AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ WOJSK LOTNICZYCH I OP

Do użytku służbowego

Egz. Nr 1

Ppłk mgr inż. Zbigniew MORDARSKI

KIERUNKI ROZWOJU POKŁADOWYCH SYSTEMÓW WALKI RADIOELEKTRONICZNEJ LOTNICTWA

Rozprawa doktorska

54798

Biblioteka Główna
Akademii Obrony Narodowej
S/2051
05-002051-001-0

54798

WARSZAWA **1993**

A K A D E M I A O B R O N Y N A R O D O W E J

WYDZIAŁ WOJSK LOTNICZYCH I OBRONY POWIETRZNEJ

Do użytku służbowego

Egz. nr ..1.....

BIBLIOTEKA GŁÓWNA - ARCHIWUM
Nr ewid.
Akademii Obrony Narodowej

Ppłk mgr inż. Zbigniew MORDARSKI

KIERUNKI ROZWOJU POKŁADOWYCH SYSTEMÓW WALKI RADIOELEKTRONICZNEJ LOTNICTWA

Rozprawa doktorska

1-5

BIBLIOTEKA GŁÓWNA
Zbiorów Jawnych Akademii
S/2051

Opracowana pod kierownictwem naukowym

płk. prof. dr. hab. pil. Wacława ŚWIĄTNICKIEGO

W A R S Z A W A 1 9 9 3

SPIS TREŚCI

Str.

WSTĘP 4

1. METODOLOGICZNE PODSTAWY BADAŃ 8

1.1. Problemy badawcze 11
1.2. Cele, zakres i oczekiwane rezultaty badań 15
1.3. Metody badawcze 16

2. WYMAGANIA STAWIANE POKŁADOWYM SYSTEMOM WALKI RADIOELEKTRONICZNEJ LOTNICTWA 23

2.1. Rola i zadania systemów walki radioelektronicznej w działaniach bojowych lotnictwa 24
2.2. Obiekty obezwładniania radioelektronicznego ... 30
2.3. Ogólne wymagania dotyczące możliwości taktyczno-technicznych pokładowych systemów walki radioelektronicznej 35

2.3.1. Pokładowe środki walki radioelektronicznej statków powietrznych..... 35
2.3.2. Samoloty i śmigłowce walki radioelektronicznej 52

2.4. Środki wspierające walkę radioelektroniczną lotnictwa 56

2.5. Wnioski ogólne 59

3. ANALIZA I OCENA AKTUALNYCH MOŻLIWOŚCI POKŁADOWYCH SYSTEMÓW WALKI RADIOELEKTRONICZNEJ WLOP 61

3.1. Samoloty myśliwsko-bombowe 61
3.2. Samoloty myśliwskie 75
3.3. Śmigłowce bojowe 77
3.4. Środki wykonujące zadania na korzyść walki radioelektronicznej lotnictwa 78
3.5. Zasady wykorzystywania pokładowych środków walki radioelektronicznej w działaniach bojowych 82
3.6. Wnioski ogólne 89

4. KONCEPCJA ROZWOJU POKŁADOWYCH SYSTEMÓW WALKI RADIOELEKTRONICZNEJ LOTNICTWA I TAKTYKI ICH STOSOWANIA .. 91

4.1. Kierunki modernizacji pokładowych systemów walki radioelektronicznej 93

4.1.1. Samoloty myśliwsko-bombowe i szturmowe . 94

4.1.2. Samoloty myśliwskie 101

4.1.3. Śmigłowce bojowe 107

4.1.4. Samoloty i śmigłowce walki radioelektronicznej 110

4.1.5. Samoloty rozpoznawcze 113

4.2. Postulowany rozwój taktyki walki radioelektronicznej 116

4.3. Wnioski ogólne 123

ZAKOŃCZENIE 127

BIBLIOGRAFIA 130

ZAŁĄCZNIKI 134

WSTĘP

We wszystkich rodzajach współczesnych sił zbrojnych i rodzajach wojsk masowo wykorzystywane są środki radioelektroniczne[1/], w postaci systemów łączności, radiolokacji, radionawigacji, techniki podczerwieni. Środki te mają zastosowanie przede wszystkim w systemach dowodzenia, rozpoznania i kierowania środkami walki. W działaniach bojowych istnieje możliwość dezorganizowania normalnego funkcjonowania każdego czynnego systemu radioelektronicznego, a tym samym wzajemnego dezorganizowania dowodzenia wojskami, rozpoznania i kierowania środkami walki przeciwnika.

Na podstawie doświadczeń z wojny nad Zatoką Perską i z innych konfliktów lokalnych można stwierdzić, że sukces we współczesnej wojnie zależy nie tylko od uderzeń ogniowych lotnictwa, wojsk rakietowych lub artylerii lecz również od skuteczności obezwładnienia środków radioelektronicznych przeciwnika.

Istnieje cała gama środków radioelektronicznych pracujących dla potrzeb wojskowych w szerokim zakresie widma elektromagne-

---

1/ "Radioelektronika, dziedzina techniki obejmująca zagadnienia związane z praktycznym wykorzystaniem elektroniki dla celów bezprzewodowego przenoszenia informacji". Mała Encyklopedia Wojskowa, tom III, Warszawa 1971, s. 10.
"Elektronika, technika zajmująca się problemami konstrukcji i technologii lamp elektronowych i półprzewodników". Mała Encyklopedia Wojskowa, tom I, s. 372.

Istnieje ścisłe powiązanie elektroniki z techniką radiową poprzez zjawiska wytwarzania, promieniowania i wykorzystania drgań elektromagnetycznych - przyp. autora.

tycznego[1/]. Przez sformułowany temat niniejszej rozprawy rozumie się obezwładnianie tylko tych środków radioelektronicznych przeciwnika, które funkcjonują w obronie powietrznej (OP) i mogą stanowić zagrożenie dla działań naszego lotnictwa. Są to środki, pracujące głównie w paśmie fal radiowych i mikrofal, wykorzystywane w systemach łączności, radiolokacji oraz radionawigacji. W ostatnich latach coraz szerzej eksploatowane jest pasmo zakresu optycznego, nie tylko dla potrzeb techniki podczerwieni (termoradiolokacji), ale także w urządzeniach laserowych.

Doświadczenia z konfliktów zbrojnych dowodzą, że pokonanie przeciwnika jest niemożliwe bez osiągnięcia panowania w powietrzu. Jednym z istotniejszych warunków tego jest zdobycie i utrzymanie przewagi w powietrzu poprzez obezwładnienie OP przeciwnika. Współczesna OP to złożony i zwykle nowoczesny system, zapewniający szybkie wykrycie, rozpoznanie i zniszczenie przeciwnika powietrznego. Siły obrony powietrznej stanowią głównie rakiety przeciwlotnicze, lotnictwo myśliwskie i armaty przeciwlotnicze. Działanie tych podsystemów OP jest niemożliwe bez wykorzystania środków radioelektronicznych.

Pokonanie OP przeciwnika bez skutecznego obezwładnienia jej środków radioelektronicznych jest nieopłacalne ze względu na straty własne. Każdy bojowy statek powietrzny winien posiadać skuteczne własne środki walki radioelektronicznej i korzystać z ogólnej osłony radioelektronicznej.

[1/] Podział widma elektromagnetycznego dla potrzeb wojskowych przedstawiono w załączniku 1.

Z analizy wyposażenia naszych statków powietrznych w środki walki radioelektronicznej (WRE) wynika, że nie spełniają one nawet wymagań elementarnych. Jest to sprzęt przestarzały, posiadający ograniczone możliwości taktyczno-techniczne, nieodpowiadający potrzebom współczesnego pola walki. Pokładowe środki WRE to jeden z najsłabszych punktów naszego lotnictwa. Liczba posiadanych w naszym lotnictwie środków WRE, szczególnie typu aktywnego[1/], jest znikoma. W stosunku do nasycenia i jakości środków WRE lotnictwa państw sąsiednich, nasze lotnictwo jest na bardzo niskim poziomie.

Świadomość niekorzystnego stanu rzeczy stała się inspiracją do podjęcia badań dotyczących potrzeb wyposażenia statków powietrznych w systemy WRE obejmujące urządzenia rozpoznania, zakłócania i niszczenia środków radioelektronicznych przeciwnika i poprzez to zabezpieczających lotnictwu własnemu skuteczne wykonywanie zadań bojowych. Konieczne było również uwzględnianie w badaniach taktyki stosowania tych środków.

Rezultaty przeprowadzonych badań zawarte zostały w prezentowanej rozprawie, składającej się z czterech rozdziałów, uzupełnionych niezbędnymi załącznikami.

Rozdział 1 zawiera istotę problemu badawczego, cele badań, hipotezę roboczą, przedmiot i obszar badań oraz przedstawia stosowane metody i organizację procesu badawczego.

Rozdział 2 precyzuje ogólne wymagania stawiane pokładowym systemom WRE, wynikające z roli i zadań środków WRE w działaniach bojowych lotnictwa.

[1/] Nadajniki emitujące sygnały zakłócające - przyp. autora.

W rozdziale 3 opisano analizę i ocenę aktualnych możliwości pokładowych systemów WRE naszego lotnictwa.

W rozdziale 4 przedstawiono wypracowaną w toku badań koncepcję rozwoju pokładowych systemów WRE oraz taktyki ich stosowania.

W zakończeniu sformułowano wnioski końcowe będące swoistym uogólnieniem wyników badań.

Autor traktuje niniejszą rozprawę jako pierwszą próbę naukowego określenia kierunków rozwoju pokładowych systemów walki radioelektronicznej. Przedstawione wyniki badań nie wyczerpują w pełni problemu, a zaproponowane rozwiązania powinny być weryfikowane podczas ich wykorzystywania, w zależności od możliwości ekonomicznych naszych Sił Zbrojnych oraz aktualnych potrzeb współczesnego i perspektywicznego pola walki.

Na zakończenie autor składa żołnierskie słowa podziękowania tym wszystkim, którzy pomogli mu w prowadzeniu badań oraz udzielali rad i konsultacji, a w szczególności swemu kierownikowi naukowemu płk.prof.dr.hab.pil. Wacławowi ŚWIĄTNICKIEMU.

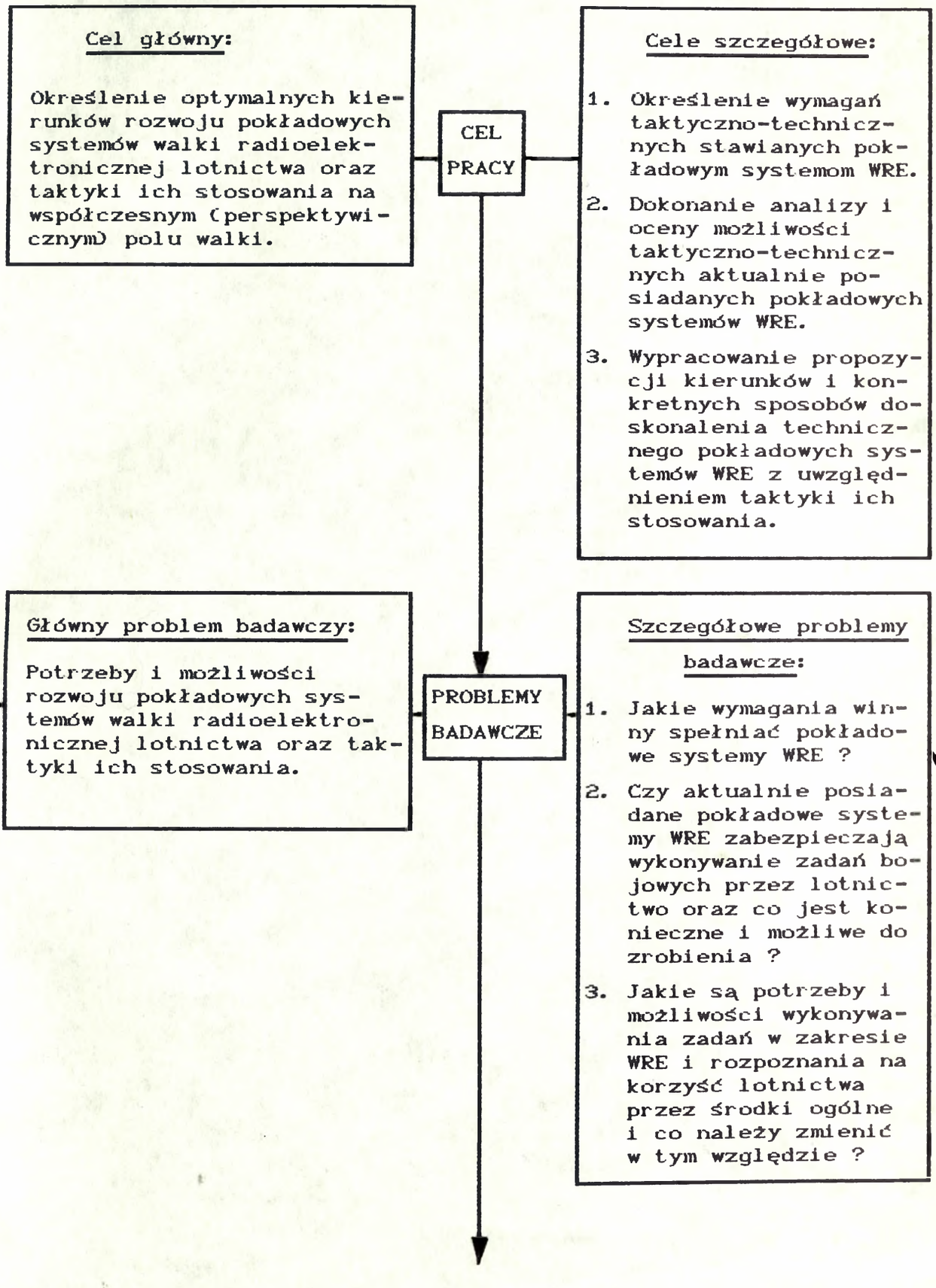
1. METODOLOGICZNE PODSTAWY BADAŃ

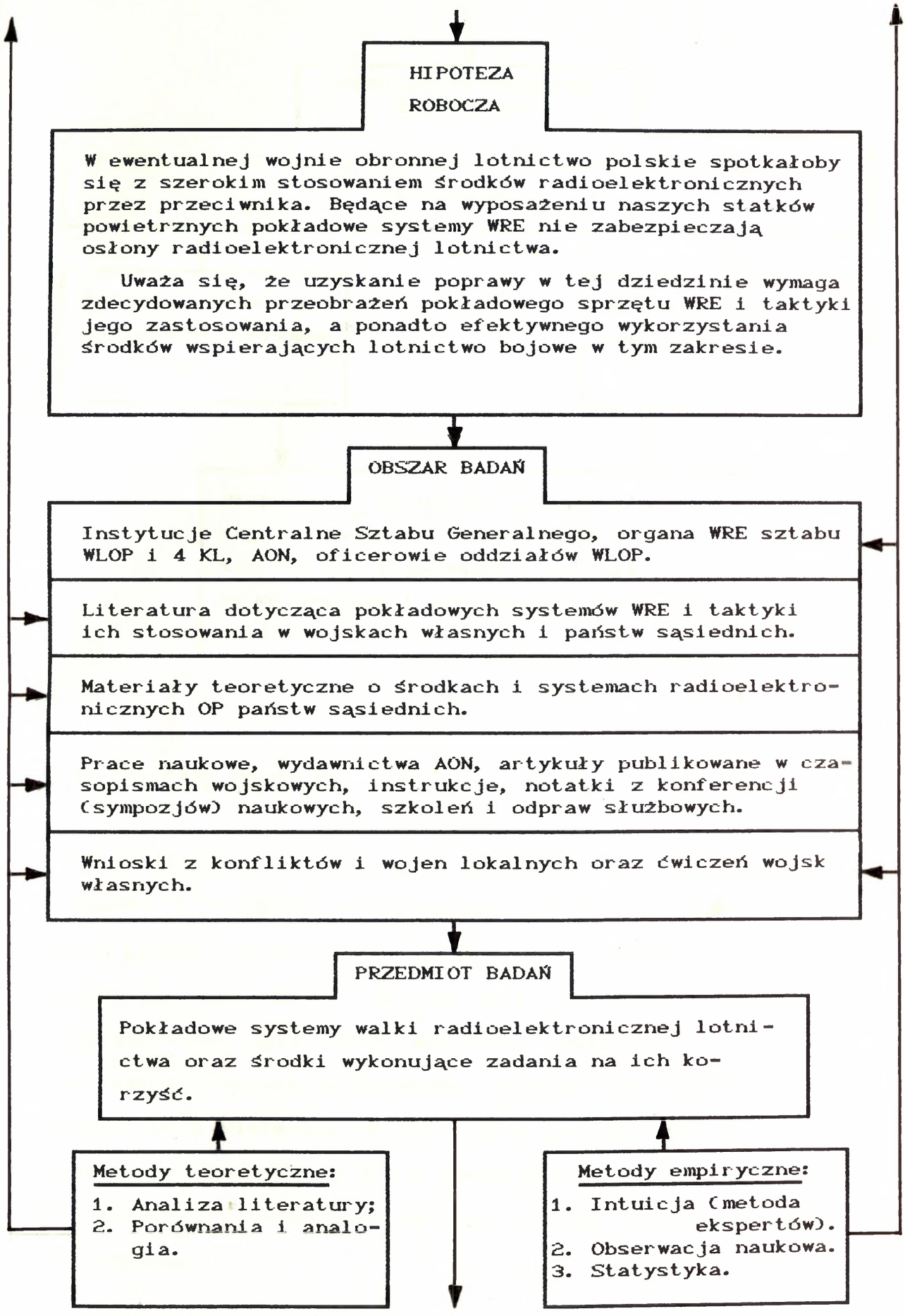
Przystępując do badań autor miał świadomość złożoności problemu, który zamierzał rozwiązać.

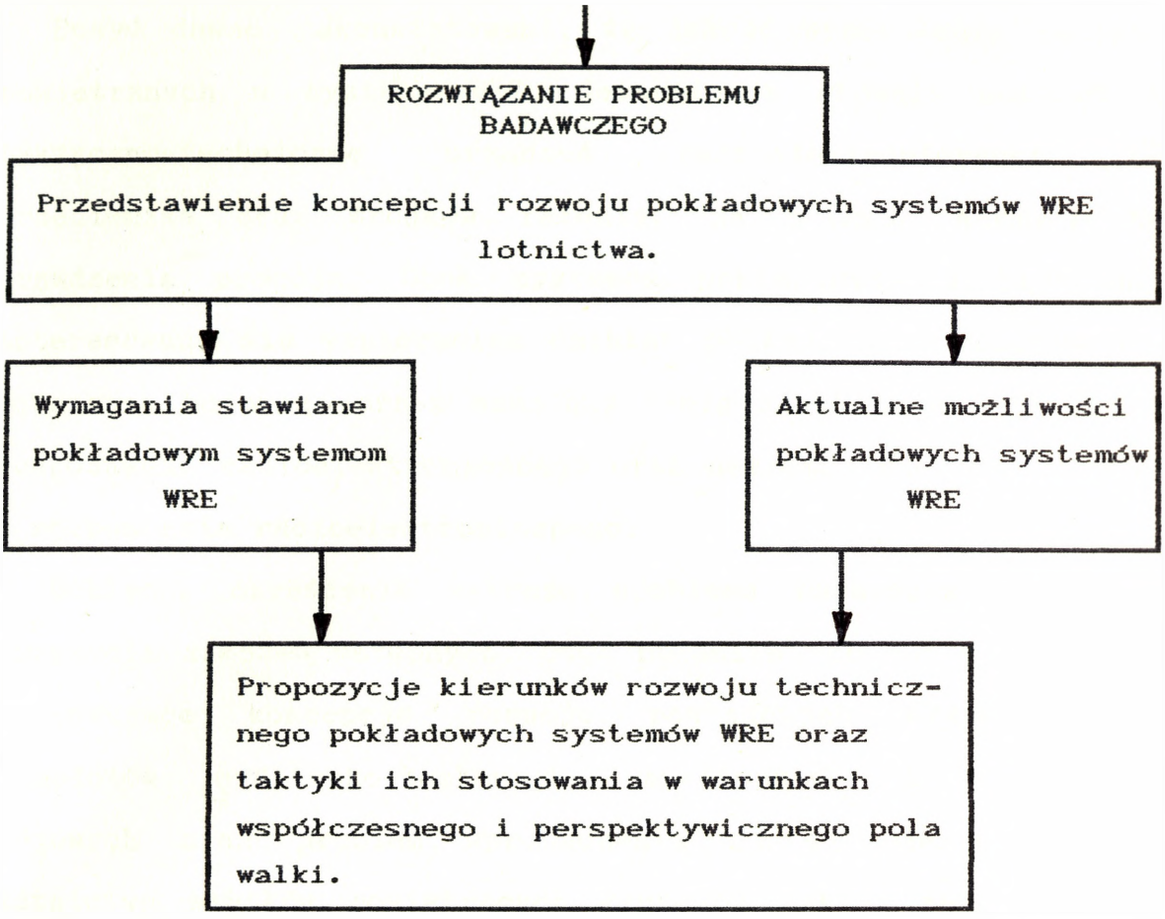
Elektronika należy do głównych dziedzin wyścigu zbrojeń, w której poszczególne państwa usiłują zdobyć przewagę technologiczną. Zmiany ilościowe, a w szczególności jakościowe środków radioelektronicznych państw sąsiednich oraz ich duża różnorodność pociągają za sobą konieczność szybkiego rozwoju systemów walki radioelektronicznej, zarówno w sensie technicznym, jak i w sferze sposobów ich stosowania.

Autor doszedł do wniosku, że zarówno ćwiczenia, jak i lokalne konflikty zbrojne nie odzwierciedlają wszystkich aspektów radioelektronicznych na współczesnym polu walki. Sferę tę zainteresowani otaczają tajemnicą. Toteż konieczne było zastosowanie dostępnych metod naukowych, pozwalających określić racjonalne kierunki rozwoju pokładowych systemów walki radioelektronicznej. Wykorzystane metody badań oraz źródła informacji zostały w skrócie przedstawione w kolejnych punktach niniejszego rozdziału. Badania prowadzono w myśl niżej przedstawionego algorytmu.

ALGORYTM ROZWIĄZYWANIA PROBLEMÓW BADAWCZYCH




HIPOTEZA ROBOCZA
W ewentualnej wojnie obronnej lotnictwo polskie spotkałoby się z szerokim stosowaniem środków radioelektronicznych przez przeciwnika. Będące na wyposażeniu naszych statków powietrznych pokładowe systemy WRE nie zabezpieczają osłony radioelektronicznej lotnictwa.
Uważa się, że uzyskanie poprawy w tej dziedzinie wymaga zdecydowanych przeobrażeń pokładowego sprzętu WRE i taktyki jego zastosowania, a ponadto efektywnego wykorzystania środków wspierających lotnictwo bojowe w tym zakresie.
OBSZAR BADAŃ
Instytucje Centralne Sztabu Generalnego, organa WRE sztabu WLOP i 4 KL, AON, oficerowie oddziałów WLOP.
Literatura dotycząca pokładowych systemów WRE i taktyki ich stosowania w wojskach własnych i państw sąsiednich.
Materiały teoretyczne o środkach i systemach radioelektronicznych OP państw sąsiednich.
Prace naukowe, wydawnictwa AON, artykuły publikowane w czasopismach wojskowych, instrukcje, notatki z konferencji (sympozjów) naukowych, szkoleń i odpraw służbowych.
Wnioski z konfliktów i wojen lokalnych oraz ćwiczeń wojsk własnych.
PRZEDMIOT BADAŃ
Pokładowe systemy walki radioelektronicznej lotnictwa oraz środki wykonujące zadania na ich korzyść.
Metody teoretyczne:
1. Analiza literatury;
2. Porównania i analogia.
Metody empiryczne:
1. Intuicja (metoda ekspertów).
2. Obserwacja naukowa.
3. Statystyka.



1.1. Problemy badawcze

W chwili podejmowania badań oczywiste było, że eliminowanie systemów i środków radioelektronicznych przeciwnika stanowi newralgiczną dziedzinę w starciach zbrojnych, podczas zwalczania systemów OP. Bardzo duża liczebność i skuteczność tych systemów, ograniczają możliwości wyłącznie ogniowego ich zwalczania. Rosnąca manewrowość środków radioelektronicznych, maskowanie i skuteczna obrona czynią je odpornymi na fizyczne niszczenie. W wielu wypadkach obezwładnianie radioelektroniczne pracujących systemów jest bardziej celowe niż dążenie do ich zniszczenia.

Dosyć dawno skonstatowano, że jakość wyposażenia statków powietrznych w systemy WRE, determinują głównie możliwości taktyczno-techniczne urządzeń radioelektronicznych OP przeciwnika oraz środków rażenia, na korzyść których te urządzenia pracują. Obok systemów pokładowych w badaniach interesowano się wspieraniem działań pokładowych systemów WRE lotnictwa bojowego przez samoloty (śmigłowce) specjalne WRE i rozpoznania radioelektronicznego oraz naziemne środki zakłóceń i rozpoznania radioelektronicznego.

Dokładne określenie zakresu problemu badawczego wymagało przyjęcia założeń wstępnych. Otóż badaniami objęto zagadnienia warunkujące koncepcję rozwoju pokładowych systemów WRE samolotów myśliwsko-bombowych, myśliwskich i śmigłowców bojowych oraz problem wprowadzenia na uzbrojenie naszego lotnictwa statków powietrznych grupowej osłony radioelektronicznej i bezpilotowych samolotów WRE.

Zakres pojęcia "walka radioelektroniczna" według obowiązujących instrukcji[1/], regulaminów i podręczników jest bardzo szeroki, zawiera nie tylko obezwładnianie radioelektroniczne systemów radioelektronicznych przeciwnika oraz zapewnianie stabilnej pracy analogicznych systemów wojsk własnych. WRE obejmuje również eliminowanie z działań, poprzez porażenia ogniowe, punktów dowodzenia i obiektów radioelektronicznych przeciwnika[2/].

1/ "Zasady organizacji i prowadzenia walki radioelektronicznej przez Siły Zbrojne PRL". Sztab Generalny WP, 1985, s. 5.

2/ Szczegółowy zakres WRE przedstawia załącznik 2.

Pod pojęciem "pokładowy system[1/] walki radioelektronicznej" w naszych rozważaniach rozumie się urządzenia związane bezpośrednio z osłoną radioelektroniczną statków powietrznych, umożliwiającą względnie bezpieczne i efektywne wykonanie zadań bojowych. Wyróżnia się przy tym następujące rodzaje urządzeń:

a) odbiorniki rozpoznawczo-ostrzegawcze pracujące w zakresie mikrofal i optycznym;

b) stacje aktywnych zakłóceń radioelektronicznych;

c) stacje zakłócające i urządzenia mylące pracujące w zakresie podczerwieni;

d) urządzenia do pasywnych zakłóceń środków radiolokacyjnych;

e) rakiety przeciwradiolokacyjne samonaprowadzające się na źródło promieniowania;

f) urządzenia zakłócające jednorazowego użytku;

g) urządzenia automatyzacji zapewniające sterowanie poszczególnymi środkami WRE.

Prowadzący badania miał świadomość, iż poszczególne urządzenia tworzą zwykle system i ich działania są ze sobą ściśle powiązane, a w nowoczesnych statkach powietrznych sterowane przez komputer. Na korzyść walki radioelektronicznej lotnictwa może być użyte uzbrojenie artyleryjskie lotnictwa. Bombardowania czy odpalania rakiet wymierzone w środki radioelektroniczne przeciwnika mogą przynosić radykalne skutki. Jednak problem ten nie został w rozprawie wykazany ponieważ

1/ "System - wszelki skoordynowany wewnętrznie i wykazujący określoną strukturę układ elementów, który widziany od zewnątrz jest całością, a rozpatrywany od wewnątrz - zbiorem, do którego przynależność warunkują związki wzajemnej zależności między wszystkimi jego elementami". Słownik podstawowych terminów wojskowych. Sztab Gen.WP, 1977 s. 32.

uzbrojenie artyleryjskie nie wchodzi w skład systemu WRE (chyba, że jest załadowywane pociskami przeciwradiolokacyjnymi).

Obszarem poszukiwań doskonalszych rozwiązań w zakresie wyposażenia naszego lotnictwa w pokładowe systemy WRE była nie tylko strona techniczna lecz również taktyka ich wykorzystania.

Wypracowanie koncepcji rozwoju pokładowych systemów WRE podczas badań wymagało:

a) określenia zadań, jakie winny spełniać pokładowe systemy WRE na współczesnym polu walki;

b) analizy i oceny aktualnych możliwości pokładowych systemów WRE w naszym lotnictwie;

c) określenia warunków i możliwości wykonywania zadań na korzyść lotnictwa w zakresie rozpoznania i WRE przez pododdziały radioelektroniczne.

W myśl powyżych założeń i obiektywnych ograniczeń sformułowano główny problem badawczy w brzmieniu: **potrzeby i możliwości rozwoju pokładowych systemów walki radioelektronicznej lotnictwa oraz taktyki ich stosowania.** Porównanie problemu badawczego z tematem rozprawy, pozornie rozszerza obszar zainteresowania. Jak wynika z treści kolejnych rozdziałów, przedstawione wyżej konkluzje zawierają tylko zasadnicze kierunki badań. Logiczną kolejnością rzeczy było więc wyodrębnienie pytań zawierających cząstki problemu badawczego, które zostały sformułowane następująco:

1. Jakie wymagania winny spełniać pokładowe systemy walki radioelektronicznej w zakresie rozpoznawania, zakłócania i niszczenia środków radioelektronicznych przeciwnika ?

2. Czy aktualnie posiadane pokładowe systemy walki radioelektronicznej zabezpieczają wykonywanie zadań bojowych

przez lotnictwo oraz co jest konieczne i możliwe do zrobienia ?

3. Jakie są potrzeby i możliwości wykonywania zadań w zakresie WRE i rozpoznania na korzyść lotnictwa przez środki ogólne i co należy zmienić w tym względzie ?

1.2. Cele, zakres i oczekiwane rezultaty badań

Podejmując badania, ich ogólny cel sformułowano w brzmieniu: **określenie optymalnych kierunków rozwoju pokładowych systemów walki radioelektronicznej lotnictwa oraz taktyki ich stosowania na współczesnym (perspektywicznym) polu walki.**

Tak określony cel ogólny zdeterminował cele szczegółowe badań, wśród których dominowało:

1. Dokonanie analizy i oceny możliwości taktyczno-technicznych aktualnie posiadanych pokładowych systemów WRE.

2. Określenie wymagań taktyczno-technicznych stawianych pokładowym systemom WRE.

3. Wypracowanie propozycji kierunków i konkretnych sposobów doskonalenia technicznego pokładowych systemów WRE z uwzględnieniem taktyki ich stosowania.

Złożoność przedmiotu badań i wytyczony cel zdeterminowały dynamikę badań, które przebiegały w kolejności:

1. Studiowanie i analiza literatury przedmiotu (prac naukowych, instrukcji, podręczników, czasopism wojskowych) zawierającej treści dotyczące realizowanych zadań badawczych.

2. Studiowanie i analiza doświadczeń i wniosków z konfliktów i wojen lokalnych oraz ćwiczeń prowadzonych w wojskach lotniczych.

3. Przeprowadzenie badań za pomocą dostępnych metod empirycznych.

Z uwagi na stosunkowo skąpą literaturę duży wysiłek w toku procesu badawczego skupiony został właśnie na badaniach empirycznych, które były realizowane wśród oficerów Instytucji Centralnych Sztabu Generalnego WP, w Sztabie WLOP, w 4 KL, w Wydziale WLiOP AON oraz w czasie ćwiczeń byłych wojsk OPK i WLOP.

Posiadany zasób wiedzy dotyczącej problematyki WRE[1/] w działaniach lotnictwa oraz dążenie do postępu w tej dziedzinie stanowiły inspiracje do sformułowania hipotezy w brzmieniu: "**W ewentualnej wojnie obronnej lotnictwo polskie spotkałoby się z szerokim stosowaniem środków radioelektronicznych przez przeciwnika. Będące na wyposażeniu naszych statków powietrznych pokładowe systemy WRE nie zabezpieczają osłony radioelektronicznej lotnictwa. Uważa się, że uzyskanie poprawy w tej dziedzinie jest konieczne i wymaga zdecydowanych przeobrażeń pokładowego sprzętu WRE i taktyki jego stosowania, a ponadto efektywnego wykorzystania środków wspierających lotnictwo bojowe w tym zakresie**".

1.3. Metody badawcze

W czasie prowadzenia badań posługiwano się teoretycznymi i empirycznymi metodami badań wykorzystując głównie: analizę literatury, porównania i analogię, intuicję (eksperta), obserwację naukową i statystykę.

[1/] Autor był szefem wydziału radioelektronicznego w oddziale rozpoznawczym Sztabu byłych wojsk OPK.

Analiza literatury obejmowała treści z zakresu wyposażenia statków powietrznych własnych i innych państw w systemy WRE, ich możliwości taktyczno-technicznych oraz taktyki ich stosowania. Analizie poddano opracowania naukowe, instrukcje, podręczniki, czasopisma wojskowe, wydawnictwa Wojskowych Służb Informacyjnych, wnioski z ćwiczeń, a także własne notatki sporządzone w czasie konferencji, sympozjów naukowych i odpraw szkoleniowych. W sferze zainteresowania autora znalazły się również wszelkiego rodzaju materiały teoretyczne i wydawnictwa traktujące o środkach i systemach radioelektronicznych państw wiodących w rozwoju lotnictwa.

Charakterystycznym wnioskiem wynikającym z przeprowadzonej analizy literatury jest brak opracowań naukowych, które dotyczyłyby bezpośrednio zagadnień związanych z rozwojem pokładowych systemów WRE. Prawie wszystkie rozprawy habilitacyjne i doktorskie z tematyki WRE dotyczą problemów ogólnych oraz wykorzystania naziemnych systemów obezwładniania radioelektronicznego [2], [5], [21], [30][1/].

W zasadzie jedynie rozprawa doktorska ppłk.mgr.inż. K. Matuszkiewicza i mjr.mgr.inż. J. Tuliszki na temat "Metody oceny efektywności zakłócenia przez lotnictwo środków radioelektronicznych obrony przeciwlotniczej nieprzyjaciela" dotyczy wykorzystania pokładowych systemów WRE. Jednak zawarte w niej rozważania dotyczą wykorzystania istniejących środków WRE.

[1/] W ten sposób wskazuje się pozycję bibliografii wykazanych w rozprawie, które dotyczą poruszanych w danym fragmencie kwestii merytorycznych - przyp. autora.

Problematyka WRE, ponadto była poruszana w podręcznikach, skryptach, wydawnictwach Sztabu Generalnego WP, Dowództwa WLOP, artykułach publikowanych w czasopismach wojskowych. Z literatury tej czerpano tylko inspiracje ogólne. Z literatury dotyczącej WRE we współczesnych działaniach bojowych cenną pozycją jest wydawnictwo napisane pod kierunkiem płk.prof.dr.hab. H. Piekarskiego "Wojna elektroniczna (według poglądów NATO)". Wartościowe informacje dotyczące środków i systemów radioelektronicznych rozwiniętych państw zachodnich zawarto w wydawnictwach Sztabu Generalnego WP "Tendencje rozwojowe w technice bojowej głównych państw zachodnich" oraz "Siły i środki walki radioelektronicznej sił zbrojnych państw NATO". Brak jest jednak wyczerpujących opracowań dotyczących systemów radioelektronicznych naszych sąsiadów wschodnich. Wyjątek stanowi opracowanie wykonane w Dowództwie WLOP "Informator o Siłach Zbrojnych Wspólnoty Niepodległych Państw", w którym zawarto między innymi dane dotyczące obrony powietrznej, jak i środków WRE. Z opracowań dotyczących taktyki wykorzystania pokładowych środków WRE, najbardziej cenne są materiały opracowane w Dowództwie Wojsk Lotniczych[1/].

Literatura opisująca własne systemy radioelektroniczne prezentuje głównie aktualne możliwości naszego lotnictwa w zakresie WRE. Brak jest opracowań i publikacji krytycznie oceniających wyposażenie naszego lotnictwa w środki WRE i

---

1/ Zbiór materiałów z kursu szkoleniowo-metodycznego kierowniczego personelu WL nt.: "Organizacja szkolenia taktycznego na szczeblu pułku w pokonywaniu OPL nieprzyjaciela z zastosowaniem środków WRE". DWL, 1987.
"Możliwości pokonania obrony przeciwlotniczej nieprzyjaciela przez WLF". DWL, 1989.

wskazujących sposoby poprawy istniejącego stanu rzeczy. Tym niemniej można jednak zauważyć, że wojna nad Zatoką Perską zwróciła uwagę na rolę WRE we współczesnych działaniach bojowych. Spowodowało to ukazanie się szeregu artykułów, w których eksponowana jest rola środków WRE w działaniach bojowych lotnictwa[1/] oraz konieczność zmian w zakresie wyposażenia naszego lotnictwa w środki WRE[2/].

Brak jest również opracowań dotyczących oceny możliwości wykorzystania aktualnie posiadanych środków WRE do obezwładniania systemów radioelektronicznych państw wschodnich. Wyjątkiem było "Sprawozdanie z prób na skuteczność zakłóceń pracy stacji naprowadzania rakiet zestawu S-125 przez stację SPS-141 MWGE samolotu Su-22" przeprowadzonych w maju 1992 r. przez WLOP.

Wartościową pozycją przedstawiającą wizję nowoczesnych systemów rozpoznania i walki radioelektronicznej jest książka "Bronie inteligentne" napisana przez płk.prof.dr.hab. W.Świątnickiego i mjr.dr.inż. Z. Świątnickiego.

Reasumując, można stwierdzić, że literatura przedmiotu mimo wielu pozycji posiada ograniczoną wartość użytkową. Niemniej jednak przestudiowanie materiałów wykazanych w bibliografii pozwoliło na porównania i analogie oraz ukierunkowanie badań innymi metodami.

Porównania i analogia stanowiły logicznie uzupełniające się metody badawcze wykorzystywane zarówno w czasie weryfikacji

---

[1/] Gen.bryg.A. Dulęba: "Taktyka lotnictwa na przykładzie wojny nad Zatoką Perską". Przegląd WLiOP nr 7/8, 1992.

[2/] Ppłk mgr inż.J.M. Foeller: "Jaki śmigłowiec, jaki samolot? Samoloty specjalne". Przegląd WLiOP nr 1, 1992.

uzyskiwanych wyników badań teoretycznych, jak i empirycznych. Metody te odgrywały szczególną rolę podczas oceny potrzeb w zakresie doskonalenia pokładowych systemów WRE. Porównania pozwoliły na konfrontacje wyposażenia w systemy WRE naszego lotnictwa z systemami lotnictwa innych państw, szczególnie z rozwiniętym przemysłem elektronicznym.

Metodę intuicyjną (eksperta) stosowano poprzez ankietowanie i wywiady. Podstawowym celem tej metody badawczej było przeprowadzenie sondażu na temat ogólnych poglądów i opinii o posiadanych systemach WRE oraz określenia potrzeb i kierunków ich doskonalenia.

Dla uzyskania reprezentatywnych informacji korzystano z opinii ekspertów, z różnych środowisk. Ankietowanie przeprowadzono w trzech grupach.

Grupę pierwszą stanowili uczestnicy seminarium na temat: "Uwarunkowania taktyczno-operacyjne zapotrzebowania WLOP na systemy uzbrojenia w latach 1991-2015" przeprowadzonego w Wydziale WLiOP AON w dniu 17.01.1991. W seminarium wzięły udział osoby odpowiedzialne za rozwój statków powietrznych, zajmujące kierownicze stanowisko w Instytucjach Centralnych MON i WLOP oraz w przemyśle lotniczym[1/].

Grupę drugą stanowili wykładowcy Wydziału WLiOP AON (30 oficerów), a grupę trzecią 100% studentów Wydziału WLiOP (58 oficerów).

Ankietowanie ukierunkowane było na uzyskanie niezbędnych informacji w poszczególnych środowiskach na temat oceny

---

[1/] Wykaz uczestników seminarium na temat: "Uwarunkowania taktyczno-operacyjne zapotrzebowania WLOP na systemy uzbrojenia w latach 1991-2015" przedstawia załącznik 3.

posiadanych systemów WRE, jak i oczekiwanych potrzeb ich zmian. Pytania w ankiecie dotyczyły również samolotów rozpoznawczych, których możliwości rozpoznania radioelektronicznego mają wpływ na wykorzystanie pokładowych środków WRE. Wzór ankiety przedstawia załącznik 4. Ponieważ opinie poszczególnych środowisk były zgodne (kilkuprocentowe różnice), zostały one w rozprawie przedstawione łącznie.

Oprócz ankietowania przeprowadzono również wywiady. Celem wywiadów było poznanie opinii oficerów zajmujących kierownicze stanowiska w WLOP w zakresie WRE. Wywiady przeprowadzono z oficerami Oddziału Rozpoznania i WRE Sztabu WLOP oraz Wydziału Rozpoznania i WRE Korpusu Lotniczego.

Metoda obserwacji naukowej realizowana była podczas ćwiczeń organizowanych przez AON, Dowództwo WLOP i KL. Natomiast **metoda statystyczna** w badaniach spełniała rolę pomocniczą i służyła do wstępnej werfyfikacji przyjmowanych założeń.

Zdaniem autora, zastosowane metody badawcze, sposób i warunki prowadzonych badań, mimo swej niedoskonałości, wynikającej z ograniczonej skali badań - na ogół okazywały się wystarczające do zrealizowania wytyczonych zadań badawczych.

W chwili obecnej budżet wydzielony na lotnictwo, w tym i systemy WRE, nie zabezpiecza nawet odnowy zapasów części zamiennych. Ograniczało to rozmach formułowanych wniosków i postulatów dotyczących WRE. Tym niemniej w wielu wypadkach abstrahowano od przewidywanych możliwości finansowych, ulegając wymogom potrzeb taktycznych. Był to dylemat poważny i często autor nie mógł znaleźć kompromisu pomiędzy potrzebami i możliwościami. Dlatego kolejne rozdziały mogą wzbudzać mieszane uczucia czytającego, lecz jest to wielki problem przyszłych

BIBLIOTEKA GŁÓWNA
Nr ewid.
Działu Zbiorów Jawnych - Akademii ON

możliwości ekonomicznych. Nie można jednak ulegać pesymizmowi, bo wówczas zwątpienie musiałoby zastąpić chęć działania. Pomimo dostrzeganych zagrożeń przyszłych możliwości budżetowych wojska, autor żywi przekonanie, że rozwój systemów walki radioelektronicznej znajdzie się w czołówce rozwiązywanych problemów sił zbrojnych.

Rezultaty badań oraz wynikające z nich wnioski i propozycje zostały ujęte w kolejnych trzech rozdziałach.

2. WYMAGANIA STAWIANE POKŁADOWYM SYSTEMOM WALKI RADIOELEKTRONICZNEJ LOTNICTWA

Przedsięwzięcia WRE są realizowane we wszystkich rodzajach sił zbrojnych. Jednak w państwach NATO główny nacisk kładzie się na sprawy organizacyjne i rozwój techniki WRE w siłach powietrznych. Priorytetowe traktowanie sił powietrznych jest wynikiem pozytywnych doświadczeń dotyczących możliwości lotniczych sił i środków WRE. Lotnicze środki WRE zapewniają bezpieczeństwo i żywotność własnego lotnictwa, czego dowodzą wojny i konflikty lokalne [42].

W czasie wojny wietnamskiej, kiedy pod koniec 1965 roku obrona powietrzna Wietnamu Północnego rozpoczęła stosowanie rakiet typu ziemia-powietrze, kierowanych przez naziemne stacje radiolokacyjne, niszczono jeden samolot dwoma rakietami. W niecały rok potem, po wyposażeniu amerykańskich samolotów w urządzenia ostrzegania i wprowadzeniu do działań specjalnych samolotów WRE, do zestrzelenia jednego samolotu zużywano już około 30 rakiet.

Podobnie było w czasie wojny angielsko-argentyńskiej o Falklandy, kiedy to siły powietrzne Argentyny utraciły około 40 samolotów nie dysponujących żadną osłoną radioelektroniczną. Celowość stosowania pokładowych środków walki radioelektronicznej w pełni potwierdza również konflikt amerykańsko-libijski w 1986 roku i wojna o Kuwejt w 1991 roku.

2.1. Rola i zadania systemów walki radioelektronicznej w działaniach bojowych lotnictwa

Walka radioelektroniczna winna być prowadzona przeciwko wszystkim typom urządzeń radioelektronicznych stosowanym na współczesnym polu walki, takim jak: środki łączności, stacje radiolokacyjne wczesnego wykrywania, śledzenia i kierowania przeciwlotniczych pocisków rakietowych, układy kierowania bomb lotniczych i zapalniki zbliżeniowe. Natomiast podstawowym zadaniem lotniczych środków WRE jest obezwładnianie urządzeń radioelektronicznych przeciwnika, pracujących w systemach obrony powietrznej i przeciwlotniczej. Ma to na celu efektywną dezorganizację pracy środków i systemów radioelektronicznych przeciwnika wykorzystywanych do celów rozpoznania, kierowania środkami obrony przeciwlotniczej, dowodzenia, nawigacji i naprowadzania lotnictwa.

W ramach walki radioelektronicznej prowadzonej w działaniach bojowych lotnictwa realizuje się:

1. Prowadzenie powietrznego rozpoznania radioelektronicznego z zadaniem wykrycia i ustalenia niezbędnych parametrów taktyczno-technicznych środków i obiektów radioelektronicznych wykorzystywanych w systemie obrony powietrznej.

2. Rażenie ogniem i obezwładnianie zakłóceniami obiektów i środków radioelektronicznych obrony powietrznej przeciwnika, celem zapewnienia osłony radioelektronicznej ugrupowania bojowego poszczególnych rodzajów lotnictwa.

3. Osłonę radioelektroniczną naziemnych obiektów lotnictwa.

4. Obronę radioelektroniczną i przeciwdziałanie technicznym środkom rozpoznania przeciwnika.

W realizacji wymienionych przedsięwzięć walki radioelektronicznej uczestniczą wszystkie rodzaje lotnictwa, stosownie do posiadanego uzbrojenia i wykonywanych zadań bojowych. Ze względu na ograniczone możliwości środków pokładowych zadania na korzyść lotnictwa w zakresie WRE mogą realizować również inne rodzaje wojsk.

Do wykonania zadań rozpoznania radioelektronicznego mogą być użyte eskadry, klucze lub pojedyncze samoloty lotnictwa rozpoznawczego. Działać one winny w ścisłej koordynacji z działaniem innych rodzajów lotnictwa (szczególnie lotnictwa myśliwsko-bombowego). Wykrywanie i obserwację pracy środków radioelektronicznych systemu obrony przeciwlotniczej oraz systemu dowodzenia, nawigacji i naprowadzania lotnictwa przeciwnika prowadzić będą za pomocą stacji rozpoznawczych różnorakiego przeznaczenia. Z wyjątkową skrupulatnością winny być zbierane dane o środkach radiolokacyjnych przeciwnika przeznaczonych do: wykrywania celów powietrznych, kierowania ogniem rakiet i artylerii przeciwlotniczej oraz dowodzenia, nawigacji i naprowadzania lotnictwa. Samoloty rozpoznawcze prowadzą rozpoznanie wstępne. Oprócz tego rozpoznania prowadzone jest jeszcze rozpoznanie bezpośrednie, które winien prowadzić każdy samolot (śmigłowiec) bojowy. Rozpoznanie bezpośrednie prowadzone jest w celu uprzedzenia załogi o opromieniowaniu samolotu przez środki radiolokacyjne (lub odpaleniu pocisków rakietowych naprowadzanych na podczerwień) systemu OP przeciwnika, co umożliwia wykonanie odpowiedniego

manewru oraz efektywne użycie pokładowych środków walki radioelektronicznej. Rozpoznanie bezpośrednie prowadzi się za pomocą odbiorników ostrzegawczych w zakresie radiolokacyjnym i optycznym (środki naprowadzane na podczerwień i laserowe).

Do wykonania zadań rażenia ogniem (niszczenia) obiektów radioelektronicznych przeciwnika może być użyte lotnictwo oraz wojska rakietowe i artyleria WLOP lub wojsk lądowych. Obiektami ogniowego rażenia będą zasadnicze obiekty radioelektroniczne przeciwnika rozmieszczone w strefie działania lotnictwa. Główny wysiłek uderzeniowy lotnictwa skierowuje się przede wszystkim na niszczenie posterunków radiolokacyjnych, stacji radiolokacyjnych wykrywania i śledzenia celów powietrznych, stacji radionawigacyjnych oraz stacji radiolokacyjnych naprowadzania rakiet i kierowania ogniem artylerii przeciwlotniczej. W dalszej kolejności uderzenia lotnictwa skierowuje się na stanowiska dowodzenia i węzły łączności oraz stanowiska startowe rakiet przeciwlotniczych i stanowiska ogniowe artylerii przeciwlotniczej przeciwnika.

Do wykonania zadań obezwładniania radioelektronicznego wykorzystuje się indywidualne środki WRE samolotów i śmigłowców. Ponadto mogą być wykorzystane specjalne samoloty i śmigłowce WRE. Zadaniem pokładowych środków WRE jest osłona radioelektroniczna samolotów lub śmigłowców. Celem tej osłony jest utrudnianie lub uniemożliwianie przeciwnikowi wykrywania i śledzenia środkami radioelektronicznymi samolotów lub śmigłowców oraz zmniejszenie skuteczności działania rakiet, artylerii przeciwlotniczej i lotnictwa myśliwskiego przeciwnika.

Osłonę radioelektroniczną naziemnych obiektów lotnictwa (lotniska, stanowiska dowodzenia, węzły łączności) drogą aktywnego obezwładniania zakłóceniami pokładowych środków radioelektronicznych samolotów przeciwnika, mogą realizować specjalne pododdziały WRE WLOP lub wojsk lądowych, wyposażone w naziemne stacje zakłóceń. Ma to na celu uniemożliwienie lub utrudnianie przeciwnikowi rozpoznania, nawigowania i celnego bombardowania, co jest warunkiem zachowania zdolności bojowej własnego lotnictwa.

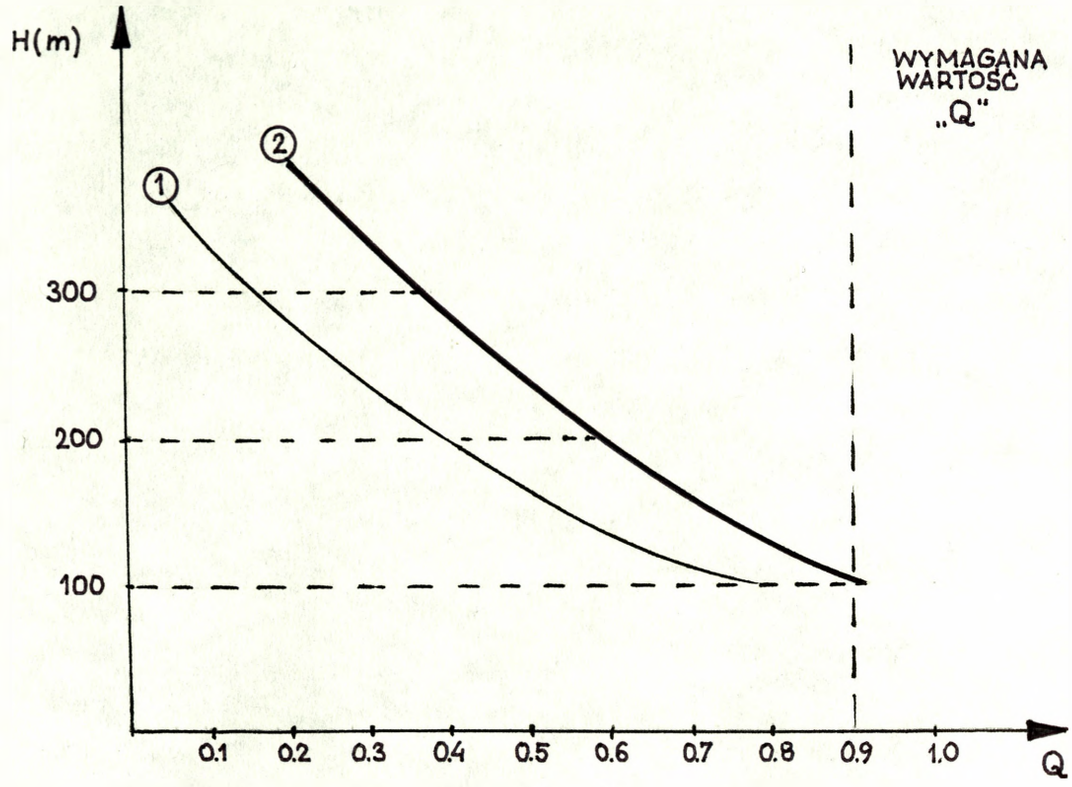
Obrona radioelektroniczna i przeciwdziałanie technicznym środkom rozpoznania przeciwnika, obejmuje wykonywanie na każdym szczeblu dowodzenia szeregu przedsięwzięć organizacyjno-technicznych, zapewniających stabilną pracę naziemnych i samolotowych środków radioelektronicznych systemu dowodzenia, nawigacji i naprowadzania lotnictwa, w warunkach oddziaływania ogniowego i radioelektronicznego przeciwnika.

Głównym celem walki radioelektronicznej w lotnictwie jest zmniejszenie do minimum strat własnych statków powietrznych podczas ich przelotów i wykonywania zadań bojowych w strefach ognia środków OP przeciwnika.

Skuteczność pokonywania OP mierzona jest wskaźnikiem przenikania lotnictwa w obszar przeciwnika "Q". Wartość tego wskaźnika nie powinna być niższa od 0,9-0,95 (5-10% strat).

Jak dowodzą badania przeprowadzone w Dowództwie Wojsk Lotniczych[1/], pokonanie OPL przeciwnika jest możliwe dopiero po obezwładnieniu zakłóceniami części środków OPL (Rys.1.).

1/ "Możliwości pokonania obrony przeciwlotniczej nieprzyjaciela przez WLF". DWL, 1989r., s.10.



Rys.1. Prawdopodobieństwo przenikania przez system OPL (Q) eskadry samolotów typu Su-22M4 na głębokość 100 km, lecących z prędkością 1440 km/h przy przeciwdziałaniu:
1. Baterii "HAWK" i baterii "PATRIOT" oraz eskadry LM bez stosowania zakłóceń.
2. Jak w punkcie 1 przy zastosowaniu zakłóceń obezwładniających 50% środków OPL.

Z wykresu wynika, że prawdopodobieństwo przenikania samolotów przez obezwładniany w 50% zakłóceniami system OPL wzrasta średnio o 20%.

Skutki oddziaływania zakłóceń na środki OP można również zobrazować na przykładzie przeciwlotniczego zestawu rakietowego (PZR) S-125 "NEWA". Przyjmuje się, że zestaw "NEWA" ostrzeliwując cel dwoma rakietami uzyskuje określone przwdopodobieństwo zestrzelenia celu (P_z), które zależy od

tego, czy cel manewruje, jakie stosuje zakłócenia i odpowiednio wynosi[1/]:

- P_{z_1} = 0,96 dla celu niemanewrującego wykonującego lot na średniej wysokości, bez zakłóceń;
- P_{z_2} = 0,84 gdy cel stosuje zakłócenia pasywne;
- P_{z_3} = 0,6 dla celu stosującego zakłócenia aktywne;
- P_{z_4} = 0,84 dla celu manewrującego.

Prawdopodobieństwo zestrzelenia będzie iloczynem poszczególnych prawdopodobieństw i wyniesie:

$$P_z = P_{z_1} \circ P_{z_2} \circ P_{z_3} \circ P_{z_4} = 0,96 \circ 0,84 \circ 0,6 \circ 0,84 = 0,4$$

Po zastosowaniu zakłóceń połączonych z manewrem prawdopodobieństwo zestrzelenia celu przez PZR NEWA obniży się o około 50%, z wartości 0,96 do 0,4.

Powyższe przykłady wykazują, że obezwładnianie radioelektroniczne OP przeciwnika jest koniecznym warunkiem jej pokonania i zachowania żywotności lotnictwa własnego.

W środki walki radioelektronicznej powinien być wyposażony każdy samolot i śmigłowiec bojowy. Jednak ze względu na przeznaczenie i inny stopień zagrożenia ze strony OP przeciwnika, różne są potrzeby w zakresie wyposażenia poszczególnych rodzajów lotnictwa w środki WRE.

1/ "Taktyka wojsk rakietowych wojsk OPK". DW OPK, 1984r., s.81.

2.2. Obiekty obezwładniania radioelektronicznego

Zasadniczym przeznaczeniem pokładowych systemów WRE jest obezwładnianie OP przeciwnika przy pomocy urządzeń zakłócających lub rakiet samonaprowadzających się na źródło promieniowania.

Współczesna OP to nowoczesny system mający za zadanie zapewnienie osłony przed uderzeniami z powietrza: wojskom, ważnym obiektom wojskowym i cywilnym, poprzez szybkie wykrycie, rozpoznanie i zniszczenie środków napadu powietrznego przeciwnika.

Przeznaczenie i zadania OP powodują przyjmowanie przez planistów podobnych rozwiązań struktur OP (składu, rozmieszczenia środków ogniowych, systemów dowodzenia) w różnych państwach. Ewentualne różnice wynikają głównie z ilości i jakości wykorzystywanych środków rażenia i systemów radioelektronicznych.

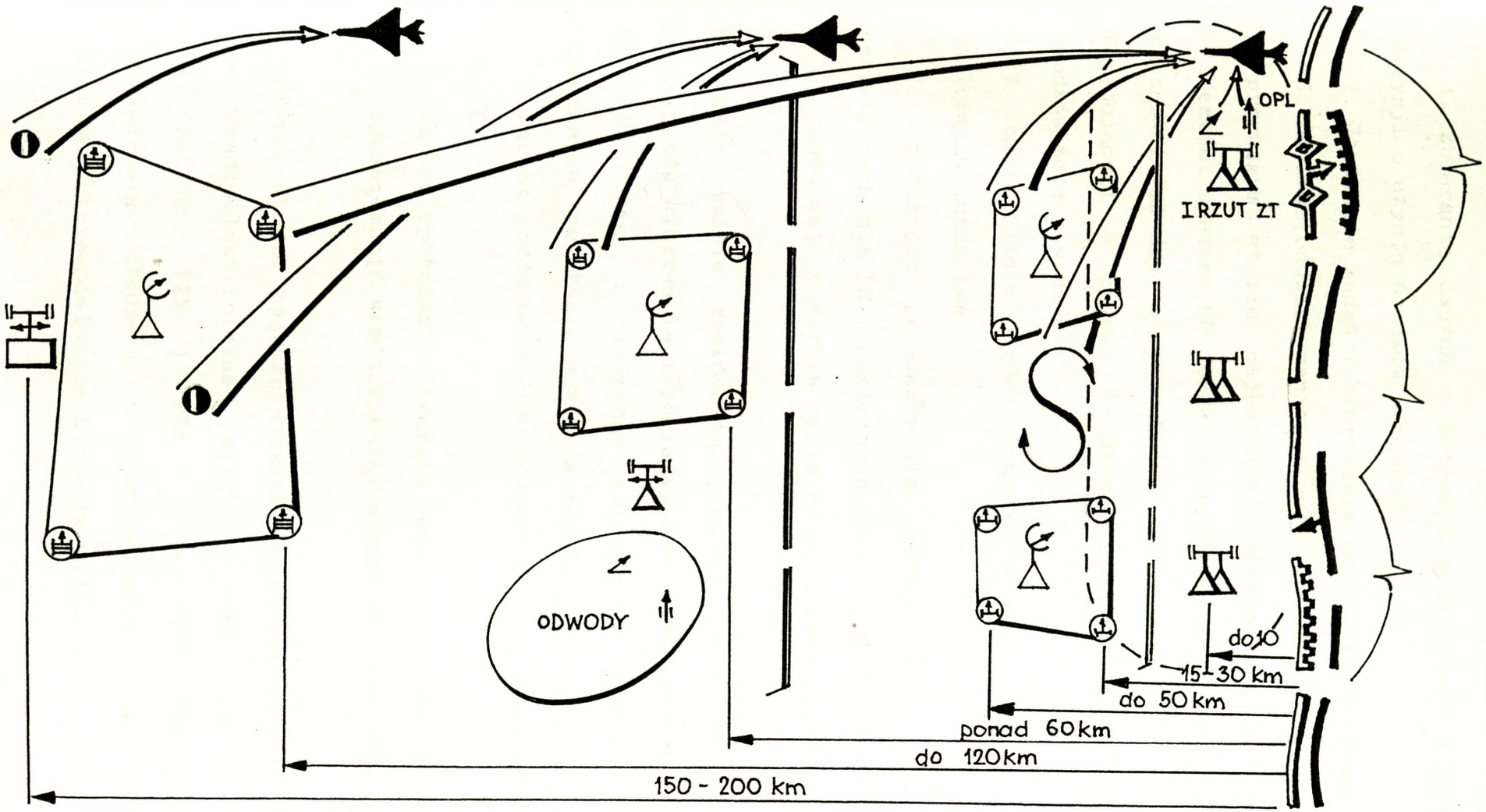
Według podporządkowania system OP tworzą: organiczne środki OPL wojsk lądowych (PZR i PZA małego zasięgu) oraz środki zintegrowanej OP (system wykrywania, PZR dużego i średniego zasięgu, lotnictwo myśliwskie).

Większość środków zintegrowanej OP wykorzystywana jest w rejonach rozmieszczenia związków taktycznych (ZT) i związków operacyjnych (ZO) wojsk lądowych oraz ich zasadniczych obiektów tyłowych. Możliwości taktyczno-techniczne środków przeciwlotniczych nie pozwalają na stworzenie ciągłej strefy osłony w całym obszarze działań wojsk. W związku z tym, etatowe środki OPL ZT wykorzystywane są do osłony oddziałów bojowych i stanowisk dowodzenia na kierunkach prawdopodobnego działania lotnictwa

uderzeniowego przeciwnika. Organiczne środki OPL wojsk lądowych uzupełniają system tworzony przez PZR średniego i dużego zasięgu, osłaniając newralgiczne elementy ugrupowania takie jak: wojska pierwszego rzutu, wojska rakietowe, stanowiska dowodzenia, lądowiska śmigłowców.

Lotnictwo myśliwskie OP przewidywane jest do zwalczania celów powietrznych głównie w tylnej części strefy działań bojowych wojsk lądowych, za strefą ognia OPL pierwszych rzutów. Jednak może ono również zwalczać cele powietrzne w przedniej części strefy działań bojowych w przypadku powstania przerw i ograniczonych możliwości, wykonania zadań osłony przez PZR i PZA. Nie można wykluczyć użycia LM do zwalczania lotnictwa już nad terytorium przeciwnika. Wariant struktury OP przedstawia rysunek 2.

Wszystkie działania prowadzone w ramach WRE podczas pokonywania OP przez lotnictwo muszą zmierzać do zmniejszania skuteczności środków ogniowych przeciwnika. Podstawowymi, docelowymi obiektami tak rozumianego obezwładniania będą więc samoloty myśliwskie oraz pododdziały rakiet i artylerii przeciwlotniczej, a dokładniej ich radioelektroniczne systemy wykrywania i kierowania uzbrojeniem. Oceniając system OP, jako zbiór obiektów radioelektronicznych możliwych i niezbędnych do obezwładniania przez lotnictwo lub przez naziemne środki WRE, należy stwierdzić, że znaczenie poszczególnych elementów ugrupowania OP jest zmienne. Zależy ono od stopnia w jakim rozpatrywany obiekt wpływa w danym momencie na skuteczność całego systemu OP. Można określić trzy umowne etapy oddziaływania OP na cele powietrzne:



Rys.2. Wariant struktury OP

1. Zbieranie danych o sytuacji powietrznej i podejmowanie decyzji o użyciu środków aktywnych.

2. Stawianie zadań i kierowanie aktywnymi środkami.

3. Ogniowe oddziaływanie na cele powietrzne.

W pierwszym etapie najbardziej opłacalnymi do zakłócania, elementami systemu OP będą SRL wykrywania celów oraz środki łączności między posterunkami wykrywania a stanowiskami decydującymi o użyciu środków ogniowych. Zakłócanie tych środków może powodować:

1. ograniczanie ilości danych do wypracowania decyzji o zwalczaniu lotnictwa;

2. opóźnianie przekazywania decyzji i danych o celach powietrznych dla LM i naziemnych środków ogniowych OP;

3. opóźnianie otwarcia ognia przez naziemne środki OP.

W drugim etapie zakłócenia powinny objąć SRL ze składu posterunków wykrywania i powiadamiania oraz łączność dowodzenia LM, PZR dużego i średniego zasięgu. W efekcie stosowania zakłóceń na tym etapie można osiągnąć:

1. wzrost opóźniania lub uniemożliwianie przechwycenia celu przez LM;

2. wzrost opóźniania otwarcia ognia przez naziemne środki OP;

3. ograniczanie współdziałania między środkami OP.

W trzecim etapie najważniejszymi do obezwładniania obiektami będą radioelektroniczne systemy kierowania uzbrojeniem samolotów LM, PZR i PZA, a w tym: SRL wykrywania, naprowadzania, śledzenia i podświetlania celów oraz głowice rakiet powietrze-powietrze i ziemia-powietrze.

Efektem stosowania zakłóceń w tym etapie będzie zmniejszanie prawdopodobieństwa trafienia lub nawet uniemożliwianie ostrzelania samolotów (śmigłowców).

Pokładowe środki WRE (samolotów myśliwsko-bombowych, myśliwskich, szturmowych i śmigłowców) powinny przede wszystkim mieć możliwość zakłócania radioelektronicznych środków przeciwnika w trzecim etapie. Zakłócanie SRL wchodzących w skład posterunków wykrywania i powiadamiania oraz relacji łączności jest zadaniem dla samolotów (śmigłowców) WRE oraz naziemnych środków WRE.

Z analizy charakterystyk środków radioelektronicznych kierowania uzbrojeniem OP[1/] wynika, że są to głównie środki radiolokacyjne lub naprowadzane na podczerwień. Można również spotkać środki naprowadzane laserowo, ale ich znaczenie w systemie OP jest na razie stosunkowo niewielkie. Środki radiolokacyjne kierowania uzbrojeniem pracują w zakresie częstotliwości 1,2-18 GHz (1,7-25 cm). Stacje radiolokacyjne posterunków wykrywania i powiadamiania pracują w szerokim zakresie częstotliwości (fale centymetrowe, decymetrowe i metrowe).

Sieci i kierunki radiowe pracujące w systemach OP wykorzystują środki łączności radiowej krótkofalowej (KF) i ultrakrótkofalowej (UKF). Relacje łączności radiowej KF wykorzystują zakres częstotliwości 1,5-30 MHz. Środki łączności radiowej pracują zarówno w pierwszym paśmie lotniczym (100-150 MHz), jak i w drugim paśmie lotniczym (220-400 MHz).

[1/] Charakterystykę wybranych środków radioelektronicznych kierowania uzbrojeniem OP przedstawia załącznik 5.

Znaczenie poszczególnych środków radioelektronicznych w systemach OP jest różne i dlatego różne są potrzeby i priorytety w zakresie ich obezwładniania.

2.3. Ogólne wymagania dotyczące możliwości taktyczno-technicznych pokładowych systemów walki radioelektronicznej

Systemy walki radioelektronicznej wykorzystywane w działaniach bojowych lotnictwa dzielą się na pokładowe i naziemne. W systemach pokładowych można wyróżnić środki indywidualnej obrony i grupowej osłony samolotów. Lotnictwo myśliwsko-bombowe, myśliwskie, szturmowe oraz śmigłowce bojowe wyposażone są w indywidualne środki WRE. Środki grupowej osłony przenoszone są przez specjalne samoloty i śmigłowce. Naziemne stacje zakłóceń znajdują się w pododdziałach (oddziałach) zakłóceń radioelektronicznych.

Tematem rozprawy są pokładowe systemy WRE, jednak w prowadzonych badaniach uwzględniono również naziemne stacje rozpoznania i zakłóceń radioelektronicznych oraz samoloty rozpoznania radioelektronicznego, ponieważ wykorzystanie tych środków gwarantuje skuteczną osłonę radioelektroniczną działań bojowych lotnictwa.

2.3.1. Pokładowe środki walki radioelektronicznej statków powietrznych

W środki WRE indywidualnej obrony powinien być wyposażony każdy samolot i śmigłowiec bojowy, który w czasie działań bojowych może się zetknąć z przeciwdziałaniem OP przeciwnika. Najwięcej środków WRE winny posiadać samoloty myśliwsko-bombowe

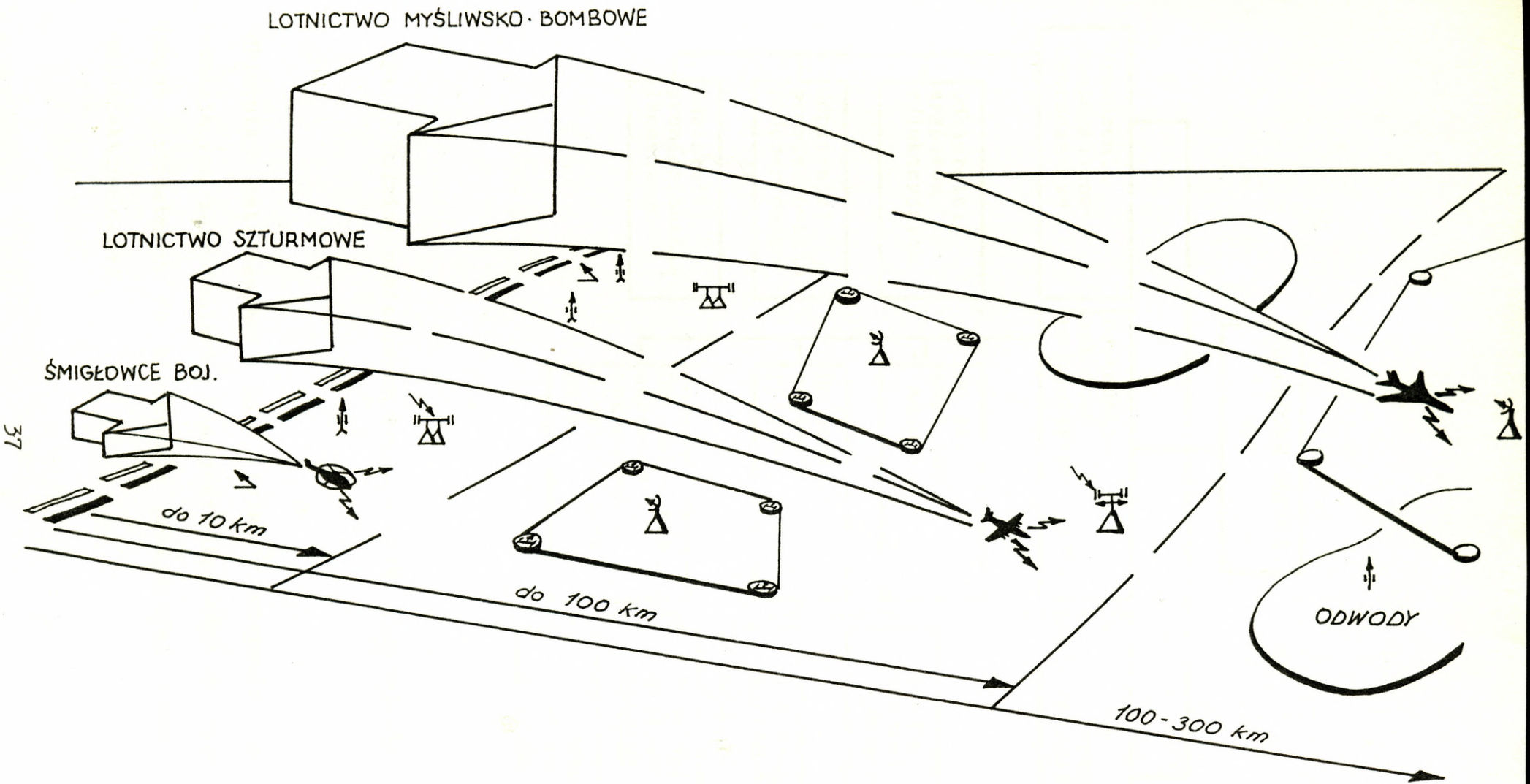
ponieważ są one przeznaczone do wykonywania uderzeń na obiekty przeciwnika w strefie operacyjnej (do 300 km). Samoloty szturmowe mogą działać w strefie taktycznej (do 100 km), natomiast śmigłowce bojowe w bliższej strefie taktycznej (około 10 km). Strefy działań poszczególnych rodzajów lotnictwa przedstawia rysunek 3. Lotnictwo myśliwskie może osłaniać działania każdego rodzaju lotnictwa, jest więc również narażone na oddziaływanie OP przeciwnika.

Pokładowy system walki radioelektronicznej samolotu (śmigłowca) tworzą urządzenia służące do rozpoznania, zakłócania, mylenia oraz niszczenia radioelektronicznych środków przeciwnika. Podział pokładowych środków walki radioelektronicznej przedstawia rysunek 4.

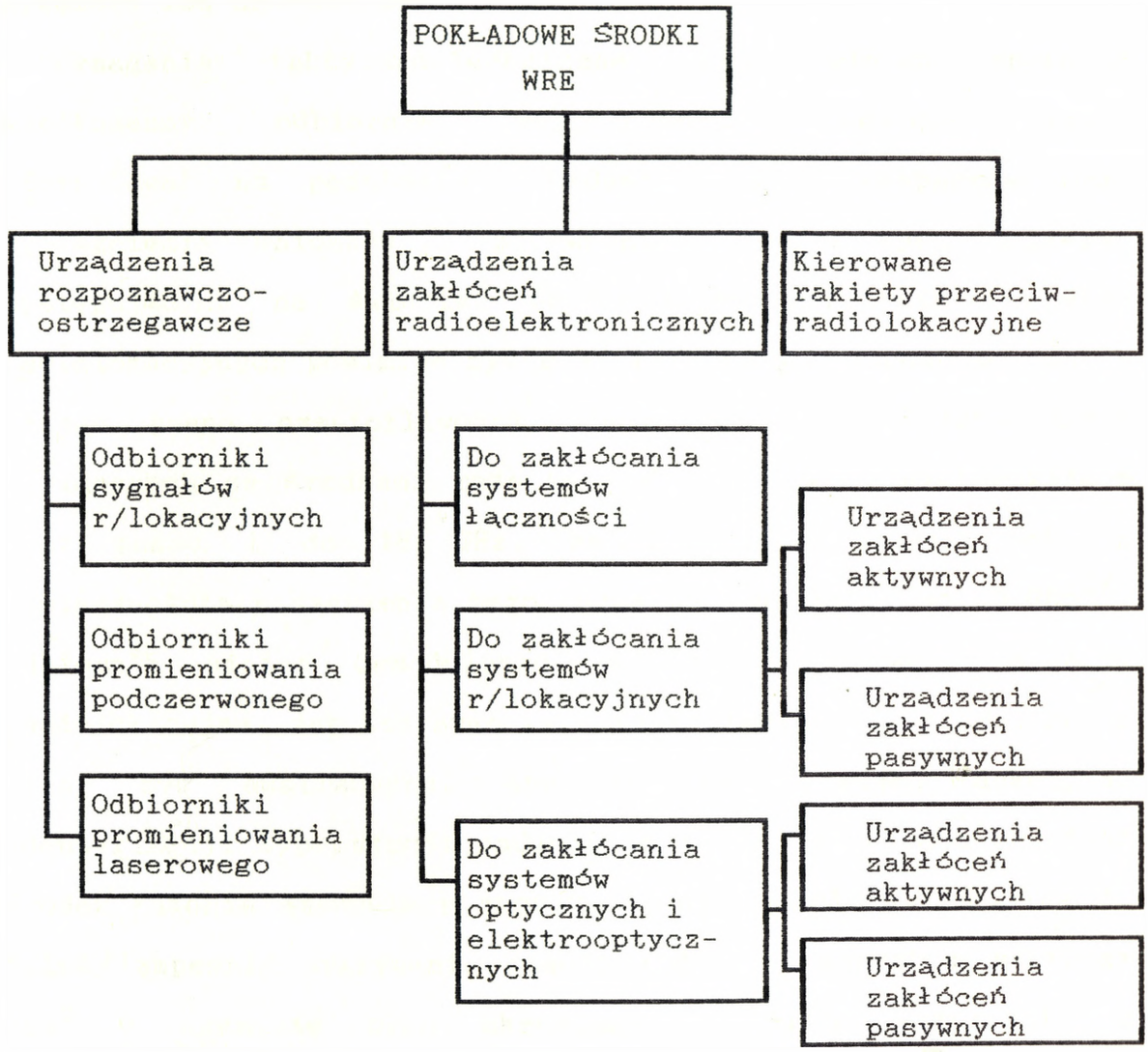
Urządzenia rozpoznawczo-ostrzegawcze

Urządzenia rozpoznawczo-ostrzegawcze są podstawowym elementem systemu walki radioelektronicznej każdego bojowego statku powietrznego. Są one dla pilota bezpośrednim źródłem informacji o zagrożeniach ze strony OP przeciwnika. Urządzenia rozpoznawczo-ostrzegawcze mogą pracować w zakresie fal radiolokacyjnych i w paśmie optycznym. Najważniejsze są radiolokacyjne odbiorniki ostrzegawcze ponieważ większość środków przeciwlotniczych, o największych możliwościach bojowych kierowana jest radiolokacyjnie.

Dokonany przez autora przegląd wyposażenia samolotów i śmigłowców bojowych wykazał, że każdy z nich posiada odbiornik ostrzegający o opromieniowaniu sygnałem radiolokacyjnym. Również 100% poddanych ankietowaniu oficerów uważa za konieczne wyposażenie w to urządzenie każdego samolotu i śmigłowca bojowego.



Rys.3. Strefy działań poszczególnych rodzajów lotnictwa



Rys.4. Podział pokładowych środków walki radioelektronicznej

Odbiornik ostrzegający nie tylko informuje pilota o istniejących zagrożeniach, ale jest niezbędny do wypracowania danych potrzebnych do kierowania pokładowymi środkami walki radioelektronicznej.

Analiza możliwości taktyczno-technicznych odbiorników ostrzegawczych używanych na statkach powietrznych w różnych państwach wykazała ich znaczne zróżnicowanie[1/].

Wymagania taktyczno-techniczne jakie winien spełniać współczesny odbiornik rozpoznawczo-ostrzegawczy autor sformułował na podstawie badania opinii ekspertów oraz wyciągnięcia wniosków z porównania różnego typu urządzeń występujących na świecie. Ostrzegawczy odbiornik sygnałów radiolokacyjnych powinien być szerokopasmowy i zapewniać odbiór całego pasma częstotliwości pracy stacji radiolokacyjnych (związanych ze środkami rażenia). W tej chwili wystarczające jest pasmo 1 do 18 GHz. Należy jednak liczyć się z koniecznością poszerzenia tego pasma w przyszłości do 40 GHz[2/]. Odbiornik winien demodulować zarówno impulsowe sygnały radiolokacyjne, jak też sygnały z falą ciągłą. Odebrane sygnały winny być analizowane, aby urządzenie mogło dokonywać identyfikacji typu stacji radiolokacyjnej, co pozwala określać środek rażenia stanowiący zagrożenie dla samolotu (śmigłowca). Należy zapewnić wykrywanie stacji radiolokacyjnych w sektorze 360^{o} w azymucie oraz określanie kierunku zagrożenia z dokładnością do 10 stopni. Wymagane jest również orientacyjne określanie odległości samolotu od stacji radiolokacyjnej na podstawie poziomu sygnału. Dane o zagrożeniu powinny być

[1/] Dane taktyczno-techniczne typowych odbiorników rozpoznawczo-ostrzegawczych zakresu radiolokacyjnego przedstawia załącznik 6.

[2/] Na wyposażenie lotnictwa państw NATO już wprowadza się urządzenia ostrzegawcze na pasmo częstotliwości do 40 GHz. Na przykład AN/ALR-69 na samolotach F-16, A-10."Środki walki radioelektronicznej przeciwnika oraz ich wpływ na działalność bojową Wojsk OPK". DWOPK, 1989, s. 57.

zobrazowywane na wskaźniku w kabinie pilota oraz dodatkowo sygnalizowane dźwiękowo. Ze względu na złożoność wykonywanych zadań odbiornik winien współpracować z komputerem, sterującym urządzeniami zakłóceń aktywnych i pasywnych. W oparciu o komputer należałoby również zbudować bank informacji o stacjach radiolokacyjnych przeciwnika (naziemnych i pokładowych) z możliwością szybkiej zmiany danych (rzędu minut) w zależności od przeciwnika i wykonywanego zadania.

Osobnym problemem dla naszego lotnictwa jest identyfikacja przynależności państwowej środków radioelektronicznych. Dotyczy to szczególnie pokładowych stacji radiolokacyjnych występujących zarówno na naszych statkach powietrznych, jak i państw sąsiednich. Określanie przynależności państwowej powinno być zapewnione przez odbiornik ostrzegawczy lub przez współpracę odbiornika z urządzeniem "swój-obcy". Jest to niezbędne, aby nie dopuścić do zakłócania własnych środków radioelektronicznych, lub co gorsze ich porażenia ogniowego.

Odbiorniki ostrzegawcze pracujące w podczerwieni służą do wykrywania bezpośredniego zagrożenia pociskami rakietowymi przeciwnika, własnych środków walki. Umożliwiają one załogom samolotów i śmigłowców rozpoczęcie zakłócania oraz przeprowadzenie manewru. W odbiorniki te powinny być wyposażone przede wszystkim samoloty i śmigłowce wykonujące zadania w strefie ognia środków walki OPL naprowadzanych na podczerwień. Na wyposażeniu sił powietrznych NATO znajduje się kilka typów pokładowych odbiorników ostrzegawczych pracujących w podczerwieni[1/]. Odbiorniki te uruchamiają urządzenia zakłóca-

---

[1/] Dane taktyczno-techniczne odbiorników ostrzegawczych pracujących w podczerwieni przedstawia załącznik 7.

jące układy naprowadzania na podczerwień. Tego typu odbiorniki posiadają zarówno samoloty, jak i śmigłowce.

Nasze lotnictwo nie posiada odbiorników ostrzegawczych pracujących w zakresie podczerwieni.

Na podstawie przeprowadzonych badań autor doszedł do wniosku, że nasze lotnictwo należy wyposażyć w tego typu odbiorniki. Pozwoli to na bardziej skuteczną walkę z pociskami rakietowymi. W odbiorniki ostrzegawcze powinny być wyposażone przede wszystkim śmigłowce bojowe i samoloty szturmowe.

Odbiornik powinien zapewnić wykrywanie promieniowania cieplnego w dookrężnym sektorze obserwacji. Powinien posiadać w kabinie pilota wskaźnik, zobrazowujący kierunek promieniowania. Wskazane jest również ostrzeganie pilota sygnałem akustycznym. Równocześnie powinno następować automatyczne uruchamianie urządzeń zakłócających zakresu podczerwieni.

Laserowe odbiorniki ostrzegawcze wykrywają promieniowanie widzialne i podczerwone dalmierzy i oświetlaczy laserowych. Ostrzegają one załogę samolotu (śmigłowca) o opromieniowaniu wiązką laserową, z podaniem kierunku źródła opromieniowania i automatycznie uruchamiają urządzenia odpalające świece dymne, które w kilka sekund zakrywają cel obłokiem dymu. Tego typu urządzenia są nowością i są w trakcie prób i doświadczeń [42], [10]. Obecnie w państwach NATO w te odbiorniki wyposaża się głównie śmigłowce[1/]. Na podstawie badań można stwierdzić, że nie jest to środek niezbędny dla naszego lotnictwa. Należy liczyć się jednak z tym, że zastosowanie techniki laserowej w

---

[1/] Na przykład ostrzegawczy odbiornik laserowy AN/AVR-2 na śmigłowcu AH-64A APACHE .

systemach uzbrojenia będzie coraz większe. W przyszłości w laserowe odbiorniki ostrzegawcze winny być wyposażone przede wszystkim śmigłowce bojowe. Odbiornik taki powinien zapewniać wykrywanie sygnałów w płaszczyźnie poziomej w zakresie 360^{o}, zobrazowywując to na wskaźniku w kabinie pilota. Pożądana jest również informacja o kierunku opromieniowania. Wraz z informacją wizualną konieczna jest informacja akustyczna, co mobilizuje pilota do skutecznego manewru przeciwrakietowego. Równocześnie powinno następować automatyczne uruchamianie odpowiednich urządzeń zakłócających. Dane taktyczno-techniczne typowych odbiorników laserowych przedstawia załącznik 7.

W przypadku występowania na jednym statku powietrznym różnych rodzajów odbiorników ostrzegawczych powinny być one zintegrowane i posiadać wspólny wskaźnik.

Urządzenia zakłócające sygnały radiolokacyjne

Urządzenia przeznaczone do zakłóceń sygnałów radiolokacyjnych dzielą się na urządzenia zakłóceń aktywnych i pasywnych.

Nadajniki zakłóceń aktywnych są podstawowym środkiem walki radioelektronicznej i powinien je posiadać każdy samolot i śmigłowiec bojowy.Opinię tę potwierdziły przeprowadzone badania. 100% ankietowanych oficerów uznało, że nadajniki zakłóceń aktywnych powinny posiadać samoloty myśliwsko-bombowe, 92% - że śmigłowce bojowe i 85% - że samoloty myśliwskie. Przegląd wyposażenia statków powietrznych w lotnictwie państw z rozwiniętą elektroniką wykazał, że około 80% posiada nadajniki zakłóceń radiolokacyjnych. W czasie wojny nad Zatoką Perską w 1991 roku wszystkie samoloty uderzeniowe i zdecydowana

większość samolotów myśliwskich posiadały nadajniki zakłóceń aktywnych[1/].

Nowoczesne nadajniki zakłóceń są w pełni zautomatyzowane. Dostrojenie nadajnika do odpowiedniej częstotliwości, wybór rodzaju modulacji, włączenie zakłóceń przeciwko stacjom radiolokacyjnym stanowiącym największe zagrożenie, współdziałanie wszystkich elementów urządzenia, zabezpiecza komputer pokładowy.

Urządzenia do zakłóceń sygnałów radiolokacyjnych są instalowane na pokładach samolotów lub śmigłowców, albo w specjalnych podwieszanych pod kadłubem lub skrzydłami, zasobnikach. Specjaliści wojskowi państw zachodnich uważają, że korzystniejsze jest podwieszanie urządzeń zakłócających w zasobnikach[2/]. Daje to możliwość wykorzystania standardowych zasobników przystosowanych do podwieszania na samolotach różnych typów. Ponadto istnieje możliwość wcześniejszego przygotowania zestawu, odpowiadającego sytuacji taktycznej. Zaletą jest również uniezależnienie eksploatacji zasobników od napraw i konserwacji samolotów. Do zasadniczych wad stosowania zasobników zalicza się zajęcie węzłów podwieszania uzbrojenia samolotu oraz naruszenie jego właściowści aerodynamicznych. Opinię powyższą potwierdziło badanie sądów i opinii. 63% oficerów uważa, że nadajniki zakłóceń powinny być montowane w podwieszanych zasobnikach, 30% jest odmiennego zdania, a 7% uważa, że jest to obojętne.

[1/] Gen.bryg.A.Dulęba: "Taktyka lotnictwa na przykładzie wojny nad Zatoką Perską". Przegląd WLiOP nr 7/8, 1992, s.6.

[2/] "Środki walki radioelektronicznej przeciwnika oraz ich wpływ na działalność bojową Wojsk OPK". Dowództwo WOPK, 1989, s.61.

Na podstawie powyższych badań należy uznać, za korzystniejsze stosowanie urządzeń zakłócających w podwieszanych zasobnikach. Urządzenia zakłócające powinny pokrywać zakres częstotliwości od 1 do 18 GHz. Pokrycie tak szerokiego zakresu częstotliwości wymaga zastosowania kilku nadajników. Moc zakłóceń winna wynosić co najmniej 100W przy pracy z falą ciągłą i 600W przy pracy impulsowej[1/]. Urządzenia winny mieć możliwość emisji zakłóceń imitujących (o strukturze podobnej do sygnału użytecznego) oraz zakłóceń maskujących (silne zakłócenia szumowe). Włączanie nadajników zakłóceń i dobór rodzaju zakłóceń powinien się odbywać automatycznie poprzez współpracę z odbiornikiem rozpoznawczo-ostrzegawczym. Nadajniki zakłóceń winny mieć budowę modułową, aby można było tworzyć odpowiednie zestawy w zasobnikach w zależności od sytuacji radioelektronicznej.

Pasywne urządzenia zakłóceń sygnałów radiolokacyjnych służą do wyrzucania dipoli odbijających, wykonanych najczęściej z bardzo cienkich pasków folii metalowej lub metalizowanych włókien szklanych. Dipole odbijają wiązkę promieniowania stacji radiolokacyjnych tworząc na ich wskaźnikach fałszywe cele. W ten sposób mogą maskować śledzone obiekty, albo imitować obiekty nie istniejące, utrudniając lub wręcz uniemożliwiając wykrycie i śledzenie rzeczywistych celów. Dipole odbijające zakłócają tylko ściśle określone, bardzo wąskie pasmo częstotliwości, a ich długość musi odpowiadać długości fali zakłócanej stacji.

[1/] Taki rząd mocy promieniowanych zakłóceń posiadają urządzenia państw zachodnich. (Załącznik 8).

Urządzenia do wyrzucania dipoli odbijających powinny posiadać wszystkie bojowe statki powietrzne. Potwierdzeniem tego wymogu jest skala wykorzystania tego środka zakłóceń w wojnie nad Zatoką Perską[1/] oraz badanie sądów i opinii. 100% ankietowanych oficerów uważa, że urządzenia do wyrzucania dipoli niezbędne są samolotom myśliwsko-bombowym, 91% - że samolotom myśliwskim, a 87% - że śmigłowcom bojowym.

Lotnictwu naszemu potrzebne są urządzenia z dipolami odbijającymi sygnały radiolokacyjne w zakresie od 1 do 18 GHz. Należałoby zapewnić współpracę urządzeń odpalających dipole z komputerem i odbiornikami ostrzegającymi o wykryciu sygnałów radiolokacyjnych. Odbiorniki po opromieniowaniu samolotu lub śmigłowca przez stację radiolokacyjną przeciwnika powodowałyby wyrzucanie dipoli, a komputer wybierałby optymalny sposób wystrzeliwania. Lotnictwo musi dysponować dipolami o różnej długości, aby można było zakłócać pożądane pasmo częstotliwości. Dipole odstrzeliwane są w specjalnych nabojach. Naboje powinny być załadowywane dipolami o tej samej długości lub dipolami o różnych długościach, co pozwoli na zakłócenia stacji radiolokacyjnych pracujących na różnych częstotliwościach. Umożliwi to w zależności od potrzeb taktycznych załadowywanie odpowiednich dipoli do urządzeń zakłócających.

1/ Na przykład samoloty Tornado GR-1 podczas 562 lotów bojowych zużyły 21 330 paczek dipoli. Gen.bryg. A. Dulęba: "Taktyka lotnictwa na przykładzie wojny nad Zatoką Perską". Przegląd WLiOP, nr 7/8, 1992. str.6.

Urządzenia zakłócające pracujące w podczerwieni

Urządzenia te należą do aktywnych środków przeciwdziałania radioelektronicznego. Ich zadaniem jest ochrona samolotów i śmigłowców przed pociskami rakietowymi z układami naprowadzania pracującymi w podczerwieni. Na wyposażeniu statków powietrznych znajdują się dwa rodzaje tych środków - zakłócające i mylące.

Środki zakłócające oślepiają impulsami promieniowania podczerwonego o dużym natężeniu układy naprowadzania pocisków rakietowych, uniemożliwiając im trafienie w cel. Mogą być zamontowane na stałe lub podwieszane w specjalnych zasobnikach. Są to urządzenia wielokrotnego użytku. Źródłem promieniowania zakłócającego są lampy błyskowe wypełnione gazami szlachetnymi.

Środki mylące wytwarzają w pobliżu samolotu lub śmigłowca fałszywe cele, które "ściągają na siebie" układy kierowania pocisków naprowadzających się na podczerwień. Do tych środków należą naboje z mieszanką łatwopalną, wystrzeliwane ze specjalnych urządzeń. Zazwyczaj mogą być one wystrzeliwane z tych samych urządzeń co dipole służące do zakłócania sygnałów radiolokacyjnych. Mieszanka łatwopalna spala się w odległości od 50 do 200 m od chronionego statku powietrznego w czasie kilku sekund.

Przegląd wyposażenia statków powietrznych różnych państw, w środki WRE wykazał, że prawie każdy śmigłowiec bojowy posiada urządzenie zakłócające impulsami promieniowania podczerwonego[1/].

[1/] Na przykład: AN/ALQ-144 na śmigłowcach AH-64A APACHE, OH-58, AH-1S, UH-60A;
Ł-166W1AE na śmigłowcu Mi-24D(W).

Rzadko tego typu urządzenie można spotkać na samolotach[1/] i to głównie lotnictwa wojsk lądowych. Prawie każdy natomiast bojowy statek powietrzny posiada możliwość wyrzucania mylących naboi termicznych, odpalanych zazwyczaj z tych samych urządzeń co dipole przeciwradiolokacyjne.

Podobne wnioski można wyciągnąć z badania sądów i opinii. 82% oficerów uważa, że każdy śmigłowiec bojowy powinien posiadać urządzenie zakłócające impulsami promieniowania podczerwonego. Natomiast celowość wyposażenia w takie urządzenie samolotów myśliwsko-bombowych widzi 39%, a samolotów myśliwskich 25% oficerów.

Inaczej oceniana jest przydatność w działaniach bojowych mylących naboi termicznych. Za niezbędny środek WRE uważa naboje na samolocie myśliwsko-bombowym - 95%, na śmigłowcu bojowym - 49%, a na samolocie myśliwskim - 32% oficerów.

Na podstawie przeprowadzonych badań można określić wymagania dotyczące wyposażenia statków powietrznych w urządzenia zakłócające w paśmie podczerwieni.

W środki zakłócające promieniujące impulsy promieniowania podczerwonego należy wyposażyć przede wszystkim śmigłowce bojowe i samoloty szturmowe, ponieważ te statki powietrzne będą często działać w strefie rażenia środków OPL wojsk przeciwnika naprowadzanych na podczerwień. Urządzenia powinny emitować zakłócenia we wszystkich kierunkach (360^{o}). Na samolotach myśliwsko-bombowych i myśliwskich takie urządzenia nie są konieczne. Zakłócenia w tym zakresie zapewnią naboje termiczne, wyrzucane z tych samych urządzeń co dipole przeciwradiolokacyjne.

[1/] Na przykład: AN/ALQ-132 na samolotach A-10, OV-10, C-130.

Uruchamianie urządzeń zakłócających w paśmie podczerwieni powinno odbywać się automatycznie na podstawie wskazań stacji ostrzegania pracującej w tym zakresie.

Urządzenia zakłócające środki laserowe

W zakresie tego typu urządzeń w państwach NATO są prowadzone badania zmierzające do wypracowania metod przeciwdziałania laserowym środkom kierowania ogniem. Dziedzina ta jest jednak otoczona tajemnicą.

Autor uważa, że w najbliższych latach wyposażenie naszego lotnictwa w tego typu urządzenia nie jest konieczne. Jednak w przyszłości, kiedy laserowe środki kierowania ogniem znajdą szersze zastosowanie, to w urządzenia zakłócające systemy laserowe będzie należało wyposażyć przede wszystkim śmigłowce bojowe i samoloty szturmowe.

Kierowane rakiety przeciwradiolokacyjne

Kierowane rakiety przeciwradiolokacyjne są jednym z głównych środków przeznaczonych do niszczenia celów emitujących energię elektromagnetyczną, w tym przede wszystkim stacji radiolokacyjnych. Ich zaletą jest to, że powodują one nie tylko czasową przerwę w pracy stacji radiolokacyjnej, jak to ma miejsce w przypadku zastosowania środków zakłóceń, lecz prowadzą do jej zniszczenia lub znacznego uszkodzenia, co wymaga wymiany albo długotrwałej naprawy stacji. Rakiety te są wyposażone w bierne układy kierowania, które umożliwiają dokładne naprowadzanie na źródło promieniowania energii elektromagnetycznej.

Rakiety przeciwradiolokacyjne można zaliczyć zarówno do indywidualnych środków WRE bo osłaniają konkretny samolot, jak i do środków osłony grupowej. Zniszczenie stacji radiolokacyjnej pozwala bowiem na bezpieczny przelot nad danym zestawem rakietowym całej grupy uderzeniowej. W rakietowe pociski przeciwradiolokacyjne mogą być wyposażone wszystkie rodzaje lotnictwa.

W państwach zachodnich w pociski te wyposażona jest większość samolotów i śmigłowców[1/], natomiast w państwach Europy Wschodniej głównie samoloty myśliwsko-bombowe.
Ankietowani oficerowie w 98% wypowiedzieli się za koniecznością wyposażenia lotnictwa myśliwsko-bombowego w rakietowe pociski przeciwradiolokacyjne. Natomiast na samolotach myśliwskich taką potrzebę widzi 77%, a na śmigłowcach bojowych 46% oficerów.
Przeprowadzone badania wskazują, że w rakiety przeciwradiolokacyjne należy wyposażyć wszystkie samoloty myśliwsko-bombowe, myśliwskie i szturmowe. Natomiast na śmigłowcach są to środki przydatne, ale nie konieczne. Śmigłowce bojowe będą działać głównie w strefie oddziaływania OPL wojsk o dużym nasyceniu środkami o małym zasięgu rażenia. Autor uważa, że praktycznie niemożliwe jest zniszczenie wszystkich stacji radiolokacyjnych kierujących środkami rażenia i bardziej efektywne będzie tutaj użycie środków zakłócających. Ponadto w strefie działań śmigłowców będzie występować duża liczba środków naprowadzanych

---

1/ Na przykład: lotniczy pocisk przeciwradiolokacyjny AGM-88A HARM jest na uzbrojeniu samolotów A-6, A-7, F-18, F-4G, F-15, F-16, F-111, B-52 i Tornado;
pocisk AGM-122A Sidearm na śmigłowcu AH-64A APACHE.

na podczerwień. W tej sytuacji śmigłowce bojowe powinny posiadać pociski z głowicą wyposażoną w dwa równoległe układy - bierny na podczerwień i bierny radiolokacyjny, samonaprowadzające się na naziemne źródła promieniowania[1/].

Rakietowe pociski przeciwradiolokacyjne dla naszego lotnictwa powinny posiadać możliwość samonaprowadzania na stacje radiolokacyjne pracujące w zakresie częstotliwości 1-18 GHz oraz zapewnić możliwość zniszczenia stacji zarówno pracujących impulsowo, jak i na fali ciągłej. Konieczny w głowicy jest układ zabezpieczający zapamiętanie współrzędnych celu, co daje możliwość kontynuowania naprowadzania rakiety również po wyłączeniu stacji radiolokacyjnej. Wykrywanie sygnałów stacji radiolokacyjnych i określanie kierunku na promieniujące źródło powinno być realizowane za pomocą aparatury pokładowej samolotu nosiciela, w skład której wchodzi maszyna cyfrowa i urządzenie odbiorczo-rozpoznawcze. Po odpaleniu pocisk powinien naprowadzać się automatycznie na pracującą stację radiolokacyjną. Konieczna jest możliwość programowania głowicy rakiety na znane częstotliwości pracy stacji radiolokacyjnych przeciwnika. Jeżeli konkretna częstotliwość pracy stacji radiolokacyjnej nie jest znana, wymagana jest możliwość zaprogramowania układu na pracę w całym paśmie częstotliwości. Układ naprowadzania po wykryciu sygnału stacji w przedniej półsferze, identyfikowałby ją, dostrajał się

[1/] Taka wersja pocisku typu "Stinger ADSM" jest opracowywana dla śmigłowca AH-64A APACHE.

do jej częstotliwości i następowałoby odpalenie pocisku[1/]. Wymagany zasięg odpalania pocisków przeciwradiolokacyjnych wynosi 10-100 km.

Urządzenia zakłócające jednorazowego użytku

Jednym ze sposobów obezwładniania radioelektronicznego jest wykorzystywanie nadajników zakłócających jednorazowego użytku. Specjaliści zachodni uważają, że ich znaczenie w WRE będzie rosło. Przeznaczone są one do zakłócania pracy środków radiolokacyjnych i łączności. Dla lotnictwa szczególnie istotne jest obezwładnianie środków radiolokacyjnych. Nadajniki jednorazowego użytku uzupełniają działania środków pokładowych i należy je zaliczyć do środków osłony grupowej. Powinny być one zrzucane przez środki bezpilotowe lub samoloty specjalne, aby rozpoczęły pracę przed wejściem grup uderzeniowych w strefę wykrywania stacji radiolokacyjnych. Nadajniki zakłócające muszą mieć możliwość generowania zakłóceń w pasmach częstotliwości wykorzystywanych przez środki radiolokacyjne OP państw sąsiednich. Ponieważ będą one zrzucane w bezpośredniej bliskości zakłócanych celów ich potencjał energetyczny może być znacznie mniejszy od potencjału energetycznego urządzeń pokładowych. Wystarczająca jest moc generowanych sygnałów zakłóceń od kilku do kilkudziesięciu watów. Urządzenie powinno emitować sygnały zakłócające po opromieniowaniu przez zakłócaną stację radiolokacyjną i dostrojeniu się do jej częstotliwości. Wymagany czas pracy wynosi 30-60 minut.

[1/] Takie rozwiązanie zastosowano w pocisku AS-37"Martel" (na samolotach Mirage-IIIE, Jaguar, Atlantic i Jaguar GR-1) oraz AGM-88A HARM (na samolotach A-6, A-7, F-18, F-4G, F-15, F-16, F-111, B-52 i Tornado).

Autor uważa, że wyposażenie naszego lotnictwa w nadajniki zakłócające jednorazowego użytku nie jest w tej chwili możliwe i konieczne. Jeśli jednak będziemy posiadać odpowiednie nosiciele nadajniki takie mogą wejść na uzbrojenie.

Rozpatrując potrzeby w zakresie wyposażenia statków powietrznych w środki WRE autor skupił się głównie na samolotach myśliwsko-bombowych, myśliwskich, szturmowych i śmigłowcach bojowych. Środki takie są także niezbędne innym statkom powietrznym, które mogą być narażone na oddziaływanie OP przeciwnika.

2.3.2. Samoloty i śmigłowce walki radioelektronicznej

Skutecznym środkiem walki radioelektronicznej są statki powietrzne przystosowane wyłącznie do prowadzenia walki radioelektronicznej. Są to zazwyczaj standardowe samoloty bojowe i śmigłowce wyposażone w specjalne zestawy radioelektroniczne. Samoloty (śmigłowce) zapewniają grupową osłonę radioelektroniczną lotnictwa uderzeniowego, wspomagając działania indywidualnych środków walki radioelektronicznej. Samoloty WRE mogą być użyte do prowadzenia zakłóceń podczas lotu w osłanianym ugrupowaniu lotnictwa myśliwsko-bombowego lub do zakłócania ze stref dyżurowania rozmieszczonych nad własnym terytorium. Śmigłowce WRE mogą prowadzić zakłócenia tylko ze stref dyżurowania.

---

[1] Takie rozwiązania zastosowano w pocisku AS-37"Martel" (na samolotach Mirage-IIIE, Jaguar, Atlantic i Jaguar GR-1) oraz AGM-88A HARM (na samolotach A-6, A-7, F-18, F-4G, F-15, F-16, F-111, B-52 i Tornado).

Nasze lotnictwo aktualnie nie posiada samolotów (śmigłowców) WRE. Przeprowadzone badania wykazały jednak, że takie środki są potrzebne i ich rola w działaniach zbrojnych ciągle wzrasta. Charakterystyczną cechą wojny nad Zatoką Perską było niespotykane wcześniej, natężenie walki radioelektronicznej. Specjalne samoloty WRE wykonywały lot w składzie grup uderzeniowych i prowadziły zakłócenia ze stref. O intensywności zakłóceń świadczy fakt, iż na wykonanych w pierwszym dniu działań przez lotnictwo koalicji 1996 lotów - 114 przypadało na specjalne samoloty WRE[1/].

W przeprowadzonej ankiecie 51% oficerów wypowiedziało się za koniecznością wyposażenia naszego lotnictwa w samoloty WRE, 19% uważa, że wystarczą nam śmigłowce, a 30%, że potrzebne są jedne i drugie. Uzyskane wyniki można uzasadnić tym, że samoloty WRE mają większe możliwości od śmigłowców. Podobnie problem ten przedstawia się w państwach NATO. Na korzyść lotnictwa zadania wykonują samoloty WRE, natomiast śmigłowce WRE głównie na korzyść wojsk lądowych.

92% ankietowanych oficerów uznało, że samolot WRE powinien być zbudowany na bazie samolotu myśliwsko-bombowego, a 8% że na bazie samolotu myśliwskiego. Natomiast 100% oficerów uważa, że samoloty WRE powinny zakłócać zarówno środki radiolokacyjne, jak i środki łączności radiowej UKF.

Przeprowadzone badania pozwalają na sformułowanie wymagań na samolot WRE dla naszego lotnictwa. Powinien to być samolot myśliwsko-bombowy w wersji specjalnej, przeznaczony do

---

[1/] Gen.bryg. A. Dulęba: "Taktyka lotnictwa na przykładzie wojny nad Zatoką Perską". Przegląd WLiOP nr 7/8, 1992. str. 6.

prowadzenia rozpoznania zakłócania i niszczenia naziemnych stacji radiolokacyjnych i radiostacji UKF pracujących w systemach dowodzenia i kierowania OP przeciwnika. Wymagane jest, aby prowadził on wykrywanie, analizowanie i zakłócanie szumowe sygnałów radiowych i radiolokacyjnych nadawanych w paśmie częstotliwości 100-18000 MHz. Głównym wyposażeniem samolotu powinna być automatyczna stacja rozpoznania radioelektronicznego, umożliwiająca wykrywanie środków radioelektronicznych oraz dokładne określanie położenia wykrytych stacji i wypracowanie niezbędnych danych dla przestrojenia głowic samonaprowadzających się rakiet przeciwradiolokacyjnych i uruchomienia odpowiednich nadajników zakłóceń. Wyniki rozpoznania stacji pokładowej będą wykorzystywane nie tylko przez samolot WRE, ale również przez osłaniane samoloty oraz do programowania urządzeń zakłócających samolotów przed startem do wylotu w rozpoznany rejon. Szeroki zakres zakłócanych częstotliwości wymaga zastosowania kilkunastu nadajników. Moc sygnału zakłócającego powinna wynosić co najmniej 10 kW. Samolot powinien zabierać 2-4 przeciwradiolokacyjne rakiety. Oprócz opisanych powyżej grupowych środków WRE samolot musi posiadać komplet indywidualnych środków, jak każdy samolot myśliwsko-bombowy. Samoloty WRE powinny realizować dwa sposoby działania. Pierwszy to działanie na wysokości około 10000 m w rejonie znajdującym się poza zasięgiem środków ogniowych OP przeciwnika, w odległości 40-50 km od linii styczności wojsk i prowadzenie zakłócania sygnałem szumowym o mocy ponad 10 kW stacji radiolokacyjnych wczesnego ostrzegania i powiadamiania oraz środków łączności, pracujących w systemach dowodzenia i

kierowania obrony powietrznej. Zasięg skutecznego zakłócania przy tym sposobie działania winien wynosić co najmniej 200 km. Drugi sposób to działanie w ugrupowaniu uderzeniowym. Samoloty zakłócają stacje radiolokacyjne wczesnego ostrzegania i naprowadzania oraz stacje naprowadzania pocisków, a także środki łączności systemów kierowania i dowodzenia obrony powietrznej. Stosują wówczas moc nadawania zakłóceń w przedziale 1-10 kW i prowadzą zakłócenia wysyłane w różnych kierunkach i na różnych częstotliwościach. Efektywny zasięg zakłócania winien wynosić wówczas do 70 km. Załogę samolotu winien stanowić pilot i operator urządzeń rozpoznania i WRE.

W ostatnich latach w państwach zachodnich wzrasta zainteresowanie wykorzystaniem dla celów WRE samolotów bezpilotowych [42]. Bezpilotowe samoloty WRE mają szereg zalet. Mogą być wykorzystywane do prowadzenia aktywnych i pasywnych zakłóceń, do przenoszenia nadajników zakłóceń jednorazowego użytku, a także do poszukiwania i niszczenia obiektów radioelektronicznych (na zasadzie samonaprowadzania na źródło promieniowania). Stosując samoloty bezpilotowe można oddziaływać na całą głębokość operacyjnego rozwinięcia wojsk. Samoloty bezpilotowe, mając małą powierzchnię odbicia fal elektromagnetycznych oraz możliwość lotu na małych i bardzo małych wysokościach, według programu przewidującego unikanie środków obrony powietrznej, są bardzo "żywotne". Są to równocześnie środki stosunkowo tanie, proste w budowie, wysoce manewrowe, mogące wykonywać zadania w warunkach silnej obrony przeciwlotniczej przeciwnika. Mają one utrudniać, a czasami wręcz uniemożliwiać normalne funkcjonowanie systemów kierowania wojskami i uzbrojeniem poprzez prowadzenie zakłóceń lub oddziaływanie ogniowe.

Zachodni specjaliści wojskowi uważają, że samoloty bezpilotowe nie zastępują samolotów pilotowanych, a jedynie je uzupełniają, pozwalając w ten sposób na efektywniejsze wykonanie wielu zadań.

Biorąc pod uwagę powyższe argumenty, należy uwzględnić bezpilotowe samoloty WRE w perspektywicznym wyposażeniu naszego lotnictwa.

2.4. Środki wspierające walkę radioelektroniczną lotnictwa

Działania pokładowych systemów walki radioelektronicznej winny być wspierane przez samoloty rozpoznania radioelektronicznego oraz naziemne środki rozpoznania i zakłóceń radioelektronicznych.

Efektywne użycie pokładowych systemów WRE wymaga znajomości parametrów technicznych i położenia środków radioelektronicznych przeciwnika przeznaczonych do obezwładnienia. Źródłem informacji w tym zakresie są środki rozpoznania radioelektronicznego. W zakresie fal ultrakrótkich i radiolokacyjnych zasięg rozpoznania (D_{rozp}) jest ograniczony kulistością ziemi i można go obliczyć w przybliżeniu ze wzoru:

$$D_{rozp_{/km/}} = 4{,}12 \left(\sqrt{H_{n_{/m/}}} + \sqrt{H_{roz_{/m/}}} \right)$$

gdzie:

H_n - wysokość anteny nadawczej rozpoznawanego urządzenia;
H_{rozp} - wysokość anteny urządzenia rozpoznawczego.

Zasięg rozpoznania wzrasta wraz z wysokością środka rozpoznawczego lub rozpoznającego. Rozpoznawanie naziemnych

środków radioelektronicznych przeciwnika w głębi jego ugrupowania (powyżej 30 km) wymaga umieszczenia środków rozpoznawczych na samolotach (śmigłowcach) lub w kosmosie. Przy wysokości lotu samolotu 5000m zasięg wykrywania stacji radiolokacyjnych i środków łączności UKF wzrasta do około 300km.

Prowadzenie walki radioelektronicznej przez nasze lotnictwo wymaga wyposażenia go w samoloty rozpoznawcze dostarczające informacje o obiektach radioelektronicznych przeciwnika.
Urządzenia samolotów rozpoznawczych powinny ustalać parametry techniczne urządzeń radiolokacyjnych i radiowych praktycznie w całym zakresie wykorzystywanych częstotliwości (100-18000 MHz). Samoloty powinny określać współrzędne naziemnych środków radioelektronicznych z odległości 50-100 km z dokładnością 3-4 km, a z odległości 200 km - około 10 km.
Samoloty rozpoznawcze działają nie tylko w okresie wojny, ale również w czasie pokoju. Wyniki z rozpoznania są systematycznie analizowane i na tej podstawie przygotowuje się banki danych o sprzęcie radioelektronicznym występującym w siłach zbrojnych państw sąsiednich. Banki te powinny zawierać bardzo dokładne dane o lokalizacji i parametrach technicznych sprzętu, włącznie z cechami charakterystycznymi dla poszczególnych egzemplarzy tych urządzeń. Dane te mogą służyć do programowania głowic pocisków przeciwradiolokacyjnych oraz przygotowania innych urządzeń WRE.
Samoloty rozpoznawcze powinny wyniki swojej działalności rejestrować na urządzeniach pokładowych, równocześnie przekazując informacje do naziemnych ośrodków przetwarzania danych. Pozwala to w okresie działań bojowych na natychmiastowe

wykorzystywanie informacji, bez względu na to, czy samoloty wykonują loty patrolowe z dala, czy też bezpośrednio nad terenem zajętym przez przeciwnika.

Samoloty rozpoznawcze muszą być oczywiście wyposażone w indywidualne środki walki radioelektronicznej, co najmniej jak samoloty myśliwsko-bombowe.

Dostarczanie informacji dla potrzeb walki radioelektronicznej jest tylko jedną z wielu funkcji lotnictwa rozpoznawczego. Samolot rozpoznawczy jest podstawowym środkiem do prowadzenia powietrznego rozpoznania radioelektronicznego. Rozpoznanie to mogą również prowadzić śmigłowce rozpoznawcze, ale ich możliwości przestrzenne są bardziej ograniczone.

Autor uważa, że samolot rozpoznawczy prowadzący rozpoznanie radioelektroniczne i przekazujący dane w czasie rzeczywistym stanowi niezbędne zabezpieczenie potrzeb pokładowych systemów WRE. W przyszłości, gdyby zaistniały takie możliwości, korzystne byłoby wprowadzenie innych środków prowadzących rozpoznanie radioelektroniczne, jak na przykład samoloty wczesnego rozpoznania i ostrzegania, bezpilotowe samoloty rozpoznawcze oraz satelity rozpoznania radioelektronicznego.

Na korzyść lotnictwa działać mogą również naziemne środki walki radioelektronicznej - stacje zakłóceń łączności radiowej i stacje zakłóceń radiolokacyjnych.

Stacje zakłóceń łączności radiowej powinny obezwładniać wybrane relacje w zakresie KF i UKF co spowoduje utrudnienia w zbieraniu informacji o sytuacji powietrznej i dezorganizację dowodzenia podległymi siłami i środkami OP. Zastosowanie stacji zakłóceń radiolokacyjnych winno zapewnić osłonę ważnych obiektów lotnictwa położonych na własnym terytorium. Naziemne

środki rozpoznania radioelektronicznego powinny być źródłem informacji o działaniach i zamiarach przeciwnika w zakresie dotyczącym lotnictwa.

2.5. Wnioski ogólne

Pokonanie przeciwnika jest niemożliwe bez osiągnięcia panowania w powietrzu. Jednym z istotniejszych warunków zdobycia i utrzymania przewagi w powietrzu jest obezwładnianie obrony powietrznej, traktowane nie jako zadanie jednorazowe lecz realizowane permanentnie podczas działań bojowych lotnictwa. W pokonaniu obrony powietrznej przeciwnika istotną rolę odgrywają pokładowe systemy walki radioelektronicznej. Podstawowym obiektem obezwładniania radioelektronicznego są i pozostaną stacje radiolokacyjne przeznaczone do wykrywania i kierowania uzbrojeniem oraz środki naprowadzane na podczerwień. Skuteczność osłony radioelektronicznej działań lotnictwa wymaga spełnienia następujących warunków:

1. Standardowym wyposażeniem każdego samolotu (śmigłowca) bojowego winien być zestaw indywidualnych środków walki radioelektronicznej (stacja ostrzegania o opromieniowaniu, zasobnik zakłóceń aktywnych, urządzenia do wyrzucania dipoli przeciwradiolokacyjnych i pułapek termicznych).

2. Systemy walki radioelektronicznej muszą być systematycznie rozwijane wraz z wprowadzaniem na uzbrojenie nowych środków wykrywania i kierowania środkami rażenia. Podstawowym wymogiem jest zgodność zakresów częstotliwości urządzeń obezwładniających i obezwładnianych.

3. Wyposażenie poszczególnych rodzajów lotnictwa w indywidualne środki WRE winno uwzględniać uwarunkowania taktyczne w jakich ono będzie działać. Najwięcej środków WRE powinny posiadać samoloty myśliwsko-bombowe, mogące działać w strefie operacyjnej ugrupowania przeciwnika.

4. Uruchamianie pokładowych środków walki radioelektronicznej powinno być zautomatyzowane, aby nie absorbować tym pilota. Pilot może jedynie kontrolować ten proces i w miarę potrzeby ingerować.

5. Działania indywidualnych środków WRE winny być wspierane przez specjalne samoloty WRE przeznaczone do grupowej osłony radioelektronicznej lotnictwa.

6.Właściwe planowanie i wykorzystanie pokładowych środków WRE, wymaga znajomości parametrów technicznych i położenia środków radioelektronicznych przeciwnika. Informację tę może zapewnić jedynie powietrzne rozpoznanie radioelektroniczne.

7. Działania pokładowych systemów walki radioelektronicznej powinny być wspierane przez naziemne środki zakłóceń i rozpoznania radioelektronicznego.

8. Jedynie kompleksowe wykorzystanie pokładowych i naziemnych środków rozpoznania i walki radioelektronicznej gwarantuje lotnictwu efektywne wykonanie zadań na współczesnym polu walki.

3. ANALIZA I OCENA AKTUALNYCH MOŻLIWOŚCI POKŁADOWYCH SYSTEMÓW WALKI RADIOELEKTRONICZNEJ WLOP

Lotnictwo nasze dysponuje jedynie indywidualnymi środkami walki radioelektronicznej. Najwięcej środków WRE posiadają samoloty myśliwsko-bombowe Su-22M4. Pozostałe rodzaje lotnictwa mają bardzo ubogie środki WRE.

Nie posiadamy w ogóle samolotów i śmigłowców WRE.

Powietrzne rozpoznanie radioelektroniczne na korzyść walki radioelektronicznej mogą prowadzić samoloty rozpoznawcze MiG-21R i Su-20R.

Na korzyść lotnictwa mogą również wykonywać zadania naziemne środki rozpoznania i walki radioelektronicznej, którymi dysponują WLOP.

3.1. Samoloty myśliwsko-bombowe

Podstawowym, samolotem myśliwsko-bombowym będącym na uzbrojeniu naszego lotnictwa jest Su-22M4 (około 100 sztuk). Samolot ten posiada środki WRE umożliwiające indywidualną obronę przed radioelektronicznymi systemami wykorzystywanymi przez OP do wykrywania celów i kierowania ogniem LM, PZR i PZA. Bezpośrednia obrona samolotów realizowana jest poprzez zakłócanie systemów radioelektronicznych OP. Możliwa jest również osłona całych ugrupowań bojowych poprzez ogniowe obezwładnianie stacji radiolokacyjnych kierowanymi rakietami przeciwradiolokacyjnymi.

W skład środków WRE samolotu Su-22M4 wchodzą:

1. Stacja ostrzegania o opromieniowaniu samolotu przez środki radioelektroniczne - SPO-15ŁE.

2. Stacja zakłóceń aktywnych - SPS-141MWG-E.

3. Urządzenie KDS-23 z nabojami przeciwradiolokacyjnymi PPR-50 lub przeciwrakietowymi termicznymi imitatorami celu PPI-50-1.

4. Urządzenie ASO-2W z nabojami przeciwradiolokacyjnymi PPR-26 lub przeciwrakietowymi termicznymi imitatorami celu PPI-26-1.

5. Kierowane rakiety przeciwradiolokacyjne H-58U i H-25MP.

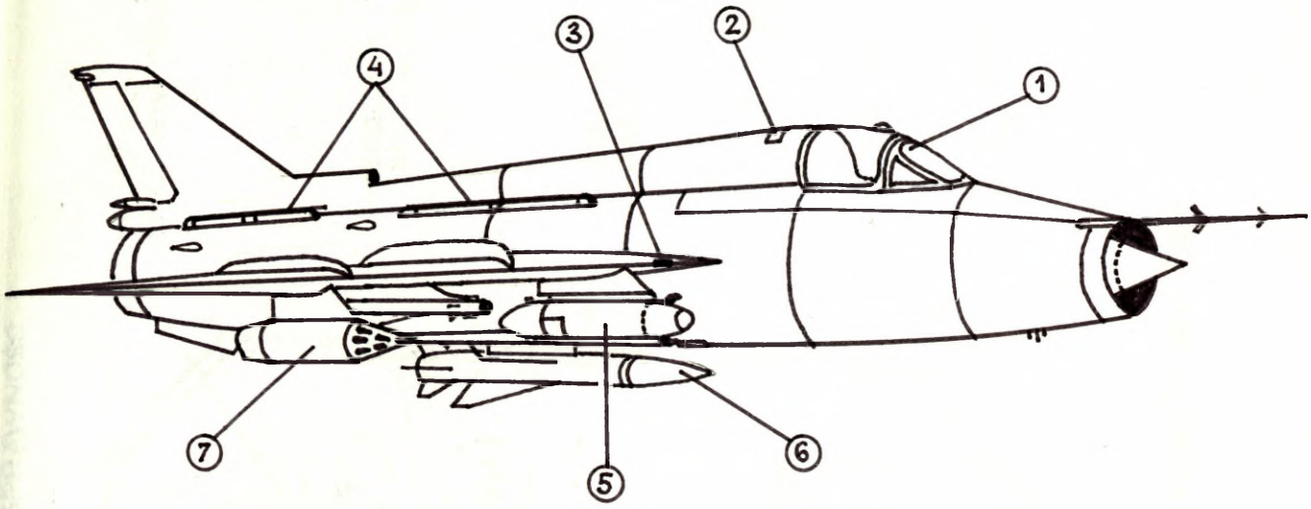
6. Pociski z dipolami przeciwradiolokacyjnymi S-5P-1, PRŁ-NR-30 i PRŁ-AM-GSz-23 wystrzeliwane z uzbrojenia artyleryjskiego samolotu.

Rozmieszczenie środków WRE na samolocie Su-22M4 przedstawia rysunek 5.

Stacja ostrzegania SPO-15ŁE

Stacja jest przeznaczona do uprzedzania pilota o opromieniowaniu samolotu przez środki radiolokacyjne OP przeciwnika. Informacje zobrazowywane są na wskaźniku umieszczonym na tablicy przyrządów w kabinie samolotu. Rozmieszczenie elementów sygnalizacyjnych na wskaźniku stacji przedstawia rysunek 6.

Urządzenie odbiera sygnały radiolokacyjne w paśmie 4,45-10,345 GHz (2,9-6,74 cm). Charakterystyki kierunkowości anten urządzenia obejmują 360° w azymucie i $\pm 30^{\circ}$ w elewacji w stosunku do podłużnej osi samolotu.



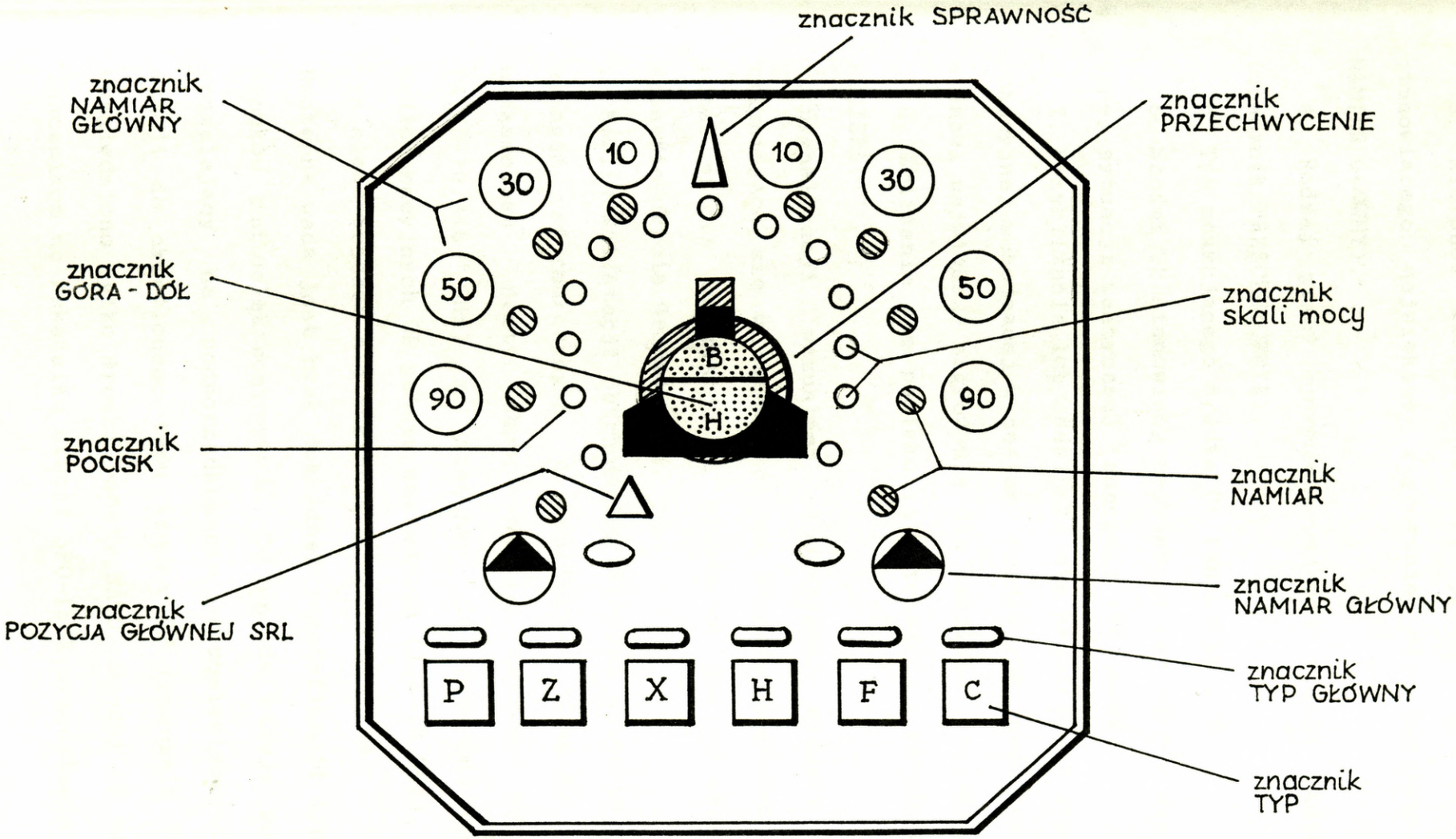
1. Wskaźnik stacji ostrzegania SPO-15ŁE
2. Urządzenie zakłóceń pasywnych KDS-23
3. Działka NR-30 z pociskami PRŁ-NR-30
4. Urządzenie zakłóceń pasywnych ASO-2W
5. Stacja zakłóceń aktywnych SPS-141MWG-E
6. Kierowane rakiety przeciwradiolokacyjne H-58U(H-25MP)
7. Wyrzutnie UB-32 z pociskami S-5P-1

Rys.5. Rozmieszczenie środków WRE na samolocie Su-22M4

Na podstawie informacji wypracowanej przez stację pilot może określić:

1. Kierunek znajdowania się środków radioelektronicznych OP przeciwnika w płaszczyźnie poziomej w stosunku do samolotu (znacznik NAMIAR) z dokładnością $\pm$ 10°, w przedziale $\pm$ 70° przedniej półsfery i około 45° w pozostałym zakresie.

2. Kierunek zanjdowania się środków radioelektronicznych OP przeciwnika w płaszczyźnie pionowej (znacznik GÓRA - DÓŁ).



Rys.6. Rozmieszczenie elementów sygnalizacyjnych stacji ostrzegania SPO-15ŁE

3. Kierunek znajdowania się środka radioelektronicznego stanowiącego największe zagrożenie dla samolotu (znacznik NAMIAR GŁÓWNY).

4. Rodzaj pracy opromieniowującej stacji radiolokacyjnej (znacznik PRZECHWYCENIE).

5. Typ atakującego środka OP (znacznik TYP).

6. Środek OP stanowiący największe zagrożenie dla samolotu w danej sytuacji taktycznej (znacznik TYP GŁÓWNY).

7. Przybliżanie lub oddalanie się samolotu od stacji radiolokacyjnej wchodzącej w zestaw środka OP przeciwnika, który stanowi największe zagrożenie dla samolotu (znacznik skali mocy).

8. Zbliżanie się pocisku rakietowego do samolotu (znacznik POCISK).

Sygnalizacji wizualnej towarzyszą sygnały dźwiękowe, zmieniające się w zależności od stopnia zagrożenia. Uzyskane przez pilota informacje są niezbędne do podjęcia decyzji o sposobie użycia środków WRE.

Możliwości stacji ostrzegania SPO-15ŁE znacznie odbiegają od wymagań sformułowanych w rozdziale drugim. Największym mankamentem jest zbyt wąski zakres częstotliwości (4,45-10,345 GHz) w stosunku do częstotliwości stacji radiolokacyjnych OP państw sąsiednich (1,2-18 GHz). W związku z tym część środków nie zostanie w ogóle wykryta.

Następną wadą jest brak dokładnej identyfikacji typu wykrytych środków radioelektronicznych. Co prawda stacja posiada układ pozwalający na podporządkowanie opromieniowującej samolot stacji do określonego typu środka OP (znacznik TYP). Jednak uwzględniono tylko środki państw NATO. Środki OP odpowiadające znacznikom na wskaźniku stacji SPO-15ŁE przedstawia tabela 1.

Tabela 1

Środki OP odpowiadające znacznikom "TYP" na wskaźniku stacji SPO-15ŁE

Oznaczenie znacznika TYP	Środki OP odpowiadające znacznikowi
P	Pokładowe SRL samolotów F-4 i F-104S. SRL okrętowych zestawów PZR "Tartar", "Sea Sparrow" i "Terrier" pracujące w zakresie naprowadzania pocisków rakietowych.
Z	SRL PZR "Indigo", PZA "Eldorado" i "Bofors".
X	SRL wskazywania celu na małych wysokościach i SRL podświetlania celu PZR "Hawk", "Improved Hawk" i "Patriot".
H	SRL śledzenia celu PZR "Nike Hercules" i "Patriot".
F	Pokładowe SRL samolotów F-14, F-15, F-16. SRL PZA "Wulcan" i PZR "Patriot".
C	Pokładowe SRL samolotów F-4, F-104, "Mirage", "Jaguar". Okrętowe SRL pracujące w zakresie poszukiwania (wskazywania) celu.

Określenie typu środka radioelektronicznego jest niejednoznaczne (na przykład SRL PZR "Patriot" występuje pod trzema znacznikami: X, H, F). Środki radioelektroniczne państw byłego bloku wschodniego nie mieszczą się w przyjętym podziale. Na przykład w przypadku pracy SNR (stacja naprowadzania rakiet) PZR S-125 na stacji świeci się znacznik C, a przy pracy SNR PZR

S-75M nie świeci się żaden znacznik[1/].Stawia to pod znakiem zapytania przydatność stacji w przypadku konfliktu zbrojnego z przeciwnikiem spoza bloku NATO.

Stacja ostrzegania nie współpracuje z żadnym urządzeniem pokładowym i jest dla pilota tylko źródłem informacji. Nie jest w stanie jednak określić, do której z walczących stron należy wykryty środek radioelektroniczny, co stwarza niebezpieczeństwo obezwładnienia urządzeń wojsk własnych. Stacja nie posiada również żadnego banku informacji o środkach radioelektronicznych przeciwnika.

Biorąc pod uwagę powyższe wady należy stwierdzić, że stacja SPO-15ŁE nie spełnia potrzeb współczesnego samolotu myśliwsko-bombowego. Samolot Su-22M4 nie posiada urządzeń ostrzegawczych pracujących w zakresie podczerwieni.

Stacja zakłóceń aktywnych SPS-141MWG-E

Stacja przeznaczona jest do osłony samolotu przed ogniem środków OP wykorzystujących stacje radiolokacyjne do kierowania uzbrojeniem. Osłona realizowana jest przez zakłócanie radiolokacyjnych odbiorników pocisku rakietowego, SRL śledzenia (podświetlania) celu ze składu przeciwlotniczej artylerii rakietowej lub lufowej oraz pokładowych SRL lotnictwa myśliwskiego.

Stacja SPS-141MWG-E może zakłócać SRL pracujące w zakresie częstotliwości 8,33-10,345 GHz (2,9-3,6 cm).

1/ "Sprawozdanie z prób na skuteczność zakłóceń pracy SNR zestawu S-125 przez stację SPS-141MWG-E samolotu Su-22". Dowództwo WLOP, 1992, s.2.

Warunkiem emisji zakłóceń jest śledzenie samolotu przez obezwładnianą SRL. SRL opromieniowujące samolot okresowo (pracujące w zakresie obserwacji okrężnej lub poszukiwania celu) nie powodują wypracowania sygnału zakłócającego. Stacja pracuje na zasadzie retranslatora. Odbiera sygnały SRL opromieniowujące samolot, które następnie moduluje zakłóceniami, wzmacnia i wypromieniowuje w przednią lub tylną półsferę (zależnie od wybranego przez pilota kierunku zakłóceń). Stacja zakłóceń jest rozmieszczona w zasobniku, który może być podwieszany pod skrzydłem samolotu.

Stacja SPS-141MWG-E może generować jeden z czterech zespołów zakłóceń:A, B, W, G.

Zestaw zakłóceń "A" służy do zakłócania środków radioelektronicznych pracujących impulsowo. Takim środkom stacja wytwarza zakłócenia w kanałach śledzenia w odległości i współrzędnych kątowych.

Zestaw zakłóceń "B" służy do zakłócania środków radioelektronicznych pracujących na fali ciągłej. Stacja zakłóca kanał śledzenia w prędkości i we współrzędnych kątowych.

Zestaw zakłóceń "W" służy do obezwładniania środków radioelektronicznych kierowania uzbrojeniem pracującymi sygnałami ciągłymi podczas lotu pary lub klucza samolotów, przy minimum dwóch samolotach wyposażonych w stacje SPS-141MWG-E. Zakłócenia obejmują kanał śledzenia we współrzędnych kątowych i w prędkości.

Zestaw zakłóceń "G" służy do przecelowywania pocisków z radiolokacyjnymi głowicami pracującymi na fali ciągłej z samolotu na powierzchnię pod samolotem.

Zestaw zakłóceń "B" i "G" zapewnia jedynie indywidualną osłonę samolotu posiadającego stacje zakłóceń. Natomiast zestaw zakłóceń "A" zapewnia indywidualną osłonę pojedynczego samolotu oraz osłonę wzajemną pary samolotów pod warunkiem zachowania określonych parametrów ugrupowania.

Moc generowanych zakłóceń wynosi 15 W.

Największą wadą stacji SPS-141MWG-E jest ograniczony zakres częstotliwości. Stacja zapewnia zakłócenia tylko w paśmie 3 cm, co uniemożliwia jej wykorzystanie do obezwładniania środków pracujących na innych częstotliwościach. W porównaniu z innymi stacjami[1/] posiada ona niewielką moc generowanych zakłóceń, przez co mogą być one mniej skuteczne.

Do wad stacji należy zaliczyć również to, że urządzenia sterujące znajdują się nie tylko w kabinie pilota, ale również w zasobniku. Ustawienie przełączników w zasobniku stawia pewne ograniczenia co do struktury generowanych sygnałów zakłócających i nie może być zmienione w czasie lotu samolotu. Ponadto w przypadku zastosowania zestawu zakłóceń "A" należy wybrać wcześniej i zamontować jeden z pięciu nadajników małej częstotliwości i jeden z czterech nadajników wielkiej częstotliwości, co ogranicza z góry parametry sygnałów zakłócających śledzenie celu we współrzędnych kątowych.

Stacja SPS-141MWG-E nie współpracuje ze stacją ostrzegania i jest ręcznie sterowana przez pilota co absorbuje jego uwagę.

Stacja przeznaczona jest w zasadzie do osłony radioelektronicznej pojedynczego samolotu, chociaż może również osłaniać dwa

---

[1/] Podstawowe dane taktyczno-techniczne urządzeń zakłóceń aktywnych przedstawia załącznik 8.

samoloty (zestaw zakłóceń "A") pod warunkiem zachowania przez pilotów określonych odległości samolotów. Utrudnia to jednak wykonywanie manewrów.

Do zalet stacji SPS-141MWG-E należy zaliczyć szeroką gamę rodzajów generowanych sygnałów zakłócających. Prowadzone w WLOP w 1992 roku badania wpływu zakłóceń stacji na SRL wojsk własnych [40] wykazały, że jedynym ograniczeniem w obezwładnianiu radioelektronicznym jest zgodność zakresów częstotliwości stacji zakłócającej i zakłócanej.

Poważnym problemem dla lotnictwa myśliwsko-bombowego jest zbyt mała ilość zasobników SPS-141MWG-E. Posiadamy zaledwie 14 sztuk tych urządzeń, czyli jeden zasobnik przypada na około 7 samolotów.

Biorąc pod uwagę możliwości stacji SPS-141MWG-E można stwierdzić, że nie spełnia ona wymagań współczesnego pola walki. Natomiast biorąc pod uwagę ilość posiadanych stacji należy powiedzieć, że lotnictwo myśliwsko-bombowe pozbawione jest praktycznie aktywnych środków osłony radioelektronicznej.

Urządzenia KDS-23 i ASO-2W

Urządzenia te są na stałe wbudowane w płatowiec samolotu.

Urządzenie zakłóceń pasywnych KDS-23 przeznaczone jest do wystrzeliwania naboi termicznych PPI-50-1 i naboi przeciwradiolokacyjnych PPR-50. Składa się z aparatury sterowania i dwóch kaset. Każda kaseta może być załadowywana sześcioma nabojami PPI lub PPR w dowolnym stosunku. Z urządzenia KDS mogą być wystrzeliwane odpowiednio salwami 2, 3 lub 6 naboi i serią z odstępami czasowymi 0,05; 0,1; 0,5 sekundy między parami naboi.

Urządzenie ASO-2W przeznaczone jest do wystrzeliwania naboi termicznych PPI-26-1 i naboi przeciwradiolokacyjnych PPR-26. Składa się z aparatury sterowania i ośmiu zdejmowanych kaset. Każdą kasetę można załadować 32 nabojami, które można odpalać seriami salw po 4 naboje, z przerwą 2 lub 6 sekund.

Naboje wykorzystywane w urządzeniach KDS-23 i ASO-2W różnią się kalibrem, co powoduje różnicę w uzyskanym efekcie.
Aktualnie wykorzystuje się 9 typów naboi PPR pokrywających zakres częstotliwości 2,125-13,63 GHz (2,2-14,1 cm).

Naboje PPR i PPI zapewniają skuteczne mylenie SRL i środków naprowadzanych na podczerwień.

Do wad powyższych urządzeń należy zaliczyć brak naboi pokrywających cały zakres częstotliwości (1-18 GHz) w jakim pracują środki radioelektroniczne OP państw sąsiednich oraz konieczność ręcznego sterowania odpalaniem naboi przez pilota.

Pomimo powyższych wad należy ocenić, że urządzenia KDS-23 i ASO-2W zapewniają bierne zakłócanie większości środków radioelektronicznych stosowanych w OP państw sąsiednich.

Kierowane rakiety przeciwradiolokacyjne H-58U i H-25MP

Rakiety przeznaczone są do rażenia naziemnych SRL pracujących na fali ciągłej i impulsowej. Samolot Su-22M4 może zabrać na pokład dwie rakiety, które współpracują z aparaturą "Wjuga", montowaną pod kadłubem samolotu. Aparatura "Wjuga" prowadzi rozpoznanie pola radiolokacyjnego przeciwnika.
Rakietę H-58U można odpalać z odległości 11 - 100 km, a rakietę H-25MP z odległości 10 - 40 km. Rakieta H-58U posiada 4 typy głowic: na pasmo 3 cm (na falę ciągłą i impulsową),na pasmo 8-9 cm (na falę impulsową), na pasmo 22-24 cm (na falę impulsową).

Rakieta H-25MP posiada 2 typy głowic: na pasmo 3 cm (na falę ciągłą), na pasmo 22-24 cm (na falę impulsową).
Zaletą tych rakiet są stosunkowo dobre parametry przestrzenne pozwalające odpalać je spoza stref rażenia przeciwlotniczych zestawów rakietowych.

Do wad powyższych rakiet należy przede wszystkim możliwość ich użycia jedynie w 3 pasmach częstotliwości, co nie wyczerpuje istniejących potrzeb. Ponadto decyzja jaki typ SRL przeciwnika będzie niszczony musi zapaść przed wylotem samolotu, co związane jest z wyborem głowicy. W czasie lotu samolotu brak już jest możliwości wykorzystania rakiety w innym paśmie częstotliwości lub w innym rodzaju pracy. Uniemożliwia to natychmiastową reakcję na zmiany w sytuacji radioelektronicznej i taktycznej przeciwnika.
Warunkiem odpalenia rakiety jest opromieniowanie samolotu przez stację radiolokacyjną, która ma być niszczona. Aparatura "Wjuga" ma możliwość prowadzenia rozpoznania pola radiolokacyjnego przeciwnika, nie ma jednak banku informacji i możliwości identyfikacji poszczególnych egzemplarzy SRL przeciwnika. Może to spowodować porażenie nie tej stacji, która była zaplanowana.

Ze względu na ograniczenia częstotliwościowe oraz brak możliwości programowania użycia rakiet na różne zakresy częstotliwości oraz konkretne SRL, należy ocenić, że posiadane rakiety przeciwradiolokacyjne H-58U i H-25MP w ograniczonym zakresie spełniają wymagania lotnictwa.

Pociski z dipolami przeciwradiolokacyjnymi wystrzeliwane z uzbrojenia artyleryjskiego samolotu

Na samolocie Su-22M4 istnieje możliwość wykorzystywania uzbrojenia artyleryjskiego do wystrzeliwania pocisków z dipolami przeciwradiolokacyjnymi.

Z wyrzutni UB-32A można odpalać pociski S-5P-1, z działka NR-30 pociski PRŁ-NR-30, a z działka GSz-23 pociski PRŁ-AM-GSz-23. Pociski z dipolami przeciwradiolokacyjnymi działają podobnie jak naboje przeciwradiolokacyjne wystrzeliwane z urządzeń ASO-2W i KDS-23. Efekt uzyskany przez pociski zależy od liczby zawartych w nim dipoli (kalibru pocisku). Odpalenie 2-4 pocisków S-5P-1 daje taką samą skuteczną powierzchnię odbicia jak 5-6 pocisków PRŁ- NR-30 lub 8-10 PRŁ-AM-GSz-23.

Pociski S-5P-1 i PRŁ-NR-30 mogą zawierać dipole na pasmo 3, 6 i 10 cm, a PRŁ-AM-GSz-23 tylko na zakres 3 cm. Wykorzystuje się je przede wszystkim wtedy, gdy ilość środków WRE zabieranych w urządzeniach autonomicznych ASO-2W i KDS-23 jest niewystarczająca. Wymaga to jednak przeznaczenia części uzbrojenia wyłącznie dla celów WRE.

Przedstawione powyżej możliwości wykorzystania uzbrojenia artyleryjskiego samolotu należy uznać za przydatne. Szczególnie korzystne jest to na samolotach nie dysponujących urządzeniami do wyrzucania naboi przeciwradiolokacyjnych, gdzie pociski z dipolami stanowią jedyną możliwość osłony radioelektronicznej.

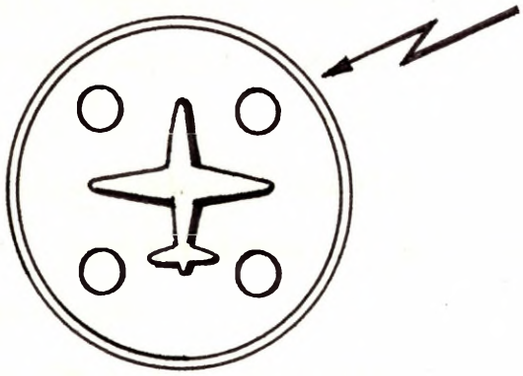
Oprócz samolotów Su-22M4 nasze lotnictwo dysponuje jeszcze samolotami myśliwsko-bombowymi Su-20 (około 20 sztuk).

W skład systemu walki radioleketronicznej tego samolotu wchodzi tylko stacja ostrzegania o opromieniowaniu samolotu SPO-10.

Ponadto dla potrzeb walki radioelektronicznej można wykorzystać uzbrojenie artyleryjskie, jak na samolocie Su-22M4.

Stacja SPO-10 wykrywa sygnały radiolokacyjne w zakresie częstotliwości 7,5-16,66 GHz (1,8-4 cm). Wskaźnik stacji stanowią 4 lampki sygnalizacyjne (rysunek 7), które powinny się zapalać z kierunku opromieniowania samolotu przez SRL (dokładność określania azymutu 45°). Wskazaniom towarzyszy sygnał dźwiękowy. W praktyce jest to jednak urządzenie bezużyteczne. Nasycenie wojsk środkami radioelektronicznymi powoduje, że palą się wszystkie lampki, również pod wpływem środków własnych.

Środki walki radioelektronicznej samolotu Su-20 nie zapewniają mu osłony radioelektronicznej.



Rys.7. Wskaźnik stacji ostrzegania SPO-10 (SPO-3)

Przedstawiona powyżej ocena środków walki radioelektronicznej wskazuje, że nie spełniają one wymagań lotnictwa myśliwsko-bombowego. Możliwości środków WRE samolotu Su-22M4 są znacznie ograniczone, a samolotu Su-20 znikome. Opinię tę potwierdza również przeprowadzona ankieta. Jedno z pytań dotyczyło oceny wyposażenia w indywidualne środki WRE samolotów w skali od 0 do 10 punktów. Średnia arytmetyczna uzyskanych punktów wyniosła dla samolotu Su-22M4 - 3,90 punkta, a dla samolotu Su-20 - 1,35 punkta.

3.2. Samoloty myśliwskie

Samoloty myśliwskie mogą być wykorzystywane do osłony innych rodzajów lotnictwa w powietrzu. Mają także możliwości, w ograniczonym zakresie, zwalczania celów naziemnych i nawodnych. Z tego też względu mogą być stosowane w strefie operacyjno-taktycznej oraz do wykonywania zadań wsparcia taktycznego. Można stwierdzić, iż praktycznie są przystosowane do wykonywania tych samych zadań co lekkie samoloty myśliwsko-bombowe, czy samoloty szturmowe. Wykonanie powyższych zadań wymaga użycia indywidualnych środków WRE.

Lotnictwo myśliwskie dysponuje obecnie samolotami: MiG-21 (około 300 sztuk różnych wersji), MiG-23 (około 30 sztuk) i MiG-29 (12 sztuk).

Z środków walki radioelektronicznej samoloty posiadają jedynie stacje ostrzegania o opromieniowaniu, a niektóre z nich urządzenia zakłóceń pasywnych.

Samolot MiG-29 posiada stację ostrzegania o opromieniowaniu SPO-15ŁE. Jest ona dla pilota jedynie źródłem informacji. Wady tego urządzenia zostały opisane w punkcie 3.1. Do zakłóceń pasywnych samolot posiada urządzenie BWP posiadające 2 kasety po 30 naboi przeciwradiolokacyjnych w każdej.

Pozostałe samoloty myśliwskie posiadają tylko przestarzałe stacje ostrzegania o opromieniowaniu SPO-10. Wprawdzie istnieje możliwość podwieszenia pod samoloty MiG-21MF zasobnika typu SM ze stacją zakłóceń aktywnych SPS-141Je, ale lotnictwo nasze posiada zaledwie 6 zasobników tego typu, co jest kroplą w morzu potrzeb.

Stacja SPS-141Je ma podobne parametry jak opisana poprzednio stacja SPS-141MWG-E. Różni się tylko tym, że stacja SPS-141Je może zakłócać tylko w przedniej półsferze i nie posiada zestawu zakłóceń "G".

Zasobnik SM oprócz stacji SPS-141Je posiada urządzenie zakłóceń pasywnych ASO-2I. Urządzenie przeznaczone jest do wyrzucania naboi przeciwradiolokacyjnych i naboi termicznych. Występują naboje z dipolami na zakres 0,6-12,6 cm. Urządzenie posiada 2 kasety po 32 naboje.

Do celów walki radioelektronicznej może być wykorzystane uzbrojenie artyleryjskie samolotów myśliwskich (jak na samolocie Su-22M4). Stanowi to jednak ograniczenie jego możliwości bojowych.

Z przedstawionej oceny możliwości środków walki radioelektronicznej samolotów myśliwskich wynika, że są one niedostateczne. Samoloty praktycznie pozbawione są osłony radioelektronicznej. Pilot nie jest w stanie nawet ocenić istniejących zagrożeń, bo stacja SPO-10 nie daje żadnych informacji, a możliwości stacji SPO-15ŁE są ograniczone. Brak jest na samolotach podstawowych środków WRE,jak stacje zakłóceń aktywnych i urządzenia do prowadzenia zakłóceń pasywnych.

W przeprowadzonej ankiecie samoloty myśliwskie otrzymały najniższe oceny za wyposażenie w indywidualne środki WRE. Średnia arytmetyczna uzyskanych punktów wyniosła dla samolotu MiG-21 - 1,12 punkta, dla MiG-23 - 1,10 punkta, a dla MiG-29 - 1,65 punkta.

3.3. Śmigłowce bojowe

Śmigłowce bojowe przeznaczone są głównie do wsparcia ogniowego wojsk lądowych na polu walki. Zadania wykonywane są zarówno podczas działań zaczepnych, jak i obronnych wojsk lądowych. Śmigłowcom mogą przeciwdziałać środki OPL wojsk i lotnictwo myśliwskie przeciwnika. Śmigłowce bojowe narażone będą przede wszystkim na oddziaływanie przeciwlotniczych środków małego zasięgu kierowanych radiolokacyjnie i w zakresie podczerwieni. Żywotność śmigłowców bojowych na współczesnym polu walki zależy od wyposażenia ich w indywidualne środki walki radioelektronicznej.

Aktualnie lotnictwo nasze posiada śmigłowce bojowe typu Mi-24D i Mi-24W (około 30 sztuk).

W skład środków walki radioelektronicznej śmigłowców wchodzi stacja ostrzegania o opromieniowaniu SPO-10, urządzenie zakłóceń aktywnych w podczerwieni Ł-166W1AE oraz urządzenie zakłóceń pasywnych ASO-2W. Ocena możliwości stacji SPO-10 i urządzenia ASO-2W została przedstawiona wcześniej.

Urządzenie Ł-166W1AE przeznaczone jest do osłony śmigłowców bojowych przed pociskami rakietowymi samonaprowadzającymi się na źródło promieniowania podczerwonego. Podstawę urządzenia stanowi lampa wysyłająca impulsy zakłócające, powodujące zwiększenie błędu naprowadzania pocisku rakietowego na cel do około 20-30 m. W czasie lotu urządzenie może pracować nieprzerwanie przez dwie godziny. Pozwala to na ciągłą pracę urządzenia w rejonach przewidywanych działań zestawów przeciwlotniczych pocisków kierowanych na podczerwień.

Możliwości środków walki radioelektronicznej śmigłowców są ograniczone. Największą wadę stanowi brak odpowiedniej stacji ostrzegania o opromieniowaniu. Brak bieżącej informacji o środkach radioelektronicznych przeciwnika, uniemożliwia racjonalne wykorzystanie urządzenia ASO-2W, a ilość dipoli przeciwradiolokacyjnych jest ograniczona i ich odpalenie nie powinno być przypadkowe.

Należy ocenić, że śmigłowce bojowe są dobrze zabezpieczone przed oddziaływaniem środków naprowadzanych na podczerwień. Natomiast osłona przed środkami radiolokacyjnymi jest niewystarczająca. Decyduje o tym przede wszystkim brak stacji zakłóceń aktywnych, brak dipoli przeciwradiolokacyjnych pokrywających cały zakres środków radioelektronicznych stosowanych w OP oraz możliwości stacji ostrzegania SPO-10. Oficerowie biorący udział w ankiecie ocenili wyposażenie śmigłowców Mi-24D(W) w środki WRE na 2,15 punkta.

3.4. Środki wykonujące zadania na korzyść walki radioelektronicznej lotnictwa

Przedsięwzięcia walki radioelektronicznej w lotnictwie są wspierane przez samoloty rozpoznania radioelektronicznego oraz naziemne środki rozpoznania i zakłóceń radioelektronicznych.

Powietrzne rozpoznanie radioelektroniczne w naszym lotnictwie prowadzą samoloty MiG-21R i Su-20R.

MiG-21R są to samoloty myśliwskie, do których można podwieszać zasobnik typu "D" do rozpoznania fotograficznego lub zasobnik typu "R" do rozpoznania radioelektronicznego. Posiadamy aktualnie 14 zasobników typu "R". Urządzenia

odbiorcze tego zasobnika pozwalają prowadzić rozpoznanie stacji radiolokacyjnych pracujących w zakresie częstotliwości 147-10450 MHz (2,9-200 cm). Aparatura jednak jest przestarzała i nie zabezpiecza potrzeb walki radioelektronicznej. Wyniki rozpoznania są rejestrowane na błonie fotograficznej i można je odczytać dopiero po około 8 godzinach od wylądowania samolotu. Ponadto odczytane parametry techniczne stacji radiolokacyjnych są przybliżone, a dokładność lokalizacji środków radioelektronicznych wynosi 20-30 km. Uzyskana informacja może więc być już nieaktualna, a w przypadku utraty samolotu w ogóle jej nie będzie.

Poza samolotami MiG-21R posiadamy jeszcze 8 samolotów Su-20R, które prowadzą rozpoznanie stacji radiolokacyjnych przez aparaturę umieszczoną w zasobniku KKR, w zakresie częstotliwości 970-17300 MHz (1,73-31 cm). Aparatura ta reprezentuje identyczną przydatność taktyczną, jak zasobnik "R" samolotu MiG-21R.

Kolejną poważną wadą samolotów MiG-21R i Su-20R jest brak dostatecznych środków walki radioelektronicznej. Samolot MiG-21R posiada tylko stację ostrzegania o opromieniowaniu SPO-3 i urządzenie zakłóceń pasywnych ASO-2I. Stacja SPO-3 jest starszą wersją stacji SPO-10 i ma te same wady, to znaczy w praktyce nie daje żadnych informacji. Urządzenie ASO-2I zostało scharakteryzowane poprzednio. Samolot Su-20R ze środków WRE posiada jedynie stację ostrzegania SPO-10 oraz ma możliwość wykorzystania do zakłóceń uzbrojenia artyleryjskiego. Takie środki walki radioelektronicznej samolotów MiG-21R i SU-20R przy lotach nad terytorium przeciwnika nie gwarantują pomyślnego wykonania zadań.

Biorąc pod uwagę możliwości rozpoznania radioelektronicznego, a przede wszystkim niedokładność i opóźnienie uzyskanej informacji należy stwierdzić, że lotnictwo nasze praktycznie pozbawione jest samolotów, które prowadziłyby rozpoznanie radioelektroniczne dla potrzeb WRE.

WLOP posiadają aktualnie naziemne środki rozpoznania i walki radioelektronicznej, które mogą wykonywać zadania na korzyść lotnictwa.

Naziemne środki rozpoznania radioelektronicznego mogą prowadzić rozpoznanie łączności radiowej KF (zasięg co najmniej 1500 km) oraz w zakresie UKF i radiolokacyjnym (zasięg zależy od wysokości znajdowania się środków radioelektronicznych).
Rozpoznanie łączności radiowej KF prowadzone jest w zakresie częstotliwości 1,5-30 MHz, UKF - w zakresie częstotliwości 100-500 MHz, a systemów radiolokacyjnych w zakresie częstotliwości 2,5-37,5 GHz (0,8-12 cm).
Na podstawie wyników naziemnego rozpoznania radioelektronicznego lotnictwo może otrzymywać informacje o zamiarach i działaniach sił powietrznych przeciwnika, a także o wyposażeniu radioelektronicznym jego statków powietrznych (co jest niezbędne przy planowaniu walki radioelektronicznej).

Naziemne środki zakłóceń radioelektronicznych mogą prowadzić zakłócenia łączności radiowej KF i UKF oraz pokładowych systemów radiolokacyjnych. Zakłócenia w zakresie KF i UKF powodują utrudnienia w zbieraniu informacji o sytuacji powietrznej i dezorganizację dowodzenia siłami i środkami OP przeciwnika. Największą korzyść dla lotnictwa dają zakłócenia łączności radiowej KF i UKF w relacjach "ziemia-powietrze" i "powietrze-powietrze", ponieważ mogą one zdezorganizować

działania lotnictwa przeciwnika, a nie można tej łączności zabezpieczyć inną drogą.

Naziemne stacje zakłóceń radiolokacyjnych obezwładniają celowniki radiolokacyjne samolotów powodując zdecydowane obniżenie ich skuteczności w zwalczaniu celów naziemnych i powietrznych. Środki te mogą być wykorzystywane przede wszystkim do osłony radioelektronicznej naziemnych obiektów lotnictwa (na przykład lotnisk, stanowisk dowodzenia).

Na korzyść lotnictwa mogą wykonywać zadania również stacje zakłóceń systemu nawigacyjnego TACAN, co może częściowo zdezorganizować sytuację powietrzną. Stacjami zakłóceń systemu TACAN dysponują w tej chwili tylko wojska lądowe. Dane taktyczno-techniczne naziemnych stacji zakłóceń radioelektronicznych przedstawia załącznik 9.

Naziemne środki rozpoznania i zakłóceń radioelektronicznych w WLOP są podporządkowane oddziałowi rozpoznania radioelektronicznego oraz oddziałowi zakłóceń radioelektronicznych. Do roku 1995 oddziały te zostaną przekształcone w cztery pododdziały radioelektroniczne podporządkowane poszczególnym korpusom obrony powietrznej (KOP) oraz w ośrodek radioelektroniczny podporządkowany Dowództwu WLOP. Ośrodek radioelektroniczny będzie prowadził rozpoznanie i zakłócanie radioelektroniczne w zakresie KF, natomiast pododdziały radioelektroniczne w zakresie UKF i radiolokacyjnym. W prowadzonych, w ostatnich latach, ćwiczeniach pododdziały rozpoznania i zakłóceń radioelektronicznych wykonywały zadania w nowych strukturach. W postawionych zadaniach występowały elementy dotyczące lotnictwa[1/].

[1/] Na przykład w ćwiczeniu BIZON-91 pododdziały r/elektroniczne 2 i 3 KOP osłaniały lotniska bazowania oddziałów 4 KL.

Analiza możliwości taktyczno-technicznych naziemnych środków rozpoznania i zakłóceń radioelektronicznych wykazała, że spełniają one zasadnicze potrzeby lotnictwa w zakresie walki radioelektronicznej. Problem jednak stanowi brak środków zakłócających pierwsze pasmo lotnicze (100-150 MHz) oraz ilość stacji, jakie mogą być wydzielane dla zabezpieczenia potrzeb WRE lotnictwa.

3.5. Zasady wykorzystywania pokładowych środków walki radioelektronicznej w działaniach bojowych

Ograniczone środki walki radioelektronicznej naszego lotnictwa wymuszają podjęcie przez załogi i grupy samolotów (śmigłowców) działań zmierzających do uniknięcia zestrzelenia przez naziemne środki OP lub LM. Najczęściej będą to: określone manewry smaolotów (śmigłowców), utworzenie odpornego na przeciwdziałanie środkom OP ugrupowania bojowego, wykonywanie lotu na małych wysokościach oraz wykorzystanie sprzyjających do ukrycia dogodnych warunków terenowych.

Samoloty myśliwsko-bombowe

Ugrupowanie bojowe samolotów musi zapewnić najbardziej skuteczne pokonanie OP przeciwnika. Lotnictwo myśliwsko-bombowe wykonuje zadania, począwszy od pary samolotów do eskadry włącznie. Najczęściej stosowanymi ugrupowaniami bojowymi podczas przenikania lotnictwa myśliwsko-bombowego przez strefy przeciwdziałania środków OP powinny być ugrupowania luźne[1/].

[1/] Zbiór materiałów z kursu szkoleniowo-metodycznego kierowniczego personelu WL nt: "Organizacja szkolenia taktycznego na szczeblu pułku w pokonywaniu OPL nieprzyjaciela z zastosowaniem środków WRE". DWL, 1987, s.3.

Ograniczona liczba stacji zakłóceń aktywnych wymaga stosowania jednego zasobnika do osłony radioelektronicznej dwóch samolotów. Wzajemna osłona samolotów jest również możliwa przy wykorzystywaniu pasywnych środków WRE. Wymaga to jednak zachowania odpowiednich parametrów ugrupowania bojowego (tabela 2).

Tabela 2

Parametry ugrupowania bojowego pary samolotów przy wzajemnej osłonie

Typ środka WRE	Parametry ugrupowania bojowego		
	Odległość między samolotami [m]	Kąt wizowania [o]	Przewyższenie [m]
Stacja SPS-141MWG-E	250-300	30	50-100
Pociski przeciwradiolokacyjne	do 200	30	0
Naboje przeciwradiolokacyjne i na podczerwień	do 100	30	50

Na ugrupowanie bojowe pułku i eskadry składają się grupy o różnym przeznaczeniu taktycznym (grupy uderzeniowe i grupy zabezpieczenia). Przeznaczenie i liczba tych grup, a także liczba samolotów w każdej grupie, każdorazowo zależeć będzie od charakteru zadania bojowego i obiektów uderzeń, stosowanych środków rażenia, posiadanych środków WRE oraz od oczekiwanego przeciwdziałania środków OP wzdłuż trasy lotu i w rejonie obiektu działań. W określonych sytuacjach mogą być wyznaczane

grupy demonstracyjne. W tym celu grupy te powinny wykonywać lot z boku grupy uderzeniowej lub wyżej, wchodząc w strefę obserwacji środków OP, następnie zdecydowanym manewrem wychodzić w kierunku przeciwnym od grupy uderzeniowej. Działania demonstracyjne mogą być konieczne do sprowokowania włączenia stacji radiolokacyjnych przez przeciwnika, co jest niezbędne do odpalenia rakiet przeciwradiolokacyjnych H-58U i H-25MP.

Przy obezwładnianiu stacji radiolokacyjnych PZR przy pomocy stacji SPS-141MWG-E lot należy wykonywać tak, żeby wyświetlenie znacznika NAMIAR GŁÓWNY na wskaźniku SPO-15ŁE nie wychodziło poza przedział 30^{o}. W przeciwnym przypadku należy wykonać dowrót w stronę stacji radiolokacyjnej. Wynika to z kierunkowości anten stacji SPS-141MWG-E. Stacje powinny być włączane na nadawanie 10 km przed wejściem w strefę rażenia środków OP (jeśli położenie ich jest wcześniej znane) lub po stwierdzeniu śledzenia samolotu na wskaźniku stacji SPO-15ŁE.

Użyciu pasywnych środków zakłócających powinien towarzyszyć manewr, co stanowi niezbędny warunek zerwania śledzenia. W przypadku użycia uzbrojenia artyleryjskiego do strzelania pociskami z dipolami przeciwradiolokacyjnymi, manewr musi być połączony z przewyższeniem lotu samolotu, ponieważ obłok dipoli powstaje przed samolotem (w odległości 3-4 km). Wejście w obłok jest niebezpieczne dla silnika samolotu, a ponadto obłok dipoli ściąga na siebie środki rażenia.

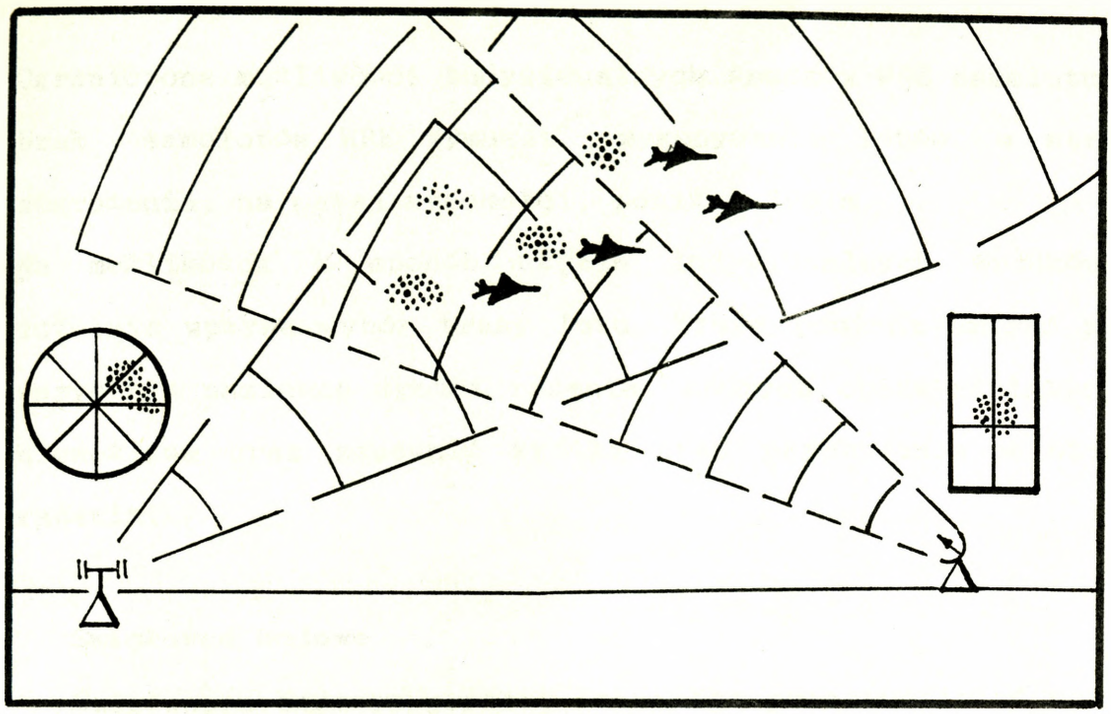
Dipole przeciwradiolokacyjne mogą być wyrzucane (wystrzeliwane) w sposób chaotyczny lub w sposób jednorazowy.

Chaotyczny sposób wyrzucania dipoli polega na bezładnym ich wyrzucaniu przez wszystkie samoloty znajdujące się w strefach

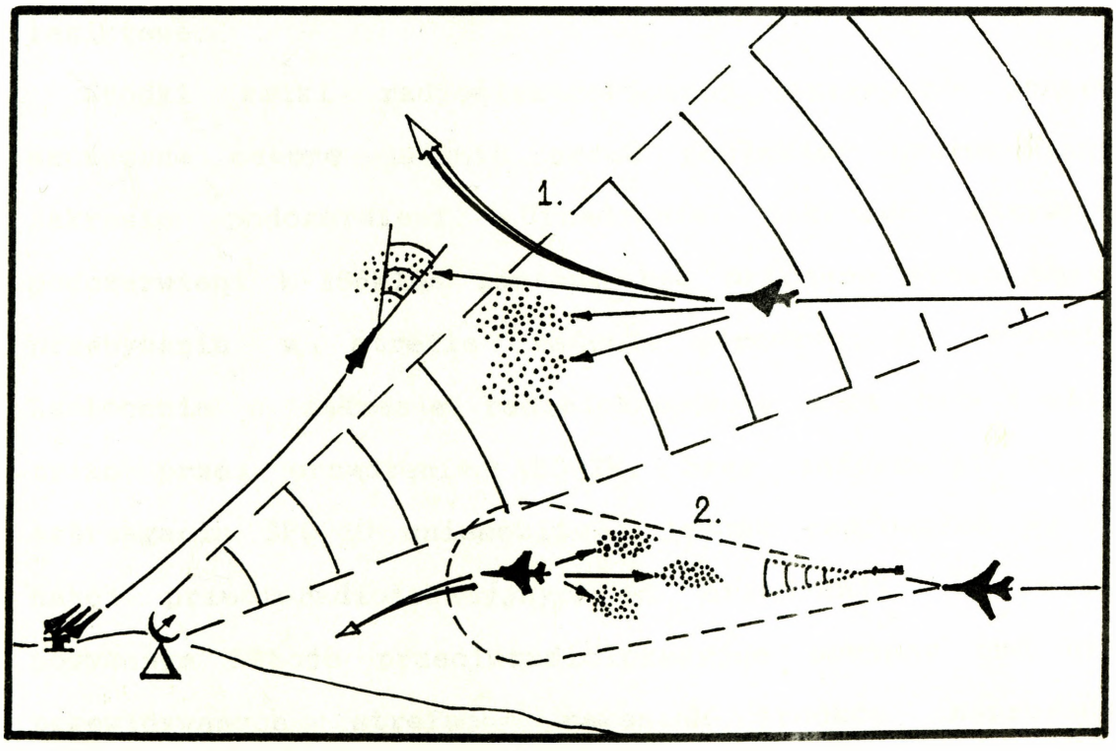
śledzenia środków radiolokacyjnych przeciwnika. W rezultacie takiego użycia dipoli na ekranach wskaźników stacji radiolokacyjnych pojawia się duża liczba fałszywych znaczników utrudniających pracę operatorom (rysunek 8A). Sposób ten stosuje się w przypadku dużego nasycenia środkami radioelektronicznymi OP przeciwnika lub gdy brak jest dokładnej informacji ze stacji ostrzegania. Jest to jednak sposób nieracjonalny, ponieważ ilość naboi przeciwradiolokacyjnych jest ograniczona.

Sposób jednorazowego wyrzucania (wystrzeliwania) dipoli przeciwradiolokacyjnych polega na jednorazowym wyrzuceniu (wystrzeleniu) kilku naboi (pocisków) przeciwradiolokacyjnych. Sposób ten wykorzystywany jest podczas pokonywania stref ognia przeciwlotniczych zestawów rakietowych oraz podczas odpierania ataku samolotów myśliwskich (rysunek 8B). Ten sposób jest bardziej racjonalny, wymaga jednak dokładnej informacji ze stacji ostrzegania o istniejącym zagrożeniu.

W celu uniknięcia rażenia pociskami rakietowymi naprowadzanymi na źródło promieniowania ciepła należy pamiętać, że urządzenie samonaprowadzające w głowicy pocisku rakietowego będzie go kierowało w stronę intensywniejszego emitowania ciepła. Dlatego w celu zerwania naprowadzania należy wykorzystać naboje na podczerwień, a następnie wykonywać manewr w kierunku słońca, ogniska pożaru, obłoku podświetlanego słońcem lub wejść w chmury. Przeciw rakietom małego zasięgu samonaprowadzającym się na podczerwień, celowe jest zrzucanie naboi termicznych z przerwami 5-7 sekund, ponieważ czas lotu pocisku rakietowego na odległość efektywną wynosi 5-10 sekund. Ładunki te należy zrzucać przede wszystkim nad zgrupowaniem wojsk w rejonach ześrodkowania i w kolumnie marszowej.



A. SPOSÓB CHAOTYCZNEGO WYRZUCANIA



B. SPOSÓB JEDNORAZOWEGO WYRZUCANIA
1. ZAKŁÓCANIE STACJI NAPROWADZANIA RAKIET
2. ZAKŁÓCANIE POKŁADOWEGO CELOWNIKA RADIOLOKACYJNEGO

Rys.8. Sposoby użycia dipoli przeciwradiolokacyjnych

Ograniczone możliwości indywidualnych środków WRE samolotu oraz brak samolotów WRE wymusza wykonywanie lotów, w strefach zagrożenia, na małej wysokości, poniżej 300 m.
Na możliwości i sposób użycia indywidualnych środków WRE istotnie wpływa wybór trasy lotu. Trasa powinna omijać przede wszystkim naziemne środki rażenia, których obezwładnianie jest niemożliwe oraz zapewnić krótki czas przebywania w strefach rażenia.

Śmigłowce bojowe

Śmigłowcom bojowym podczas lotu mogą przeciwdziałać naziemne środki OPL przeciwnika, samoloty myśliwskie i śmigłowce uzbrojone w działka oraz kierowane i niekierowane pociski rakietowe.

Środki walki radioelektronicznej śmigłowców zapewniają skuteczną osłonę jedynie przed pociskami naprowadzanymi w zakresie podczerwieni. Urządzenie zakłóceń aktywnych w podczerwieni Ł-166W1AE powinno być włączone przez cały czas przebywania w strefie rażenia środków OP przeciwnika. Zakłócenia w zakresie radiolokacyjnym mogą być realizowane tylko przez urządzenie ASO-2W. Brak informacji ze stacji ostrzegania SPO-10 uniemożliwia jednak racjonalne wyrzucanie naboi przeciwradiolokacyjnych z urządzenia. W związku z powyższym naboje przeciwradiolokacyjne powinny być użyte w przewidywanych strefach rażenia środków naprowadzanych radiolokacyjnie.

Ograniczone możliwości środków walki radioelektronicznej śmigłowców wymagają podjęcia szeregu działań w celu wykonania zadań bojowych przy minimalnych stratach.

Największe zagrożenie dla śmigłowców stanowią naziemne środki OPL przeciwnika, które należy pokonywać przez wykonywanie lotu na małej wysokości, wybór właściwej trasy lotu, manewry przeciwartyleryjskie i przeciwrakietowe oraz przez niszczenie aktywnych środków ogniem broni pokładowej. Śmigłowce podczas lotów bojowych nad terenem przeciwnika powinny w miarę możliwości nie wchodzić w strefy ognia środków OPL, wykorzystywać luki w ugrupowaniu wojsk przeciwnika, zagłębienia terenowe, zalesienie oraz omijać ważne obiekty i rejony wojskowe.

Śmigłowce w czasie lotu nie mają możliwości skutecznego przeciwstawienia się atakom lotnictwa myśliwskiego przeciwnika, dlatego powinny być osłaniane przez lotnictwo myśliwskie.

W przypadku zaatakowania śmigłowców przez śmigłowce uzbrojone przeciwnika, należy podjąć walkę powietrzną, wykorzystując możliwości manewrowe i uzbrojenie własnych śmigłowców[1/].

Samoloty myśliwskie

Lotnictwo myśliwskie wykonując zadania bojowe nad terenem przeciwnika narażone jest na przeciwdziałanie jego środków OP.

Praktyczny brak środków walki radioelektronicznej na samolotach myśliwskich wymaga podjęcia przedsięwzięć mających na celu uniemożliwianie lub utrudnianie przeciwnikowi wykrycia samolotów w powietrzu, ich śledzenia oraz niszczenia przez naziemne środki i lotnictwo myśliwskie. Do czynników mających bezpośredni wpływ na pokonywanie OP przeciwnika, należy

---

[1/] Taktyka lotnictwa wojsk lądowych. DWL, 1983, s. 19.

zaliczyć właściwy dobór trasy, profilu i prędkości lotu, ugrupowania bojowego oraz manewrów obronnych. Jednak brak indywidualnych środków walki radioelektronicznej, nie gwarantuje samolotom myśliwskim wykonania zadań przy niewielkich stratach.

3.6. Wnioski ogólne

Pokładowe systemy walki radioelektronicznej naszego lotnictwa nie spełniają wymagań współczesnego pola walki. Nagminnym problemem jest znikoma ilość urządzeń WRE w poszczególnych rodzajach lotnictwa oraz niezgodność ich zakresów częstotliwości z częstotliwościami pracy środków radioelektronicznych OP państw sąsiednich. Problem ten w poszczególnych rodzajach lotnictwa bojowego przedstawia się następująco:

1. Wyposażenie w środki WRE samolotu Su-22M4, znacznie rozbudowane w porównaniu z innymi samolotami, w obecnych warunkach jest dalece niewystarczające. Urządzenia te nie pokrywają zakresu częstotliwości wykorzystywanego w OP państw sąsiednich, a ponadto ilość nadajników zakłóceń aktywnych jest znikoma.

2. Samoloty myśliwskie praktycznie pozbawione są środków WRE. Nawet pokładowy system walki radioelektronicznej samolotu MiG-29 nie gwarantuje mu skutecznej osłony radioelektronicznej.

3. Środki WRE śmigłowców bojowych zapewniają im osłonę przed środkami rażenia naprowadzanymi w podczerwieni. Natomiast możliwości obezwładniania środków radiolokacyjnych są ograniczone tym bardziej, że brak jest stacji ostrzegania pozwalającej na racjonalne wykorzystywanie urządzenia ASO-2W.

4. Brak wyspecjalizowanych samolotów WRE zmniejsza możliwości obezwładniania środków radioelektronicznych przeciwnika.

5. Brak odpowiedniego powietrznego rozpoznania radioelektronicznego utrudnia planowanie i prowadzenie walki radioelektronicznej w lotnictwie.

4. KONCEPCJA ROZWOJU POKŁADOWYCH SYSTEMÓW WALKI RADIOELEKTRONICZNEJ LOTNICTWA I TAKTYKI ICH STOSOWANIA

W rozdziałach poprzednich uzasadniono dlaczego pokładowe systemy walki radioelektronicznej naszego lotnictwa nie zapewniają mu osłony radioelektronicznej i pomyślnego wykonania zadań, zwłaszcza na terytorium przeciwnika. Stan ten wymaga podjęcia natychmiastowych działań w celu spowodowania zmian jakościowych i ilościowych w stanie środków walki radioelektronicznej lotnictwa.

Możliwości taktyczno-techniczne naszych nielicznych pokładowych systemów walki radioelektronicznej lotnictwa polskiego, zdecydowanie odbiegają od analogicznych systemów państw rozwiniętych. Ze względów ekonomicznych wyrównanie istniejących dysproporcji technicznych jest niezmiernie trudne. Nie można jednak uniknąć przynajmniej podstawowego wyposażenia statków powietrznych w środki WRE. Jeśli tego nie uczynimy, to w przypadku konfliktu zbrojnego nasze samoloty (śmigłowce) staną się sprzętem "jednorazowego użytku".

Do produkcji urządzeń wchodzących w skład pokładowych systemów walki radioelektronicznej powinien być zaangażowany przede wszystkim przemysł krajowy. Takie możliwości zdaniem autora występują, tym bardziej, że istnieje możliwość ekonomicznie korzystnej współpracy z innymi państwami. Bogatą ofertę współpracy przedstawiła Firma "ARMSCOR" z Republiki Południowej Afryki. Jest to firma państwowa zajmująca się produkcją uzbrojenia dla RPA. Produkty tej firmy zostały

przedstawione na wystawie zorganizowanej w Zakładach "RAWAR" przy współudziale Szefostwa Uzbrojenia i Elektroniki MON we wrześniu 1991 roku[1/]. Przedstawiona oferta zawierała między innymi nowoczesne pokładowe systemy walki radioelektronicznej oraz bezpilotowe samoloty przeznaczone do walki radioelektronicznej i rozpoznania. Firma "ARMSCOR" jest gotowa do współpracy w różnych wariantach. Może sprzedawać gotowe wyroby, wejść w kooperację lub sprzedać dokumentację do produkcji sprzętu. Dyrekcja Zakładów "RAWAR" twierdzi, że posiada możliwości podjęcia takiej produkcji, potrzebne są tylko zamówienia ze strony wojska. Oferta RPA jest nadal aktualna, jednak potrzebne są niestety odpowiednie fundusze.

Z dociekań autora wynika, że samodzielnie też mamy szanse opracować i produkować efektywne systemy WRE. Przykładem tego jest zaprojektowany w Wojskowej Akademii Technicznej i produkowany w ZR "KASPRZAK" zestaw "ASYR"[2/]. Zastosowane tam rozwiązania mogłyby być wykorzystane przy projektowaniu pokładowych stacji ostrzegania o opromieniowaniu statków powietrznych.

[1/] Autor brał udział w prezentacji sprzętu uzbrojenia produkcji RPA w Zakładach "RAWAR" w Warszawie w dniach 10-12 września 1991 r.

[2/] Zestaw "ASYR" przeznaczony jest do modernizacji naziemnych stacji biernego rozpoznania radiolokacyjnego. Zestaw umożliwia, na podstawie analizy parametrów sygnałów radiolokacyjnych, klasyfikację typów i identyfikację rozpoznawanych stacji radiolokacyjnych. Realizowane jest to w oparciu o bank danych, w którym można zapisać dane o 256 stacjach radiolokacyjnych.

4.1. Kierunki modernizacji pokładowych systemów walki radioelektronicznej

Rozwój pokładowych systemów walki radioelektronicznej powinien przebiegać stopniowo. W pierwszej kolejności należałoby wyposażyć posiadane statki powietrzne w ograniczone[1/] środki walki radioelektronicznej. W dalszej kolejności trzeba stopniowo wprowadzać na uzbrojenie nowoczesne, pokładowe systemy WRE, specjalistyczne samoloty WRE i środki bezpilotowe przeznaczone do prowadzenia walki radioelektronicznej. Pilnym problemem wymagającym rozwiązania w pierwszej kolejności jest również powietrzne rozpoznanie radioelektroniczne.

Działania zmierzające do zapewnienia podstawowych środków WRE statkom powietrznym należy rozpocząć natychmiast, natomiast dalszy rozwój systemów WRE jest uzależniony od kondycji finansowej naszego państwa. W procesie modernizacji sprzętu WRE należy wykorzystać w maksymalnym stopniu potencjał naszego przemysłu elektronicznego i lotniczego.

Modernizacja pokładowych systemów walki radioelektronicznej powinna uwzględniać potrzeby wynikające z przeznaczenia poszczególnych rodzajów lotnictwa. Nie mogą zadowalać postulaty ogólne i wobec tego nasze propozycje wiążemy z poszczególnymi rodzajami statków powietrznych (rodzajów lotnictwa).

[1/] Ograniczone środki WRE stanowi: stacja ostrzegania o opromieniowaniu sygnałami radiolokacyjnymi, nadajnik zakłóceń aktywnych w zakresie radiolokacyjnym oraz urządzenie do wyrzucania dipoli przeciwradiolokacyjnych i termicznych imitatorów celu.

4.1.1. Samoloty myśliwsko-bombowe i szturmowe

Aktualnie lotnictwo myśliwsko-bombowe posiada samoloty typu Su-22M4 i Su-20. Resursy techniczne samolotów Su-20 umożliwiają użytkowanie ich do roku 1996, a samolotów Su-22M4 do roku 2008. Do tego czasu, samoloty te mogą być nosicielami pokładowych systemów WRE (rysunek 9). Modernizacja środków walki radioelektronicznej samolotu Su-20 jest więc niecelowa, a samolotu Su-22M4 - konieczna.

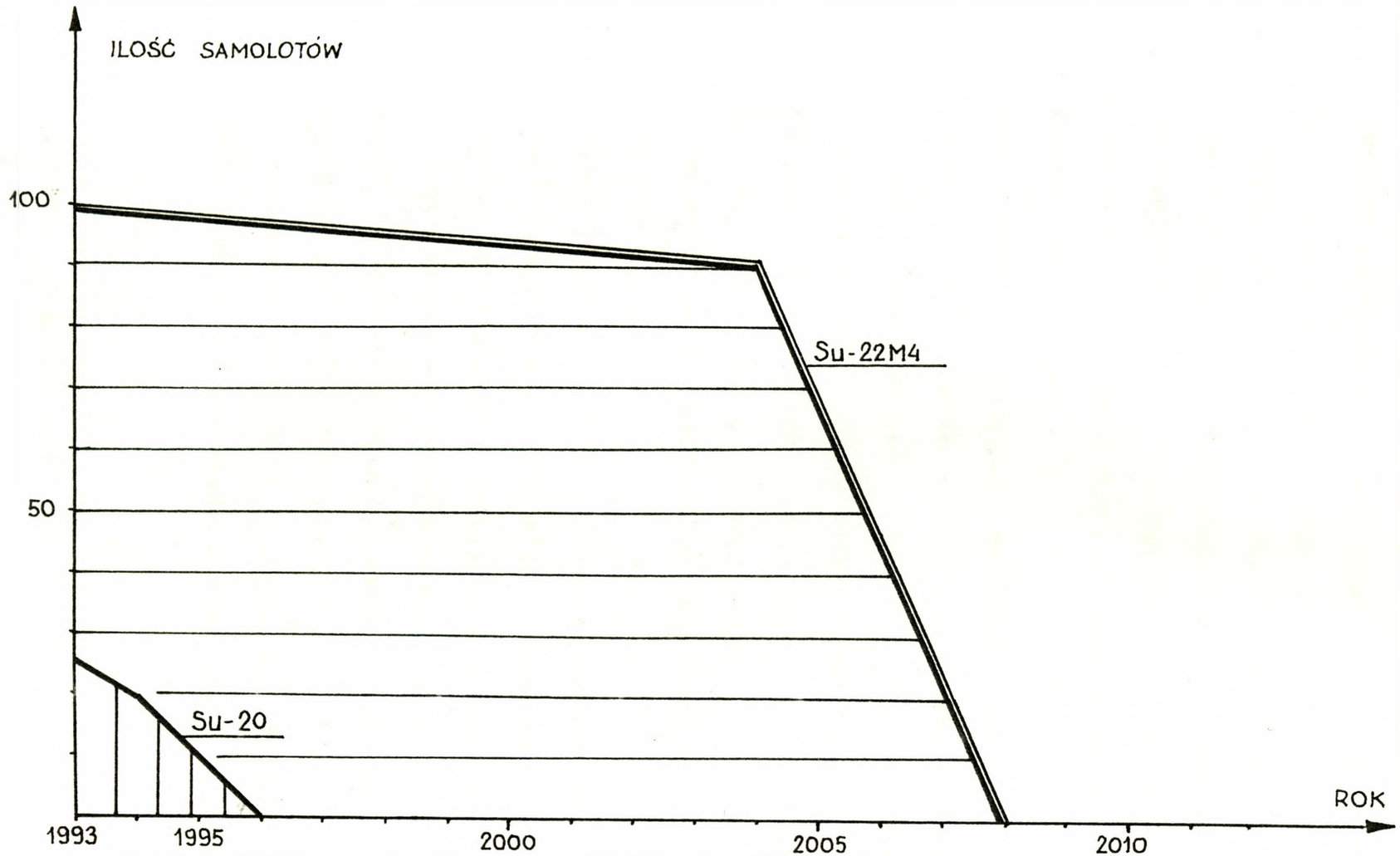
W miarę możliwości szybko należy przystąpić do modernizacji już posiadanych urządzeń o najbardziej zaniżonych możliwościach. Urządzeniami tymi są: stacja ostrzegania o opromieniowaniu SPO-15ŁE oraz stacja zakłóceń aktywnych SPS-141MWG-E, obie eksploatowane na samolotach Su-22M4.

Stacja ostrzegania powinna wykrywać i informować o promieniowaniu środków radioelektronicznych wszystkich państw sąsiednich, w pełnym zakresie wykorzystywanych przez nie częstotliwości (1-18 GHz). Zmodernizowanie stacji powinno zapewnić pełną jej zdolność do identyfikowania typów stacji radioelektronicznych i pośrednio związanych z nimi środków rażenia.

Stacja zakłóceń aktywnych SPS-141MWG-E ma zbyt mały zakres częstotliwości w stosunku do wyżej postulowanego. Ponadto lotnictwo posiada zaledwie 14 sztuk tych stacji. Autor postuluje, aby posiadane stacje zmodernizować poprzez dobudowanie dodatkowych bloków[1/], poszerzających zakres częstotliwości do pasma 1-18 GHz. Ilość posiadanych stacji nie

---

[1/] W zasobniku jest miejsce na dodatkowe bloki.



Rys.9. Prognoza stosowania pokładowych systemów WRE na samolotach myśliwsko-bombowych

zabezpiecza jednak potrzeb lotnictwa myśliwsko-bombowego. Ze względu na stosunkowo długi jeszcze okres eksploatowania samolotów Su-22M4 niezbędne jest zwiększenie liczby posiadanych zasobników zakłóceń tak, aby każdy samolot miał możliwość ich użycia. Nie ma jednak uzasadnienia dokupywanie stacji przestarzałych. Nowe stacje powinny zabezpieczać zakłócenia w paśmie 1-18 GHz. Brakujące stacje powinny być wyprodukowane w kraju samodzielnie lub w kooperacji. Tylko w ostateczności, korzystny handlowo zakup gotowych stacji za granicą może być sondażowo negocjowany.

Nie istnieje aktualnie potrzeba modernizacji urządzeń zakłóceń pasywnych ASO-2W i KDS-23. Należałoby jednak poszerzyć asortyment użytkowanych naboi przeciwradiolokacyjnych. Aktualnie brak jest naboi na zakres częstotliwości 1,2-1,55 GHz (19-25 cm) oraz 15-18 GHz (1,66-2 cm), a w tych pasmach pracuje część środków radioelektronicznych państw sąsiednich. Wyprodukowanie potrzebnych naboi leży również w możliwościach naszego przemysłu[1/].

Przedstawiona powyżej koncepcja modernizacji pokładowych środków WRE samolotu Su-22M4 stanowi niezbędne minimum, które powinno być zrealizowane w najbliższym czasie. Bez odpowiedniej stacji ostrzegania o opromieniowaniu oraz urządzeń zakłóceń aktywnych i pasywnych żywotność samolotu myśliwsko-bombowego na współczesnym polu walki jest niewielka.

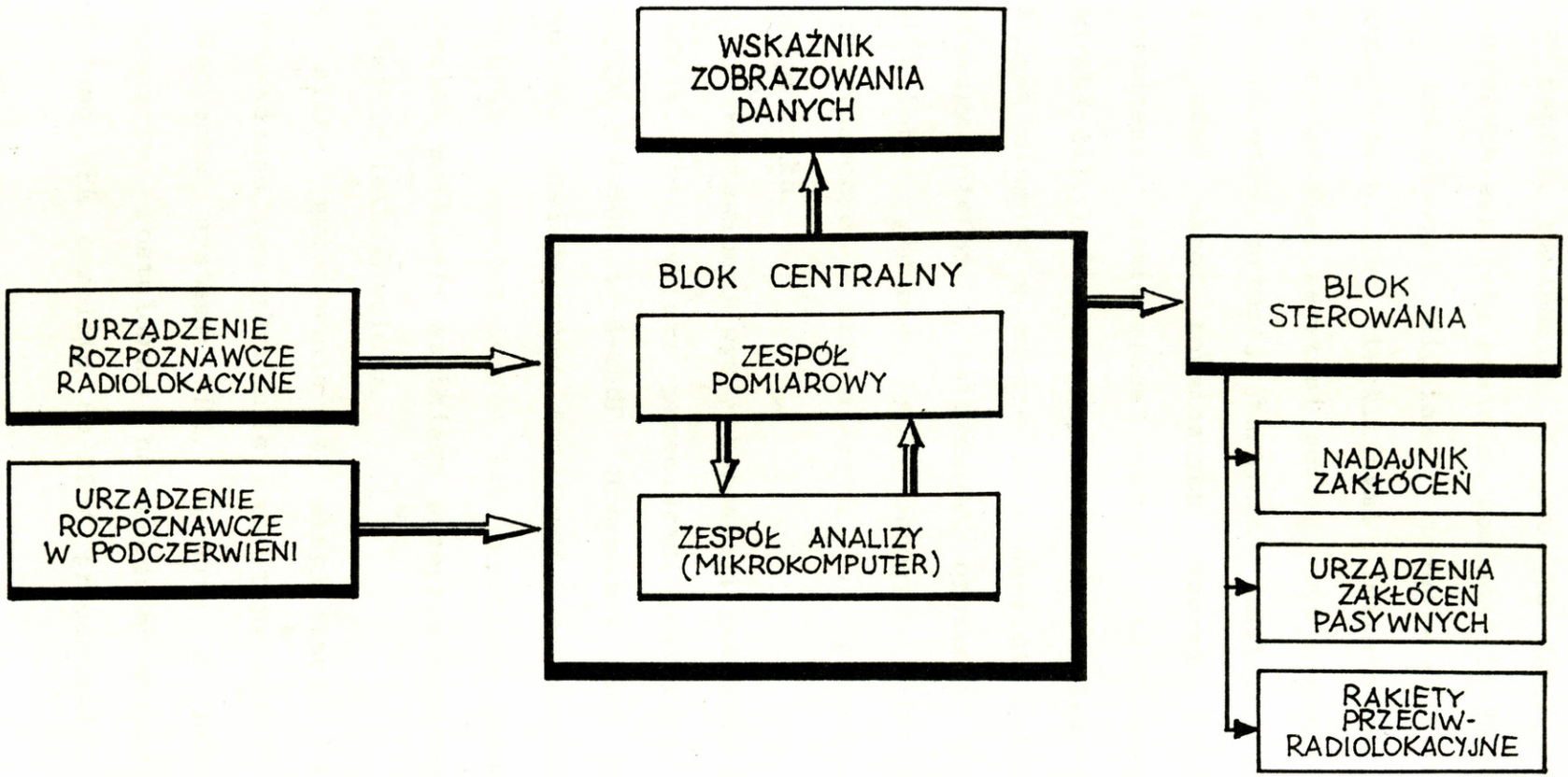
W dalszej kolejności należałoby wyposażyć samoloty myśliwsko-bombowe w nowoczesny system walki radioelektronicz-

---

1/ Wojskowy Instytut Chemii i Radiometrii w Warszawie opracował technologię produkcji odbijaczy dipolowych.

nej. Proponowana struktura pokładowego systemu WRE została przedstawiona na rysunku 10. Podstawą takiego systemu jest blok centralny składający się z zespołu pomiarowego i zespołu analizy parametrów odbieranych sygnałów. Zespół pomiarowy powinien określać parametry techniczne emisji z dokładnością pozwalającą na identyfikację nie tylko typu wykrytej stacji, ale konkretnego egzemplarza. Identyfikacji dokonywałby zespół analizy wyposażony w pamięć, pozwalającą zapisywać dane o kilkuset stacjach radiolokacyjnych przeciwnika. Zmiana danych w pamięci powinna się odbywać możliwie szybko (rzędu 1 minuty). Do pamięci można by również wprowadzać parametry stacji własnych, co umożliwiałoby identyfikację przynależności państwowej. Na podstawie parametrów odebranej emisji, w bloku centralnym wypracowywany byłby sygnał sterujący. Sygnał ten poprzez blok sterowania uruchamiałby odpowiednie środki WRE dobierając im pożądane parametry (częstotliwość, rodzaj pracy, moc zakłóceń, rodzaj i sposób wystrzeliwania dipoli przeciwradiolokacyjnych oraz pułapek termicznych). Ponadto blok centralny powinien programować głowice rakiet przeciwradiolokacyjnych i decydować o miejscu ich odpalenia. W zależności od potrzeb powinna istnieć możliwość zobrazowywania danych o środkach radioelektronicznych przeciwnika (częstotliwość, rodzaj środka, miejsce położenia, przynależność). Pilot powinien mieć również kontrolę nad sposobem użycia poszczególnych środków WRE i w razie potrzeby możliwość ręcznego sterowania podsystemami.

Realizacja powyższego postulatu wymaga jednak nie tylko zastosowania nowych urządzeń odbiorczych, pomiarowych i analizujących, ale również innych urządzeń obezwładniających.

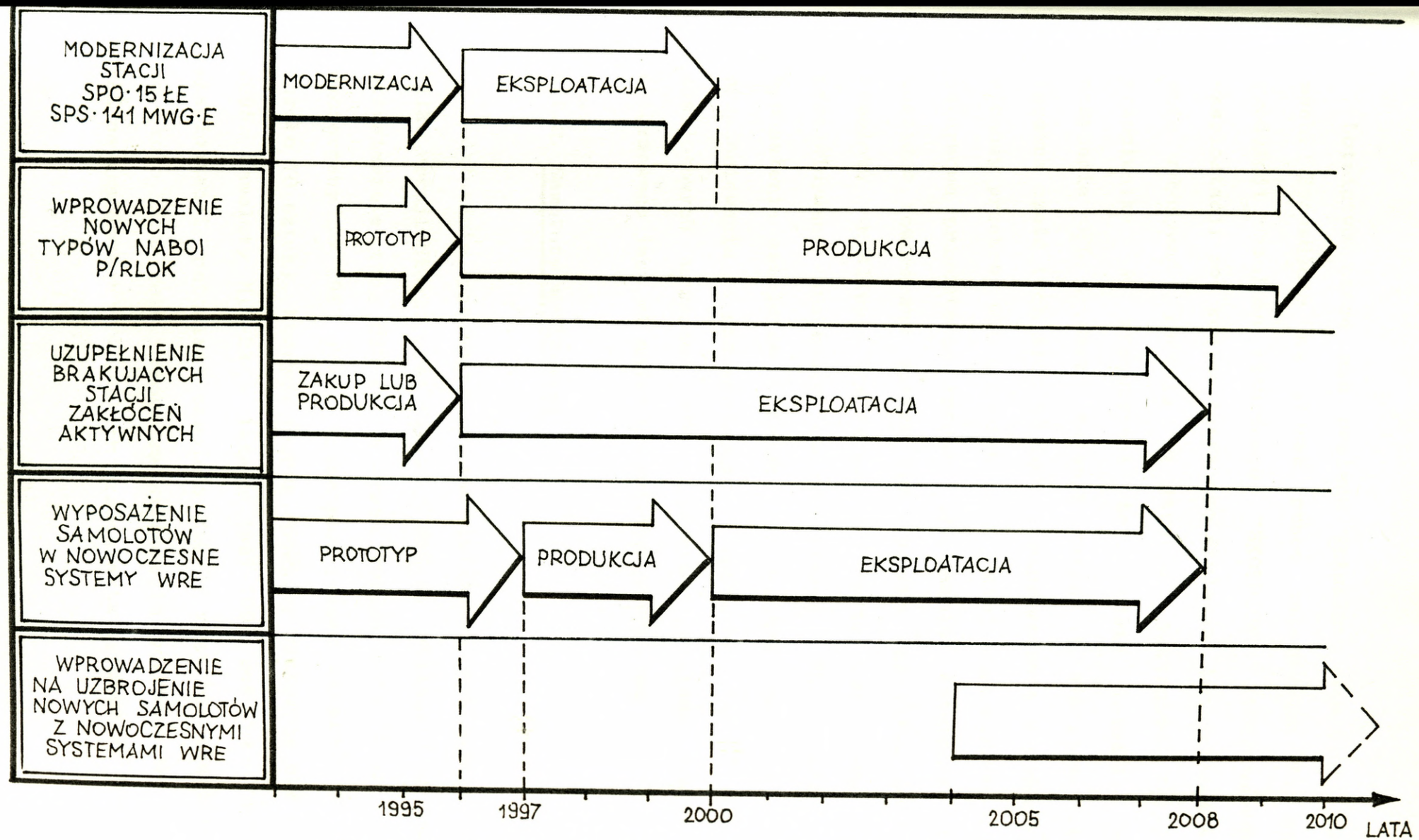


Rys.10. Proponowana struktura pokładowego systemu WRE samolotów myśliwsko-bombowych

Nowa stacja zakłóceń aktywnych powinna generować zakłócenia w pełnym zakresie częstotliwości i rodzajów pracy stosowanych w OP państw sąsiednich (1 do 18 GHz). Podsystem zakłóceń pasywnych samolotu powinien posiadać 10-20 kaset, które można by załadowywać dipolami przeciwradiolokacyjnymi o różnych długościach lub termicznymi imitatorami celu. Sterowanie poszczególnymi kasetami powinno być niezależne, co pozwoliłoby w konkretnej sytuacji taktycznej zastosować odpowiednie dipole lub użyć naboi termicznych. Wzorem państw NATO pasywne urządzenia zakłócające sygnały radiolokacyjne (na przykład AN/ALE-44), można by wyposażyć w mechanizmy do cięcia dipoli na żądaną długość w czasie lotu samolotu. Jednak ich wadą jest większy ciężar i złożoność operacji cięcia. Ich użycie służyłoby głównie do obrony indywidualnej samolotów rozpoznawczych działających w przestrzeni działań OP przeciwnika.

Do przedstawionej wyżej koncepcji pokładowego systemu WRE nie nadają się rakiety przeciwradiolokacyjne, produkcji byłego ZSRR, H-58U i H-25MP. Niezbędne jest zastosowanie nowych rakiet, posiadających możliwość programowania ich głowic na konkretne częstotliwości lub określone pasmo. Powinna istnieć również możliwość szybkiego przeprogramowywania głowicy, nawet w czasie lotu samolotu.

W miarę wycofywania z eksploatacji samolotów Su-22M4, wprowadzane na uzbrojenie nowe typy samolotów winny posiadać nowoczesne systemy WRE, zgodnie z przedstawioną powyżej koncepcją. Postulowany harmonogram modernizacji pokładowego systemu WRE samolotu Su-22M4 przedstawia rysunek 11.

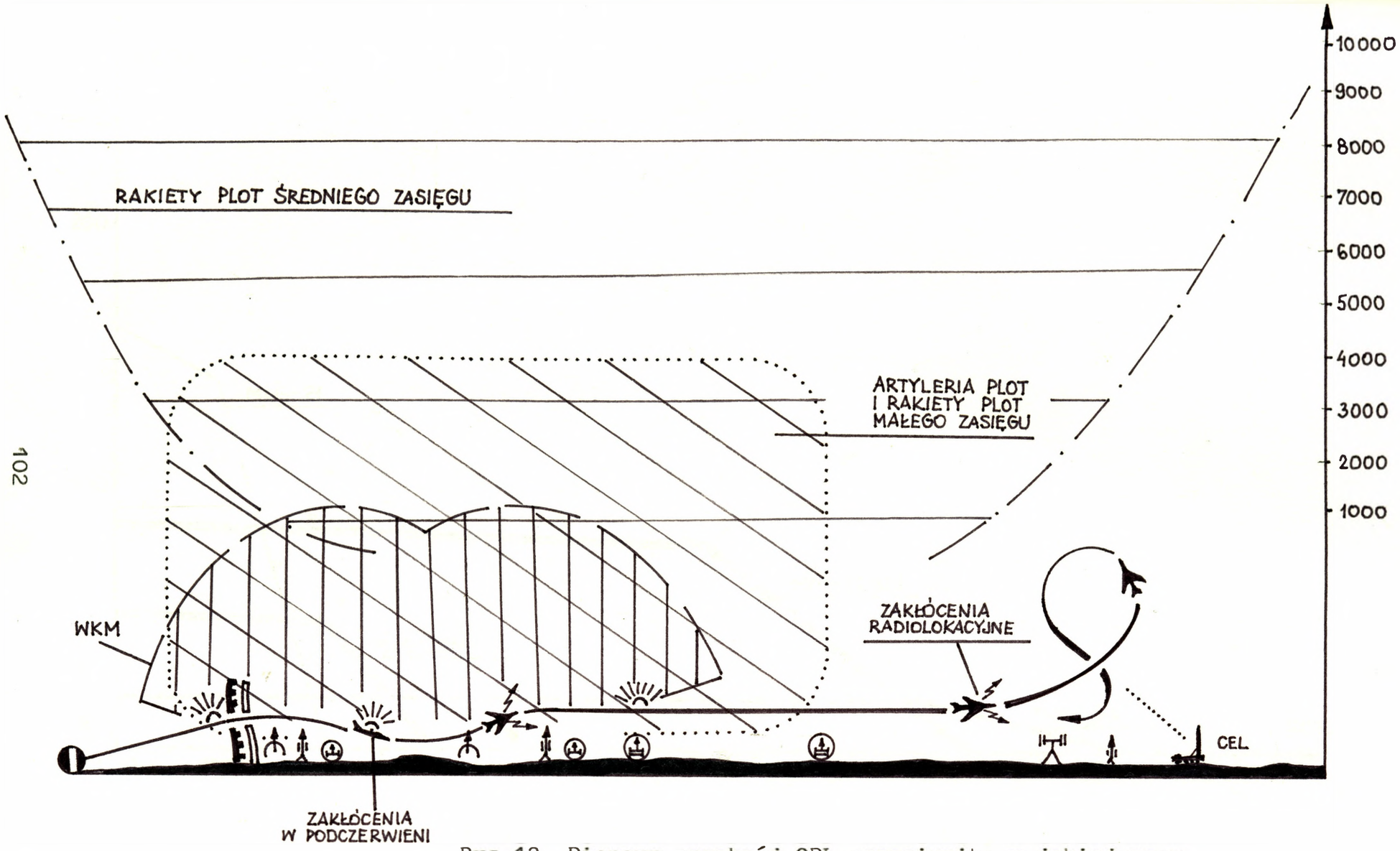


Rys. 11. Postulowany harmonogram modernizacji pokładowego systemu WRE samolotów Su-22M4

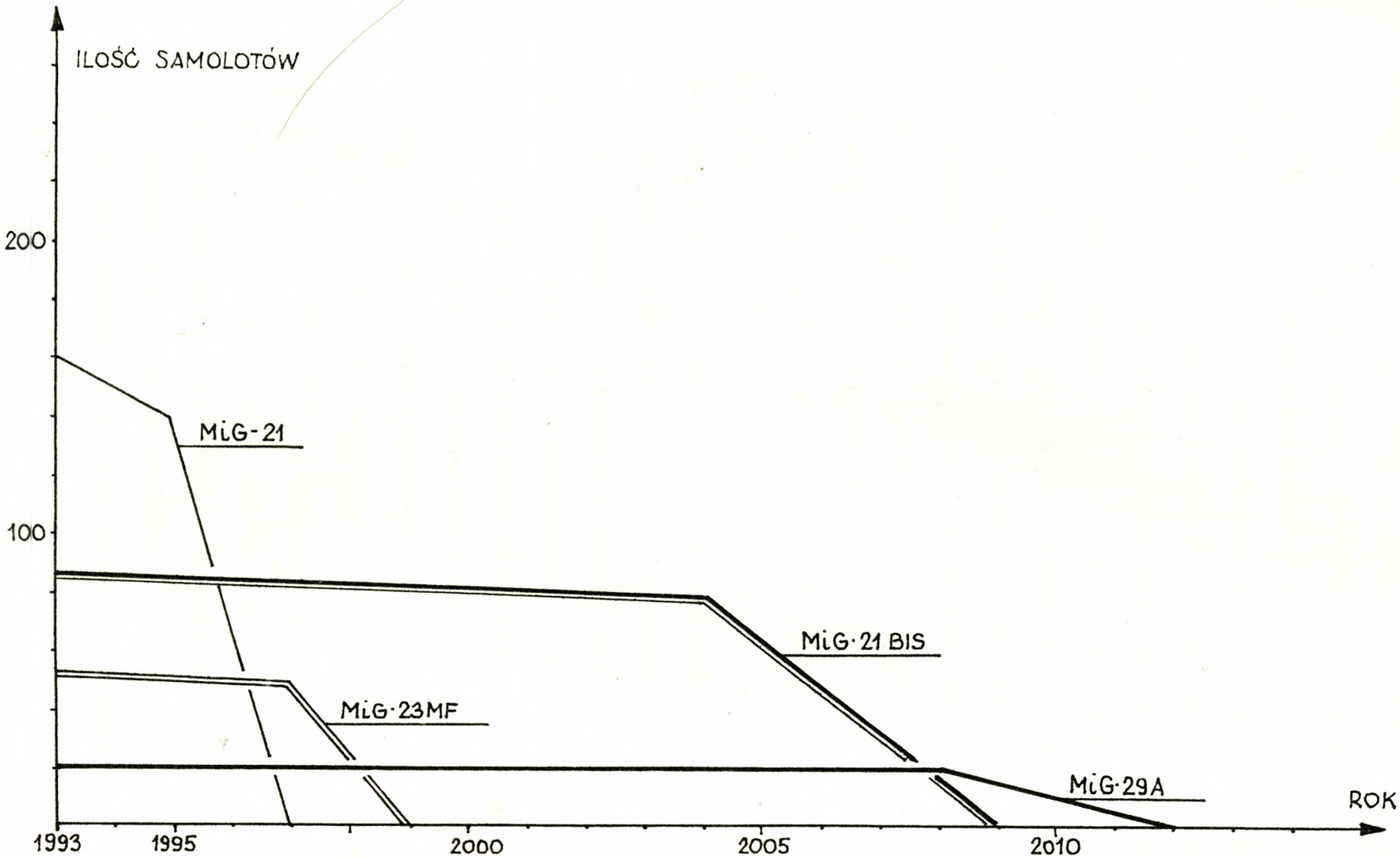
Lotnictwo nasze nie posiada aktualnie samolotów szturmowych. Prowadzone są jednak prace zmierzające do podjęcia produkcji samolotu szturmowego "SKORPION", który wszedłby do eksploatacji pod koniec bieżącego stulecia. Lotnictwo szturmowe może wykonywać zadania w strefie taktycznej ugrupowania przeciwnika. W przestrzeni tej będzie istniało wielkie nasycenie OPL środkami rażenia małego i średniego zasięgu. Znaczna część tych środków będzie naprowadzana w podczerwieni. Pionowy przekrój OPL przeciwnika w jakiej mogą działać samoloty szturmowe przedstawia rysunek 12. Samolot szturmowy powinien posiadać nowoczesny system WRE, przede wszystkim lżejszy od samolotu myśliwsko-bombowego. Ponadto ze względu na przedwidywaną strukturę obezwładnianej OPL niezbędne jest wyposażenie samolotów w środki zakłócające, emitujące impulsy promieniowania podczerwonego. Dążenie do unifikacji samolotowych urządzeń WRE lotnictwa myśliwsko-bombowego i szturmowego jest aż nadto oczywistym postulatem.

4.1.2. Samoloty myśliwskie

Aktualnie posiadamy liczne lotnictwo myśliwskie, w tym kilka wersji MiG-21 oraz MiG-23 i MiG-29. Większość to samoloty przestarzałe typu MiG-21, których resurs techniczny zostanie wyczerpany do 1997 roku. Pozostaną jednak samoloty MiG-21bis (około 70 sztuk), których resurs docelowy wyczerpie się po roku 2005. Samoloty MiG-23 w latach 1997-1999 zostaną wycofane z eksploatacji, natomiast samoloty MiG-29 mogą być eksploatowane do około 2010 roku. Prognozę stosowania pokładowych systemów WRE na samolotach myśliwskich przedstawia rysunek 13.



Rys.12. Pionowy przekrój OPL przeciwnika w jakiej mogą działać samoloty szturmowe



Rys.13. Prognoza stosowania pokładowych systemów WRE na samolotach myśliwskich

W tej sytuacji, autor uważa za celowe dokonanie zmian jakościowych w systemach WRE na samolotach MiG-21bis, i MiG-29. Przy czym zakres zmian zasadniczych powinien dotyczyć samolotów, które będą eksploatowane po roku 2000.

W najbliższych latach eksploatowanym samolotom myśliwskim należy zapewnić minimalne środki WRE, wyposażając je następnie, w miarę możliwości w nowoczesne systemy WRE. Sytuacja jest jednak trudniejsza niż w przypadku lotnictwa myśliwsko-bombowego. Większość środków WRE występujących aktualnie na samolotach myśliwskich, nie nadaje się w ogóle do modernizacji i powinna być wymieniona na urządzenia nowe. Stacja ostrzegania o opromieniowaniu SPO-10 występująca na większości typów samolotów myśliwskich, musi być zastąpiona przez nowe urządzenie. W tej sytuacji powinno to być nowoczesne odbiorcze urządzenie ostrzegawcze, odbierające sygnały radiolokacyjne w zakresie częstotliwości (1-18 GHz) i zapewniające identyfikację stosowanych typów stacji radiolokacyjnych. W pierwszej fazie eksploatacji urządzenie odbiorcze może pracować samodzielnie (jako źródło informacji). Powinna jednak istnieć możliwość włączenia go w perspektywiczną strukturę pokładowego systemu WRE (jak to zostało zaproponowane dla lotnictwa myśliwsko-bombowego).

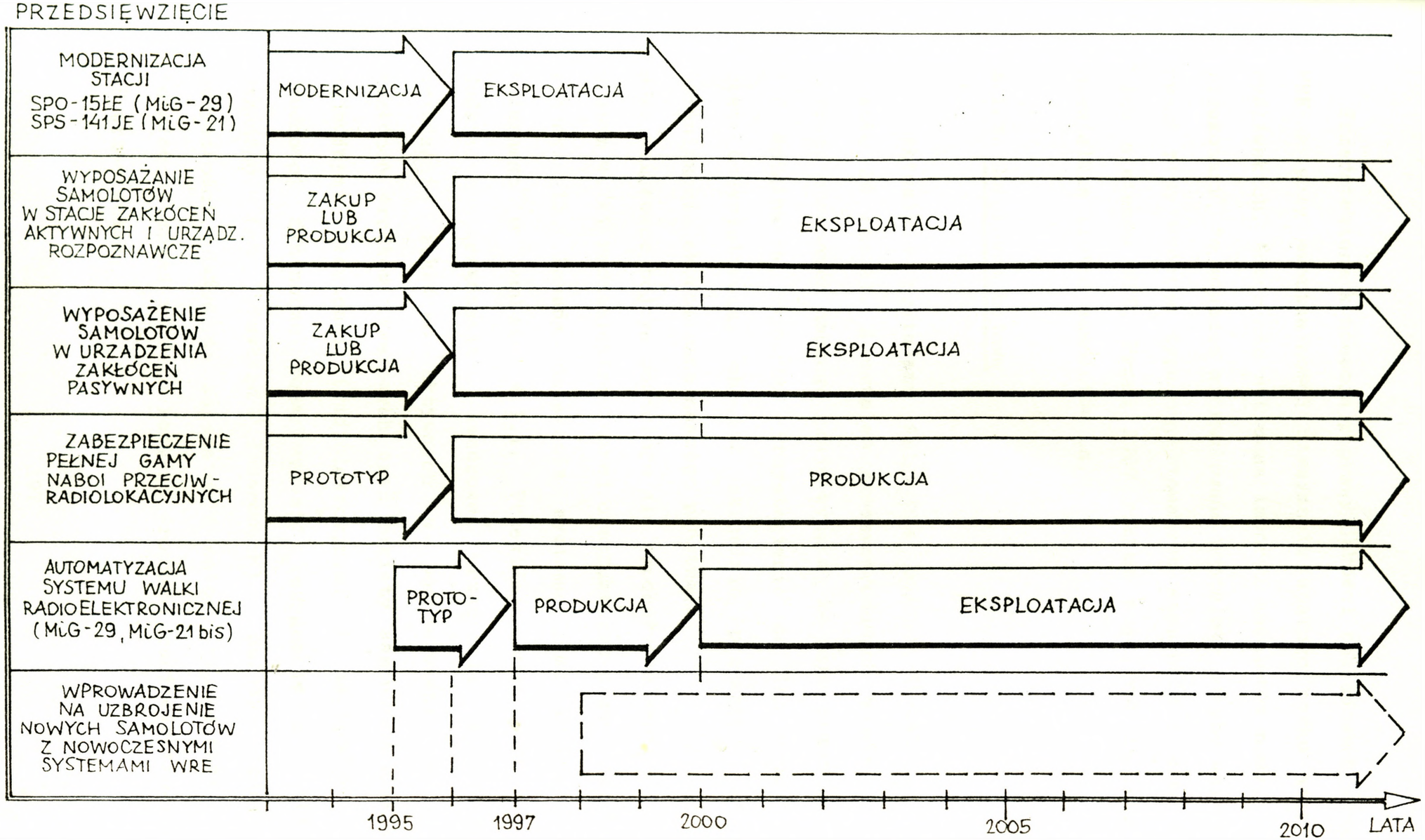
Na samolocie MiG-29 znajduje się stacja ostrzegania o opromieniowaniu SPO-15ŁE (oznaczana też Ł-006ŁM). Stacja ta powinna być w najbliższych latach zmodernizowana i następnie wymieniona na nowe urządzenie (identycznie jak to zostało zaproponowane dla samolotu Su-22M4).

Lotnictwo myśliwskie dysponuje zaledwie sześcioma zasobnikami ze stacjami zakłóceń aktywnych SPS-141JE. Zasobniki te należy

zmodernizować tak, jak SPS-141MWG-E. Jednocześnie pilną sprawą jest uzupełnienie brakujących zasobników dla samolotów MiG-29, i MiG-21 bis. Powinny to być nowe zasobniki, spełniające przedstawione wcześniej wymagania.

Samoloty MiG-21 bis nie posiadają w ogóle urządzeń do zakłóceń pasywnych, co wymaga uzupełnienia, w możliwie krótkim czasie. Powinno to być urządzenie zawierające do 20 kaset (po 30 naboi w każdej), które mogłyby być załadowywane nabojami przeciwradiolokacyjnymi lub na podczerwień. Należałoby również rozbudować urządzenie zakłóceń pasywnych BWP na samolocie MiG-29, ponieważ posiada ono tylko 2 kasety po 30 naboi.Urządzenia zakłóceń pasywnych powinny być wyprodukowane przez przemysł krajowy. Należy dla nich zapewnić również naboje z dipolami przeciwradiolokacyjnymi na zakres częstotliwości 1 do 18 GHz oraz naboje na podczerwień. Nowe urządzenia zakłóceń pasywnych muszą być przystosowane do automatycznego funkcjonowania.

Wprowadzając na uzbrojenie nowe środki WRE, należy mieć jednak na uwadze ich podatność na automatyzację. Samoloty myśliwskie eksploatowane po roku 2000, powinny być wyposażone w nowoczesny pokładowy system WRE, tak jak samoloty myśliwsko-bombowe (rysunek 10). W wypadku barier technicznych, można w ostateczności zrezygnować z wyposażenia samolotów myśliwskich w rakiety przeciwradiolokacyjne. Postulowany harmonogram modernizacji pokładowych systemów WRE samolotów myśliwskich przedstawia rysunek 14. Szereg przedsięwzięć tego harmonogramu jest identyczna, jak dla samolotów myśliwsko-bombowych (rysunek 11). Jest to korzystne, ponieważ większa seria produkcyjna zmniejszy koszt jednostkowy poszczególnych podsystemów.



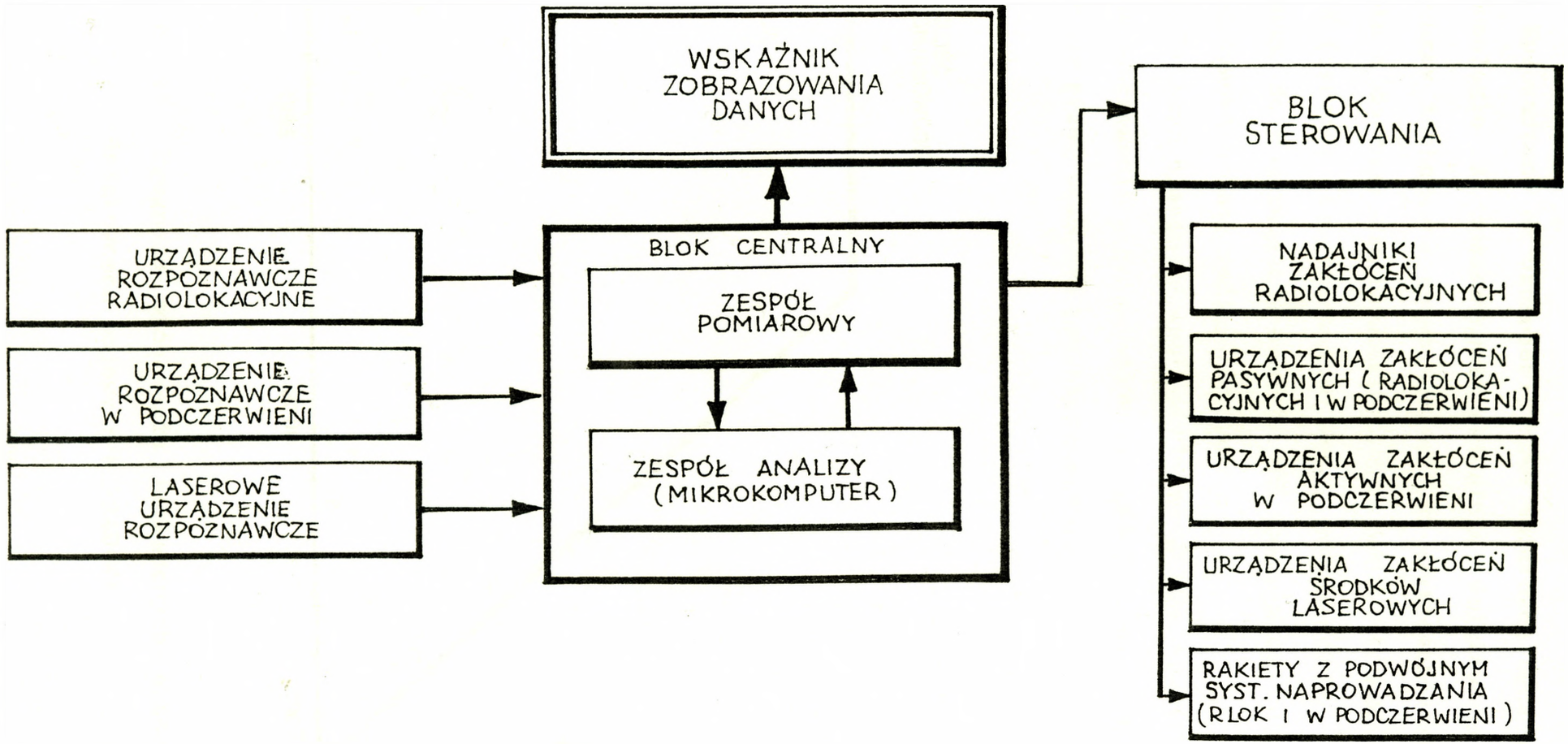
Rys.14. Postulowany harmonogram modernizacji pokładowych systemów WRE samolotów myśliwskich

Przedstawiona koncepcja poprawy jakości pokładowych systemów WRE dotyczy ewentualności utrzymania starego parku samolotów myśliwskich. Autor nie wyklucza importu samolotów nowych. Jest przekonany, że wówczas sformułowane postulaty byłyby wzięte pod uwagę przy wyborze typu importowanych samolotów i zakupie do nich systemów WRE. Przed 2000 rokiem mogą być importowane niewielkie ilości samolotów LM.

4.1.3. Śmigłowce bojowe

Aktualnie posiadamy śmigłowce bojowe Mi-24D i Mi-24W (około 30 sztuk). Z ustaleń międzynarodowych w Wiedniu oraz potrzeb obronnych naszego kraju wynika, że mamy prawo posiadać 130 śmigłowców bojowych. Przystąpienie do ich uzupełnienia jest oczywistością, chociaż aktualnie przeszkodę stanowią ograniczenia ekonomiczne naszego państwa.

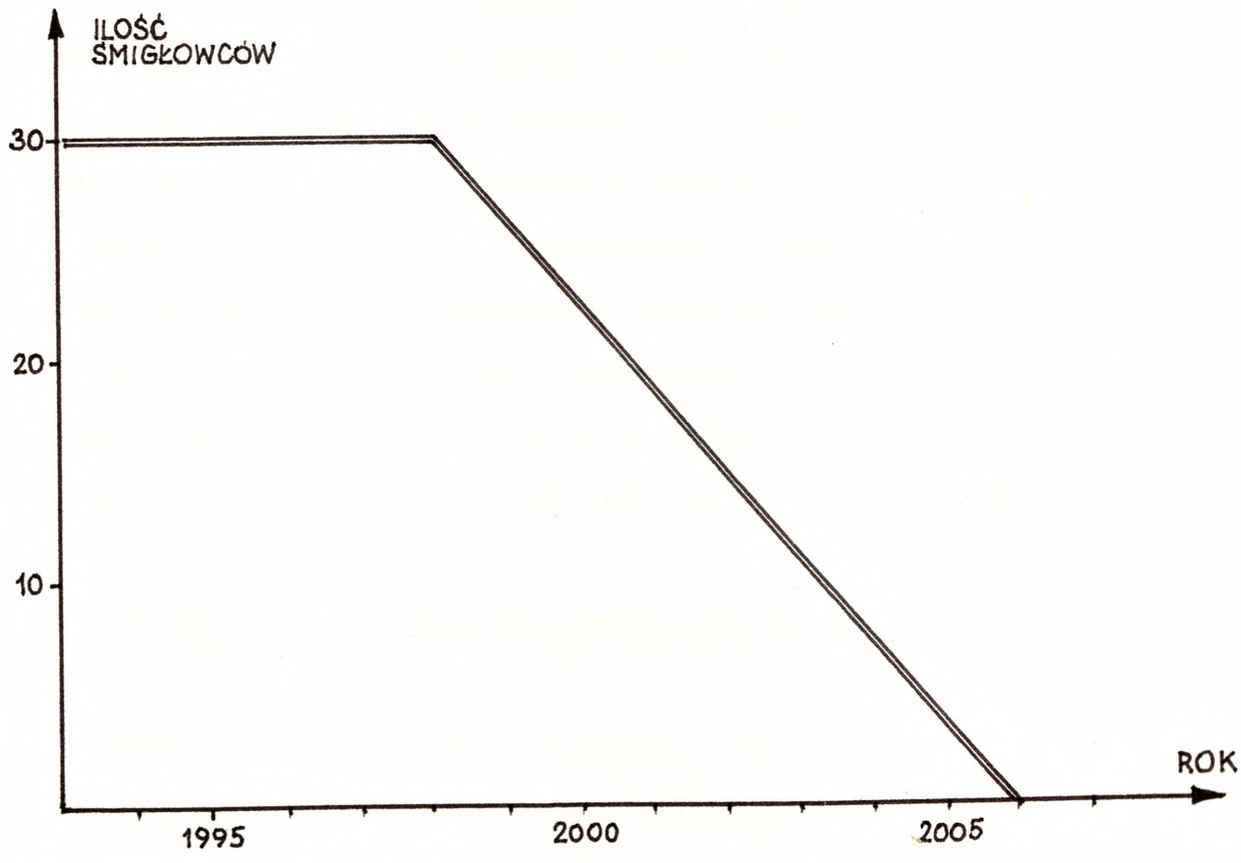
Nowe śmigłowce bojowe postuluje się wyposażyć w zautomatyzowany system walki radioelektronicznej o strukturze przedstawionej na rysunku 15. Zasada działania systemu jest identyczna do opisanego w punkcie 4.1.1. Przewiduje się tutaj jednak dodatkowe urządzenia: laserowe urządzenie rozpoznawcze, urządzenie zakłóceń aktywnych w podczerwieni, urządzenie zakłóceń środków laserowych oraz rakiety samonaprowadzające z podwójnymi głowicami (radiolokacyjnymi i na podczerwień). Trudności finansowe mogą wymusić rezygnację z niektórych urządzeń (na przykład laserowych). Należy jednak, w przyszłości, dążyć do zapewnienia osłony radioelektronicznej śmigłowców przed różnego rodzaju środkami radioelektronicznymi OP przeciwnika.



Rys.15. Proponowana struktura pokładowego systemu WRE śmigłowców bojowych

Wprowadzane na uzbrojenie nowe śmigłowce będą eksploatowane równolegle z posiadanymi aktualnie śmigłowcami Mi-24D(W). Resursy techniczne pozwalają na ich użytkowanie do około 2005 roku i do tego czasu eksploatowane będą ich pokładowe systemy WRE (rysunek 16). Stosunkowo długi jeszcze okres eksploatacji zmusza do modernizacji środków WRE śmigłowców, aby zapewnić im podstawową osłonę radioelektroniczną.

Najsłabszym elementem systemu WRE śmigłowca Mi-24DW) jest stacja ostrzegania o opromieniowaniu SPO-10 oraz brak dostatecznej osłony przed środkami radiolokacyjnymi.



Rys.16. Prognoza stosowania pokładowych systemów WRE na śmigłowcach bojowych Mi-24D(W)

Stacja SPO-10 musi być zastąpiona przez nowe urządzenie (jak to zaproponowano dla samolotów myśliwskich).

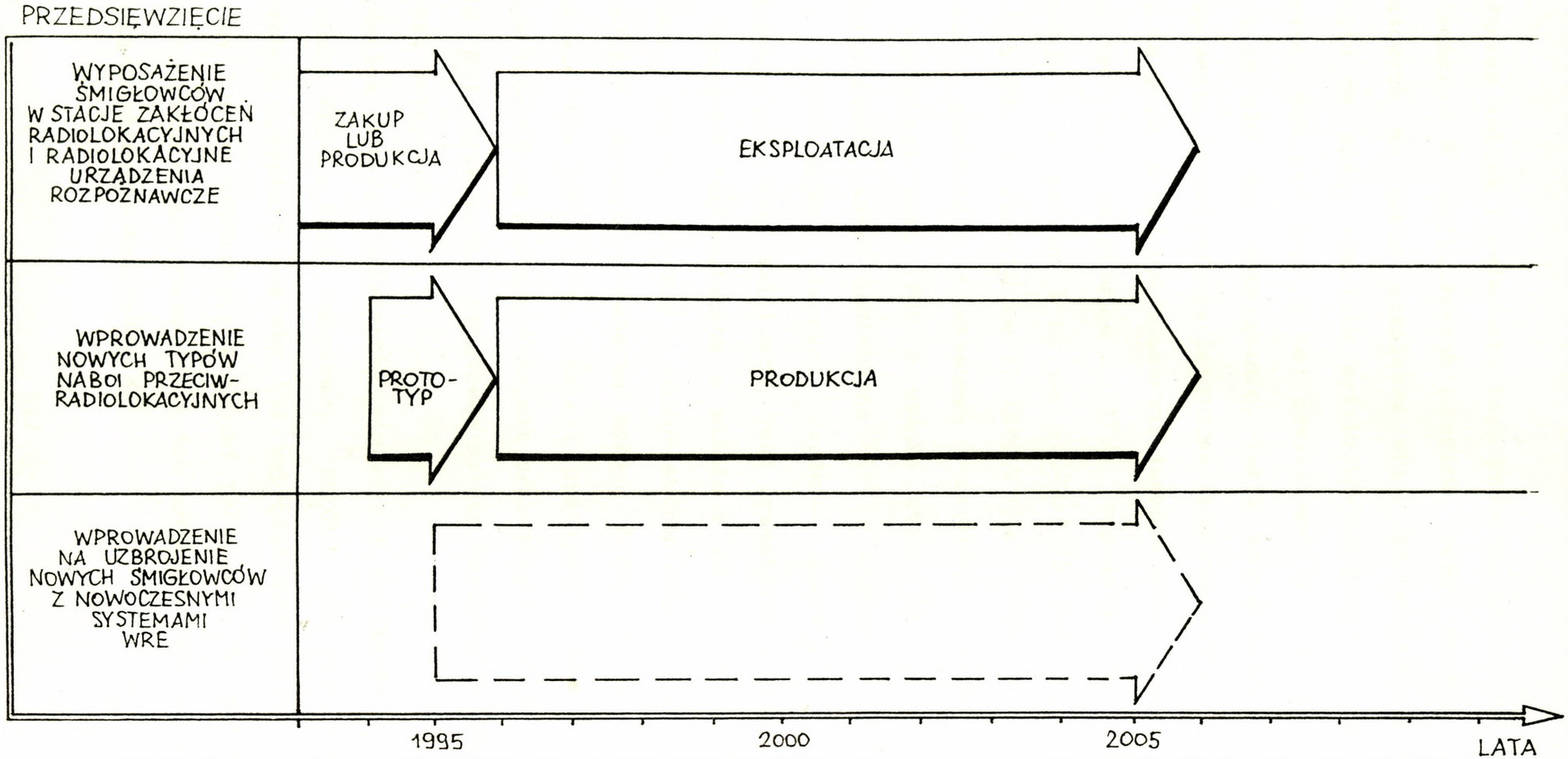
Pilną sprawą jest również wyposażenie śmigłowców w stacje zakłóceń aktywnych, pracujące w zakresie częstotliwości 1-18 GHz. Należy również zwiększyć asortyment naboi z dipolami przeciwradiolokacyjnymi, wystrzeliwanych z urządzenia ASO-2W (jak dla samolotu Su-22M4).

Proponowane przedsięwzięcia są podobne do przedstawionych poprzednio. Jednak ze względu na to, że liczba śmigłowców Mi-24D (W) po roku 1998 będzie systematycznie maleć, autor uważa za niecelową automatyzację ich systemów WRE. Nowe urządzenia powinny pracować autonomicznie. Natomiast w zautomatyzowane systemy powinny być wyposażone śmigłowce nowe. Postulowany harmonogram modernizacji pokładowych systemów WRE śmigłowców bojowych przedstawia rysunek 17.

Nowe urządzenie rozpoznawcze, stacja radiolokacyjnych zakłóceń aktywnych, szerszy asortyment naboi przeciwradiolokacyjnych oraz posiadane urządzenie zakłóceń aktywnych w podczerwieni Ł-166W1AE zapewnią śmigłowcom bojowym Mi-24D(W) podstawową osłonę radioelektroniczną.

4.1.4. Samoloty i śmigłowce walki radioelektronicznej

Przeprowadzone badania wykazały, że lotnictwu naszemu są potrzebne specjalne statki powietrzne przeznaczone do grupowej osłony radioelektronicznej. Powinien to być samolot WRE, który mógłby prowadzić zakłócenia zarówno znad własnego terytorium, lub lecąc w ugrupowaniu grup taktycznych samolotów.



Rys.17. Postulowany harmonogram modernizacji pokładowych systemów WRE śmigłowców bojowych Mi-24D/W/

Zdaniem autora rozwiązanie tego problemu przerasta aktualne możliwości. W najbliższych latach brak będzie środków finansowych na zakup samolotów WRE. Wyprodukowanie takiego samolotu na bazie samolotu myśliwsko-bombowego, przez własny przemysł, też nie jest w tej chwili możliwe. W tej sytuacji postuluje się inne rozwiązanie. Takim rozwiązaniem może być wprowadzenie do uzbrojenia lotnictwa śmigłowców WRE.

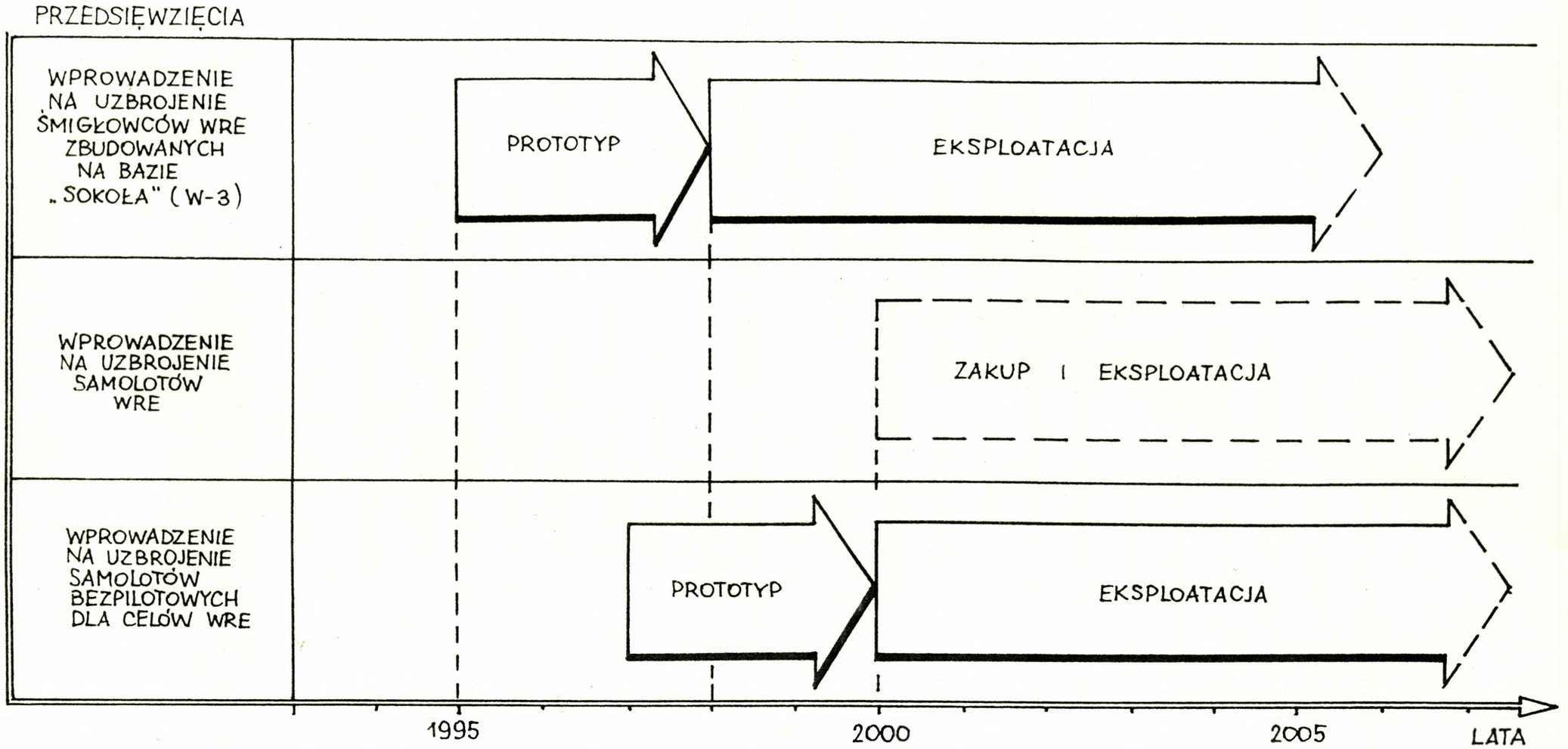
Zakup śmigłowców WRE był planowany jeszcze przed rozpadem ZSRR. Miały być nimi śmigłowice Mi-17pp, wyposażone w urządzenia zakłócające w paśmie 8-11 cm (2,73-3,75 GHz), 20-23 cm (1,3-1,5 GHz) i 100-200 cm (0,15-0,3 GHz). Śmigłowice te mogą prowadzić zakłócenia z własnego terytorium. Zasięg zakłóceń przy wysokości lotu 1000 m wynosi około 120 km. Szerokość charakterystyki anten nadawczych $\pm 30^{o}$ w azymucie, zabezpiecza przed zakłócaniem własnych środków radioelektronicznych. Podstawową wadą tego śmigłowca, jest przestarzała konstrukcja i brak urządzeń zakłócających w paśmie 3 cm, w którym pracuje znaczna część środków radioelektronicznych OP państw sąsiednich. Aktualnie państwa byłego ZSRR, dysponują wersją śmigłowca Mi-17pp, który zamiast urządzenia zakłócającego w paśmie 100-200 cm posiada nadajnik pracujący w paśmie 3-3,75 cm (8-10 GHz). Taka wersja śmigłowca byłaby bardziej przydatna dla naszego lotnictwa.

Zdaniem autora, należałoby rozpatrzyć możliwość zbudowania śmigłowca WRE na bazie śmigłowca "SOKÓŁ" lub wersji nowszej. Potrzebna aparatura mogłaby być wyprodukowana przez przemysł krajowy lub we współpracy z innymi państwami. W ostateczności można by zakupić aparaturę, co i tak byłoby tańsze w porównaniu z zakupem gotowego śmigłowca WRE.

Śmigłowiec WRE powinien posiadać kilka nadajników zakłócających, pokrywających pasmo 1-18 GHz. Powinny to być urządzenia odzewowe, emitujące zakłócenia w przypadku opromieniowania śmigłowca przez środek radioelektroniczny przeciwnika. Śmigłowce WRE zbudowane na bazie "SOKOŁA" spełniałyby swoją rolę nie tylko do czasu zakupu samolotów WRE, ale i później. Należałoby również rozważyć możliwość produkcji (ewentualnie w kooperacji z innym państwem) bezpilotowych środków przeznaczonych dla celów WRE. Są to środki stosunkowo proste w produkcji i tanie. Zdaniem specjalistów 100-200 samolotów bezpilotowych kosztuje tyle co 1 nowoczesny samolot pilotowany. Samoloty bezpilotowe nie zastępują samolotów WRE, ale je tylko uzupełniają. Postulowany harmonogram wyposażenia naszego lotnictwa w środki grupowej osłony radioelektronicznej przedstawia rysunek 18. Przedstawione w harmonogramie terminy są przybliżone i będą zależały przede wszystkim od możliwości finansowych wojska.

4.1.5. Samoloty rozpoznawcze

Ocena możliwości rozpoznania radioelektronicznego naszych samolotów rozpoznawczych została przedstawiona w rozdziale 3. Aparatura rozpoznania radioelektronicznego samolotów MiG-21R i Su-20R reprezentuje technikę lat pięćdziesiątych i nie spełnia wymagań taktycznych. Ponadto ze względu na resurs techniczny samoloty te będą wycofywane z eksploatacji przed 2000 rokiem. Zapewnienie naszemu lotnictwu powietrznego rozpoznania radioelektronicznego jest więc sprawą pilną. Aby rozwiązać ten problem należałoby zakupić nowoczesne samoloty rozpoznawcze,



Rys.18. Postulowany harmonogram wyposażenia naszego lotnictwa w środki grupowej osłony radioelektronicznej

spełniające wymagania sformułowane w rozdziale 2. Brak możliwości finansowych zmusza jednak do szukania rozwiązań przejściowych. W ramach prac badawczo-rozwojowych naszego lotnictwa rozpoczęto realizację zamierzenia pod kryptonimem "PROCJON-2". Celem tego zamierzenia jest zbudowanie śmigłowca rozpoznania radioelektronicznego na bazie "SOKOŁA". Produkcja seryjna planowana jest od 1996 roku. Śmigłowiec ma prowadzić rozpoznanie w paśmie UKF i radiolokacyjnym w zakresie częstotliwości 20-18000 MHz. Śmigłowiec ma prowadzić rozpoznanie tylko znad własnego terytorium, co ogranicza jego możliwości. Zdaniem autora, należy jednak to zamierzenie kontynuować. Zakup samolotów rozpoznawczych jest w tej chwili nierealny, a brak powietrznego rozpoznania radioelektronicznego, uniemożliwia racjonalne planowanie walki radioelektronicznej w działaniach bojowych lotnictwa. Śmigłowce nie są jednak w stanie zastąpić samolotów rozpoznawczych, także dlatego, że samoloty realizują również inne rodzaje rozpoznania. Dlatego lotnictwo powinno otrzymać samoloty rozpoznawcze[1/]. W perspektywie należy przewidzieć wyposażenie lotnictwa w samoloty wczesnego rozpoznania i ostrzegania oraz bezpilotowe samoloty rozpoznawcze (produkowane na tej samej bazie co bezpilotowe samoloty WRE). Ewentualne wejście Polski do NATO stworzyłoby możliwość korzystania z radioelektronicznego rozpoznania kosmicznego.

[1/] Duże nadzieje rokuje realizacja programu budowy samolotów SKORPION. Jeżeli rzeczywiście samolot ten zostanie zbudowany, wówczas około 30-40 SKORPIONÓW powinno być zaadoptowanych jako samoloty rozpoznania taktycznego (w tym radioelektronicznego).

4.2. Postulowany rozwój taktyki walki radioelektronicznej

Wyposażenie naszego lotnictwa w nowoczesne środki indywidualnej i grupowej osłony radioelektronicznej spowoduje zmiany w taktyce prowadzenia walki radioelektronicznej. Każdy statek powietrzny, wykonujący zadania w strefie zagrożenia OP przeciwnika zapewnia sobie osłonę radioelektroniczną przy pomocy własnego systemu WRE. Jednak, jeśli zadanie bojowe wykonywane jest na terytorium przeciwnika, indywidualne środki WRE winny być wspierane przez specjalne samoloty (śmigłowce) WRE.

Na sposób użycia środków walki radioelektronicznej wpływa charakter systemu obrony powietrznej, którą należy pokonać oraz ilość posiadanych środków walki radioelektronicznej. Podstawą skutecznej walki radioelektronicznej w działaniach lotnictwa jest odpowiednio przygotowany plan opracowany na podstawie szczegółowych modeli systemu obrony powietrznej przeciwnika. W planie należy określić między innymi: liczbę samolotów WRE przewidzianą do realizacji poszczególnych zadań, zakres przedsięwzięć i czas ich realizacji, sposób wykonywania zadań, strefy dyżurowania lub miejsca w ugrupowaniu lotnictwa uderzeniowego, trasy lotów, cele do zakłócania oraz ogniowego porażenia. W planie uwzględnia się również przedsięwzięcia i zadania realizowane w ramach WRE przez samoloty bojowe (planuje się pracę środków obrony indywidualnej), samoloty rozpoznawcze oraz pododdziały radioelektroniczne (rozpoznania i zakłóceń). Współczesna walka radioelektroniczna charakteryzuje się użyciem dużej ilości różnorodnych środków WRE.

Prowadzenie zakłóceń przez samoloty WRE można realizować ze stref patrolowania, z ugrupowania bojowego lub sposobem kombinowanym.

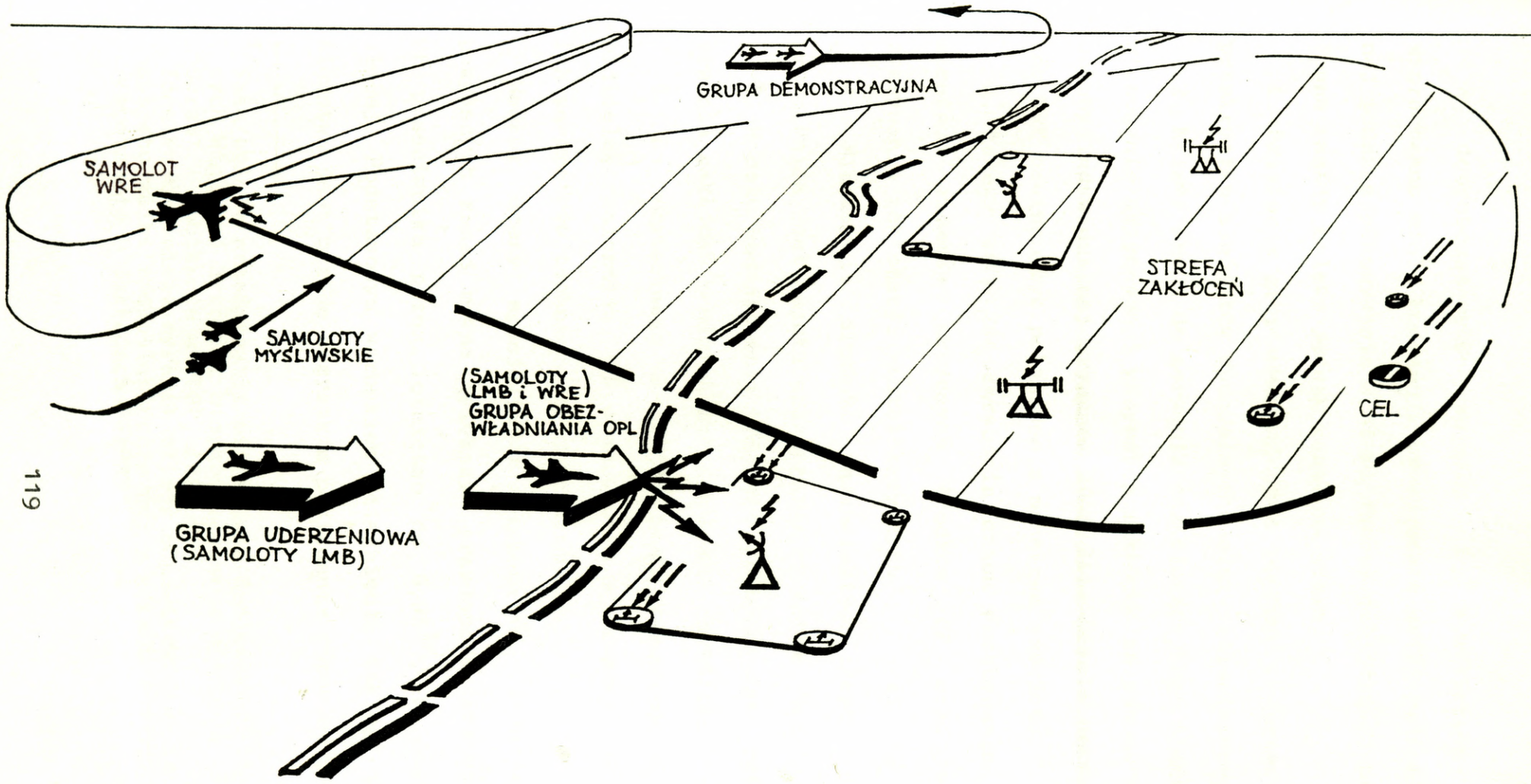
Zakłócenia ze stref patrolowania powinny być prowadzone przez 1-2 samoloty, które w zależności od wysokości lotu (8000-10000 m) mogą skutecznie zakłócać stacje radiolokacyjne systemu OP i lotnictwa na głębokość 350-400 km. Strefy dyżurowania należałoby wyznaczać nad własnym terytorium w odległości nie mniejszej jak 50 km od przedniego skraju własnych wojsk. Zakłócenia prowadzone ze stref miałyby na celu uniemożliwienie wykrycia przez przeciwnika głównego uderzenia lotnictwa i określenia składu grup samolotów, wykonujących loty z różnych kierunków. Wysokość lotu samolotów specjalnych WRE w strefach i czas emitowania przez nie zakłóceń, powinny być synchronizowane z działalnością grup uderzeniowych tak, aby efektywnie zakłócić środki radioelektroniczne przeciwnika na odpowiednią głębokość i w ściśle określonym czasie. Samoloty specjalne dyżurujące w strefach, powinny włączać urządzenia zakłócające w momencie dolotu grup uderzeniowych do stref wykrywania stacji radiolokacyjnych przeciwnika. Samoloty WRE powinny być osłaniane przez parę samolotów myśliwskich.

Zakłócenia z ugrupowania bojowego mogą być prowadzone zarówno przez samoloty uderzeniowe, jak i samoloty specjalne walki radioelektronicznej lecące w ugrupowaniu samolotów uderzeniowych. Samoloty WRE mogą wykonywać lot przed, nad lub pod samolotami uderzeniowymi. Podczas wychodzenia grupy uderzeniowej na rubież wykrywania przez stacje radiolokacyjne przeciwnika, powinny być włączone nadajniki zakłóceń samolotów specjalnych.

Indywidualne środki WRE samolotów myśliwsko-bombowych należy stosować po trasie przelotu. Ich uruchamianie powinno być automatyczne, w przypadku śledzenia samolotu przez stację radiolokacyjną kierowania ogniem baterii rakiet lub artylerii przeciwlotniczej.

Równoczesne zakłócanie przez samoloty specjalne i uderzeniowe powinno nastąpić 30-50 km przed celem i trwać nieprzerwanie, aż do wyjścia samolotów ze stref rażenia. Równocześnie w tym samym czasie działania grupy uderzeniowej mogą być potęgowane przez samoloty specjalne ze stref zakłóceń. Ten sposób działania nazywa się prowadzeniem zakłóceń sposobem kombinowanym (rysunek 19).

Omówione wyżej sposoby użycia pokładowych środków WRE nie wyczerpują tej problematyki. W przyszłych działaniach bojowych naszego lotnictwa należy przewidzieć szerokie wykorzystanie takich środków jak: bezpilotowe samoloty rozpoznawcze i uderzeniowe. Przykładem takiego działania może być operacja sił powietrznych Izraela w Dolinie Bekaa. Uderzenia grup lotnictwa taktycznego zostały poprzedzone nalotami bezpilotowych samolotów rozpoznawczych i uderzeniowych. W pierwszej fazie nalotu przyczyniły się do dokładnego rozpoznania systemu radiolokacyjnego, a w drugiej do jego skutecznego niszczenia przez samoloty - pociski z głowicami samonaprowadzającymi się na źródło promieniowania. Grupy uderzeniowe lotnictwa, wykorzystując efekt działania samolotów bezpilotowych mogły bezpiecznie przystąpić do realizowania zadań zasadniczych, między innymi do niszczenia baterii rakiet przeciwlotniczych (pozbawionych środków radiolokacyjnych).



Rys.19. Prowadzenie zakłóceń sposobem kombinowanym podczas pokonywania OP przeciwnika

W dotychczasowych wojnach i konfliktach lokalnych wypracowano wiele koncepcji prowadzenia walki radioelektronicznej podczas pokonywania systemu obrony powietrznej przeciwnika. Pewne zasady należy jednak uznać za stałe:

1. Działania grup uderzeniowych powinny odbywać się pod przykryciem samolotów specjalnych walki radioelektronicznej.

2. Należy dążyć do zerwania radiolokacyjnego śledzenia przez stosowanie aktywnych i pasywnych zakłóceń za pomocą środków WRE osłony indywidualnej (rysunek 20 i 21). Użycie pasywnych środków WRE powinno być połączone z manewrem samolotu.

3. Należy dążyć do skracania czasu przebywania samolotu w strefach rażenia aktywnych środków OP oraz w strefach wykrywania ich stacji radiolokacyjnych.

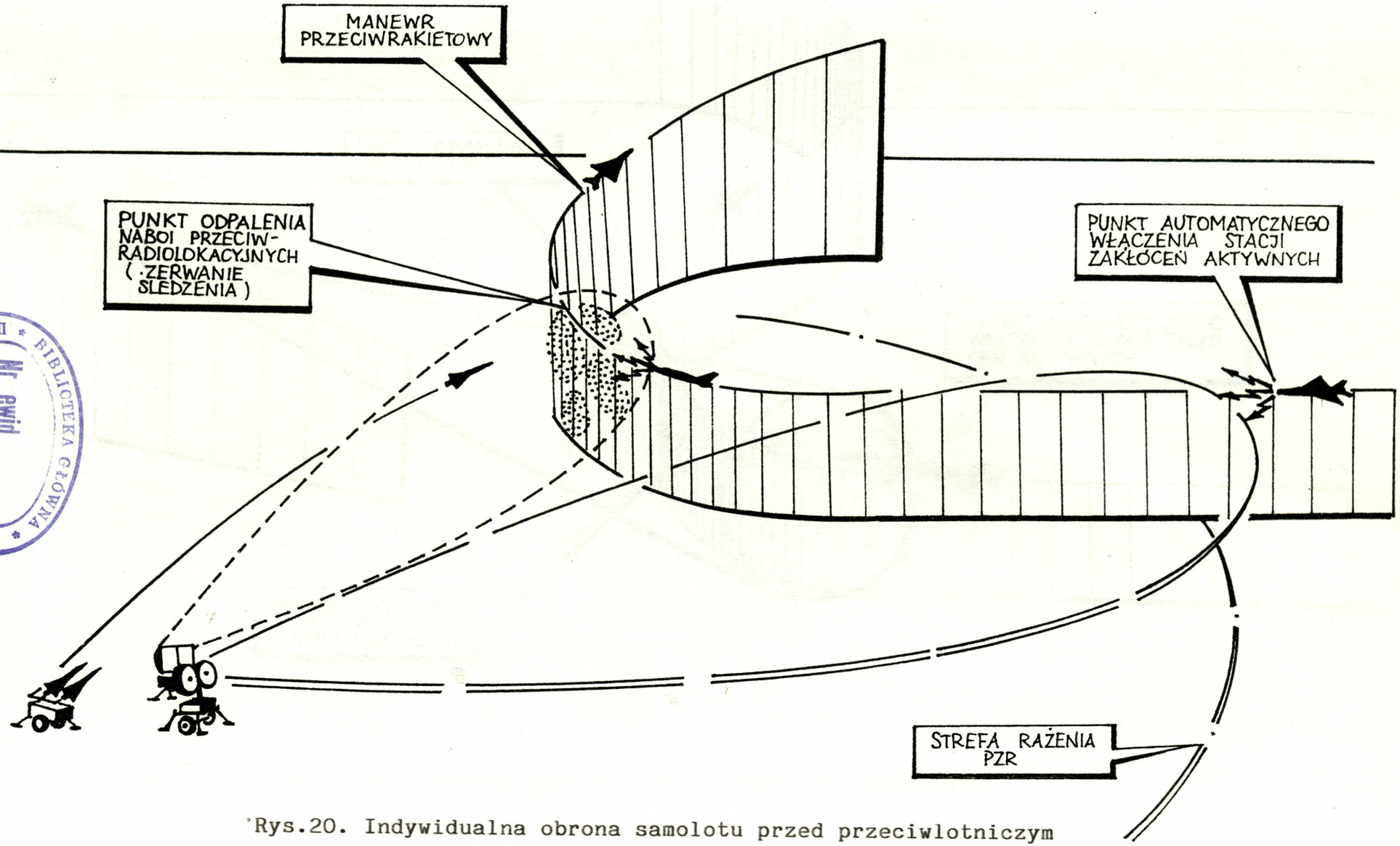
4. Niszczenie środków radioelektronicznych systemu OP przeciwnika jest najskuteczniejszym sposobem obezwładniania.

5. W celu zamaskowania działań lotnictwa czas rozpoczęcia i trwania zakłóceń powinien być dokładnie określony.

6. Do skutecznego i racjonalnego obezwładnienia środków radioelektronicznych OP przeciwnika niezbędna jest znajomość ich parametrów technicznych oraz dyslokacji.

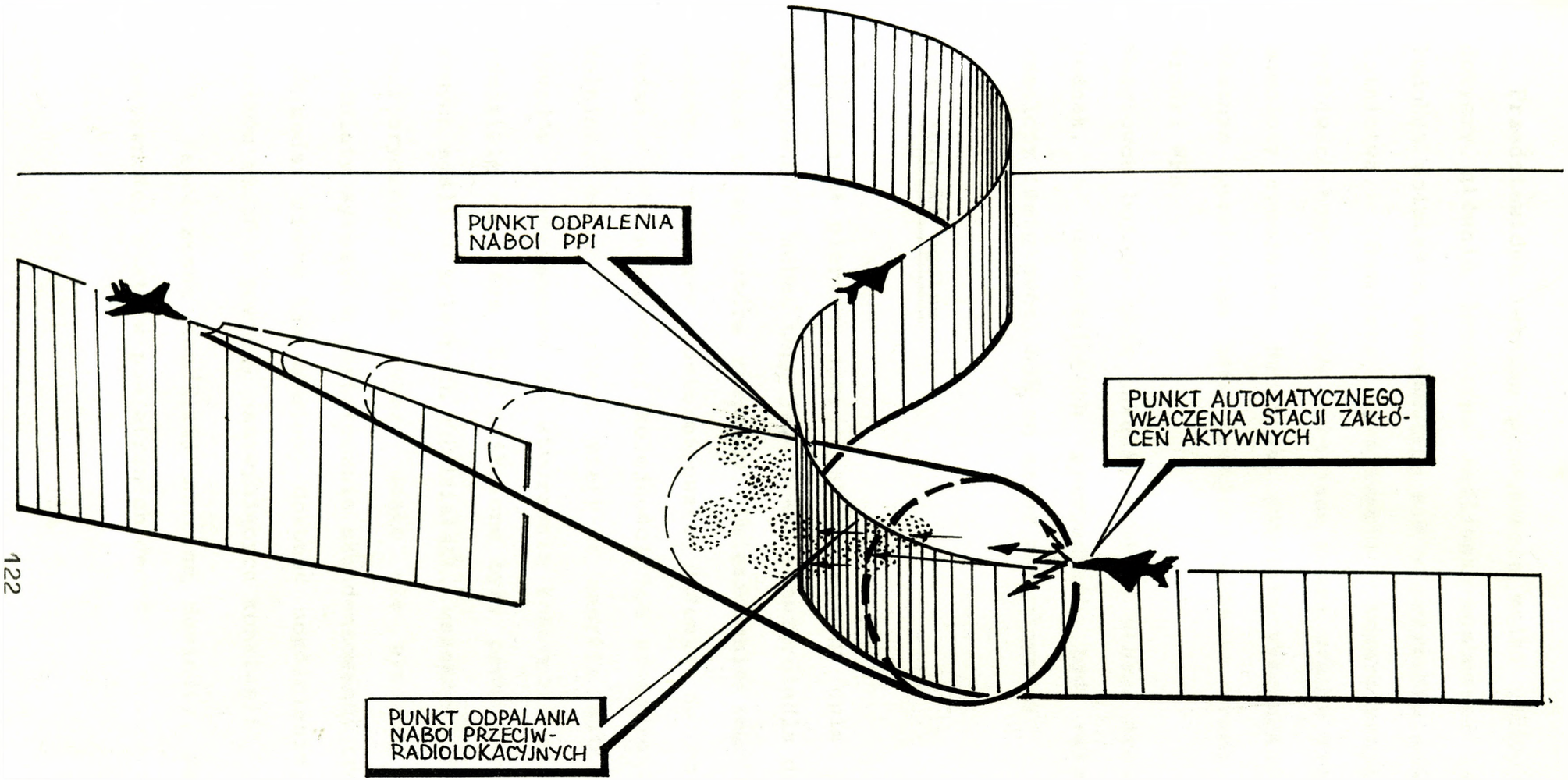
Według oceny specjalistów zachodnich, stosując się do powyższych zasad można zwiększyć prawdopodobieństwo pokonania OP przeciwnika przez lotnictwo do 0,95[1/], a czasami nawet więcej. Podstawowym warunkiem osiągnięcia takiego prawdopodobieństwa jest przede wszystkim posiadanie odpowiedniego sprzętu.

[1/] Taką opinię przedstawili oficerowie Królewskich Sił Powietrznych Wielkiej Brytanii biorący udział w operacji "Pustynna Burza" - spotkanie w WLOP, 1992 r.
Identyczną opinię wyraził oficer odpowiedzialny za rozwój sprzętu walki radioelektronicznej w Siłach Zbrojnych RPA - - spotkanie w Zakładach "RAWAR", 1991 r.



BIBLIOTEKA GŁÓWNA * Dział Zbiorów * Nr ewid. 121 * Akademii ON

Rys.20. Indywidualna obrona samolotu przed przeciwlotniczym zestawem rakietowym



Rys.21. Indywidualna obrona samolotu przed samolotem myśliwskim

Przedstawiona taktyka prowadzenia walki radioelektronicznej dotyczy głównie lotnictwa myśliwsko-bombowego (szturmowego). Podobne działanie rekomenduje się w przypadku innych rodzajów lotnictwa. Samoloty myśliwskie towarzyszące samolotom myśliwsko-bombowym będą osłaniane przez własne środki WRE oraz samoloty specjalne. Natomiast samoloty wykonujące zadania nad własnym terytorium będą bronione głównie przez indywidualne środki WRE.

Śmigłowce bojowe będą osłaniane przez własne środki WRE. Mogą jednak, w uzasadnionych przypadkach być osłaniane przez samoloty (śmigłowce) WRE ze stref patrolowania.

4.3. Wnioski ogólne

Rozdział pierwszy zawiera skondensowany opis przeprowadzonych badań i wobec tego jego treść odzwierciedla drogę badawczą obraną przez autora rozprawy. Umieszczenie tego materiału na początku rozprawy zdeterminowało dążenie do opisów wyników badań w chronologicznej kolejności ich prowadzenia. Rozdziały kolejne, drugi i trzeci miały w zamyśle autora dostarczyć dowodów i argumentów do stworzenia koncepcji sformułowanej w rozdziale czwartym. Nie uniknione były pewne powroty do tych samych myśli w kolejnych rozdziałach, wszakże w innym aspekcie merytorycznym. Nie zawsze udało się wysuwane koncepcje i postulaty wyrazić w dostatecznie skondensowanej treści. Dlatego też godzi się w tym miejscu dokonać uogólnienia ostatecznego wyników badań w postaci następujących konkluzji:

1. Współczesne konflikty zbrojne dowiodły, że o wysokiej efektywności statków powietrznych decydują przede wszystkim ich

systemy uzbrojenia i obrony przed środkami rażenia naziemnego i powietrznego przeciwnika. Jak z tego wynika, temat rozprawy obejmuje jedną z dwóch najważniejszych dziedzin jakościowych współczesnych statków powietrznych.

2. Polskie lotnictwo bojowe dysponuje w zasadzie dwoma rodzajami statków powietrznych - lotnictwem myśliwskim liczącym prawie 70% ogółu statków powietrznych, w tym samoloty rozpoznawcze typu myśliwskiego, natomiast pozostałe to samoloty myśliwsko-bombowe. Wszystkie nasze samoloty cechują się mizernym wyposażeniem w środki walki radioelektronicznej. Nieco lepsza sytuacja w tym względzie istnieje na samolotach Su-22M4 i MiG-29, chociaż i one nie zaspokajają potrzeb w zakresie radioelektroniki. Podjęcie działań zaradczych zmierzających do zmiany tego niekorzystnego stanu rzeczy nie ma alternatywy.

3. Lotnictwo polskie nie dysponuje żadnymi powietrznymi systemami walki radioelektronicznej ogólnego przeznaczenia, które można by wykorzystywać do zabezpieczenia pokonywania OP przeciwnika, przez własne grupy taktyczne. Systemy naziemne walki radioelektronicznej będące w składzie WLOP przeznaczone są do obezwładniania pokładowych systemów celowniczych i dowodzenia samolotów przeciwnika. Działania te nie mają jednak bezpośredniego wpływu na zabezpieczenie działań lotnictwa własnego, zwłaszcza pokonującego obronę powietrzną przeciwnika.

4. Znane ograniczenia ekonomiczne zmuszają do wstrzemięźliwego postulowania stopniowej poprawy w dziedzinie stanu ilościowo-jakościowego systemów walki radioelektronicznej lotnictwa. Uzasadnionymi są następujące priorytety:

a) ograniczony import statków powietrznych wyposażonych w aparaturę WRE zapewniającą skuteczne zakłócanie środków radioelektronicznych przeciwnika;

b) zmodernizowanie posiadanych stacji ostrzegania samolotów Su-22M4 i MiG-29 oraz zasobników podwieszanych samolotów myśliwsko-bombowych i myśliwskich. Jednak niedostateczna liczba podwieszanych stacji zakłóceń radioelektronicznych nawet w wypadku ich zmodernizowania nie rozwiąże problemu "bezbronności radioelektronicznej" naszego lotnictwa bojowego.

5. Powyższe stwierdzenia po raz wtóry uzasadniają podjęcie własnych prac, których celem będzie skonstruowanie zestawu czynnych i biernych podsystemów WRE instalowanych na stałe na pokładach statków powietrznych oraz podwieszanych na zamkach zewnętrznych, w zależności od potrzeb taktycznych wynikających z charakteru zadania bojowego. Przemysł krajowy zdołał wyprodukować naziemne stacje radiolokacyjne reprezentujące poziom światowy. Także inne osiągnięcia świadczą o wielkim potencjale naukowo-produkcyjnym kraju.

6. Postulowana w rozdziale czwartym współpraca z innymi krajami w dziedzinie wytwarzania podsystemów WRE powinna być podejmowana na warunkach korzystnych ekonomicznie dla Polski. W tym celu należy prowadzić rozległe sondaże na świecie, czego z oczywistych względów nie mógł uczynić autor rozprawy.

7. Niezależnie od niskiej jakości wyposażenia w środki WRE naszego lotnictwa istnieje przesadna niewiara w opłacalność jego stosowania. Wyrażało się to nawet w ignorowaniu problemów szkolenia w zakresie WRE, także w prestiżowych ćwiczeniach lotniczych. Swoiście nadkrytyczny stosunek do posiadanych

systemów uzbrojenia i bałwochwalcze traktowanie środków walki przeciwnika występowało we wszystkich okresach historycznych. Dopóki nie pozyskamy nowoczesnych środków WRE lotnictwo nasze powinno być szkolone w działaniach z wykorzystaniem środków posiadanych. Pozwoli to na wykształcenie podstawowych nawyków w tym zakresie, które mogą być przydatne obecnie i w przyszłości.

ZAKOŃCZENIE

Podjęta w niniejszej rozprawie próba określenia kierunków rozwoju pokładowych systemów walki radioelektronicznej miała na celu obnażenie ich stanu faktycznego i pokazanie jak wiele należy zrobić, aby spełnić przynajmniej podstawowe wymagania współczesnego pola walki.

W przyjętej hipotezie roboczej stwierdzono, że będące na wyposażeniu naszych statków powietrznych pokładowe systemy WRE, nie zabezpieczają w pełni osłony radioelektronicznej lotnictwa, a uzyskanie poprawy w tej dziedzinie wymaga zdecydowanych przeobrażeń sprzętu i taktyki jego stosowania.

Zasadniczym obszarem poszukiwania doskonalszych rozwiązań w zakresie wyposażenia naszego lotnictwa w pokładowe systemy WRE, była strona techniczna. Jednak przeobrażenia techniczne środków WRE pozwalają na zmianę taktyki ich wykorzystania.

W miarę realizacji kolejnych etapów procesu badawczego, uzasadniona została słuszność poszczególnych założeń zawartych w hipotezie roboczej, która w świetle końcowego rozwiązania problemu badawczego zachowała aktualność. Uzyskane rozwiązanie, stanowi koncepcję rozwoju technicznego pokładowych systemów WRE oraz taktyki ich wykorzystania na współczesnym polu walki.

Zaproponowane kierunki rozwoju środków WRE mają na celu zwiększenie skuteczności pokonania OP przeciwnika przez ugrupowania powietrzne. Potrzeba zachowania żywotności lotnictwa bojowego wymaga, aby straty poniesione podczas

jednego lotu nie przekroczyły 5% samolotów. Osiągnięcie takiego wskaźnika wymaga przede wszystkim wyposażenia wszystkich bojowych statków powietrznych w odpowiednie, indywidualne środki WRE oraz zapewnienia im grupowej osłony radioelektronicznej.

Niski poziom techniczny oraz braki w wyposażeniu w środki WRE naszego lotnictwa, nie pozwalają na szybką poprawę w tym zakresie. Zmiany muszą jednak rozpocząć się natychmiast. W proponowanym rozwiązaniu problemu badawczego autor określił, które przedsięwzięcia powinny być zrealizowane w pierwszej kolejności, ponieważ od nich zależy w ogóle sens użycia lotnictwa.

Pokładowe systemy walki radioelektronicznej muszą być ciągle rozwijane. Podstawową zasadą budowy przyszłych systemów musi być zapewnienie w pełni komputerowego sterowania jego elementami. Zakresy częstotliwości i rodzaje pracy poszczególnych urządzeń systemu muszą być w pełni zgodne z środkami radioelektronicznymi przeciwnika. Urządzenia powinny mieć budowę modułową, aby można było zmieniać konfigurację systemu WRE, w zależności od modelu OP przeciwnika. Przyszłe generacje lotniczych systemów WRE powinny być oparte o nowe technologie. Ich zastosowanie pozwoli na zwiększenie prędkości przetwarzania danych oraz na zmniejszenie wymiarów poszczególnych elementów systemów.

Działania wojenne lotnictwa państw sprzymierzonych w Zatoce Perskiej w 1991 roku były sprawdzianem nowych rozwiązań technicznych uzbrojenia, a między innymi, technologii środków WRE, wyprodukowanych przez przemysł w ostatnim czasie. Ocena faktu użycia środków walki radioelektronicznej była w tej

wojnie bardzo wysoka. Dzięki stosowaniu środków WRE sprzymierzeni osiągnęli współczynnik przenikania lotnictwa przez iracką OP praktycznie równy jedności (0,1% strat).

Autor ma nadzieję, że zawarte w niniejszej rozprawie rozważania zainspirują zdecydowane przeobrażenia w pokładowych systemach walki radioelektronicznej lotnictwa. Pozostawienie tego problemu w stanie stagnacji spowodować może nieodwracalne zaległości i opóźnienia w dziedzinie umacniania obronności państwa, w odniesieniu do stale rosnących wymagań współczesnego pola walki.

BIBLIOTEKA GŁÓWNA
Nr ewid.....
Działu Zbiorów Jawnych - Akademii ON

BIBLIOGRAFIA

1. Amerykański śmigłowiec przeciwpancerny AH-64A APACHE. Sztab Gen. Zarząd II, 1989.
2. Brzostek W.: Armijny system obezwładniania radioelektronicznego środków i systemów dowodzenia przeciwnika. Rozprawa habilitacyjna, ASG, 1984.
3. Ciborowski L.: Kierunki rozwoju nowych środków walki i koncepcje ich użycia. Koncepcje oraz zasady użycia nowych środków rozpoznania i walki radioelektronicznej. AON, 1992.
4. Ciborowski L.: Rola rozpoznania i walki radioelektronicznej w militarnej obronie obszaru Rzeczypospolitej Polskiej. Zeszyty naukowe AON, nr 4, 1992.
5. Dubrawski Z.: Metoda oceny możliwości bojowych systemu obezwładniania radioelektronicznego Wojsk OPK. Rozprawa doktorska, ASG WP, 1988.
6. Dubrawski Z.: Pułk zakłóceń radioelektronicznych Wojsk Obrony Powietrznej Kraju. ASG WP, 1984.
7. Dubrawski Z.: Walka radioelektroniczna w obronie powietrznej RP. AON, 1992.
8. Dulęba A.: Taktyka lotnictwa na przykładzie wojny nad Zatoką Perską. Przegląd WLiOP, nr 7/8, 1992.
9. Dzięciołowski T., Mordarski Z. i inni.: Prognoza zapotrzebowania lotnictwa na statki powietrzne w świetle doktryny obronnej RP. Studium operacyjne, AON, 1991.
10. Foeller J.: Jaki śmigłowiec, jaki samolot? Samoloty specjalne. Przegląd WLiOP nr 1, 1992.
11. Groszek Z.: Pułk rozpoznania radioelektronicznego Wojsk OPK. ASG WP, 1984.

12. Informator o Siłach Zbrojnych Wspólnoty Niepodległych Państw.
Dowództwo WLOP, 1992.
13. Kierunki rozwoju elektroniki w Siłach Powietrznych głównych państw NATO.
Dowództwo WOPK, 1982.
14. Kopański J.: Charakterystyka nowych samolotów i śmigłowców.
ASG WP, 1987.
15. Legut J.: Taktyka lotnictwa rozpoznawczego.
ASG WP, 1985.
16. Lotnictwo sił lądowych głównych państw NATO.
Sztab Generalny WP, Zarząd II, 1988.
17. Lotnicze środki walki radioelektronicznej państw NATO.
Sztab Generalny WP, Zarząd II, 1986.
18. Machura J.: Sztuka operacyjna Wojsk Lotniczych.
Michalak W. ASG WP, 1988.
Bartocha W.
19. Matuszkiewicz K.: Kompleksowe wsparcie radioelektroniczne lotnictwa.
Przegląd WLiWOPK nr 5, 1987.
20. Matuszkiewicz K.: Metody oceny efektywności zakłócenia
Tuliszka J. przez lotnictwo środków radioelektronicznych obrony przeciwlotniczej nieprzyjaciela . Rozprawa doktorska, ASG WP, 1983.
21. Magnucki Z.: Prognoza rozwoju środków obezwładniania radioelektronicznego wojsk lądowych w aspekcie wymagań operacyjno-taktycznych i przewidywanego postępu technicznego.
Rozprawa doktorska, ASG WP, 1979.
22. Magnucki Z.: Tendencje rozwojowe środków rozpoznania i zakłócania radioelektronicznego.
Myśl Wojskowa nr 3, 1982.
23. Mordarski Z.: Zautomatyzowane urządzenia rozpoznania radioelektronicznego Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej. AON, 1991.
24. Możliwości pokonania obrony przeciwlotniczej nieprzyjaciela przez WLF.
Dowództwo Wojsk Lotniczych, 1989.

25. Paluszyński M.: Zatoka Perska. Po doświadczeniach kuwejckiego konfliktu.
Przegląd WLiOP nr 1, 1992.
26. Piątkowski K.: Zastosowanie bojowe stacji zakłóceń SPS-141 w osłonie samolotów. ASG WP, 1981.
27. Piekarski H.: Środki i sposoby obezwładnienia RE systemów
Sumera B. dowodzenia nieprzyjaciela.
ASG WP, 1988.
28. Piekarski H.: Walka radioelektroniczna.
Wydawnictwo MON, 1980.
29. Piekarski H.: Wojna elektroniczna (według poglądów NATO).
i inni ASG WP, 1987.
30. Piekarski H.: Założenia i zasady walki radioelektronicznej.
Rozprawa habilitacyjna, ASG WP, 1980.
31. Piekarski H.: Założenia i zasady walki radioelektronicznej. ASG WP, 1978.
32. Pieter J.: Ogólna metodologia pracy naukowej.
Wydawnictwo Ossolineum, Wrocław, 1967.
33. Podstawowe dane taktyczno-techniczne, możliwości i zasady wykorzystania sprzętu rozpoznania radioelektronicznego w wojskach OPK.
Dowództwo WOPK, 1984.
34. Pokładowe systemy radioelektroniczne sił powietrznych państw NATO w zabezpieczeniu działań bojowych lotnictwa.
Dowództwo WOPK, 1986.
35. Pokonywanie obrony przeciwlotniczej nieprzyjaciela przez lotnictwo frontowe.
Dowództwo Wojsk Lotniczych, 1978.
36. Poradnik organizatora walki radioelektronicznej.
Dowództwo Wojsk Lotniczych, 1980.
37. Samolot Su-22. Metodyka użytkowania środków walki radioelektronicznej.
Dowództwo Wojsk Lotniczych, 1988.
38. Siły i środki walki radioelektronicznej sił zbrojnych państw NATO.
Sztab Generalny WP, Zarząd II, 1989.

39. Sławiński R.: Środki walki radioelektronicznej lotnictwa taktycznego państw NATO.
Przegląd WL i OPK nr 7/8, 1989.

40. Sprawozdanie z prób na skuteczność zakłóceń pracy stacji naprowadzania rakiet zestawu S-125 przez stację SPS-141 MWGE samolotu Su-22.
Dowództwo WLOP, 1992.

41. Środki rozpoznania radioelektronicznego Wojsk OPK i WLF.
ASG WP, 1986.

42. Środki walki radioelektronicznej przeciwnika oraz ich wpływ na działalność bojową Wojsk OPK. Dowództwo WOPK, 1989.

43. Świątnicki W.: Bronie inteligentne. Wyd. Bellona, 1992.
Świątnicki Z.

44. Świątnicki W.: Potrzeby polskiego lotnictwa wojskowego i
i inni obrony powietrznej w dziedzinie sprzętu w latach 1991-2015. Studium wstępne. AON,1990.

45. Świątnicki W.: Wojna w kosmosie ? Wydawnictwo MON, 1990.
Świątnicki Z.

46. Taktyka lotnictwa myśliwsko-bombowego.
Dowództwo Wojsk Lotniczych, 1991.

47. Tendencje rozwojowe w technice bojowej głównych państw zachodnich.
Sztab Generalny WP, Zarząd II, 1991.

48. Tęgoś M.: Walka radioelektroniczna w siłach powietrznych NATO. ASG WP, 1987.

49. Wiśniewski E.: Metodyka wojskowych badań naukowych. Część I
i inni i II. ASG WP - AON, 1988 - 1990.

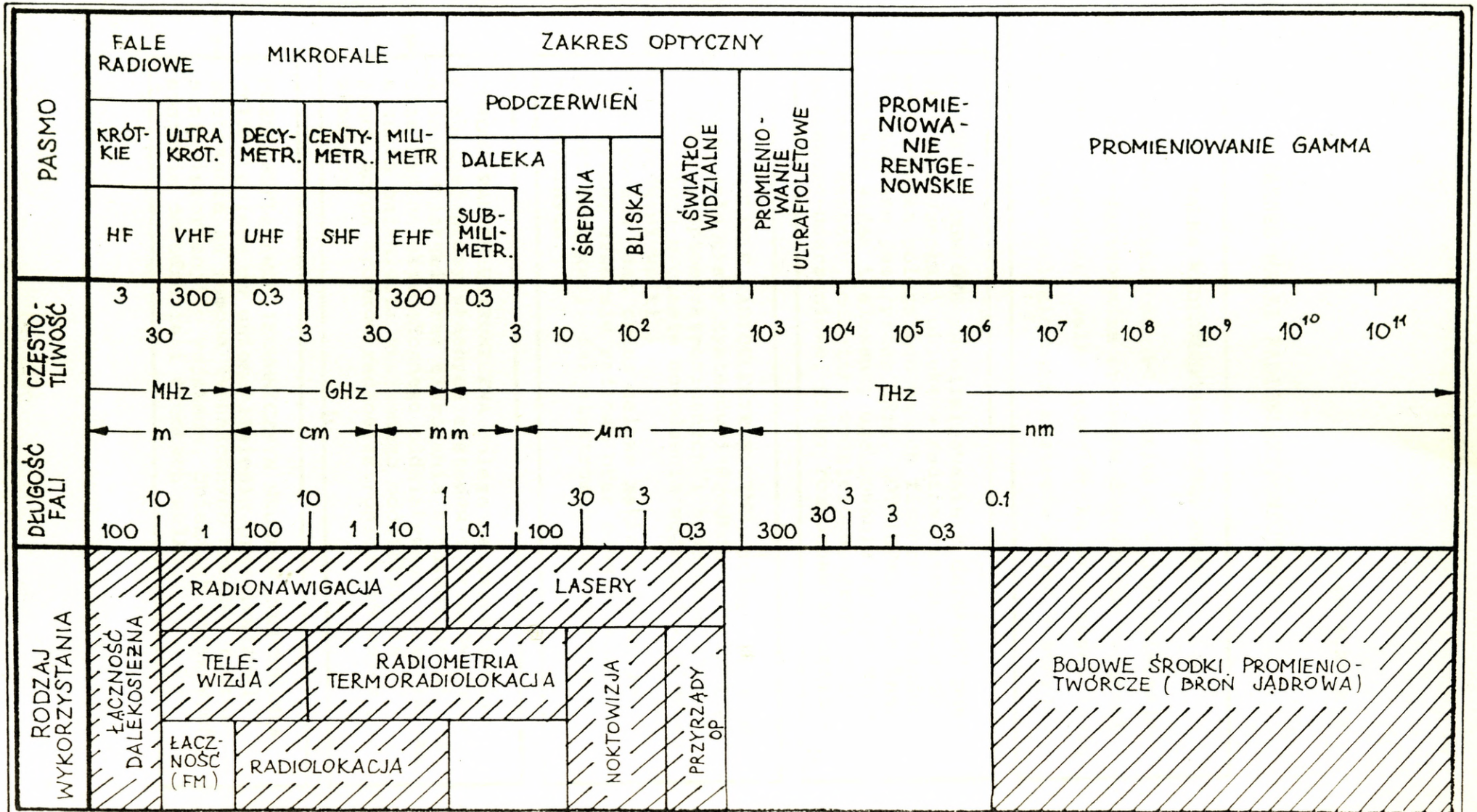
50. Zasady organizacji i prowadzenia walki radioelektronicznej przez siły zbrojne PRL. Sztab Generalny WP, 1985.

51. Zbiór materiałów z kursu szkoleniowo-metodycznego kierowniczego personelu Wojsk Lotniczych nt.: "Organizacja szkolenia taktycznego na szczeblu pułku w pokonywaniu OPL nieprzyjaciela z zastosowaniem środków WRE".
Dowództwo Wojsk Lotniczych, 1987.

ZAŁĄCZNIKI

PODZIAŁ WIDMA ELEKTROMAGNETYCZNEGO
DLA POTRZEB WOJSKOWYCH

Załącznik 1



Załącznik 2

ZAKRES WALKI RADIOELEKTRONICZNEJ

WALKA RADIOELEKTRONICZNA /WRE/

stanowi zespół przedsięwzięć i działań wojsk zmierzających do zdezorganizowania systemów dowodzenia wojskami i kierowania środkami walki przeciwnika oraz zapewnienia stabilnej pracy analogicznych systemów wojsk własnych.

PORAŻENIE OGNIOWE /wyeliminowanie z działań/ punktów dowodzenia i obiektów radioelektronicznych przeciwnika polegające na ich fizycznym niszczeniu. Realizowane jest przez WRiA, LOTNICTWO oraz inne rodzaje wojsk i elementy ugrupowania /grupy specjalne, desanty, oddziały wydzielone, grupy rozpoznawczo-uderzeniowe, grupy rozpoznawczo-ogniowe.

OBEZWŁADNIANIE RADIOELEKTRONICZNE, polega na dezorganizowaniu pracy systemów i środków radioelektronicznych, optoelektronicznych i hydroakustycznych stosowanych w czasie dowodzenia wojskami i kierowania środkami walki.
Realizowane jest przez celowe zakłócenia aktywne i pasywne, dywersję radiową oraz oddziaływanie na warunki propagacji fal elektromagnetycznych i akustycznych.

OBRONA RADIOELEKTRONICZNA polega na zapewnieniu stabilnej pracy własnych systemów i środków dowodzenia wojskami oraz kierowania środkami walki podczas radioelektronicznego oddziaływania przeciwnika, a także uniknięcia wzajemnego oddziaływania pracujących środków radioelektronicznych wojsk własnych.

PRZECIWDZIAŁANIE TECHHNICZNYM ŚRODKOM ROZPOZNANIA /PTŚP/ polega na uniemożliwieniu przeciwnikowi zdobywania za pomocą technicznych środków rozpoznania informacji o wojskach, obiektach wojskowych, systemie dowodzenia i środkach walki.

Załącznik 3

WYKAZ

uczestników seminarium nt. "Uwarunkowania taktyczno-operacyjne zapotrzebowania WLOP na systemy uzbrojenia w latach 1991-2015" przeprowadzonego w Wydziale WLiOP AON w dniu 17.01.1991 r.

1.	gen dyw.	J. GOTOWAŁA	- Dowództwo WLOP
2.	płk	J. BARANIECKI	- Dowództwo WLOP
3.	płk	A. GRZĘDZIŃSKI	- Dowództwo WLOP
4.	gen.bryg.	M. SIKORSKI	- STL MON
5.	płk	A. HAREMBSKI	- STL MON
6.	mjr	A. WYDERKO	- STL MON
7.	płk	J. BORGOŃ	- ITWL
8.	płk	H. GAJEWSKI	- ITWL
9.	ppłk	B. ZAUFAŁY	- ITWL
10.	ppłk	T. KURIATA	- ITWL
11.	ppłk	K. KOWALSKI	- Sztab Generalny WP
12.	płk	M. TOŁKACZ	- WOSR
13.	dyr.	R. CZERWIŃSKI	- Instytut Lotnictwa
14.	dyr.	M. MAJEWSKI	- WSK Świdnik
15.		R. KOCHANOWSKI	- WSK Świdnik
16.		B. SKWARA	- WSK Świdnik
17.	płk	K. STEĆ	- Przegląd WL i OP
18.	płk	M. KRAUZE	- AON
19.	płk	J. MACHURA	- AON
20.	płk	W. ŚWIĄTNICKI	- AON
21.	płk	S. ANTCZAK	- AON
22.	płk	M. CHAMERA	- AON
23.	płk	W. MICHALAK	- AON
24.	płk	W. POKRUSZYŃSKI	- AON
25.	płk	S. RĘKAS	- AON
26.	płk	C. GOZDECKI	- AOn
27.	płk	J. SZKODA	- AON
28.	płk	J. DZIECHCIARZ	- Oficer WLOP - PSOS
29.	ppłk	Z. JONOŚ	- Oficer WLOP - PSOS
30.	ppłk	M. KACZMAREK	- Oficer WLOP - PSOS

Załącznik 4

ANKIETA

Uprzejmie proszę Pana o wyrażenie swojego zdania na tematy ujęte w poniższych pytaniach. Wybraną odpowiedź (odpowiedzi) proszę oznaczać poprzez zakreślenie obwiednią jej oznaczenia literowe, o ile w pytaniu nie podano inaczej. Za wyrażenie swojej opinii w inny sposób będę także wdzięczny.

1. Lotnictwo nasze winno posiadać:

   A. śmigłowce WRE prowadzące zakłócenia z własnego terytorium w kierunku przeciwnika.

   B. samoloty WRE prowadzące zakłócenia w ugrupowaniu uderzeniowym lub z własnego terytorium.

2. Samoloty WRE winny prowadzić zakłócenia środków radioelektronicznych przeciwnika:

   A. łączności radiowej UKF;
   B. radiotechnicznych;

3. Śmigłowce WRE winny prowadzić zakłócenia środków radioelektronicznych przeciwnika:

   A. łączności radiowej UKF;
   B. radiotechnicznych;

4. Samolot WRE winien być zbudowany na bazie:

   A. samolotu myśliwskiego;
   B. samolotu myśliwsko-bombowego.

5. Które z wymienionych indywidualnych środków WRE winny posiadać samoloty i śmigłowce bojowe (proszę postawić X we właściwych rubrykach):

Rodzaj środka	Samoloty myśliwskie	Samoloty myśliwsko-bombowe	Śmigłowce
Stacja ostrzegania o opromieniowaniu			
Stacja zakłóceń aktywnych			
Urządzenie do wyrzucania naboi przeciwradiolokacyjnych			
Urządzenie do wyrzucania termicznych imitatorów celu			
Urządzenie zakłócające impulsami promieniowania podczerwonego			
Przeciwradiolokacyjne pociski rakietowe			

6. Stacja ostrzegania o opromieniowaniu samolotu winna zabezpieczyć:

A. wykrycie i przybliżony azymut środków radioelektronicznych przeciwnika;
B. wykrycie, azymut, analizę i identyfikację środków radioelektronicznych przeciwnika.

7. Proszę (wykorzystując skalę od 0 do 10 punktów) ocenić wyposażenie w indywidualne środki WRE niżej wymienionych statków powietrznych:

- MiG-21bis - ..... pkt;
- MiG-23 - ..... pkt;
- MiG-29 - ..... pkt;
- Su-20 - ..... pkt;
- Su-22 - ..... pkt;
- Mi-24 - ..... pkt.

9. Statki rozpoznania powietrznego należałoby budować na bazie:

A. śmigłowców;
B. samolotów transportowych;
C. samolotów myśliwskich;
D. samolotów myśliwsko-bombowych.

10. Rozpoznanie powietrzne winno obejmować następujące jego rodzaje:

A. fotograficzne;
B. telewizyjne;
C. w podczerwieni;
D. radioelektroniczne.

Dziękuję uprzejmie za wypełnienie ankiety.

Autor

Załącznik 5

CHARAKTERYSTYKA ŚRODKÓW RADIOELEKTRONICZNYCH
KIEROWANIA UZBROJENIEM OP

Typ środka OP	Typ środka radioelektronicznego i jego przeznaczenie	Zakres częstotliwości GHz / cm	Zasięg środków rażenia km
1	2	3	4
PZR "NICE HERCULES"	AN/MPA-4A Śledzenie i podświetlanie celu	8,5-9,6 / 3,13-3,53	160
PZR "S-200"	RPC Radiolokacyjna stacja podświetlania celów	6,7 / 4,4	240
PZR "HAWK"	AN/MPQ-33 Podświetlanie celów	10-10,250 / 2,9-3	42
	AN/MPQ-34 Wykrywanie celów na małej wysokości	10-10,250 / 2,9-3	
PZR "NEWA"	SNR-125M Naprowadzanie rakiet	10 / 3	24
PZR "S-300"	RPN Radiolokacyjna stacja podświetlania i naprowadzania	10 / 3	75
PZR "OSA"	Radiolokacyjna stacja wykrywania i wskazywania celów	8-10 / 3-3,75	10
	Radiolokacyjna stacja śledzenia	14,2-14,8 / 2-2,1	
PZR "ROLAND"	MPDR-16 Kierowanie ogniem	15,7-17,6 / 1,7-1,9	6,3
PZR "GEPARD"	MPDR-12 Wykrywanie, śledzenie i kierowanie ogniem	1,2-1,55 / 19,3-25	3

1	2	3	4
PZR "PATRIOT"	AN/MPQ-53 Wykrywanie i naprowadzanie	3-5 / 6-10	60
PZA "L-70"	AN/TPS-1E Wykrywanie celów	1,22-1,35 / 22-24	4
Samolot F-4E	AN/MPQ-120 Wykrywanie, śledzenie, kierowanie uzbrojeniem	9,3-9,95 / 3-3,24	–
Samolot "TORNADO F-2"	"FOX HUNTER" Wykrywanie, śledzenie i kierowanie uzbrojeniem	8-10 / 3-3,75	–
Samolot MiG-21	RP-21 Wykrywanie, śledzenie i naprowadzanie	10 / 3	–
Samolot MiG-29	RŁPK-29 Wykrywanie, śledzenie	7,5 / 4	–
PZR "STINGER"	Głowica samonaprowadzająca na podczerwień	Podczerwień	5,5
PZR "IMPROWED CHAPARRAL"	Głowica samonaprowadzająca na podczerwień	Podczerwień	5,5
PZR "STRZAŁA--10M"	Głowica samonaprowadzająca na podczerwień	Podczerwień	5
PZR "IGŁA-1E"	Głowica samonaprowadzająca na podczerwień	Podczerwień	5

Załącznik 6

DANE TAKTYCZNO-TECHNICZNE TYPOWYCH ODBIORNIKÓW ROZPOZNAWCZO-OSTRZEGAWCZYCH ZAKRESU RADIOLOKACYJNEGO

Typ urządzenia	Zakres częstotliwości (GHz)	Dokładność pomiaru azymutu	Typ samolotu (śmigłowca)
AN/ALR-46	2 - 20	$\pm$ 10°	F-16, A, 10 F-4C/D, RF-4C
AN/ALR-66	0,5 - 18	$\pm$ 15°	F-16, F-18 EA-6B
AN/ALR-68	0,5 - 18	$\pm$ 10°	Samoloty SP RFN
AN/ALR-69	2 - 40	$\pm$ 5°	A-10, F-16
ARI-18228	2 - 20	$\pm$ 15°	Harrier,Jaguar, Tornado
SPO-3	8,8 - 16,6	$\pm$ 45°	MiG-21R
SPO-10	7,5 - 16,6	$\pm$ 45°	Su-20, MiG-21, MiG-23, Mi-24
SPO-15ŁE	4,4 - 10,3	$\pm$ 10°	Su-22M4,MiG-29

Załącznik 7

DANE TAKTYCZNO-TECHNICZNE TYPOWYCH ODBIORNIKÓW OSTRZEGAWCZYCH ZAKRESU OPTYCZNEGO

A. ODBIORNIKI PRACUJĄCE W PODCZERWIENI

Typ urządzenia	Sektor obserwacji	Typ samolotu (śmigłowca)
1	2	3
AN/AAR-34	Tylna półsfera (140° w azymucie)	F-4, F-15, F-16, F-111, FB-111
AN/AAR-38	360°	AH-1, UH-1
AN/AAR-44	Dolna półsfera	Samoloty i śmigłowce SP USA

B. ODBIORNIKI LASEROWE

1	2	3
AN/AVS-2	360°	OH-58, AH-1S
AN/AVR-2	360°	AH-64A, APACHE, OH-58
AN/AAR-47	360°	AH-1, UH-1. OV-10

Załącznik 8

DANE TAKTYCZNO-TECHNICZNE
URZĄDZEŃ ZAKŁÓCEŃ AKTYWNYCH

Typ urządzenia	Zakres częstotliwości (GHz)	Moc zakłóceń w impulsie / szumowych (W)	Liczba nadajników	Nosiciel
AN/ALQ-100	1,12 - 8,2	1000 / 50	4	A-6,A-7,A-10 F-14,F-18
AN/ALQ-119	2 - 10	500 / 150	5	F-4,F-15,F-16 RF-4, F-111
AN/ALQ-131	2,5 - 18	1000 / 400	8	F-4,F-15,F-16 A-10, F-111, "Jaguar"
AN/ALQ-135	1 - 18	2000 / 400	3	F-15
AN/ALQ-137	2 - 20	1000 / 100	10	F-111,FB-111
AN/ALQ-165	0,7 - 18	2000 / 200	3	F-14,F/A-18
SPS-141 MWG-E	8,3 - 10,3	15 / 10	1	Su-22M4
GARDENIA	7,1 - 10,3		1	MiG-29 (nasze s-ty nie posiadają)
SPS-161	7,5 - 10		1	Su-24
SPS-162	5 - 7,5		1	Su-24
SORBCJA	7,1 - 10,3		1	Su-27

Załącznik 9

DANE TAKTYCZNO-TECHNICZNE NAZIEMNYCH STACJI ZAKŁÓCEŃ RADIOELEKTRONICZNYCH

Typ	Zakres fal	Przeznaczenie	Zasięg zakłóceń
SPO-8 SPO-8M	8-10,3GHz 2,9-3,75cm	Zakłócanie pokładowych RLS obserwacji terenu. Zakłócenia impulsowo-odzewowe	do 300 km dla H=10 km
SPN-30	8,3-10GHz 3-3,6 cm	Zakłócenie pokładowych RLS obserwacji terenu. Zakłócenia szumowe	do 300 km dla H=10 km
SPN-40	13,4-17,3GHz 1,73-2,23 cm	Zakłócenie pokładowych RLS obserwacji terenu i kierowania bronią rakietową. Zakłócenia szumowe i impulsowo-odzewowe	do 120 km zakł.impulsowe do 300 km zakł.szumowe
R-388	962-1024 MHz oraz 1151-1213 MHz	Zakłócenia systemu nawigacyjnego TACAN	do 300 km dla H=10 km
R-325M	1,5-25,5 MHz	Zakłócenie łączności radiowej KF	do 1000 km na fali przestrzennej, do 100 km na fali przyziemnej
R-834p	220-400 MHz	Zakłócenie łączności radiowej UKF	do 350 km dla H=10 km

BIBLIOTEKA GŁÓWNA - ARCHIWUM
Nr ewid. 54798
Akademii Obrony Narodowej