RP oraz kierunki jego automatyzacji, Rozprawa doktorska, AON, Warszawa 1996.
44. Sztarski M., Radary, MON, Warszawa 1981.

45. Taktyka wojsk radiotechnicznych WOPK, DWOPK, Warszawa 1977.

46. Wojennoje Zarubieżnoje Obozrjenie nr 2 i 3/95.

47. Zabłocki E., Siły Powietrzne w systemie obronnym państwa, AON, Warszawa 1996.

48. Zdrodowski B. + zespół ofic., Obrona powietrzna, AON, Warszawa 1996.

49. Zieliński J., Siły zbrojne sąsiadów Polski, Bellona, Warszawa 1993.

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik nr 1

GENEZA ROZWOJU SAMOLOTÓW KONSTRUOWANYCH W TECHNOLOGII „STEALTH"

Problem „niewidzialności" samolotów w locie pojawił się równocześnie z chwilą ich użycia jako środka walki. Początkowo, ze względu na sposoby wykrywania, w grę wchodziło przede wszystkim ograniczenie jego widzialności w zakresie fal świetlnych. Opracowywano więc różne warianty kamuflaży, zależne od charakteru terenu, pory roku i doby. W dążeniu do uczynienia samolotu niewidzialnym dla przeciwnika posunięto się nawet do pokrycia go materiałem przezroczystym.

Wynalezienie radaru oraz skuteczne jego wykorzystanie w obronie wysp brytyjskich w czasie „Bitwy o Anglię" spowodowało dodatkową komplikację problemu „niewidzialności" samolotu. Praktycznie wszystkie obiekty poruszające się w powietrzu można było wykrywać z bardzo dużych odległości i to zarówno w dzień jak i w nocy.

Pierwsze kroki w kierunku bardziej radykalnego rozwiązania tego problemu poczynili Niemcy wytwarzając pod koniec II Wojny Światowej materiał absorbujący fale elektromagnetyczne. Pomimo tego, że materiał ten miał służyć do maskowania okrętów podwodnych, szybko podjęto również próby powlekania nim samolotów.

Konstruktorzy niemieccy prowadzili ponadto doświadczenia nad zbudowaniem samolotu „niewidzialnego" dla stacji radiolokacyjnych. Najbardziej zaawansowanym projektem takiego samolotu był Horten Ho-IX, skonstruowany w konfiguracji latającego skrzydła pod koniec wojny w 1944 r. Jego wariant produkcyjny Gotha Go-229 był pierwszym samolotem projektowanym od początku jako „niewidzialny" dla radaru. Pokrycie samolotu miało być wykonane z drewnianego laminatu, optymalizowanego dla absorbcji fal radiowych.

Po wojnie prace nad materiałem zwanym RAM (ang. Radar Absorbing Material) były kontynuowane w wielu krajach. Najbardziej znane są doświadczenia

amerykańskie, których produkt znany jako Farba Antyradarowa Halpern (HARP), opracowany został przez naukowców z MIT[1] jeszcze w 1945 roku.

Pierwszy historycznie, rzeczywisty sukces w zastosowaniu RAM i obniżeniu widzialności „radarowej" samolotu odniosła pod koniec lat pięćdziesiątych firma Lockheed, konstruując samolot SR-71. Przy jego projektowaniu wzięto pod uwagę najnowsze ówczesne osiągnięcia fizyki i matematyki. Z pomocą technik komputerowych tak opracowano krzywizny kadłuba, skrzydeł i gondol silnikowych, aby w jak najmniejszym stopniu odbijały fale elektromagnetyczne w kierunku radaru. W praktyce osiągnięto skuteczna powierzchnie odbicia na poziomie 2,5 m^2, przy długości samolotu 32,74 m i rozpiętości 16,96 m. Z tego też powodu wielu specjalistów uważa samolot SR-71 za pierwszy kwalifikujący się do klasy STEALTH.

Wzrost zainteresowania samolotami wykonanymi w technice STEALTH nastąpił w okresie wojny arabsko - izraelskiej w 1973 roku, która to wykazała, że realne możliwości pokonania obrony powietrznej są mniejsze od zakładanych. Rozpoczęty wówczas amerykański program o kryptonimie „Have Blue" zaowocował eksperymentalnym samolotem Lockheed XST (Experimental Stealth Technology) o znacznie zredukowanej skutecznej powierzchni odbicia, na bazie którego zbudowano samolot F-117A.

Ostatnie lata przynoszą coraz to nowe informacje o wprowadzeniu do uzbrojenia sił powietrznych samolotów o zmniejszonej skutecznej powierzchni odbicia i o prowadzeniu intensywnych prac nad ich rozwojem. Działania prowadzone w tym kierunku okryte są jednak jak największą tajemnicą i dlatego informacje na ten temat są skromne, często mylne i o bardzo ogólnym charakterze.

Największa ilość informacji dotyczy amerykańskiego programu badań STEALTH, choć wiadomo, że i w innych państwach prowadzone są prace w tym kierunku.

---

[1] MIT - Massachusetts Institute of Technology

Sposoby zmniejszania skutecznej powierzchni odbicia

Terminem STEALTH można określić ogół przedsięwzięć, prowadzących do zmniejszenia wykrywalności obiektów będących potencjalnymi celami (samoloty, śmigłowce, okręty itp.) głównie poprzez ograniczenie do minimum wszystkich źródeł emisji fal elektromagnetycznych w możliwie szerokim zakresie częstotliwości.

Po raz pierwszy określenie " Stealth" (ang. tajność, tajemniczy sposób postępowania) zostało publicznie użyte w 1980 r. przez ówczesnego ministra obrony USA, H. Browna podczas konferencji prasowej programu naddźwiękowego bombowca B-1.

Obecnie realizowany program zmniejszenia wykrywalności obiektów powietrznych (program STEALTH) jest programem kompleksowym i zakłada konieczność osłabienia wszelkich sygnałów mogących służyć przeciwnikowi do wykrywania samolotów i naprowadzania na niego środków OP. Obejmuje on zmniejszenie takich czynników demaskujących samolot, jak:

- emisja elektromagnetyczna urządzeń pokładowych;
- skuteczna powierzchnia odbicia;
- promieniowanie podczerwone;
- hałas pracy silnika oraz widzialność optyczna.

Dotychczas najwięcej uwagi poświęca się poszukiwaniu metod zmniejszania wykrywalności obiektów powietrznych za pomocą stacji radiolokacyjnej (RLS). Wynika to głównie z faktu, że stwarza ona największe możliwości wykrycia współczesnych samolotów bojowych, funkcjonując niezależnie od pory doby i w każdych warunkach atmosferycznych.

Na osiągi stacji radiolokacyjnej w zakresie zasięgu wykrywania obiektów powietrznych wpływa wiele różnych czynników, lecz jedyną wielkością, na którą można wpływać konstrukcją samolotu jest jego skuteczna powierzchnia odbicia.

Pod pojęciem skutecznej powierzchni odbicia obiektu powietrznego należy rozumieć taką ekwiwalentną powierzchnię (δ), zorientowaną normalnie do kierunku padania fali, która promieniując równomiernie we wszystkich kierunkach całkowitą padającą na nią energię pola pierwotnego, wywołuje w punkcie odbioru taką samą gęstość strumienia obcy jak rzeczywisty obiekt powietrzny[2]. Tak zdefiniowana skuteczna powierzchnia odbicia stanowi pewien współczynnik charakteryzujący wszelkie straty związane z pochłanianiem i rozpraszaniem energii fali elektromagnetycznej bezpośredniej przez opromieniowywany obiekt. Można powiedzieć, że obejmuje on wszystkie czynniki charakteryzujące odbijające właściwości obiektu powietrznego, a zatem warunkujące również wartość sygnału wtórnie wypromieniowanego przez ten obiekt w kierunku stacji radiolokacyjnej. Charakteryzuje ona zatem w sposób ilościowy właściwości odbijające obiektu powietrznego w kierunku RLS i nie zależy ani od gęstości strumienia mocy fali padającej na obiekt, ani od odległości między nim a RLS.

Skuteczna powierzchnia odbicia zależy zatem wyłącznie od właściwości odbijających obiektu powietrznego. Jest ona wielkością przypadkową i podlegającą fluktuacji zaś jej wartość w stosunku do obiektów o złożonej strukturze można wyrazić wyłącznie w sposób eksperymentalny.

Ograniczenie skutecznej powierzchni odbicia można osiągnąć poprzez właściwe zaprojektowanie konstrukcji i zastosowanie materiałów pochłaniających lub rozpraszających fale elektromagnetyczne.

Przy projektowaniu konstrukcji STEALTH trzeba zwrócić uwagę na trzy podstawowe problemy: dobór odpowiedniego kształtu, ekranowanie zespołu napędowego oraz unikanie wszelkich podwieszeń zewnętrznych. Przy opracowywaniu kształtu należy dążyć do eliminacji wszelkich wystających elementów oraz ostrych krawędzi i załamań, unikania płaskich powierzchni (przede wszystkim pionowych) na które mogą trafiać fale elektromagnetyczne, wypromieniowane przez stację radiolokacyjna, pod kątem zbliżonym do prostego, a także wklęsłych płaszczyzn i wnęk. Ponadto należy dążyć do zmniejszenia czołowego i bocznego profilu sylwetki.

---

[2] K.Kokot - Podstawy radiolokacji cz. II. Skrypt WAT. Warszawa 1968.

Samoloty konstruowane w latach pięćdziesiątych posiadały zazwyczaj bardzo dużą skuteczną powierzchnię odbicia. Bardzo charakterystycznym przykładem jest bombowiec B-52, którego duże i gładkie powierzchnie kadłuba oraz ostre krawędzie elementów konstrukcyjnych doskonale odbijają fale radiowe. Jedna z dróg ograniczania jego SPO było zastosowanie miękkich, zaokrąglonych krawędzi rozpraszających promieniowanie. Stwierdzono bowiem, że ciała o małych rozmiarach i małych promieniach krzywizny, nie mające ostrych załamań na powierzchni charakteryzują się małą zdolnością rozpraszania fal elektromagnetycznych. Dowiedziono, że im lepsze są kształty aerodynamiczne obiektu latającego, tym mniejsza jest jego skuteczna powierzchnia odbicia.

Okazuje się jednak, że współczesne obiekty latające, mimo doskonałych kształtów aerodynamicznych maja nadal znaczną skuteczną powierzchnię odbicia. Wymagania bowiem stawiane współczesnym samolotom w zakresie zwrotności czy możliwości wykonywania lotów na małej wysokości pociągają za sobą konieczność stosowania dużych stateczników pionowych oraz dodatkowych płaszczyzn ustateczniających w postaci płetw grzbietowych lub ogonowych. Stanowią one dodatkową powierzchnię odbijającą, szczególnie przy opromieniowaniu z boku. Podobny wpływ na wielkość skutecznej powierzchni odbicia mają elementy mechanizacji skrzydła oraz duże rozmiary prostokątnych wlotów powietrza i wirujące turbiny silników, a także uzbrojenie i dodatkowe paliwo przenoszone na belkach pod skrzydłami i kadłubem.

Właściwe zaprojektowanie konstrukcji płatowca samolotu jest zatem jednym z istotniejszych sposobów zmniejszenia wartości SPO.

Drugim, nie mniej ważnym jest wykorzystanie odpowiednich materiałów pochłaniających i rozpraszających fale elektromagnetyczne. Ciągle bowiem jeszcze dużą skuteczną powierzchnię odbicia można zmniejszyć przez zastosowanie odpowiednich materiałów na pokrycia samolotów.

Odbicie fal elektromagnetycznych jest w większości efektem powierzchniowym, dlatego tez metale, posiadające bardzo dużo wolnych elektronów, nie są odpowiednim materiałem na zewnętrzną powłokę samolotu.

Powierzchnia metalu, nawet przy doprowadzeniu niewielkiej ilości energii, może zostać wprawiona w rezonans, zwiększając dodatkowo efekt odbicia.

Bardzo słabo przewodzące prąd tworzywa sztuczne również nie są najwłaściwszym materiałem, ponieważ umożliwiłyby one jedynie w nieznacznym stopniu wytłumienie fal elektromagnetycznych odbitych od wewnętrznych części samolotu - po ich przejściu przez przepuszczalna dla tych fal powłokę zewnętrzną samolotu, wykonaną z tworzywa sztucznego.

Najbardziej skutecznym sposobem jest zastosowanie materiałów pochłaniających promieniowanie, przy czym ich zasadniczym parametrem powinna być impedancja falowa grona impedancji wolnej przestrzeni. Idealny materiał neutralizujący mikrofale musiałby mieć małą masę i gęstość, a ponadto nadawać się do tworzenia każdej wymaganej struktury, jak i do zastosowania w możliwie najszerszym paśmie branych pod uwagę częstotliwości fal radiowych. Jest to jednak chyba tylko teoretycznie realne, bowiem właściwości fizyczne znanych materiałów nie są aż tak doskonałe.

Na pokrycia pochłaniające (absorbujące) dobiera się takie materiały, które zapewniają pochłanianie fal padających i nie powodują odbić na granicy rozdziału ośrodków. Warunki te mogą spełniać pokrycia wykonane z materiałów ferromagnetycznych oraz innych substancji o dostatecznie dużych stratach. Są to zwykle magnetodielektryki, będące mieszaniną ferromagnetyku, którego cząsteczki są od siebie odizolowane przez dielektryk niemagnetyczny.

W rezonansowych pokryciach interferencyjnych efekt zmniejszenia skutecznej powierzchni odbicia osłanianego obiektu uzyskuje się dzięki wzajemnemu tłumieniu fal odbitych od powierzchni obiektu i powierzchni pokrycia maskującego. Materiały te, ze względu na swoją wąskopasmowość, muszą być każdorazowo dostrajane do oczekiwanej długości fali, co oczywiście uniemożliwia ich zastosowanie przeciw szerokopasmowemu działaniu stacji radiolokacyjnej.

Większe perspektywy maja kombinowane pokrycia wielowarstwowe. Zasada ich działania polega na wykorzystaniu właściwości pochłaniających dielektryków oraz interferencji fal elektromagnetycznych. Skuteczność materiałów pochłaniających próbuje się dodatkowo zwiększać poprzez odpowiednie formy

konstrukcyjne. Tą drogą można uzyskać zmniejszenie energii padającej fali elektromagnetycznej nawet o kilkadziesiąt procent. Jednym z możliwych do zastosowania wariantów jest struktura typu „plastra miodu". Tego typu materiały posiadał już wiele lat temu samolot SR-71.

Materiały pochłaniające są obecnie stosowane nie tylko jako pokrycia zewnętrzne, ale również w coraz większym stopniu na nośne struktury wytrzymałościowe. Częstymi ich wadami są: wysoki współczynnik tarcia dla powietrza, niedostateczna odporność na wyższe temperatury, mniejsza wytrzymałość (zwłaszcza zmęczeniowa) w stosunku do materiałów metalowych oraz duży koszt produkcji. Jednak ocenia się, że już w niedalekiej przyszłości możliwe będzie wykonanie samolotów całkowicie z materiałów niemetalowych, nieodbijających lub słabo odbijających fale elektromagnetyczne. Pozwoli to prawdopodobnie na obniżenie skutecznej powierzchni odbicia o rząd wielkości w porównaniu z dzisiejszymi samolotami klasy STEALTH.

Skuteczne pochłanianie promieniowania mikrofalowego można również osiągnąć poprzez wytworzenie warstwy plazmy wokół samolotu. Uzyskać ją można m.in. poprzez jonizacje atmosfery przylegającej do maskowanego obiektu stosując pokrycia radioizotopowe.

Zasadniczą wadą wszystkich radiolokacyjnych pokryć maskujących, niezależnie od typu, jest ich wąskopasmowość oraz znaczny ciężar, co znacznie ogranicza możliwość zastosowania.

Innym, interesującym sposobem zmniejszania skutecznej powierzchni odbicia jest odpowiednie kształtowanie charakterystyk promieniowania obiektu[3]. Polega to na odpowiednim kształtowaniu parametrów pola wtórnego, co sprowadza się do takiej zmiany własności odbijających obiektu, jako źródła promieniowania, aby minimalne promieniowanie energii wystąpiło na żądanym kierunku.

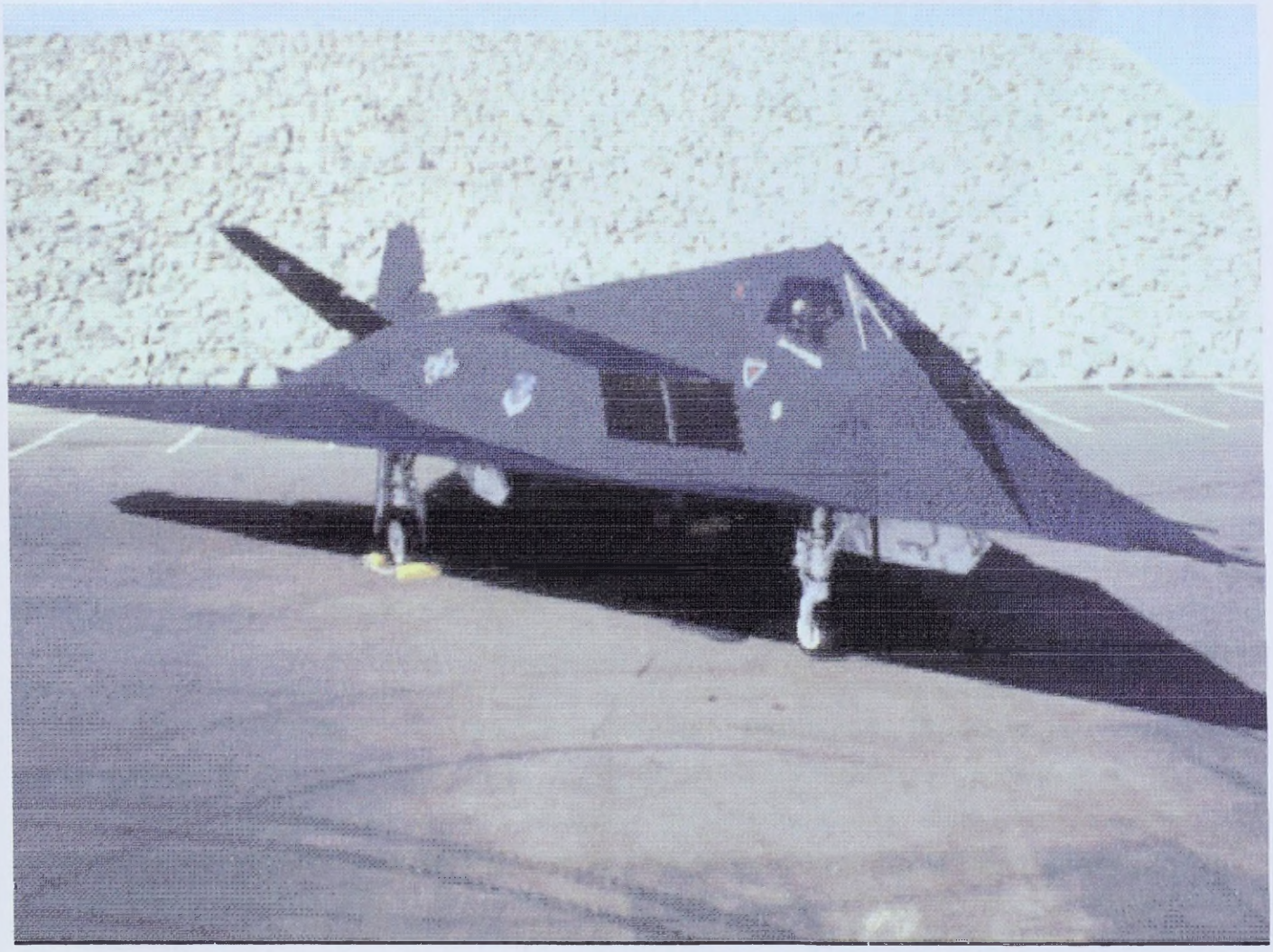
W praktyce charakterystykę promieniowania samolotu można zmieniać za pomocą obwodu rezonansowego, utworzonego z naklejanych bądź rozpylanych na powierzchni samolotu metalowych pasków.

---

[3] S.A. Wankin L.N. Szustow - Zasady przeciwdziałania radioelektronicznego. MON. Warszawa 1972.

Wszystkie opisane sposoby zmniejszania skutecznej powierzchni odbicia są w mniejszym lub większym stopniu stosowane przy konstruowaniu nowoczesnych samolotów. Są to jednak technologie tak drogie, że na ich kompleksowe stosowanie mogą sobie pozwolić nieliczne, najbardziej rozwinięte ekonomicznie kraje na świecie.

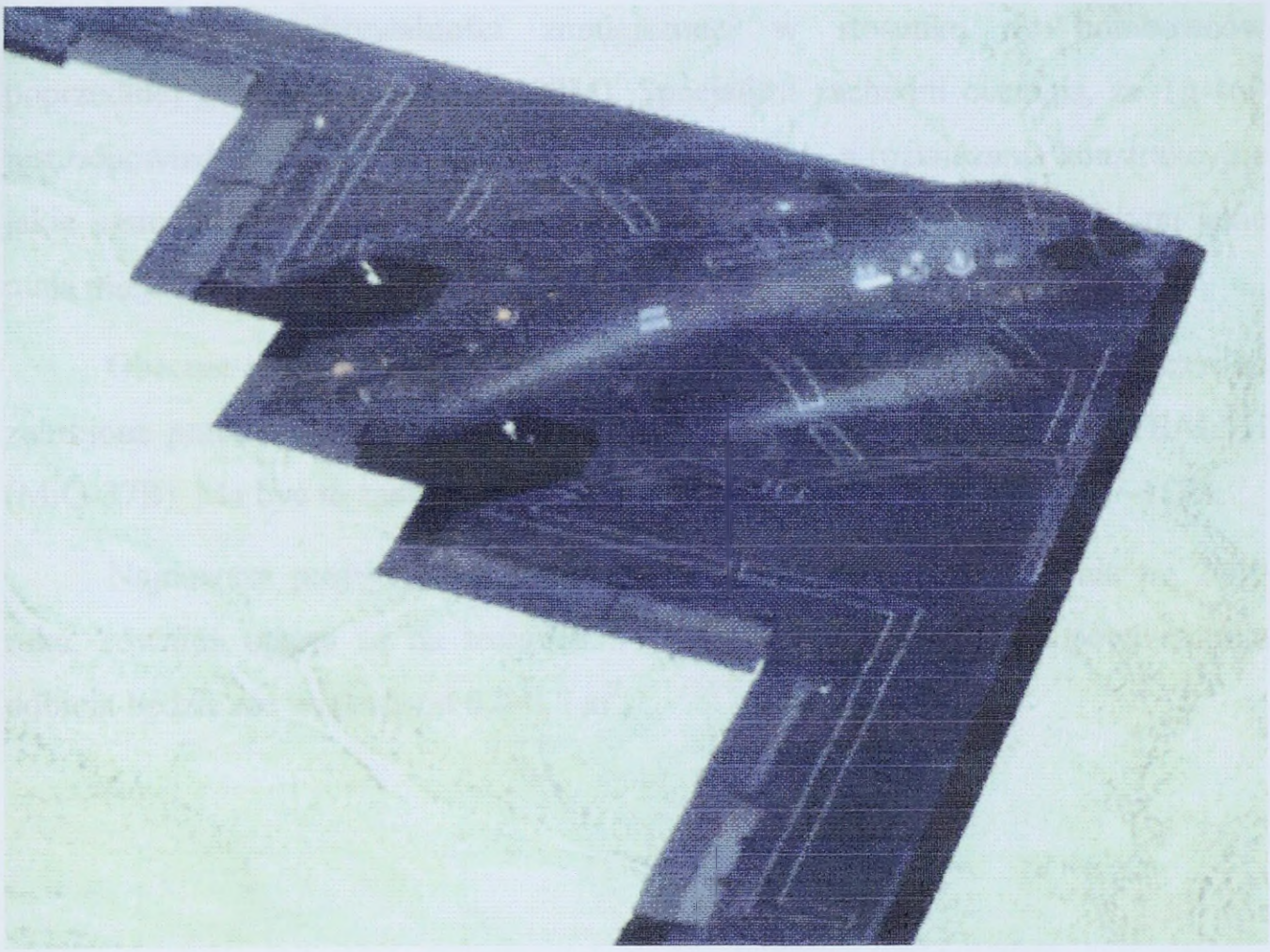
Obecnie istnieją liczne przykłady samolotów, które projektowano lub modernizowano z myślą o uczynieniu ich „niewidzialnymi". Przykładami takich samolotów mogą być F-117 i B-2, w których dzięki zastosowaniu szeregu przedsięwzięć zmniejszających wykrywalność osiągnięto zdumiewające wyniki, ograniczając SPO do niewiarygodnych wręcz wartości.



Rys. 1. Samolot F-117

Samolot F-117 został skonstruowany w kształcie graniastej bryły, pozbawionej jakichkolwiek elementów owalnych. Kąty nachylenia poszczególnych płaszczyzn są tak dobrane, ażeby odbijać energię wypromieniowaną przez RLS w różne strony, oprócz kierunku na stację radiolokacyjną. Wloty powietrza usytuowano nad skrzydłami i osłonięto je siatkami, uniemożliwiając tym samym

wnikanie fal elektromagnetycznych do wnętrza silnika. W celu zapobieżenia penetracji wnętrza kabiny pilota całkiem płaskie szyby pokryto substancję zapobiegającą wnikaniu fal elektromagnetycznych. Wszystkie te przedsięwzięcia pozwoliły zmniejszyć SPO do 0,025 m^2.



Rys. 2. Samolot B-2

Nowszym samolotem skonstruowanym w technologii STEALTH jest bombowiec Northrop B-2 (rys. 2), którego publiczna prezentacja nastąpiła 22.11.1988r.

Jest on zbudowany w konwencji latającego skrzydła, która to uznano za najodpowiedniejszą dla „niewidzialnego" bombowca strategicznego. Uzyskano dzięki temu niską i płaską sylwetkę samolotu, któremu stały się zbędne stateczniki pionowe - w klasycznych samolotach stanowiące naturalne „reflektory" dla fal radiowych.

Zlikwidowano ponadto niekorzystne boczne powierzchnie kadłuba i połączenia skrzydło - kadłub. Wszystkie te cechy powodują, że fale

elektromagnetyczne emitowane przez radar przy styku z samolotem zostają rozproszone lub odbite w innym kierunku niż ten z którego nadeszły.

Również w Rosji dostrzegano potrzebę zmniejszania skutecznej powierzchni odbicia. Na przełomie lat 70 i 80 opracowano naddźwiękowy bombowiec strategiczny o wykrywalności zmniejszonej w stosunku do bombowców poprzedniej generacji (Tu-16. Tu-22M). Specjaliści zachodni oceniają, że Tu-160 jest odpowiedzią na skonstruowanie bombowca B-1A, a rozwiązania konstrukcyjne jakie zastosowano w celu obniżenia wykrywalności są porównywalne z tymi jakie mają miejsce w przypadku B-1A.

Obecnie rosyjskie biura konstrukcyjne prawdopodobnie prowadzą szeroko zakrojone prace nad samolotem wykonanym całkowicie w technologii STEALTH (MiG-37B). Ma być to samolot zbudowany według podobnych zasad jak F-117A.

Najnowsze projekty samolotów, które mają wejść do uzbrojenia po 2000 roku, również oparte są na technice STEALTH, a ich skuteczna powierzchnia odbicia będzie nie większa od 0,2-0,5 m^2.

Załącznik nr 2

CHARAKTERYSTYKA SAMOLOTÓW MYŚLIWSKICH

(Opracowano na podstawie: Podstawowe uzbrojenie Sił Powietrznych, Samoloty myśliwskie, S. Sirko, W. Marud, M. Mikołajczuk pod naukowym kierownictwem prof. S. Antczaka.)

EFA-2000 Eurofighter

Eurofighter jest jednomiejscowym samolotem myśliwskim w układzie dolnopłata z przednim usterzeniem, przeznaczonym głównie do walki powietrznej z możliwością użycia do zwalczania obiektów naziemnych i nawodnych. Nie wyszedł z fazy prototypu.

Dane taktyczno-techniczne

Średni promień działania (km)	560
Możliwość przenoszenia broni jądrowej	Tak
Możliwość sterowania wektorem ciągu	Nie
Zastosowanie techniki stealth	Tak
Możliwość tankowania w powietrzu	Nie
Możliwość wykonywania innych zadań	Tak
Masa uzbrojenia (kg)	6500
Prędkość przelotowa (km/h)	900
Prędkość max mała H (km/h)	1300
Prędkość max duża H (km/h)	2400
Pułap praktyczny (m)	18300
Zasięg max (km)	3700
Obciążenie jednostkowe (kg/m^2)	404

F-4F Phantom II

F-4 Phantom II jest dwumiejscowym, wielozadaniowym samolotem myśliwsko-bombowym.

Dane taktyczno-techniczne

Taktyczny promień działania MH (km)	150-225
Taktyczny promień działania DH (km)	670-880
Możliwość sterowania wektorem ciągu	Nie
Zastosowanie techniki stealth	Nie
Możliwość tankowania w powietrzu	Nie
Możliwość wykonywania innych zadań	Tak
Masa uzbrojenia (kg)	7250
Prędkość przelotowa (km/h)	925
Prędkość max mała H (km/h)	1464

Prędkość max duża H (km/h)	2440
Pułap praktyczny (m)	21640
Zasięg max (km)	3550

Uzbrojenie stałe samolotu stanowi 6-lufowe 20 mm działko M61A1 Vulcan z zapasem 640 szt. amunicji. Uzbrojenie podwieszane do zwalczania obiektów powietrznych to KPR p-p typu AIM-9L, AIM-120A. Do zwalczania obiektów naziemnych kierowane i niekierowane środki rażenia o masie 7250 kg.

F-15A Eagle

F-15A jest dwusilnikowym jednomiejscowym samolotem myśliwskim w układzie górnopłata.

Dane taktyczno-techniczne

Taktyczny promień działania MH (km)	300-500
Taktyczny promień działania DH (km)	1130-180
Możliwość przenoszenia broni jądrowej	Tak
Możliwość sterowania wektorem ciągu	Nie
Zastosowanie techniki stealth	Nie
Możliwość tankowania w powietrzu	Tak
Możliwość wykonywania innych zadań	Tak
Masa uzbrojenia (kg)	7257
Prędkość przelotowa (km/h)	900
Prędkość max mała H (km/h)	1472
Prędkość max duża H (km/h)	2655
Prędkość lądowania (km/h)	232
Pułap praktyczny (m)	18900
Zasięg max (km)	5560

Uzbrojenie stałe stanowi 6-lufowe 20 mm działko M61A1 Vulcan z zapasem 940 szt. amunicji. Do zwalczania obiektów powietrznych KPR p-p typu AIM-7F, AIM-120A, AIM-9M. Do zwalczania obiektów naziemnych kierowane i niekierowane środki rażenia o masie do 7257 kg.

F-16A Fighting Falcon

F-16A jest jednomiejscowym, jednosilnikowym, lekkim wielozadaniowym samolotem myśliwskim. Przeznaczony do wykonywania zadań myśliwskich i bombardierskich.

Dane taktyczno-techniczne

Taktyczny promień działania MH (km)	260-450
Taktyczny promień działania DH (km)	800-1100
Możliwość przenoszenia broni jądrowej	Tak
Możliwość sterowania wektorem ciągu	Nie
Zastosowanie techniki stealth	Nie
Możliwość tankowania w powietrzu	Tak
Możliwość wykonywania innych zadań	Tak

Masa uzbrojenia (kg)	5440
Prędkość przelotowa (km/h)	900
Prędkość max mała H (km/h)	1472
Prędkość max duża H (km/h)	2120
Pułap praktyczny (m)	15240

Uzbrojenie stałe stanowi 6-lufowe 20 mm działko M61A1 Vulcan z zapasem 515 szt. amunicji. W wariancie myśliwskim samolot może przenosić KPR p-p AIM-9 oraz AIM-120. Jedynie w wersji F-16A/B-15 ADF może być uzbrojony w rakiety AIM-7 (w tym specjalnie opracowane dla tej odmiany AIM-7P) . Do zwalczania obiektów naziemnych samolot można uzbroić w kierowane i niekierowane środki rażenia o masie 6894 kg (przy niecałkowitym napełnieniu paliwem) lub 4760 kg (przy pełnym zatankowaniu zbiorników zasadniczych) na 9 węzłach podwieszeń (z tego węzły na końcówkach skrzydeł zarezerwowane dla środków rażenia klasy powietrze-powietrze).

F-18C Hornet

F/A-18 jest dwusilnikowym, jedno- lub dwumiejscowym samolotem myśliwsko-szturmowym przystosowanym do operowania z pokładu lotniskowca.

Dane taktyczno-techniczne

Taktyczny promień działania MH (km)	260-380
Taktyczny promień działania DH (km)	800-1000
Średni promień działania (km)	520-755
Możliwość przenoszenia broni jądrowej	Tak
Możliwość sterowania wektorem ciągu	Nie
Zastosowanie techniki stealth	Nie
Ilość członków załogi	1
Możliwość tankowania w powietrzu	Tak
Możliwość wykonywania innych zadań	Tak
Masa uzbrojenia (kg)	7700
Prędkość przelotowa (km/h)	890
Prędkość max mała H (km/h)	1472
Prędkość max duża H (km/h)	1995
Pułap praktyczny (m)	15240
Zasięg max (km)	3750

Uzbrojenie stałe samolotu stanowi 6-lufowe, 20 mm działko M61A1 Vulcan z zapasem 570 szt. amunicji. Uzbrojenie podwieszane na 9 węzłach (2 na końcówkach skrzydeł, 4 podskrzydłowych, 2 na zewnętrznych powierzchniach kanałów wlotu powietrza oraz centralnym podkadłubowym). W wariancie myśliwskich będą to KPR p-p AIM-7F, AIM-9M oraz AIM-120A w różnych

konfiguracjach. Do zwalczania obiektów naziemnych kierowane i niekierowane środki rażenia o masie do 7700 kg.

J-35F Draken

J-35F jest jednomiejscowym samolotem myśliwskim ze skrzydłem w układzie podwójnej delty.

Dane taktyczno-techniczne

Taktyczny promień działania MH (km)	ok. 500
Taktyczny promień działania DH (km)	720
Średni promień działania (km)	635-1013
Możliwość przenoszenia broni jądrowej	Nie
Możliwość sterowania wektorem ciągu	Nie
Zastosowanie techniki stealth	Nie
Ilość członków załogi	1
Możliwość tankowania w powietrzu	Nie
Możliwość wykonywania innych zadań	Tak
Prędkość max mała H (km/h)	1100
Prędkość max duża H (km/h)	2124
Pułap praktyczny (m)	20000
Zasięg max (km)	3250

Uzbrojenie stałe stanowi pojedyncze działko kalibru 30 mm. ADEN M-55 z zapasem 100 szt. amunicji. W wariancie myśliwskim samolot przenosi KPR p-p typu Rb. 24, Rb. 27 i Rb. 28. Do zwalczania obiektów naziemnych – niekierowane uzbrojenie o masie do 2350 kg.

JA 37 Viggen

JA 37 jest jednomiejscowym, jednosilnikowym odrzutowym samolotem myśliwskim zbudowanym w układzie dwupłata tandem (układ Canard). Samolot przystosowany jest do działań w warunkach polowych (uproszczona obsługa) z krótkich pasów lub odcinków drogowych.

Dane taktyczno-techniczne

Taktyczny promień działania MH (km)	ok. 500
Taktyczny promień działania DH (km)	ok. 1000
Możliwość przenoszenia broni jądrowej	Nie
Możliwość sterowania wektorem ciągu	Nie
Zastosowanie techniki stealth	Nie
Ilość członków załogi	1
Możliwość tankowania w powietrzu	Nie
Możliwość wykonywania innych zadań	Tak
Masa uzbrojenia (kg)	6000
Prędkość max mała H (km/h)	1350

Prędkość max duża H (km/h)	2195
Pułap praktyczny (m)	18800
Zasięg max (km)	2100

Uzbrojenie stałe stanowi działko Oerlikon KCA kaliber 30 mm z zapasem 150 szt. amunicji. W wariancie myśliwskim są to KPR p-p typu Rb.71, Sky Flash, Rb.74. Do zwalczania obiektów naziemnych niekierowane środki rażenia o masie do 6000 kg.

MiG-25PD

MiG-25PD - jednomiejscowy, dwusilnikowy samolot myśliwski przeznaczony do przechwytywania i niszczenia obiektów powietrznych na dalekich rubieżach, wykonujących lot z prędkością do 3500 km/h na dużych wysokościach.

Dane taktyczno-techniczne

Taktyczny promień działania DH (km)	ok. 500
Długotrwałość lotu (h)	2h 5'
Możliwość przenoszenia broni jądrowej	Nie
Możliwość sterowania wektorem ciągu	Nie
Zastosowanie techniki stealth	Nie
Ilość członków załogi	1
Możliwość tankowania w powietrzu	Nie
Możliwość wykonywania innych zadań	Tak
Masa uzbrojenia (kg)	2000
Prędkość przelotowa (km/h)	2500
Prędkość max mała H (km/h)	1200
Prędkość max duża H (km/h)	3000
Pułap praktyczny (m)	20700
Zasięg max (km)	1585/2070

Uzbrojenie. Samolot nie posiada uzbrojenia stałego. Na 4 węzłach podskrzydłowych mogą być przenoszone KPR p-p typu R-40RD, R-40TD, R-40D, R-60M. Na węźle podkadłubowym zbiornik dodatkowy o pojemności 5300l. Nie przewiduje się stosowania uzbrojenia do zwalczania obiektów naziemnych.

MiG-29A

MiG-29 A jest dwusilnikowym, frontowym samolotem myśliwskim przeznaczonym przede wszystkim do zwalczania obiektów powietrznych w strefie taktycznej.

Dane taktyczno-techniczne

Taktyczny promień działania MH (km)	140-170
Taktyczny promień działania DH (km)	420
Średni promień działania (km)	270
Długotrwałość lotu (h)	2h 30'

Możliwość przenoszenia broni jądrowej	Nie
Możliwość sterowania wektorem ciągu	Nie
Zastosowanie techniki stealth	Nie
Ilość członków załogi	1
Możliwość tankowania w powietrzu	Nie
Możliwość wykonywania innych zadań	Tak
Masa uzbrojenia (kg)	3000
Prędkość przelotowa (km/h)	850
Prędkość max mała H (km/h)	1500
Prędkość max duża H (km/h)	2440

Uzbrojenie stałe samolotu stanowi jednolufowe 30 mm działko GSz-301 z zapasem 150 szt. amunicji. Do zwalczania obiektów powietrznych samolot można uzbroić w KPR p-p R-27R(T), R-73, R-60M. Do zwalczania obiektów naziemnych niekierowane środki rażenia o masie do 2100 kg na 6-ciu węzłach podskrzydłowych. Węzeł podkadłubowy służy do przenoszenia zbiornika dodatkowego 1500 l.

MiG-31B

MiG-31B stanowi rozwinięcie konstrukcji MiG-25PD. Jest ciężkim, dwumiejscowym, dwusilnikowym, wysoce specjalizowanym myśliwcem przechwytującym.

Dane taktyczno-techniczne

Długotrwałość lotu (h)	3 h 30`
Możliwość przenoszenia broni jądrowej	Nie
Możliwość sterowania wektorem ciągu	Nie
Zastosowanie techniki stealth	Nie
Ilość członków załogi	2
Możliwość tankowania w powietrzu	Nie
Masa uzbrojenia (kg)	46200
Prędkość przelotowa (km/h)	2500 (850)
Prędkość max mała H (km/h)	1500
Prędkość max duża H (km/h)	3000
Pułap praktyczny (m)	20 600
Zasięg max (km)	3300 (ze zb. podw.)

Uzbrojenie stałe samolotu stanowi 6-lufowe 23 mm działko GSz-6-23 z zapasem 260 szt. amunicji. Podstawowym uzbrojeniem samolotu są specjalnie dla niego skonstruowane pociski rakietowe dalekiego zasięgu R-33 uzupełniane przez R-40TD, R-60M lub R-73E podwieszane na 4 pylonach podkadłubowych (tylko R-

33) oraz na 4 węzłach podskrzydłowych. Podobnie jak w MiG-25PD, nie przewiduje się uzbrojenia specjalizowanego do zwalczania obiektów naziemnych.

Mirage 2000C

Mirage 2000C jest jednosilnikowym, wielozadaniowym samolotem bojowym. Zespół napędowy stanowi dwuprzepływowy silnik odrzutowy z dopalaczem.

Dane taktyczno-techniczne

Taktyczny promień działania MH (km)	175-280
Taktyczny promień działania DH (km)	705-1130
Średni promień działania (km)	525-840
Możliwość przenoszenia broni jądrowej	Tak
Możliwość sterowania wektorem ciągu	Nie
Zastosowanie techniki stealth	Nie
Ilość członków załogi	1
Możliwość tankowania w powietrzu	Tak
Możliwość wykonywania innych zadań	Tak
Masa uzbrojenia (kg)	6300
Prędkość przelotowa (km/h)	900
Prędkość max mała H (km/h)	1472
Prędkość max duża H (km/h)	2495
Pułap praktyczny (m)	19810

Uzbrojenie stałe samolotu stanowią dwa 30 mm działka DEFA-554 z zapasem po 125 szt. amunicji na działko. Do zwalczania obiektów powietrznych KPR p-p firmy MATRA typu R.530, Super 530, R 550 Magic, MICA (tylko w egzemplarzach z radiolokatorem RDY) oraz starsze R.510 i R.511. Do zwalczania obiektów naziemnych kierowane i niekierowane środki rażenia o masie ok. 6000.

JAS-39A Gripen

JAS 39 Gripen jest jednomiejscowym, jednosilnikowym, w pełni wielozadaniowym samolotem bojowym czwartej generacji.

Dane taktyczno-techniczne

Taktyczny promień działania MH (km)	370
Długotrwałość lotu (h)	°
Możliwość przenoszenia broni jądrowej	Nie
Możliwość sterowania wektorem ciągu	Nie
Zastosowanie techniki stealth	Nie
Ilość członków załogi	1
Możliwość tankowania w powietrzu	Nie
Możliwość wykonywania innych zadań	Tak
Masa uzbrojenia (kg)	4200

Prędkość przelotowa (km/h)	900
Prędkość max mała H (km/h)	1409
Prędkość max duża H (km/h)	2555
Pułap praktyczny (m)	17 500

Uzbrojenie stałe samolotu stanowi działko typu Mauser BK 27 kalibru 27 mm. W wariancie myśliwskim samolot może być uzbrojony w KPR p-p typu Rb.74 (AIM-9L) oraz AIM-120A. Dobór uzbrojenia do zwalczania obiektów naziemnych pokierowany jest nową koncepcją, zakładającą precyzyjne uderzenia na wyselekcjonowane dzięki dobremu rozpoznaniu obiekty przy użyciu precyzyjnych środków rażenia. Przewiduje się atakowanie tych celów spoza zasięgu ich bezpośredniej obrony przeciwlotniczej. Proponowane środki rażenia to KPR p-z typu Rb.75 (AGM-65B), zasobniki DWS-39 oraz NPR kal. 135 mm w zasobnikach Bofors M70. Do zwalczania obiektów nawodnych KPR p-w RBS-15F. Łączna masa przenoszonego uzbrojenia wynosi 4200 kg na 7 węzłach (2 na końcówkach skrzydeł, 4 podskrzydłowych i centralny podkadłubowy).

Su-15 TM

Su-15 (kompleks Su-15-98M) jest jednomiejscowym, dwusilnikowym myśliwcem przechwytującym przeznaczonym do zwalczania obiektów powietrznych na odległych rubieżach w każdych warunkach atmosferycznych w zakresie prędkości 500-1600 km/h i wysokości 50-24000 m. Samolot Su-15TM eksploatowano tylko w lotnictwie OP byłego ZSRR. Nie był nigdy eksportowany poza granice tego kraju.

Dane taktyczno-techniczne

Długotrwałość lotu (h)	1h 40'
Możliwość przenoszenia broni jądrowej	Nie
Możliwość sterowania wektorem ciągu	Nie
Zastosowanie techniki stealth	Nie
Ilość członków załogi	1
Możliwość tankowania w powietrzu	Nie
Możliwość wykonywania innych zadań	Nie
Masa uzbrojenia (kg)	1135
Prędkość przelotowa (km/h)	850
Prędkość max mała H (km/h)	1400
Prędkość max duża H (km/h)	2230
Pułap praktyczny (m)	18500

Uzbrojenie. Samolot nie posiada uzbrojenia stałego. Na 4 węzłach podskrzydłowych może przenosić KPR p-p R-98MR, R-98MT, R-60M. Na 2

węzłach podkadłubowych zasobniki strzeleckie UPK-23-250. Do zwalczania obiektów naziemnych niekierowane środki rażenia o łącznej masie 1135 kg.

Su-27

Naddźwiękowy wielozadaniowy samolot myśliwski czwartej generacji przeznaczony do wywalczania przewagi w powietrzu. Przystosowany do wykonywania długotrwałych lotów, patrolowania oraz prowadzenia walki manewrowej.

Dane taktyczno-techniczne

Taktyczny promień działania MH (km)	420
Taktyczny promień działania DH (km)	1090
Długotrwałość lotu (h)	do 7h
Możliwość przenoszenia broni jądrowej	Nie
Możliwość sterowania wektorem ciągu	Nie
Zastosowanie techniki stealth	Nie
Ilość członków załogi	1
Możliwość tankowania w powietrzu	Nie
Możliwość wykonywania innych zadań	Tak
Masa uzbrojenia (kg)	6000
Prędkość przelotowa (km/h)	850
Prędkość max mała H (km/h)	1400
Prędkość max duża H (km/h)	2500
Pułap praktyczny (m)	18500

Uzbrojenie stałe stanowi 30 mm pokładowe działko GSz-301 z zapasem 150 szt. amunicji. Pozostałe uzbrojenie stanowią KPR p-p typu R-27T, R, ET, ER, EM, R-73E podwieszane na 10 węzłach. Do zwalczania obiektów naziemnych środki niekierowane o masie do 6000 kg.

Załącznik nr 3

SAMOLOTY BOMBOWE I MYŚLIWSKO – BOMBOWE

(Opracowano na podstawie: Podstawowe uzbrojenie Sił Powietrznych, cz. II, Samoloty bombowe i myśliwsko-bombowe, T. Dzięciołowski, S. Sirko,W. Marud, M. Mikołajczuk pod naukowym kierownictwem prof. S. Antczaka.)

1. Samoloty bombowe

Tu-22M3 (Backfire-C)

Tu-22M3 jest dwusilnikowym, czteromiejscowym samolotem bombowym średniego zasięgu, przeznaczonym do wykonywania uderzeń bombowo-rakietowych na wybrane ważne obiekty naziemne rozmieszczone w strefie operacyjnej przeciwnika.

Dane taktyczno-techniczne

Taktyczny promień działania MH (km)	3 336[1]
Taktyczny promień działania DH (km)	2 409[1]
Średni promień działania (km)	1 483÷1 668[4]
Możliwość przenoszenia broni jądrowej	Tak
Możliwość tankowania w powietrzu	Nie[5]
Prędkość przelotowa (km/h)	900
Prędkość max. MH (km/h)	1 050
Prędkość max. DH (km/h)	2 300
Pułap praktyczny (m)	13 300 (10 500)[6]
Zasięg max. (km)	6 800
Obciążenie jednostkowe maksymalne (kg/m^2)	688[7]

Uzbrojenie samolotu stanowią kierowane pociski rakietowe powietrze – powierzchnia oraz bomby o masie max. do 24 000 kg przenoszone w komorze bombowej oraz na czterech węzłach (dwóch pod skrzydłami oraz dwóch pod obudowami wlotów powietrza do silników). Dla pocisku rakietowego H-22 przewidziano możliwość podwieszenia pod kadłubem. Normalnym obciążeniem jest ładunek nie przekraczający 12 000 kg. Podstawowym uzbrojeniem samolotu są

---

[4] Ładunek bombowy 12 ton, prędkość poddźwiękowa, profile lotu odpowiednio: Hi-Hi-Hi, Hi-Lo-Hi, Lo-Lo-Lo.

[5] Samolot pierwotnie był przystosowany do tankowania w powietrzu. Instalację zdjęto z samolotów w lipcu 1980 r. zgodnie z układem SALT-2.

[6] Wartość pierwsza – prędkość naddźwiękowa, wartość druga – prędkość poddźwiękowa.

[7] Dla maksymalnej masy startowej.

rakiety skrzydlate powietrze – ziemia H-22 (samolot Tu-22M3 wraz z rakietami H-22 i systemami naprowadzania stanowi tzw. kompleks rakietowy K-22M). Przy maksymalnym załadowaniu są to trzy pociski: jeden pod kadłubem na belce BD-206, częściowo zagłębiony oraz dwa pod skrzydłami na belkach BD-45K. W normalnym wariancie załadowania podwieszany jest tylko jeden pocisk. Do przełamania systemu obrony powietrznej samolot można uzbroić w rakiety H-15P. W tym celu do komory bombowej montowana jest obrotowa wyrzutnia MKU-6, na której można przenosić sześć rakiet. Dodatkowe cztery można umieścić na węzłach zewnętrznych. Bomby o maksymalnym wagomiarze do 3 000 kg mogą być podwieszane w komorze bombowej na belkach KD-4-105A lub KD-3-22R. Na węzłach zewnętrznych mocowane są belki MBD3-U9-68, każda na dziewięć bomb o wagomiarze do 500 kg. Samolot może być także uzbrojony w bomby kierowane KAB-1500Kr, KAB-1500TK oraz UPAB-1500, jednakże brak informacji na temat ilości i sposobie ich przenoszenia. Uzbrojenie obronne Tu-22M3 stanowi 2-lufowe 23 mm działko GSz-23 założone w ogonie samolotu w wieżyczce UK-9A-802 i zdalnie sterowane ze stanowiska operatora systemów defensywnych.

Tu-95 MS (Bear-H)

Tu-95MS jest czterosilnikowym, turbośmigłowym bombowcem strategicznym o konstrukcji całkowicie metalowej. Przeznaczony jest do wykonywania uderzeń rakietowo – bombowych na cele umieszczone na głębokościach strategicznych.

Dane taktyczno-techniczne

Taktyczny promień działania DH (km)	~5 000 (~3 200)[8]
Długotrwałość lotu (h)	~15
Możliwość przenoszenia broni jądrowej	Tak
Zastosowanie techniki stealth	Nie
Możliwość tankowania w powietrzu	Tak
Prędkość przelotowa (km/h)	735
Prędkość max. MH (km/h)	550
Prędkość max. DH (km/h)	830
Pułap praktyczny (m)	10 500
Zasięg max. (km)	10 500 (14 000[9])

[8] W pierwszym przypadku z sześcioma H-55 (RKW-500), w drugim z ładunkiem 20 000 kg, H – 10 400 m.

Uzbrojenie zasadnicze samolotu stanowią samosterujące pociski rakietowe typu H-55 (RKW-500). Seria początkowa, oznaczana Tu-95MS-16, posiada komorę bombową przystosowaną do przenoszenia wyrzutni rewolwerowej MKU-6 dla sześciu pocisków oraz cztery dodatkowe pylony podskrzydłowe dla kolejnych dziesięciu rakiet. Na pylonach w pobliżu nasady skrzydła można podwiesić po dwa pociski (łącznie cztery), natomiast na pylonach pomiędzy silnikami po trzy (łącznie sześć). W pełni obciążony Tu-95MS-16 zabiera łącznie 16 pocisków H-55. Po ratyfikacji układu SALT II/START, wszystkie pylony zewnętrzne przeznaczone dla rakiet H-55 zostały zdemontowane, pozostawiono tylko wyrzutnię w komorze bombowej. Uzbrojenie obronne, poza zestawem środków WRe, stanowią dwa 2-lufowe, 23 mm działka umieszczone w wieżyczce w ogonie kadłuba, obsługiwane przez strzelca pokładowego. Od 1997 r. pojawiają się sporadyczne informacje o przystosowaniu samolotu do przenoszenia klasycznych bomb kierowanych i niekierowanych, jednakże enigmatyczność doniesień nie daje podstaw do ich rozpatrywania w prezentowanym opracowaniu.

Tu-160 (Blackjack)

Tu-160 jest naddźwiękowym, strategicznym bombowcem – nosicielem rakiet kierowanych przeznaczonym do wykonywania uderzeń jądrowych na ważne obiekty naziemne i nawodne przeciwnika.

Dane taktyczno-techniczne

Średni promień działania (km)	2 000
Długotrwałość lotu (h)	15 / 24[10]
Możliwość przenoszenia broni jądrowej	Tak
Zastosowanie techniki stealth	Nie
Możliwość tankowania w powietrzu	Tak
Masa uzbrojenia (kg)	40 000
Prędkość przelotowa (km/h)	960
Prędkość max. DH (km/h)	2 220
Pułap praktyczny (m)	18 000
Zasięg max. (km)	13 950[11]

[9] Z jednokrotnym tankowaniem w powietrzu.

[10] Silniki samolotu przystosowane do ciągłej pracy bez uzupełniania oleju przez 24 h.

[11] Bez tankowania w powietrzu.

Uzbrojenie zasadnicze samolotu przenoszone jest w dwóch komorach bombowych, każda o długości 11,28 m i szerokości 1,92 m, o łącznej masie do 40 000 kg. W podstawowym wariancie uzbrojenia samolot przenosi dwanaście pocisków typu H-55MS (RKW-500B) ze złożonymi skrzydłami, podwieszanymi na wielopozycyjnej wyrzutni obrotowej MKU-6 typu rewolwerowego. W każdej komorze mieści się jedna wyrzutnia z sześcioma pociskami, z których tylko jeden znajduje się w położeniu startowym. Programowaniem toru lotu pocisków i sterowanie procesem odpalania kieruje pokładowy kompleks sterowania uzbrojeniem. Drugim wariantem uzbrojenia kwalifikowanym dla Tu-160 są pociski rakietowe bliskiego zasięgu H-15, przenoszone na tych samych wyrzutniach co poprzednie, jednakże istnieje możliwość podwieszenia podwójnej ich liczby. Komory bombowe, zamiast wyrzutni rewolwerowych mogą być wyposażone w belki z zamkami dla klasycznych i jądrowych bomb o różnym wagomiarze. Zmiana sytuacji politycznej w świecie sprawiła, że obecnie globalna wojna nuklearna wydaje się mało rzeczywista, natomiast można oczekiwać różnych konfliktów lokalnych. Dlatego też Tu-160 uzbrojono w konwencjonalną wersję strategicznej H-55. Optoelektroniczny system celowniczy, umożliwia precyzyjne zastosowanie bomb kierowanych i niekierowanych.

2. Samoloty myśliwsko – bombowe

Samoloty myśliwsko – bombowe przeznaczone są przede wszystkim do zwalczania obiektów naziemnych bronią konwencjonalną i (większość konstrukcji) jądrową. Część z nich posiada pełne możliwość samolotów myśliwskich.

AJ-37 Viggen

AJ-37 jest jednomiejscowym samolotem myśliwsko – szturmowym przeznaczonym przede wszystkim do zwalczania celów naziemnych, nawodnych i powietrznych w strefie taktycznej.

Dane taktyczno-techniczne

Taktyczny promień działania MH (km)	~ 500
Taktyczny promień działania DH (km)	~1 000
Możliwość przenoszenia broni jądrowej	Nie

Możliwość tankowania w powietrzu	Nie
Możliwość wykonywania innych zadań	Tak
Masa uzbrojenia (kg)	6 800
Prędkość przelotowa (km/h)	950
Prędkość max. MH (km/h)	1 350
Prędkość max. DH (km/h)	2 120
Pułap praktyczny (m)	15 500
Zasięg max. (km)	4 000

Uzbrojenie. Samolot nie posiada uzbrojenia stałego. Uzbrojenie wymienne o masie do 6804 kg podwieszane jest na siedmiu węzłach. Podstawowym rodzajem uzbrojenia samolotu są pociski klasy powietrze – woda typu Rb 04E oraz powietrze – powierzchnia Rb 05A, uzupełniane obecnie przez RbS-15F– kierowane pociski rakietowe klasy powietrze – woda, adaptacja okrętowej wersji Rb 15. Warto wiedzieć, że „Rb" jest skrótem od szwedzkiego słowa „Robot", którym określa się pocisk kierowany. Uzupełnieniem kierowanego uzbrojenia klasy powietrze – powierzchnia są amerykańskie AGM-65A/B Maverick, oznaczone w Szwecji jako Rb 75. Zestaw uzbrojenia kierowanego zamykają kierowane pociski rakietowe klasy powietrze – powietrze typu Rb 24 (wycofywane) Rb 28 lub Rb 74 służące do samoobrony lub umożliwiające wykonywanie drugiego dla AJ 37 rodzaju zadań – zwalczanie obiektów powietrznych. Uzbrojenie niekierowane klasy powietrze – ziemia stanowią bomby, miny morskie i niekierowane pociski rakietowe. Uzbrojenie bombardierskie to przede wszystkim bomby M 63 FFV, M 50 SB, M 56 MB, M 50 MB oraz M 62. Podstawowymi pociskami niekierowanymi są Bofors 135 mm przenoszone po sześć w zasobnikach M70X (6 szt.). Uzbrojenie strzeleckie stanowi brytyjskie jednolufowe 30 mm działko typu Aden z zapasem 150÷200 szt. amunicji przenoszone w zasobniku opracowanym przez szwedzką firmę FFV (masa ok. 400 kg). Regułą jest podwieszanie dwóch działek na węzłach podkadłubowych. W celu zwiększenia wartości promienia taktycznego lub czasu dyżurowania, samolot może przenosić pod kadłubem dodatkowy zbiornik paliwa o pojemności 1100 l.

F-15E Strike Eagle

Zewnętrznie F-15E niemalże nie różni się od F–15D, ale w przeciwieństwie

do niego, konstrukcja F -15E została opracowana do wymogów zadań typu powietrze – ziemia.

Dane taktyczno-techniczne

Taktyczny promień działania MH (km)	300 ÷ 500
Taktyczny promień działania DH (km)	1 130 ÷1 800
Możliwość przenoszenia broni jądrowej	Tak
Ilość członków załogi	2
Możliwość tankowania w powietrzu	Tak
Możliwość wykonywania innych zadań	Tak
Masa uzbrojenia (kg)	10 659
Prędkość przelotowa (km/h)	900
Prędkość max. MH (km/h)	1 472
Prędkość max. DH (km/h)	2 655
Pułap praktyczny (m)	18 300
Zasięg max. (km)	5 580

Uzbrojenie stałe stanowi 6-lufowe 20 mm działko M61A1 Vulcan z zapasem 512 szt. amunicji. Zmniejszony, w stosunku do poprzednich wersji, zapas amunicji do działka jest efektem konieczności wygospodarowania przestrzeni dla drugiego członka załogi (WSO - Weapons Systems Officer -oficer systemów uzbrojenia) oraz bardzo bogatej awioniki, której pozbawione były poprzednie wersje dwumiejscowe. Pomimo ukierunkowania konstrukcji płatowca oraz architektury awioniki samolotu do wykonywania długotrwałych przelotów na małej wysokości nad terenem przeciwnika zakończonych wykonaniem uderzenia na ważne obiekty naziemne, w wersji E zachowano wszystkie możliwości poprzedników w zwalczaniu obiektów powietrznych. Do tego celu przeznaczone są KPR p-p typu AIM-120A (max 8 szt.), AIM-7F/M/P (max 4 szt.), AIM-9L/M/P (max 4 szt.). W wielu publikacjach liczba KPR AIM-7 jest podnoszona do 6-ciu, gdyż technicznie istnieje taka możliwość. Do zwalczania obiektów naziemnych kierowane i niekierowane środki rażenia o masie do 10 886 kg na 2 węzłach podskrzydłowych oraz na centralnym podkadłubowym. Liczba zamków podwieszeń uzbrojenia zdecydowanie wzrasta z chwilą zastosowania zbiorników CFT (Conformal Fuel Tank - zbiornik paliwa przylegający do bocznej płaszczyzny kadłuba). Zbiorniki CFT Type – 4, stosowane na F-15E, oprócz możliwości przenoszenia do 2650 l paliwa każdy, mogą zawierać dodatkowe wyposażenie

WRe, rozpoznawcze lub inne. Na dolnej płaszczyźnie zbiornika znajduje się 6 dodatkowych węzłów do podwieszania uzbrojenia, rozmieszczonych w dwóch rzędach (wyższy i niższy) po trzy. Na wyższym można podwiesić 3 bomby o wagomiarze do 500 lb (227 kg; np. Mk 82) na niższym natomiast podobnie lub 2 bomby o wagomiarze do 2000 lb (907 kg; np. Mk 84) lub 2 KPR p-p. Oprócz węzłów do przenoszenia uzbrojenia, pod skrzydłami znajdują się 2 węzły przeznaczone tylko dla dodatkowego wyposażenia WRe (np. AN/ALQ-119 lub nowsze – stosowane bardzo rzadko na tej pozycji ze względu na drgania typu „flatter", częściej natomiast na centralnym węźle podkadłubowym) oraz dwa węzły umieszczone na dolnej części wlotów powietrza do silników dla zasobników AN/AAQ-13 i AN/AAQ-14 systemu LANTIRN.

F-16 C/D Fighting Falcon

Charakterystyka ogólna samolotu została przedstawiona w części załącznika dotyczącej samolotów myśliwskich. Dlatego też w prezentowanym opracowaniu autor przedstawia tylko wybrane zagadnienia, związane przede wszystkim z przystosowaniem samolotu do wykonywania zadań, które w literaturze anglojęzycznej ogólnie klasyfikowane są jako powietrze – powierzchnia (air – to – surface).

Uzbrojenie stałe stanowi 6-lufowe 20 mm działko M61A1 Vulcan z zapasem 515 szt. amunicji. W wariancie myśliwskim samolot może przenosić KPR p-p AIM-9 oraz AIM-120A. Do zwalczania obiektów naziemnych kierowane i niekierowane środki rażenia o masie 5443 kg (przy pełnym zatankowaniu zbiorników zasadniczych) na 9 węzłach podwieszeń (z tego węzły na końcówkach skrzydeł zarezerwowane dla środków rażenia klasy powietrze-powietrze typu AIM-9 *Sidewinder* lub AIM-120 AMRAAM). Zasobniki LANTIRN przenoszone są na specjalnych zaczepach umieszczonych po obu stronach obudowy wlotu powietrza do silnika.

F/A-18 C/D Hornet

Charakterystyka ogólna samolotu została przedstawiona w części dotyczącej samolotów myśliwskich załącznika. Dlatego też w prezentowanym opracowaniu

autor przedstawia tylko wybrane zagadnienia, związane przede wszystkim z przystosowaniem samolotu do wykonywania zadań, które w literaturze anglojęzycznej ogólnie klasyfikowane są jako powietrze – powierzchnia (air – to – surface).

Uzbrojenie stałe samolotu stanowi 6-cio lufowe, 20 mm działko typu M61A1 *Vulcan* z zapasem 578 szt. amunicji. Dodatkowe uzbrojenie podwiesza się ogółem na 9-ciu węzłach o łącznym udźwigu do 7700 kg. Na końcówkach skrzydeł zainstalowane są prowadnice służące do przenoszenia kierowanych pocisków rakietowych klasy powietrze – powietrze typu AIM-9 *Sidewinder* (najczęściej wersje L i M) lub inne tej samej klasy (np. Australia testuje izraelskie *Python – 4*, Szwajcaria natomiast francuskie Matra *Magic 2*). Pod każdym skrzydłem znajdują się po dwa węzły do przenoszenia uzbrojenia klasy powietrze – powietrze, powietrze – powierzchnia lub wyposażenia dodatkowego. Na bocznych częściach kanałów wlotowych do silników znajdują się węzły do przenoszenia uzbrojenia klasy powietrze – powietrze typu AIM – 7 *Sparrow* (najczęściej wersje F lub M) lub AIM – 120 AMRAAM (wersja A lub produkowana obecnie wersja B) zamiennie z wyposażeniem dodatkowym: zasobnik nawigacyjny AN/AAS-50, zasobnik strzelecki AN/AAS-38A lub LDT/SCAM. Na centralnym węźle podkadłubowym można podwiesić niektóre środki z asortymentu klasy powietrze – powierzchnia, zasobnik rozpoznawczy lub zasobniki klasy Data Link umożliwiające stosowanie niektórych środków kierowanych (np. AGM-62 *Walleye*, AGM-84E SLAM). Do zwalczania obiektów naziemnych samolot można uzbroić niemalże we wszystkie rodzaje uzbrojenia tej klasy znajdującego się w arsenałach US Navy oraz US Marine Corps. Niektóre źródła podają, że na samolocie mogą być przenoszone KPR AGM-78 *Standard ARM*, jednakże w oparciu o analizę działań bojowych z użyciem *Hornetów* oraz informacje zawarte w raporcie firmy[12], autorzy opracowania zdecydowali się nie umieszczać tych pocisków w zestawie środków rażenia dla F/A -18.

---

[12] The F/A-18 Hornet. International Multimission Strike Fighter. Report McDonnell Douglas Aerospace 96A0037, 14 June 1996

MiG-27D (Fitter J-1) MiG-27K (Fitter J-2)

MiG-27 to jednomiejscowy, naddźwiękowy o zmiennej geometrii samolot myśliwsko – bombowy przeznaczony do zwalczania celów naziemnych, nawodnych i powietrznych w ramach taktycznego wsparcia wojsk lądowych.

Dane taktyczno-techniczne

Taktyczny promień działania MH (km)	225 (340[13])
Taktyczny promień działania DH (km)	800
Możliwość przenoszenia broni jądrowej	Tak
Możliwość sterowania wektorem ciągu	Nie
Zastosowanie techniki stealth	Nie
Możliwość tankowania w powietrzu	Nie
Możliwość wykonywania innych zadań	Tak
Masa uzbrojenia (kg)	4 000
Prędkość przelotowa (km/h)	820
Prędkość max. MH (km/h)	1 350
Prędkość max. DH (km/h)	1 800
Pułap praktyczny (m)	15 500
Zasięg max. (km)	2 500

Uzbrojenie stałe samolotu stanowi 6-cio lufowe, 30 mm działko systemu *Gatling* typu GSz-6-30 z zapasem 265 szt. amunicji. Samolot posiada 9 węzłów podwieszeń: 5 podkadłubowych, 2 podskrzydłowe na nieruchomej oraz 2 na ruchomej części skrzydła, na których może przenosić ładunek użyteczny o masie do 4000 kg. W skład uzbrojenia podwieszanego mogą wchodzić kierowane pociski rakietowe powietrze – powietrze (do samoobrony) oraz powietrze - powierzchnia wykorzystujące różne systemy kierowania. Najbogatsza wersja - MiG-27K po modernizacji może być uzbrajana w kierowane środki rażenia nowej generacji – KPR H-31P oraz H-59T. Ze względu na stację podświetlającą *Kajra*, również tylko ona może przenosić bomby kierowane laserowo i telewizyjnie. Podobnie jak wszystkie samoloty uderzeniowe Rosji, MiG-27 może także przenosić taktyczne ładunki jądrowe. Pozostałe uzbrojenie powietrze – powierzchnia stanowi cała gama bomb i niekierowanych pocisków rakietowych, których typy, ilości oraz rozmieszczenie na samolocie przedstawiono w tabelach i na schematach. Do podwieszania uzbrojenia stosuje się zestaw belek analogicznych do opisanych w

[13] Promień na małej wysokości liczony dla ładunku 2 x Ch-29 bez oraz ze zbiornikami dodatkowymi.

charakterystyce samolotu Su-17M4 (BD3-57MT(A), PD-62-32, AKU-58, APU-62-1M, APU-68-UM2, MBD3-U6-68-1).

Mirage 2000N, D

Mirage 2000N jest szturmową kolejną wersją dwumiejscową. Podstawowym przeznaczeniem samolotu jest przenoszenie ASMP – francuskiego pocisku strategicznego z głowicą atomową

Dane taktyczno-techniczne

Taktyczny promień działania MH (km)	925
Taktyczny promień działania DH (km)	1 852
Średni promień działania (km)	1 204
Możliwość przenoszenia broni jądrowej	Tak
Możliwość sterowania wektorem ciągu	Nie
Zastosowanie techniki stealth	Nie
Możliwość tankowania w powietrzu	Tak
Możliwość wykonywania innych zadań	Tak
Masa uzbrojenia (kg)	6 000[2]/ 6 300
Prędkość przelotowa (km/h)	950
Prędkość max. DH (Ma)	2,2
Pułap praktyczny (m)	15 300

Uzbrojenia stałego samolot nie posiada. Uzbrojenie podwieszane przenoszone jest na dziewięciu węzłach: czterech podskrzydłowych i pięciu podkadłubowych. Nośność węzłów: 1 800 kg centralny podkadłubowy oraz wewnętrzne podskrzydłowe, po 400 kg zewnętrzne podkadłubowe oraz po 300 kg zewnętrzne podskrzydłowe. W skład uzbrojenia podwieszanego mogą wchodzić kierowane i niekierowane środki rażenia klasy powietrze – powierzchnia produkcji francuskiej. Na żądanie ewentualnych odbiorców zagranicznych, samoloty mogą być przystosowane do przenoszenia uzbrojenia innych producentów. Samoloty wersji *2000D* i *2000N* mogą przenosić taki sam asortyment uzbrojenia oprócz pocisku ASMP, którego nosicielem jest tylko *Mirage 2000N*. Pomimo szerokiej gamy bomb swobodnie spadających kwalifikowanych dla samolotów, preferowane w użyciu są bomby najnowszej generacji: SAMP Model EU 4, EU 3, EU 2; LU250EG-FT, BM400 i BM250. Najnowszym uzbrojeniem planowanym dla samolotów *Mirage 2000* po 2001 roku jest zasobnik APACHE w kilku wersjach.

Su-17 M4 (Fitter-K)

Samolot myśliwsko – bombowy Suchoj Su-17M4 jest jednomiejscowym, naddźwiękowym samolotem myśliwsko – bombowym o zmiennej geometrii skrzydeł w układzie średniopłata.

Dane taktyczno-techniczne

Taktyczny promień działania MH (km)	315[14]
Taktyczny promień działania DH (km)	610[15]
Długotrwałość lotu (h)	3 h 20 min
Możliwość przenoszenia broni jądrowej	Tak
Możliwość sterowania wektorem ciągu	Nie
Zastosowanie techniki stealth	Nie
Możliwość tankowania w powietrzu	Nie
Możliwość wykonywania innych zadań	Tak
Masa uzbrojenia (kg)	4 200
Prędkość przelotowa (km/h)	850
Prędkość max. MH (Ma)	1 350
Prędkość max. DH (km/h)	1,7[16]
Pułap praktyczny (m)	12 000
Zasięg max. (km)	2 500[17]

Uzbrojenie stałe samolotu stanowią dwa działka kalibru 30 mm typu NR-30 z zapasem po 80 szt. amunicji na działko. Uzbrojenie bombardierskie samolotu może być przenoszone na belkach jednozamkowych BD3-57MTA (36 kg) lub wielozamkowych MBD3-U6-68-1 (143 kg). Belka BD3-57MTA umożliwia podwieszanie, transport i zrzut bomb o wagomiarze do 500 kg, zbiorników zapalających, zdejmowanych ruchomych stanowisk strzeleckich SPPU-22-01, zasobników UB-32A-73 (UB-32M), B-8M1 lub dodatkowych zbiorników paliwa na węzłach 1S, 2S, 3 i 4. Belka wielozamkowa MBD3-U6-68-1 umożliwia podwieszanie, transport i zrzut pięciu bomb o wagomiarze 100 kg każda lub dwóch bomb o wagomiarze 250 kg (ta sama belka po pewnych modyfikacjach stosowana jest na innych typach samolotów). Kierowane pociski rakietowe powietrze – ziemia przenoszone są na wyrzutniach APU-68UM3.

---

[14] Podwieszenia: 2 x FAB-500M-62 + 2 x ZP-800 l. Warunki lotu: H-500 m, V-1 030 km/h.

[15] Podwieszenia: 2 x FAB-500M-62 + 2 x ZP-800 l. Warunki lotu: H-7000 m, V-920 km/h.

[16] W konfiguracji bez podwieszeń.

[17] Zbiorniki podwieszane odrzucane po zużyciu paliwa.

Su-24 M (Fencer - D)[18]

Su-24M to dwumiejscowy samolot bombowy (uderzeniowy).

Dane taktyczno-techniczne

Taktyczny promień działania MH (km)	470[19] / 550[20]
Taktyczny promień działania DH (km)	830[1] / 900[2]
Możliwość przenoszenia broni jądrowej	Tak
Możliwość tankowania w powietrzu	Tak
Możliwość wykonywania innych zadań	Tak
Masa uzbrojenia (kg)	8 000
Prędkość przelotowa (km/h)	920
Prędkość max. MH (Ma)	1 320 (1 200)
Prędkość max. DH (km/h)	1 420
Pułap praktyczny (m)	17 000
Zasięg max. (km)	2 850

Uzbrojenie stałe samolotu stanowi 6-cio lufowe działko kalibru 23 mm typu GSz-6-23M z zapasem 500 szt. amunicji. Wszystkie środki rażenia rozmieszcza się na ośmiu punktach podwieszeń (4 podkadłubowych i 4 podskrzydłowych). Uzbrojenie bombardierskie samolotu może być przenoszone na belkach jednozamkowych BD3-U, BD4-U lub wielozamkowych MBD3-U6. Belka BD3-U umożliwia podwieszanie, transport i zrzut bomb o wagomiarze 500 kg, zbiorników zapalających, zdejmowanych ruchomych stanowisk strzeleckich SPPU-6, zasobników UB-32A-73 (UB-32M), B-8M1, B-13. Do przenoszenia uzbrojenia o masie powyżej 500 kg lub dodatkowych zbiorników paliwa służy belka BD4-U. Belka wielozamkowa MBD3-U6 umożliwia podwieszanie, transport i zrzut sześciu bomb o wagomiarze 100 kg, sześciu bomb FAB-250M-54 lub trzech bomb o wagomiarze 250 kg. Kierowane pociski rakietowe powietrze – ziemia przenoszone są na wyrzutniach APU-68UM2 (H-23, H-25, S-24), APU-58 (H-29), AKU-58 (H-31, H-58, H-59). Rakiety R-60 podwieszane są pojedynczo na wyrzutniach APU-60-1MD lub podwójnie na wyrzutniach APU-60-2MD.

---

[18] Informacje pochodzą z pracy „Wykorzystanie samolotu Su-24 w działaniach bojowych" autorstwa mjr. pil. dypl. J. Gruszczyńskiego – uaktualnione w 1998 r.

[19] Ładunek 10 x bomba lotnicza 250 kg + 2 x ZP-3 000 l, H lotu odpowiednio: 200 m; do 150 km przed RSBW na H-3000 m, nad terytorium przeciwnika 200 m; dolot do celu i powrót na H-3000 m. Prędkość we wszystkich przypadkach 720 km/h nad własnym terytorium, 900 km/h na obszarem przeciwnika.

[20] Ładunek 2 x H-25 lub 1 x H-29 + 2 x ZP-3 000 l. Parametry lotu j.w.

Su-27K (Su-33 Flanker-D)

Su-27K jest pokładowym, jednomiejscowym samolotem wielozadaniowym.

Dane taktyczno-techniczne

Taktyczny promień działania MH (km)	420[21]
Taktyczny promień działania DH (km)	1 090[22]
Długotrwałość lotu (h)	ok. 16[23]
Możliwość przenoszenia broni jądrowej	Tak
Możliwość sterowania wektorem ciągu	Nie
Zastosowanie techniki stealth	Nie
Możliwość tankowania w powietrzu	Tak
Możliwość wykonywania innych zadań	Tak
Prędkość przelotowa (km/h)	900
Prędkość max. MH (km/h)	1 400
Prędkość max. DH (km/h)	2 300
Pułap praktyczny (m)	17 000
Zasięg max. (km)	3 000

Uzbrojenie stałe stanowi 30 mm pokładowe działko GSz -301 z zapasem 200 szt. amunicji. Do zwalczania obiektów powietrznych samolot przenosi do ośmiu KPR p-p typu R-27R, ER, EM, R-77 średniego zasięgu, uzupełniając je czterema rakietami bliskiego zasięgu R-73. Łącznie samolot przenosi do dwunastu KPR powietrze – powietrze. Na uwagę zasługują pociski rakietowe R-27EM, które przystosowane są do zwalczania ŚNP wykonujących lot na wysokości 3 m nad powierzchnią wody (w większości użytkowanych pocisków przeciwokrętowych przewiduje się wariant dolotu do celu na tej właśnie wysokości). Inną wersją tego pocisku jest R-27AE z aktywnym, radiolokacyjnym systemem naprowadzania w ostatniej fazie lotu specjalnie uodpornionym na zakłócenia aktywne oraz przystosowanym do zwalczania obiektów manewrujących. Jak inne samoloty Su-27, wersja Su-27K może przenosić także KPR średniego zasięgu z bierną głowicą samonaprowadzającą, poszukującą celu w ostatniej fazie lotu na zakresie podczerwieni. Należą do nich KPR typu R-27T oraz R-27ET ze zwiększonym zasięgiem oraz zmodyfikowanym systemem naprowadzania (układ bezwładnościowy). Podstawowym uzbrojeniem samolotu do zwalczania dużych

---

[21] Uzbrojenie do zadań myśliwskich, wysokość 200 m.

[22] Uzbrojenie do zadań myśliwskich, wysokość 5 000 ÷ 12 000 m.

[23] Z czterokrotnym tankowaniem w powietrzu.

obiektów nawodnych lub grup okrętów jest KPR H-41 (ASM-MSS), podwieszany pod kadłubem pomiędzy gondolami silników na wyrzutni typu wysięgnikowo – katapultowego. Uzupełnieniem uzbrojenia przeciwokrętowego są KPR powietrze – woda typu H-31A. Pociski w ilości 4 szt. przenoszone są pojedynczo na wyrzutniach AKU-58M. Samolot może także przenosić uniwersalną odmianę tej rakiety – H-31P, która przystosowana jest między innymi do niszczenia stacji radiolokacyjnych samolotów wczesnego ostrzegania E-3A/C systemu AWACS oraz zestawów przeciwlotniczych *Patriot*. Poza uzbrojeniem kierowanym samolot może przenosić całą gamę uzbrojenia niekierowanego (bomby i NPR) o łącznej masie do 6 500 kg na belkach BD3-U, BD4-U oraz MBD3-68.

Su-34 (Flanker – [?])

Su-34 (Su-27IB) jest dwumiejscowym, dwusilnikowym samolotem wielozadaniowym przeznaczonym do precyzyjnego rażenia ważnych, posiadających silną obronę przeciwlotniczą obiektów, w każdych warunkach atmosferycznych na głębokość operacyjną.

Dane taktyczno-techniczne

Taktyczny promień działania MH (km)	~ 600 km[24]
Możliwość przenoszenia broni jądrowej	Tak
Możliwość sterowania wektorem ciągu	Nie
Zastosowanie techniki stealth	Częściowo
Możliwość tankowania w powietrzu	Tak
Możliwość wykonywania innych zadań	Tak
Masa startowa maksymalna / normalna (kg)	44 360 / 42 000
Masa uzbrojenia (kg)	8 000
Prędkość max. MH (km/h)	1 400
Prędkość max. DH (km/h)	1 900
Pułap praktyczny (m)	14 000
Zasięg max. (km)	4 000[25]

[24] Bez zbiorników dodatkowych.

[25] 7 000 km z jednym tankowaniem w powietrzu.

Tornado IDS

Tornado IDS jest typowym samolotem myśliwsko – bombowym przeznaczonym do wykonywania uderzeń na ważniejsze cele naziemne i nawodne znajdujące się w strefie taktyczno – operacyjnej przeciwnika.

Dane taktyczno-tachniczne

Taktyczny promień działania MH (km)	370
Taktyczny promień działania DH (km)	1 390
Możliwość przenoszenia broni jądrowej	Tak
Możliwość sterowania wektorem ciągu	Nie
Zastosowanie techniki stealth	Nie
Możliwość tankowania w powietrzu	Tak
Możliwość wykonywania innych zadań	Tak
Masa uzbrojenia (kg)	9 000
Prędkość przelotowa (km/h)	1 050
Prędkość max. MH (km/h)	1 480
Prędkość max. DH (km/h)	2337
Prędkość lądowania (km/h)	213
Pułap praktyczny (m)	15 000
Zasięg max. (km)	3 890

Uzbrojenie stałe samolotu stanowią dwa 27 mm działka IWKA-Mauser z zapasem po 180 szt. amunicji na działko. Do zwalczania obiektów naziemnych i nawodnych kierowane i niekierowane środki rażenia o łącznej masie do 9070 kg na siedmiu węzłach podwieszeń (3 podkadłubowych i 4 podskrzydłowych). Wariant uzbrojenia samolotu jest konfigurowany w zależności od rodzaju wykonywanych zadań, sytuacji taktycznej oraz warunków meteorologicznych. Do blokowania lotnisk oraz atakowania broni pancernej na samolotach niemieckich i włoskich stosowany jest zasobnik MW-1, na brytyjskich JP 233 (lotniska) oraz bomby kasetowe BL 755 (broń pancerna). Niszczenie stanowisk dowodzenia, przepraw oraz innych, szczególnie ważnych obiektów odbywa się przy użyciu bomb kierowanych telewizyjnie i laserowo produkcji USA specjalnie dla Wielkiej Brytanii (w oparciu o korpus brytyjskiej bomby HE MC 1000 LB Mk 13/18) oraz amerykańskich z rodziny *Paveway* lub HOBOS. Opcjonalnie lotnictwo brytyjskie planuje stosowanie KPR p-z AGM-65B, niemieckie AGM-65B lub D, włoskie AGM-65D. Środki kierowane laserowo wymagają użycia dodatkowego podświetlacza, przenoszonego przez inny samolot (nosiciel pocisku lub bomby

kierowanej laserowo nie może podświetlić celu dla przenoszonych przez siebie środków). Do zadań zwalczania obrony powietrznej Brytyjczycy stosują KPR powietrze – stacja radiolokacyjna własnej produkcji typu ALARM (**A**ir **L**aunched **A**nti-**R**adiation **M**issile), Niemcy i Włosi stosują amerykańskie AGM-88A HARM (**H**igh Speed **A**nti-**R**adiation **M**issile). Zestaw środków rażenia przeznaczonych do zwalczania obiektów naziemnych uzupełnia cała gama bomb klasycznych różnych producentów o wagomiarze do 1000 funtów (Mk 81, Mk 82, Mk 83). Najczęściej stosowane są bomby amerykańskie o wagomiarze 1000 funtów (453 kg) typu Mk 83 lub podobne brytyjskie z rodziny HE MC1000LB. Do zwalczania obiektów morskich na *Tornadach* brytyjskich stosowany jest pocisk *Sea Eagle*, na niemieckich i włoskich AS-34 *Kormoran*. Dodatkowo Niemcy stosują kombinację HARM – *Kormoran*, wykorzystując zdolność tego pierwszego do naprowadzania się na pracujące środki radiolokacyjne oraz jego wysoką energię kinetyczną połączoną z możliwością skutecznego rażenia obiektów opancerzonych o grubości do 12 mm. Do obrony przed samolotami przeciwnika stosowane są KPR p-p typu AIM-9L.

Załącznik nr 4

POTRZEBNA RUBIEŻ INFORMACJI O ŚNP DLA WR

Typ zestawu	Dd (km)	Vc (m/s)	Hc (m)	T_{R-1} (s)	T_{R-2} (s)	D_{PRIR-1} (km)	D_{PRIR-2} (km)
S-125M	11	300	100	167	467	61,1	151,1
	24	700	18000	187	487	155	365
S-75M	24	300	100	179	444	77,7	157,2
	52	1000	30000	207	472	259	524
KUB-M3	11	60	100	167	467	21	39
	24	600	14000	187	487	136,2	316,2
KRUG-M1	24	300	300	174	414	76,2	148,2
	52	800	24000	200	440	210	402
S-200WE	17	300	300	172	617	68,6	202,1
	240	1000	41000	395	840	635	1080
S-300PMU	24	300	100	167	379	98,1	167,1
	100	1000	25000	211,9	437	311,9	537
PATRIOT	25	300	100	161	451	98,3	185,3
	90	1200	24000	186	476	313,2	661,2

Wartości odległości do potrzebnych rubieży informacji o ŚNP dla różnych przeciwlotniczych zestawów rakietowych

Wartości liczbowe odległości do potrzebnej rubieży informacji o ŚNP obliczono na podstawie wzoru:

$$D_{PRIŚNPWR} = D_d + V_c\,(t_{op} + t_{pd} + t_{got} + t_{lr})$$

gdzie:

D_d – odległość rzeczywista do dalszej granicy strefy ognia;

V_c – prędkość lotu obiektu powietrznego;

$(t_{op} + t_{pd} + t_{got} + t_{lr}) = T_{R1,2}$ – potrzebny (dopuszczalny) czas reakcji (cyklu dowodzenia bojowego), czyli jest to czas potrzebny na wykonanie zadania bojowego przez dany pododdział rakietowy odpowiednio – w gotowości bojowej nr 1 i 2

$t_{got.nr\ 1}$ –czas gotowości bojowej nr 1 - równy czasowi przeniesienia ognia:

S-125 M; KUB-M3; KRUG-1M – „30s.";

S-75M; S-200WE – „35s".; S-300PMU, PATRIOT – „15s."

odpowiednio – $T_{R\ 1}$;

$t_{got.nr\ 2}$ czas gotowości bojowej nr 2: S-125M, S-75M, KUB-M3, PATRIOT – „5min.";

KRUG-1M – „4,5min."; S-300PMU – „4min." - odpowiednio $T_{R\ 2}$

S-300PMU – 1300m/s.;PATRIOT – 1600m/s.

WARTOŚCI LICZBOWE CZASU REAKCJI

S-125M		S-75M		KUB-M3		KRUG-1M		S-200WE		S-300PMU		PATRIOT	
D_d	T_{R-1} / T_{R-2}	D_d	T_{R-1} / T_{R-2}	D_d	T_{R-1} / T_{R-2}	D_d	T_{R-1} / T_{R-2}	D_d	T_{R-1} / T_{R-2}	D_d	T_{R-1} / T_{R-2}	D_d	T_{R-1} / T_{R-2}
(km)	(s)	(km)	(s)	(km)	(s)	(km)	(s)	(km)	(s)	(km)	(s)	(km)	(s)
11	167 / 467	24	179 / 444	11	167 / 467	24	174 / 414	17	172 / 617	24	153 / 378	25[26]	151 / 436
14	171 / 471	32	187 / 452	14	171 / 471	32	182 / 422	85	240 / 685	30	158 / 383	30	154 / 439
18	178 / 478	40	195 / 460	18	178 / 478	40	190 / 430	160	315 / 760	50	173 / 398	50	166 / 451
20	181 / 481	44	199 / 464	20	181 / 481	44	194 / 434	200	355 / 800	70	189 / 414	70	189 / 464
22	184 / 484	48	203 / 468	22	184 / 484	48	198 / 438	240	395 / 840	90	204 / 429	80	195 / 470
24	187 / 487	52	207 / 472	24	187 / 487	52	200 / 440		- / -	100	212 / 437	90	201 / 476

Wartości czasu reakcji w odniesieniu do wartości D_d, gotowości bojowej przeciwlotniczych zestawów rakietowych i czasu lotu rakiety do D_d

$$T_{R1,2} = t_{op} + t_p + t_{aśw} + t_{lr}$$

Gdzie:

t_{op} - czas opóźnienia informacji radiolokacyjnej;

t_{pd} - czas podjęcia decyzji;

t_{got} - czas potrzebny na dokonanie startu rakiet z określonego stopnia gotowości bojowej

t_{lr} – czas lotu rakiety do D_d

przyjęto: t_{op} = 1 min.; t_{pd} = 1 min;

$t_{aśw.nr\ 1}$ –czas gotowości bojowej nr 1 - równy czasowi przeniesienia ognia:

S-125 M; KUB-M3; KRUG-1M – „30s.";

S-75M; S-200WE – „35s".; S-300PMU, PATRIOT – „15s."
odpowiednio – $T_{R\ 1}$;

$t_{aśw.nr\ 2}$ czas gotowości bojowej nr 2: S-125M, S-75M, KUB-M3, PATRIOT – „5min.";

KRUG-1M – „4,5min."; S-300PMU – „4min." - odpowiednio $T_{R\ 2}$

t_{lr} – S-125M, KUB-M3 – 650m/s.; S-75M, S-200WE, KRUG-1M – 1000m/s.;
S-300PMU – 1300m/s.;
PATRIOT – 1600m/s

---

[26] Na podstawie informacji uzyskanych od dowódcy baterii 69 Brygady Rakiet Przeciwlotniczych PATRIOT kpt. Gibsona, w dniu 23.03.1999r.

Załącznik nr 5

POTRZEBNA RUBIEŻ INFORMACJI O ŚNP DLA LM

a./ z dyżurowania na lotnisku

S_{PRWW} [km]	V_C [km/h]	V_m [km/h]	V_C/V_m	t_{op} [min]	t_{got} [min]	t_{wzn} [min]	t_m [min]	d [km]	$D_{PRIŚNP}$ [km]
40	700	800	0,87	2	4	1	1	10	117
	800	1000	0,72						126
	900	1200	0,74						138
	1100	1300	0,85						167
	1400	1600	0,87						210
60	700	800	0,87	2	4	1	1	10	129
	800	1000	0,72						142
	900	1200	0,74						155
	1100	1300	0,85						178
	1400	1600	0,87						222
100	700	800	0,87	2	4	1	1	10	170
	800	1000	0,72						168
	900	1200	0,74						184
	1100	1300	0,85						235
	1400	1600	0,87						262

Odległości potrzebnej rubieży informacji ($D_{PRIŚNP}$) od PRWW dla prawdopodobnych warunków sytuacji powietrznej podczas działań LM z got. boj nr 1 obliczono ze wzoru:.

$$D_{PRIŚNP(PRWWL)} = n \frac{S_{PRWW,L}}{\cos\alpha} + Vc\ T_{RLM} \pm d$$

Przyjęto: t_{got} = 4 min. (czas startu pary z gotowości bojowej nr 1),

t_{wzn} = 1 dla wysokości do 2000 m., $\alpha = 0^o$, atak z przedniej półsfery.

b./ z dyżurowania w strefie

S_{PRWW} [km]	V_C [km/h]	V_m [km/h]	V_C/V_m	t_{op} [min]	t_m [min]	d [km]	$D_{PRIŚNP}$ [km]
20	700	800	0,87	2	1	10	63
	800	1000	0,72				64
	900	1200	0,74				70
	1100	1300	0,85				82
	1400	1600	0,87				97
40	700	800	0,87	2	1	10	80
	800	1000	0,72				79
	900	1200	0,74				84
	1100	1300	0,85				100
	1400	1600	0,87				115
60	700	800	0,87	2	1	10	97
	800	1000	0,72				70
	900	1200	0,74				99
	1100	1300	0,85				117
	1400	1600	0,87				132

Odległości potrzebnej rubieży informacji ($D_{PRIŚNP}$) od PRWW dla prawdopodobnych warunków sytuacji powietrznej podczas działań LM ze stref dyżurowania w powietrzu.

Wielkości liczbowe D_{PRIR} obliczono ze wzoru:

$$D_{PRIR,\,PRWW} = n\,S_{PRWW,\,S} + V_c\,(t_{op} + t_m) \pm d$$

Przyjęto: atak z przedniej półsfery.

WIELKOŚCI LICZBOWE CZASU REAKCJI

Czas reakcji systemu aktywnych środków walki (samolotów) [s] 1. gotowość bojowa nr 1 dla pary samolotów; 2. gotowość bojowa nr 2 dla klucza samolotów.							
T_{op} (s)		MiG-21		MiG-23		MiG-29	
1	10	310	370	310	370	430	550
2		550	790	550	790	790	970
1	20	320	380	320	380	440	560
2		560	800	560	800	800	980
1	30	330	390	330	390	450	570
2		570	810	570	810	810	990
1	50	350	410	350	410	470	590
2		590	830	590	830	830	1010
1	60	360	420	360	420	480	600
2		600	840	600	840	840	1020
1	80	380	440	380	440	500	620
2		620	860	620	860	860	1040
1	120	420	480	420	480	540	660
2		660	900	660	900	900	1080

Wielkości czasu reakcji aktywnych środków walki LM w zależności od czasu opóźnienia informacji, podjęcia decyzji i gotowości bojowej

Wielkości liczbowe czasu reakcji aktywnych środków walki LM obliczono na podstawie wzoru:

$$T_R = t_{op} + t_{pd} + t_{aśw}$$

gdzie:

t_{op} – czas opóźnienia informacji;

t_{pd} – czas podjęcia decyzji (do obliczeń przyjęto 1min.);

$t_{aśw}$ – czas potrzebny na dokonanie startu pary i klucza samolotów z określonego stopnia gotowości bojowej.[27] Do obliczeń przyjęto:

gotowość bojowa nr 1 dla pary (klucza) samolotów:

MiG-21; MiG-23 – 4 (5) min.
MiG-29 – 6 (8) min.;

gotowość bojowa nr 2 dla pary (klucza) samolotów:

MiG-21; MiG-23 – 8 (12) min.
MiG-29 – 12 (15) min.;

---

[27] Wg Instrukcji organizacji pełnienia dyżurów bojowych przez Wojska OPK, WL, Wojska OPL oraz siły i środki OP MW w systemie obrony powietrznej kraju

Załącznik nr 6

SYSTEM ROZPOZNANIA OP NATO

Obecnie, w ramach zintegrowanej obrony powietrznej NATO, wykorzystywany jest system rozpoznania, w którego skład wchodzą:

- naziemne stacje radiolokacyjne:
  a) trójwspółrzędne typu HADR, HR-3000, AN/FPS-7, -8,-20,-88,-100,-117, AN/TPS-43,-59, S-247, THD 1955, TRS 2201 Ares, TRS 2205 Volex III, TRS 2215, AR-3D, Marconi S-640, RAT-31S;
  b) dwuwspółrzędne typu AN/FPS-20, AN/TPQ-36, AN/TPS-44,-61, AR-1, -15,-5D, S-604,-605,-624-625,-631,-690, TRS-2052,-2053, Argos-10, Pluto;
  c) wysokościomierze typu AN/FPS-6, AN/MPS-14, HF-200, S-244,-613,-669;
- system rozpoznania radioelektronicznego;
- podsystem zbioru i opracowania informacji o sytuacji powietrznej składający się z komputerów i specjalnego oprogramowania.
- powietrzny system wczesnego wykrywania i powiadamiania – AWACS (Airborne Warning and Control System);

Obszar jego odpowiedzialności europejskich państw – członków NATO rozciąga się od Przylądka Północnego w Norwegii do Morza Śródziemnego i wschodniej granicy Turcji i obejmuje terytoria dziewięciu państw: Norwegii, Danii, Niemiec, Belgii, Holandii, Luksemburga, Włoch, Grecji i Turcji. System wczesnego wykrywania tworzą ośrodki wykrywania i naprowadzania (OWN) oraz posterunki wykrywania i powiadamiania (PWP) uzupełnione o samoloty E-3A systemu AWACS.

Obszar odpowiedzialności PSZ NATO pod względem terytorium dzieli się na regiony, strefy i sektory. W skład systemu wchodzą następujące elementy:

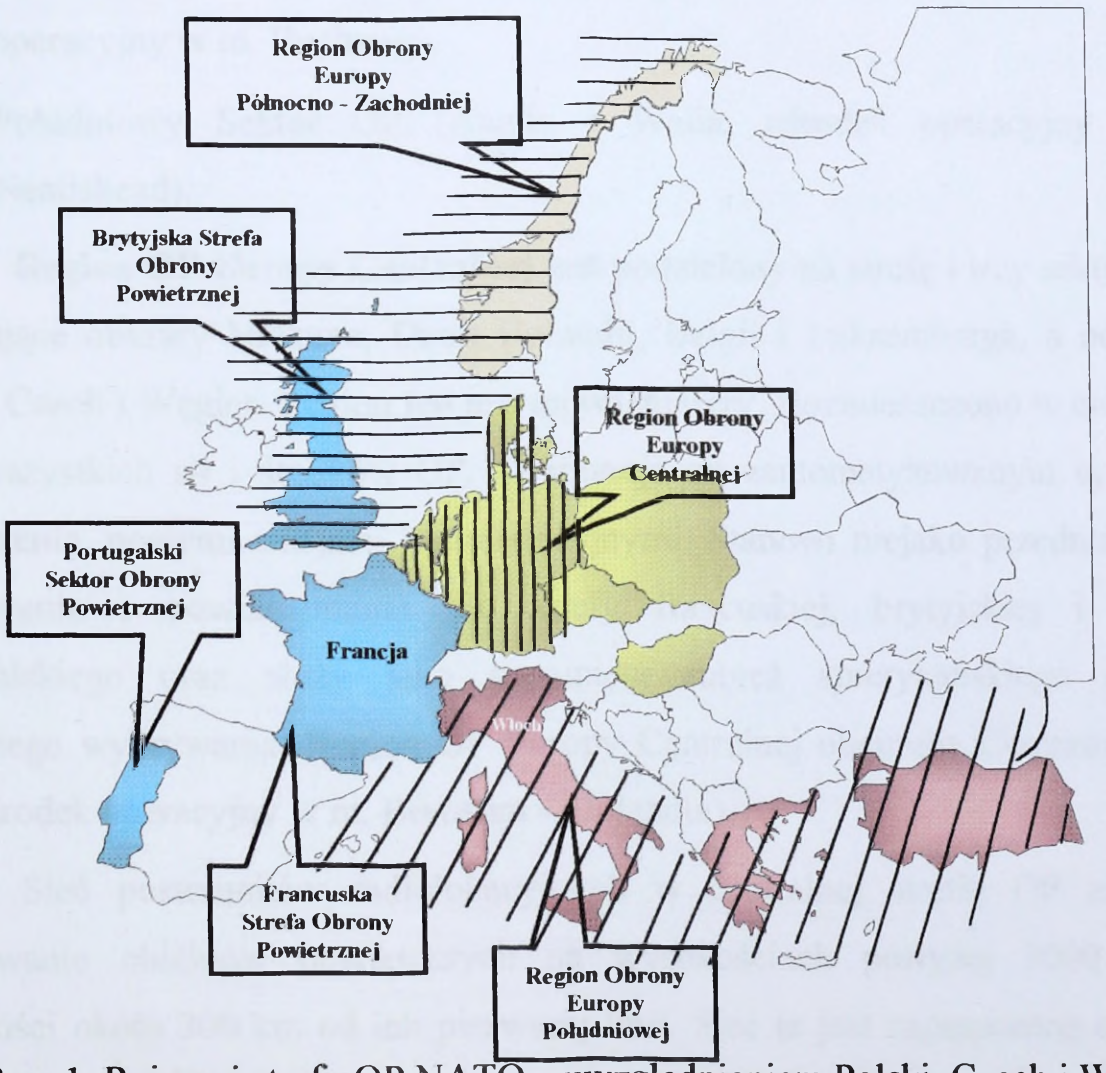
- ośrodki operacyjne regionów, stref i sektorów;
- ośrodki i posterunki wykrywania i naprowadzania;
- posterunki dalekiego wykrywania i powiadamiania.

W skład każdego sektora wchodzi określona ilość ośrodków wykrywania i naprowadzania oraz posterunków wykrywania i powiadamiania.

W skład OWN wchodzi około 4 stacji radiolokacyjnych różnych typów i urządzenia zakłóceń radioelektronicznych, przetwarzania danych i zobrazowania sytuacji powietrznej. W skład PWP wchodzą 2-3 stacje radiolokacyjne.

Zostały zorganizowane następujące regiony OP (stan z czerwca 1999 roku):

- Region OP Europy Północno – Zachodniej obejmuje terytorium Norwegii i Danii;
- Region OP Europy Centralnej, obejmuje terytorium Niemiec, Polski, Czech, Węgier, Belgii, Holandii i Luksemburga;
- Region OP Europy Południowej obejmujący terytorium Włoch, Grecji i Turcji;
  - Brytyjską Strefę OP;
  - Francuską Strefę OP;
  - Portugalski Sektor OP (zostały zorganizowane na ich własnych terytoriach).



Rys. 1. Rejony i strefy OP NATO z uwzględnieniem Polski, Czech i Węgier

Region OP Europy Północno – Zachodniej obejmuje:

- Północną strefę OP (ośrodek operacyjny w m. Kolssas):
  - Północny Sektor OP (północna Norwegia, ośrodek operacyjny w m. Bodo);
  - Południowy Sektor OP (południowa Norwegia, ośrodek operacyjny w m. Holmenkollen).

Strefa północna ma trzy ośrodki i trzy posterunki wykrywania i naprowadzania. Strefa południowa ma trzy ośrodki i trzy posterunki wykrywania i naprowadzania oraz pięć posterunków wykrywania i powiadamiania. System norweskiej strefy OP jest połączony z systemem północnego regionu OP w ramach systemu NADGE, a sieć radiolokacyjnych posterunków wykrywania, uzupełniają stacje radiolokacyjne obrony wybrzeża. Z systemem rozpoznania i dowodzenia jest sprzężony powietrzny system wykrywania i naprowadzania AWACS.

- Brytyjską strefę OP (ośrodek operacyjny w m. High Wycombe):
  - Północny Sektor OP (Szkocja, Wyspy Owcze i Szetlandy, ośrodek operacyjny w m. Buchan);
  - Południowy Sektor OP (Anglia i Walia, ośrodek operacyjny w m. Neatishead).

Region OP Europy Centralnej jest podzielony na strefę i trzy sektory OP, obejmujące obszary Niemiec, Danii Holandii, Belgii i Luksemburga, a od 1999r Polski, Czech i Węgier. Region ten jest najważniejszy. Rozmieszczono w niej około 80% wszystkich sił i środków OP. Dysponuje on zautomatyzowanym systemem dowodzenia, nowymi stacjami radiolokacyjnymi. Stanowi niejako przednią rubież wykrywania i powiadamiania dla strefy francuskiej, brytyjskiej i sektora portugalskiego oraz służy jako wysunięta rubież amerykańskiego systemu wczesnego wykrywania. Region OP Europy Centralnej obejmuje Centralną strefę OP (ośrodek operacyjny w m. Brunsum – Holandia).

Sieć posterunków radiolokacyjnych w centralnej strefie OP zapewnia wykrywanie obiektów powietrznych na wysokościach powyżej 3000 m, na odległości około 300 km od ich pierwszej linii. Sieć ta jest zagęszczona około 24 ruchomymi posterunkami wykrywania i powiadamiania. W przypadku ogłoszenia stanu „zagrożenia wojennego" lub wojny, planowane jest rozwinięcie drugiej linii

takich posterunków (także w liczbie 24), w odległości 30 - 50 km od granicy państwowej. Tworzą one system wykrywania i powiadamiania o celach lecących na bardzo małych i małych wysokościach.

Meldunki o wykrytych obiektach na bardzo małych i małych wysokościach są przekazywane w sposób zautomatyzowany do ośrodków dowodzenia OP i OPL oraz najbliższych punktów dowodzenia pododdziałów rakiet i artylerii przeciwlotniczej.

W systemie centralnej strefy OP funkcjonuje powietrzny system wczesnego wykrywania i naprowadzania AWACS, współpracujący z systemem OP NADGE. Samoloty E-3A systemu AWACS, wyposażone są w stację radiolokacyjną i aparaturę rozpoznania radioelektronicznego, pozwalającą przy optymalnej wysokości lotu około 9000 m i prędkości około 750 km/h wykrywać cele na małych wysokościach z odległości około 350 - 400 km, a na wysokościach około 10000 m z odległości około 700 km.

Duński Sektor OP (Dania, ośrodek operacyjny w m. Karup – CAOC-1); Duński sektor OP obejmuje obszar Danii i cieśnin bałtyckich Dysponuje on czterema ośrodkami i posterunkami wykrywania i naprowadzania oraz jednym posterunkiem wykrywania i powiadamiania. System duńskiej strefy OP jest połączony z systemem północnego regionu OP w ramach systemu NADGE. Jest przystosowany do współpracy z systemem AWACS.

Północny Sektor OP [północne Niemcy, Belgia i Holandia, ośrodek operacyjny w m. Kalkar – CAOC-2 (od kwietnia 1999 obejmuje Polskę i Czechy)]; (północny sektor ma cztery ośrodki i cztery posterunki wykrywania i naprowadzania oraz jeden posterunek wykrywania i powiadamiania).

Południowy Sektor OP [centralne i południowe Niemcy, Luksemburg, ośrodek operacyjny w m. Messtetten – CAOC-4 (od kwietnia 1999 obejmuje również Węgry)]; (południowy sektor OP obejmuje południową część Niemiec i terytorium Luksemburga. W sektorze tym jest pięć ośrodków i pięć posterunków wykrywania i powiadamiania).

Francuska strefa OP nie wchodzi w skład połączonego systemu OP NATO, natomiast jej system wykrywania, powiadamiania i dowodzenia STRIDA II jest

połączony z systemem NADGE, dzięki czemu następuje wzajemna wymiana informacji.

Podstawę funkcjonowania systemu rozpoznania i dowodzenia OP NATO stanowi 85 posterunków (ośrodków) radiolokacyjnych, z których 37 posiada ośrodki przetwarzania danych, zapewniające określanie współrzędnych lotu obiektu powietrznego, rozpoznanie jego przynależności, podział aktywnych środków OP na poszczególne cele powietrzne i naprowadzanie własnego lotnictwa. Każdy z nich może śledzić około 300 celów powietrznych lecących na wysokości do 30000 m, z odległości do 400 - 600 km oraz kierować przechwyceniem 15 - 30 z nich. Ponadto 20 posterunków współpracuje z powietrznym systemem wykrywania i naprowadzania AWACS, co kilkakrotnie zwiększa możliwości bojowe całego systemu wczesnego wykrywania, powiadamiania i dowodzenia OP na ETW.

System OP NATO zorganizowany jest w taki sposób, aby dowództwo każdego szczebla posiadało jednakowy obraz ogólnej sytuacji powietrznej wybranego odcinka obszaru powietrznego. EMC umożliwiają szybką i dokładną identyfikację obiektów powietrznych oraz określenie ich charakterystyk.

Powietrzny system wczesnego wykrywania w OP NATO AWACS

System przeznaczony jest do wykrywania celów powietrznych i nawodnych, przekazywania informacji o wykrytych celach i naprowadzania na nie własnych samolotów. Powstał na bazie amerykańskiego systemu „411 L" AWACS, w skład którego wchodzą przede wszystkim samoloty E-3A Sentry dostarczone Sojuszowi w latach 1982 - 1985. Obecnie 18 samolotów wchodzi w skład skrzydła wykrywania i naprowadzania (trzy eskadry po 6 samolotów). Załogi samolotów (po dwie na każdy) składają się z przedstawicieli 11 państw NATO.

Do podstawowych jego zadań należy:

- wykrywanie i identyfikacja celów powietrznych oraz lokalizowanie ich w całym przedziale wysokości, szczególnie na małych wysokościach;
- wykrywanie, lokalizowanie i identyfikowanie celów nawodnych;
- wykrywania i lokalizowanie naziemnych środków OP i OPL przeciwnika;

- powiadamianie dowództw i sił zbrojnych oraz sił i środków obrony powietrznej NATO w Europie o celach powietrznych, a dowództwa połączonych sił morskich - o wykrytych okrętach;
- przekazywanie informacji o sytuacji powietrznej (morskiej) do stanowisk dowodzenia i kierowania;
- naprowadzanie na cele powietrzne samolotów własnych;
- kierowanie działaniami lotnictwa taktycznego w trakcie wykonywania zadań bojowych;
- poszukiwania i uczestnictwa w akcjach ratowniczo – bojowych.

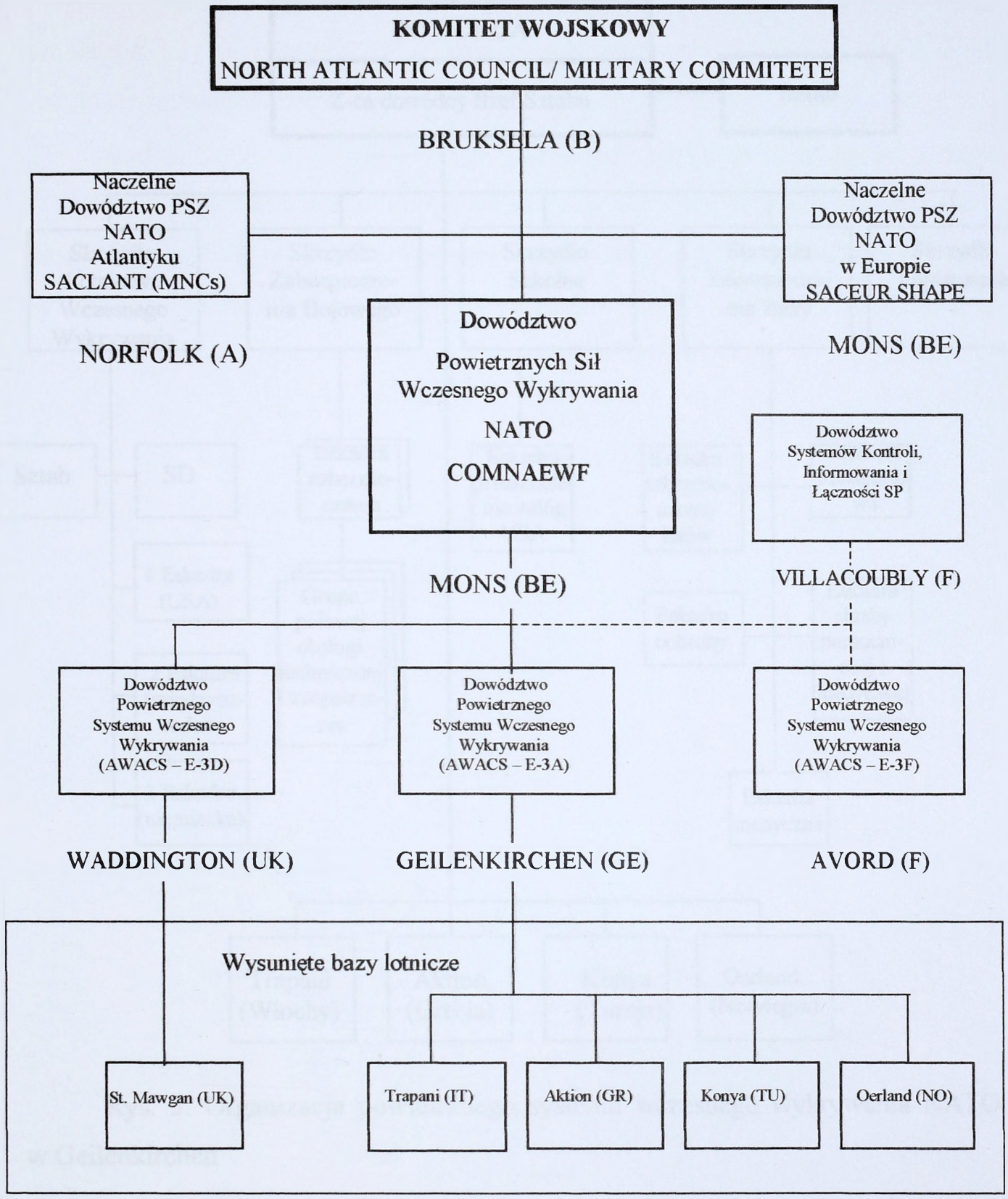
Samoloty E-3A (w literaturze można spotkać się z oznaczeniem NE-3A – co oznacza przynależność do NATO), oprócz wykorzystania do realizacji wyżej wymienionych zadań, mogą być również używane jako główne lub zapasowe powietrzne stanowiska dowodzenia dowódców połączonych sił powietrznych i morskich oraz dowódców regionów i stref OP.

Dowództwo Powietrznych Sił Wczesnego Wykrywania NATO (NATO Airborne Early Warnning Forces – NAEWF) jest odpowiedzialne za planowanie wykorzystania powietrznych sił wczesnego wykrywania. Jest ono bezpośrednio podporządkowane Komitetowi Wojskowemu NATO, a jego sztab mieści się na terenie Naczelnego Dowództwa PSZ NATO w Europie w Casteu w Belgii. Dowódcą sił, jest oficer w stopniu generała, a są mu podporządkowane:

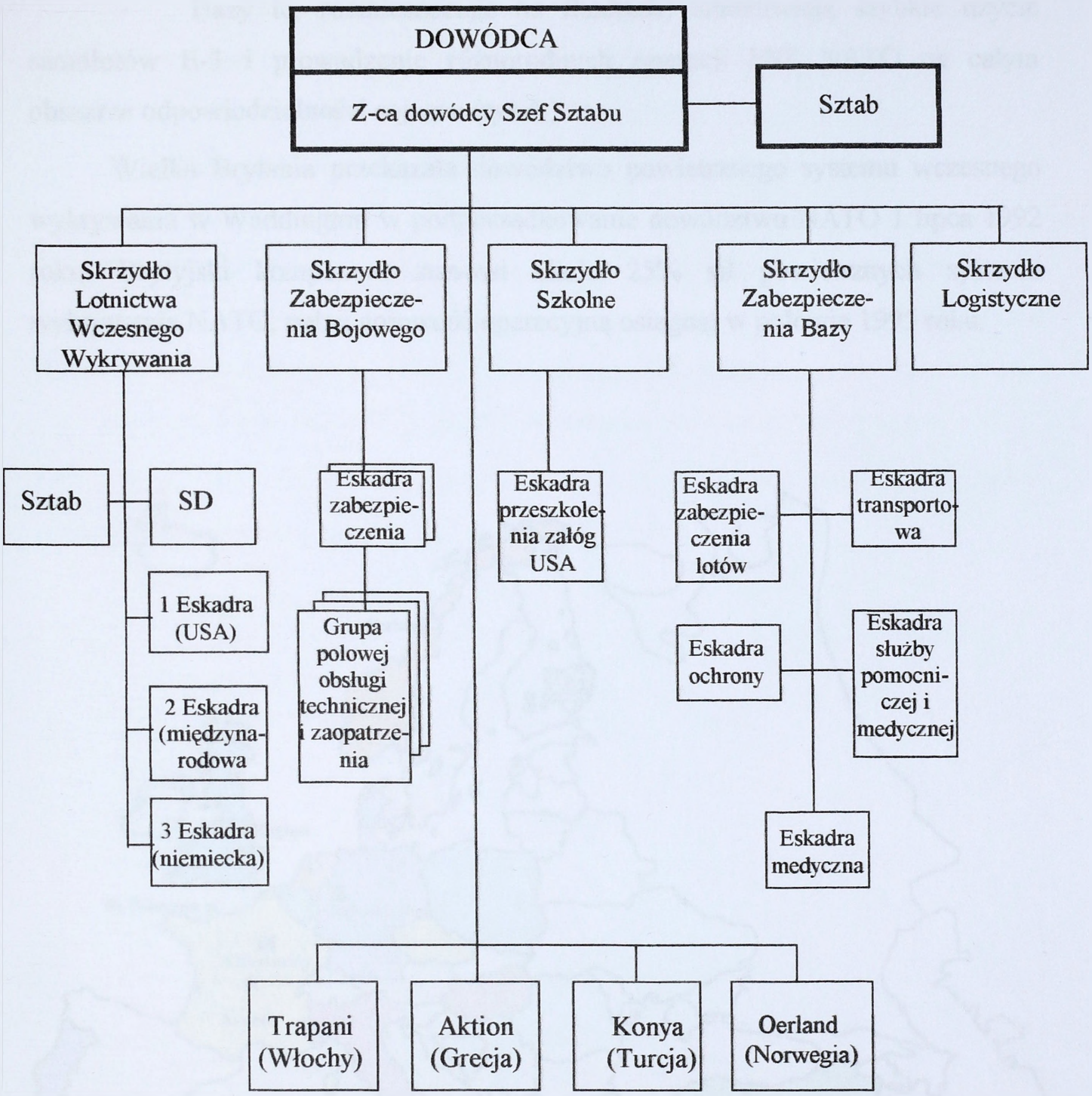
- Dowództwo powietrznego systemu wczesnego wykrywania (Airborne Warning and Control System – AWACS) w Geilenkirchen (Niemcy);
- Dowództwo powietrznego systemu wczesnego wykrywania w Waddington (Wielka Brytania).

Z dowództwem współpracuje także narodowy powietrzny system wczesnego wykrywania SZ Francji.

W bazie dowództwa powietrznego systemu wczesnego wykrywania w Geilenkirchen stacjonują główne siły i środki (17 z ogólnej liczby 24 samolotów E-3) oraz niezbędna infrastruktura.



Rys. 2. Struktura organizacyjna powietrznych sił wczesnego wykrywania NATO (NAEWF – NATO AEW FORCE ORGANIZATION)



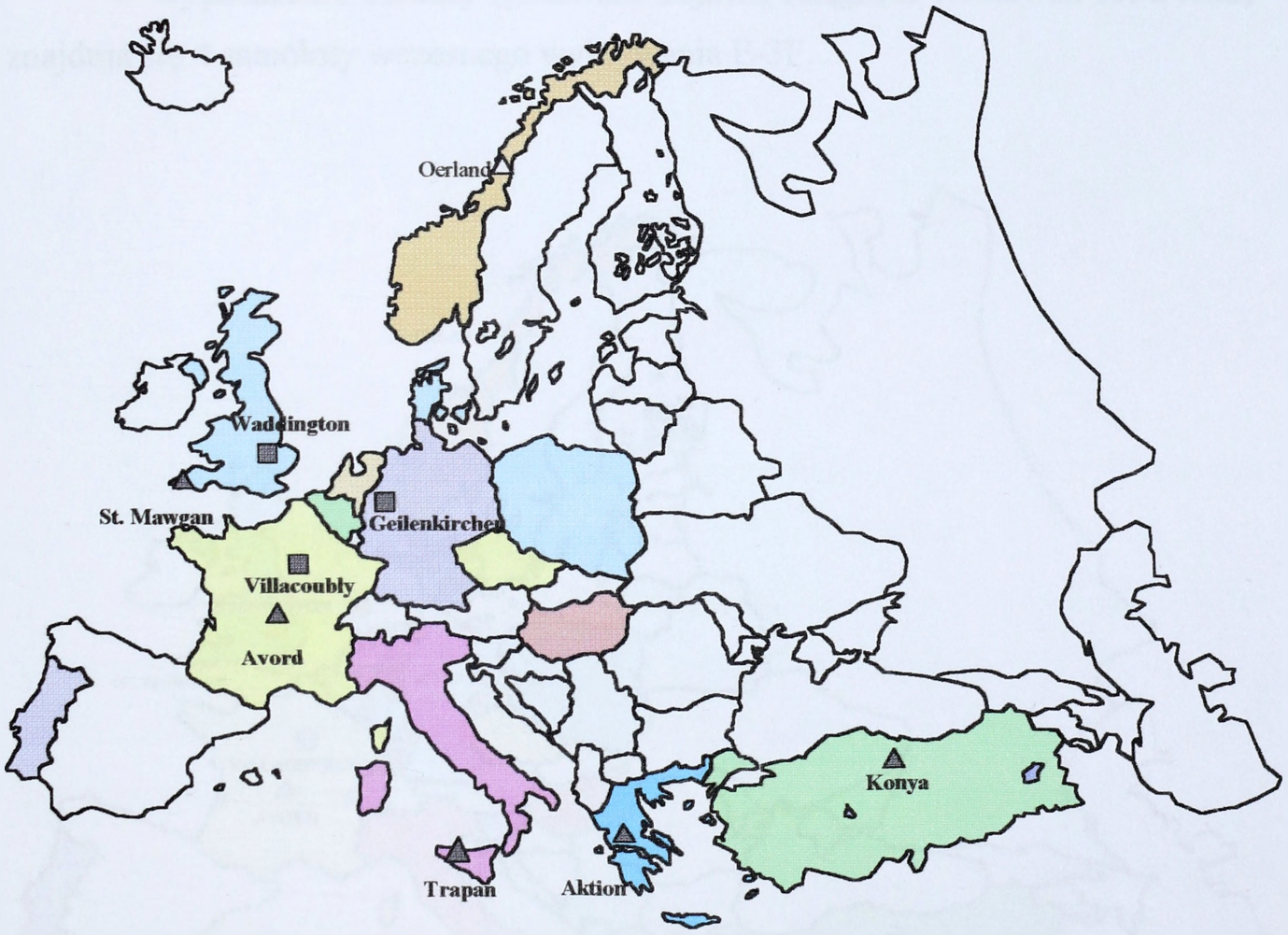
Rys. 3. Organizacja powietrznego systemu wczesnego wykrywania NATO w Geilenkirchen

Dowództwu temu podlega pięć skrzydeł (lotnictwa wczesnego wykrywania, zabezpieczenia bojowego, szkolne, zabezpieczenia bazy oraz logistyczne), sztab oraz cztery wysunięte bazy lotnicze.

Zazwyczaj tylko część z 17 E-3A znajduje się w bazie lotniczej w Geilenkirchen. Większość z nich jest rozlokowana w jednej z czterech wysuniętych baz: Trapani we Włoszech, Aktion w Grecji, Konya w Turcji oraz Oerland w Norwegii.

Bazy te, rozmieszczone na flankach, umożliwiają szybkie użycie samolotów E-3 i prowadzenie różnorodnych operacji PSZ NATO na całym obszarze odpowiedzialności sojuszu (rys.4.).

Wielka Brytania przekazała dowództwo powietrznego systemu wczesnego wykrywania w Waddington w podporządkowanie dowództwu NATO 1 lipca 1992 roku. Brytyjski komponent stanowi około 25% sił powietrznych systemu wykrywania NATO, pełną gotowość operacyjną osiągnął w połowie 1995 roku.



Legenda:

Wysunięte bazy lotnicze

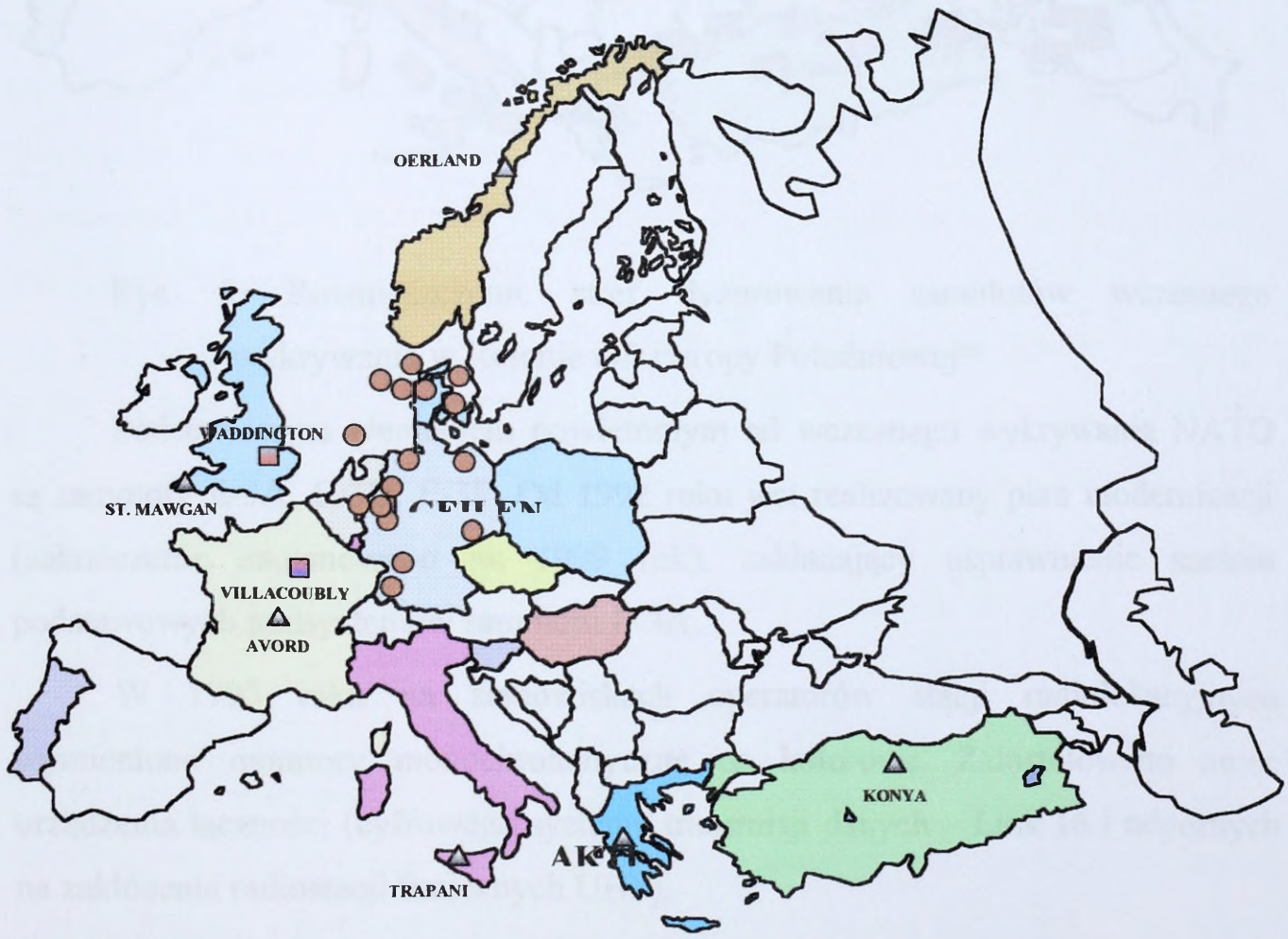
Dowództwa i bazy lotnicze

Rys. 4. Rozmieszczenie w Europie elementów powietrznego systemu wczesnego wykrywania.

W skład systemu wczesnego wykrywania W. Brytanii wchodzi sztab, 8 eskadra wyposażona w 7 samolotów E-3D w bazach lotniczych (Waddington i St. Magwan).

Francuski powietrzny system wczesnego wykrywania, pomimo wyjścia sił zbrojnych Francji ze struktury wojskowej sojuszu, ściśle współpracuje z siłami wczesnego wykrywania NATO. Za organizację współdziałania oraz kierowanie narodowym powietrznym systemem wczesnego wykrywania odpowiada Dowództwo Systemów Kontroli i Łączności SP, któremu podporządkowana, stacjonująca w bazie lotniczej w Avord, 36 eskadra wczesnego wykrywania.

W wyposażeniu eskadry (gotowość bojową osiągnęła 1 czerwca 1992 roku) znajdują się 4 samoloty wczesnego wykrywania E-3F.



Rys. 5. Rozmieszczenie stref dyżurowania samolotów wczesnego wykrywania w Regionie OP Europy Północno – Zachodniej i Centralnej

Rys. 5. Rozmieszczenie stref dyżurowania samolotów wczesnego wykrywania w Rejonie OP Europy Południowej[28]

Podstawowym elementem powietrznym sił wczesnego wykrywania NATO są samoloty E-3A, E-3D, E-3F. Od 1992 roku jest realizowany plan modernizacji (zakończenie zaplanowano na 1999 rok), zakładający usprawnienie sześciu podstawowych podsystemów samolotu E-3A.

W 1995 roku na stanowiskach operatorów stacji radiolokacyjnych wymieniono monitory monochromatyczne na kolorowe. Zainstalowano nowe urządzenia łączności (cyfrowego systemu transmisji danych – Link 16 i odpornych na zakłócenia radiostacji fonicznych UHF).

Samoloty wczesnego wykrywania (głównie E-3A) wylatały bezwypadkowo od 1982 roku ponad 150 000 godzin. Uczestniczyły one w wielu natowskich i

---

[28] Materiał opracowany na podstawie wykładu przedstawionego przez MGEN. G.A. VOLLGER w Brunssum 9 listopada 1998r.

narodowych ćwiczeniach oraz misjach pokojowych na Bliskim Wschodzie i Bałkanach.

Podporządkowanie dowództwu powietrznych sił wczesnego wykrywania NATO narodowych systemów umożliwia ich efektywniejsze wykorzystanie, w przyszłym sojuszniczym powietrznym systemie dowodzenia i kontroli (NATO Command an Control Systems – ACCS).

Po zakończeniu modernizacji zwiększą się możliwości samolotów E-3A oraz ich wytrzymałość i żywotność, a siły wyposażone w ten rodzaj samolotów będą zdolne do wykonywania zadań do 2020 roku.

Samolot E – 3 systemu wczesnego wykrywania AWACS

Samolot systemu wczesnego wykrywania i powiadamiania, przeznaczony jest do wykrywania celów powietrznych i nawodnych, szczególnie na małych wysokościach, przekazywania informacji o wykrytych celach i naprowadzania na nie własnych samolotów. Został opracowany w oparciu o samoloty E-3 Sentry, będące wojskową wersją samolotu Boeing-707, na której zamontowano stację radiolokacyjną typu AN/APY-2.

Podstawowe wyposażenie samolotu E-3 stanowi wielosystemowa pokładowa stacja radiolokacyjna AN/APY-2 (zakresu fal 10 cm i wadze ok. 3,5 tony). Obserwację umożliwia antena (o rozmiarach 7,5 x 1,5m. I wadze 1,5 tony), która obraca się w płaszczyźnie poziomej ze stałą prędkością 6 obr./min. Umieszczona jest w aerodynamicznym kontenerze (kopuła o wymiarach 9,1 x 1,8m.), który zamontowany jest na kadłubie samolotu i jest przeźroczysty dla fal elektromagnetycznych.

Strefa poszukiwania jest dzielona na azymutalne sektory. W każdym sektorze realizowany jest inny (ich własny) reżim pracy. Sektory ze swoimi reżimami mogą zmieniać się w czasie obserwacji z częstotliwością jednego obrotu anteny.

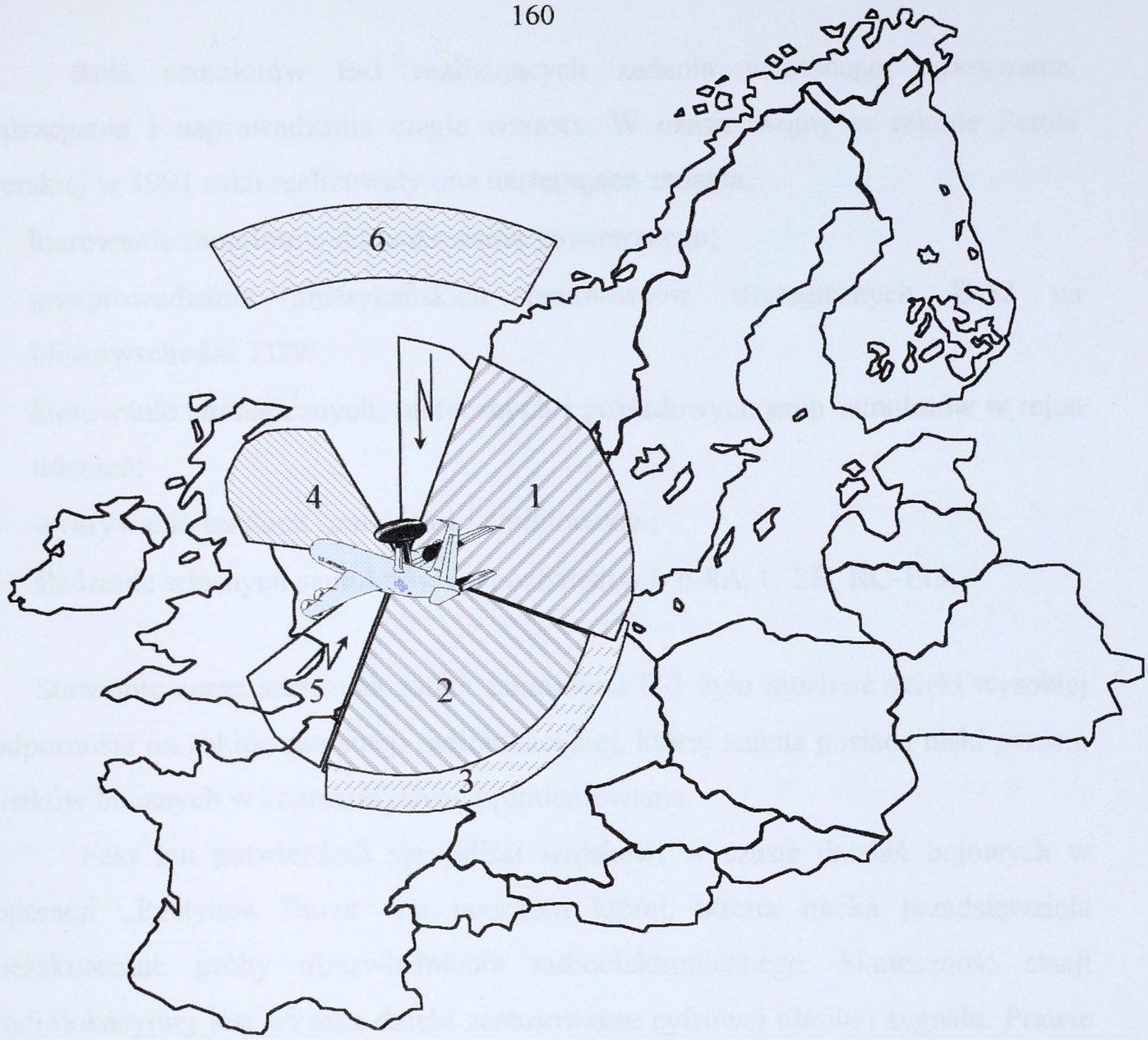
Stacja posiada osiem reżimów pracy:

- impulsowo – doplerowski z pomiarem wysokości lotu celów powietrznych;
- impulsowo – doplerowski bez pomiaru wysokości;

- impulsowe poszukiwanie nad linią horyzontu (z odcięciem sygnałów poniżej linii horyzontu) bez doplerowskiej selekcji;
- obserwacja poruszających się i stojących celów nawodnych superkrótkimi impulsami (w celu stłumienia sygnałów odbitych od powierzchni wody);
- pasywne pelengowanie źródeł zakłóceń fal zakresu 10 cm;
- połączenie wszystkich (lub dowolna ich kombinacja) przedstawionych wyżej reżimów;
- rezerwowy (do pilnej zmiany obserwacji r-lok innego samolotu E-3);
- kontrola i techniczna obsługa stacji.

Fot. 1. Samolot E-3B amerykańskich sił powietrznych

Obecnie z pomocą systemu JITIDS wszystkie dane z dużą dokładnością i w zwiększonej objętości zostają zobrazowane na displeyu pilota prawie w realnym czasie.



Legenda:

1. Impulsowo – doplerowski rodzaj pracy z pomiarem wysokości lotu celów powietrznych;
2. Impulsowo – doplerowski rodzaj pracy ze zwiększeniem odległości wykrywania celów powietrznych bez określania wysokości lotu celów powietrznych;
3. Reżim nadhoryzontalnego poszukiwania celów;
4. Obserwacja poruszających się i stojących celów nawodnych superkrótkimi impulsami (w celu stłumienia sygnałów odbitych od powierzchni wody);
5. Pasywne pelengowanie źródeł zakłóceń fal zakresu 10 cm;
6. Połączenie wszystkich (lub dowolna ich kombinacja) przedstawionych wyżej reżimów.

Rys.6. Strefa działań samolotu E- 3 (wariant) z sektorami różnych reżimów pracy w dwóchpłaszczyznach

Rola samolotów E-3 realizujących zadania wczesnego wykrywania, ostrzegania i naprowadzania ciągle wzrasta. W czasie wojny w rejonie Zatoki Perskiej w 1991 roku realizowały one następujące zadania:

- kierowanie samolotów do tankowania powietrznego;
- przeprowadzanie amerykańskich bombowców strategicznych B-52 na bliskowschodni TDW;
- kierowanie strategicznych, taktycznych i pokładowych grup samolotów w rejon uderzeń;
- wykrywanie irackich samolotów i śmigłowców;
- śledzenie własnych samolotów rozpoznawczych E-8A, U-2R, RC-135.

Stawianie coraz szerszych zadań samolotom E-3 było możliwe dzięki wysokiej odporności na zakłócenia stacji radiolokacyjnej, której antena posiada niski poziom listków bocznych w charakterystyce promieniowania.

Fakt ten potwierdzili specjaliści wojskowi w czasie działań bojowych w operacji „Pustynna Burza" na początku której, strona iracka przedsięwzięła bezskuteczne próby obezwładnienia radioelektronicznego. Skuteczność stacji radiolokacyjnej jest wysoka dzięki zastosowaniu cyfrowej obróbki sygnału. Prawie 1/4 masy aparatury RLS (830 kg) stanowi procesor.

Razem z ewolucją jakościową w modernizacji, nastąpił skok w koncepcji bojowego wykorzystania samolotu E-3. W USA i NATO zaplanowano, że w drugiej połowie lat 90-tych nastąpi trzecia faza jego modernizacji, poprzez udoskonalenie stacji radiolokacyjnej i jej integracja z pokładową stacją rozpoznania radioelektronicznego. Ta faza łączy dwa projekty RSIP i Block 30/35. Projekt RSIP (Radar System Improrement Program) ukierunkowany jest przede wszystkim na zabezpieczenie dalekiego wykrywania współczesnych celów powietrznych o małej skutecznej powierzchni odbicia (dotyczy to głównie samolotów wykonanych w technologii Stealth oraz rakiet skrzydlatych).

Zakłada się osiągnąć dwukrotne polepszenie charakterystyk wykrywania w stosunku do istniejących. Pozwoli to dostatecznie szybko uprzedzić o ataku i przygotować siły do jego odparcia. Po modernizacji system będzie zdolny

wykrywać cele małowymiarowe (o skutecznej powierzchni odbicia poniżej 1 m^2) na odległości 250 mil morskich (425 km) bez znacznego zwiększania mocy RLS.

W czasie realizacji projektu RSIP specjaliści dążą nie tylko do zwiększenia efektywności samolotu w zakresie dalekiego rozpoznania radiolokacyjnego i odporności na zakłócenia, ale także do zwiększenia niezawodności pracy wszystkich urządzeń radiolokacyjnych w czasie 18 godzinnego dyżurowania ze zwiększoną liczbą załogi i tankowaniem w powietrzu.

Jeżeli projekt RSIP dąży do rozwoju maksymalnych możliwości radiolokacyjnych samolotu E-3, to projekt Block 30/35 przewyższa go tym, że w systemie dalekiego rozpoznania i naprowadzania będzie kompleksowe wykorzystanie środków radiolokacyjnych pracujących w aktywnym i pasywnym (rozpoznanie radioelektroniczne) reżimie pracy.

Projekt Block 30/35 zakłada wyposażenie samolotu E-3 w stację radioelektronicznego rozpoznania AN/AYR-1, w stację do odbioru kosmicznej nawigacji systemu NAVSTAR z terminalem systemu JITIDS klasy 2N, a także poszerzenie pamięci centralnego komputera. Głównym zadaniem stacji rozpoznania radioelektronicznego będzie pasywne rozpoznanie wykrytych celów powietrznych, które posiadają pokładowe źródła promieniowania, w skład którego wchodzą:

- samolotowe stacje kierowania uzbrojeniem i obserwacji terenu;
- pokładowe urządzenia nadawczo – odbiorcze;
- system nawigacyjny TAKAN.

Wykrycie i przechwycenie takich źródeł promieniowania, a także ich podstawowych parametrów (standardowej techniki cyfrowej) tj. częstotliwość nośna, długość i okres powtarzania impulsów, pozwalają określić konkretny typ każdego urządzenia i przypisać go do odpowiedniego nosiciela. Na przykład wykrycie sygnałów pokładowej RLS AN/APG-66 będzie świadczyć o wykryciu myśliwca F-16A. Oprócz tego zostaje określony reżim pracy tej stacji, czy ona jest w stanie poszukiwania, czy też w stanie przechwycenia celu i wypracowania danych do strzelania, co jest traktowane jako informacja o wyższym priorytecie.

W czasie gdy samolot E-3 kieruje swoje samoloty do walk powietrznych, pojemność katalogu parametrów stacji (wg prasy zachodniej) oblicza się na 5000 co odpowiada około 500 typom RLS i ich nosicieli. Należy mieć na uwadze, że te

liczby i większość danych t-t przedstawionych wyżej odnosi się nie do stacji AN/AYR-1, a do bazowego modelu AR-900 opracowanego przez firmę AGRO Systems. Stacja pokrywa dwa zakresy częstotliwości 2 – 6 i 6 – 18 GHz (zmiana w ciągu 2 s.). Zasięg stacji wynosi około 600 km z prawdopodobieństwem przechwytu promieniowania elektromagnetycznego ciągłego i impulsowego blisko jedności, maksymalna gęstość strumienia przechwytywanych sygnałów wynosi 10^6, czas reakcji nie przekracza 1s, opracowuje jednocześnie 500 sygnałów radiolokacyjnych. Stacja zapewnia dookrężne i ciągłe poszukiwanie źródeł promieniowania, ich odbiór wraz z ich namierzaniem z błędem 3 stopni.

Stacja zapewnia przechwytywanie sygnałów o dowolnej polaryzacji liniowej i kołowej. Jej wydajność wynosi około 100 rozpoznawanych źródeł promieniowania w ciągu 10 s. Do przechwytywania wykorzystuje się 4 anteny: przednią (nosową), tylną (ogonową), i dwie boczne (z lewej i prawej strony kadłuba), których wielkość wynosi 3,9 x 0,48 m. I wystają 46 cm na zewnątrz kadłuba (wizualny znak samolotu E-3 systemu AWACS i realizacji projektu Block 30/35).

Duże rozmiary anten bocznych pozwalają prowadzić głębokie rozpoznanie za linią frontu i zapewniają dokładność namierzania 3 stopnie (dane dotyczą modelu AE-900), a planuje się uzyskać 0,5 – 1 stopnia.

W skład stacji wchodzi również jedno zautomatyzowane miejsce pracy operatora na ekranie, którego oprócz sumarycznych danych sytuacji radioelektronicznej mogą być zobrazowane formularze; częstotliwości sygnałów i ich azymuty, częstotliwości sygnałów i ich okresy powtarzania, częstotliwości i ich amplitudy.

Proces rozpoznania sygnałów przez stację AN/AYR-1 odbywa się następująco: synchronicznie i współosiowo z podstawą czasu dookrężnie pracującej stacji radiolokacyjnej (AN/APY-2) następuje pasywne elektroniczne pelengowanie przez stację AN/AYR-1. W ten sposób otrzymuje się jednocześnie ocenę odbitych impulsów od aparatu latającego i przechwyconych źródeł promieniowania z tego aparatu. Na tej podstawie uzyskuje się dane o środkach radioelektronicznych pracujących na tym aparacie w momencie jego wykrycia. Jeżeli zostanie wykryty cel grupowy, to stacja AN/APY-2 nie jest zdolna rozróżnić każdego pojedynczego celu, ale stacja AN/AYR-1 posiada możliwość ujawnienia ilość i typ celów

wchodzących w skład celu grupowego na podstawie analizowanych parametrów częstotliwości i modulacji odebranego sygnału.

W ramach projektu Block 30/35 realizowany jest równolegle projekt, który przewiduje montaż dodatkowego wyposażenia radioelektronicznego, rozszerzających możliwości systemu AWACS. Może to oznaczać, że samolot E-3 będzie mógł prowadzić rozpoznanie nie tylko celów powietrznych, ale również naziemnych środków OP i prawdopodobnie statków nawodnych (z rozpoznaniem ich typów) i łodzi podwodnych prowadzących rozpoznanie radiolokacyjne z głębokości peryskopowej. Będzie on zdolny do prowadzenia rozpoznania naziemnych i morskich stacji radiolokacyjnych z oceną ich dyslokacji, tak jak to robił w końcu lat siedemdziesiątych i na początku lat osiemdziesiątych samolot RF-4C systemu „Terec", który był przeznaczony do wstępnego rozpoznania radioelektronicznego systemu OP przeciwnika.

Nowa stacja zapewnia nowy rodzaj radioelektronicznego rozpoznania wysokiej dokładności (RRWD), który jest oparty na jednoczesnym przechwyceniu oddzielnych sygnałów z kilku badających źródeł (platform), dokonaniu pomiaru różnicy częstotliwości dopplerowskich i czasu ich odbioru z tych platform (co najmniej dwóch – trzech). Pozwala ono w krótkim czasie (1 min.) określić współrzędne dużej ilości (kilkuset) przestrzenie rozmieszczonych nieporuszających i poruszających się z dowolną prędkością źródeł promieniowania z dokładnością porównywalną do pomiaru radiolokacyjnego i mało zależnych od odległości rozpoznania, przy czym na dokładność tych pomiarów nie wpływa szerokość charakterystyki przechwytywanych (przez anteny z różnych kierunków) źródeł promieniowania.