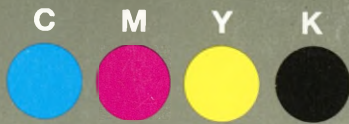




Grey Scale #13



DANES-PICTA.COM

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

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
im. Generała Broni Karola Swierczewskiego

DO DZIAŁU
SLUZHOBOWEGO



Egz. Nr 1

mjr E. WÓJCIK

WYKORZYSTANIE RADIOELEKTRONICZNYCH
URZĄDZEŃ W DZIAŁANIACH BOJOWYCH LOTNICTWA
PAŃSTW NATO



ARCHIWUM
BIBLIOTEKI SZKOLENIOW
KADRY SZKOLENIOWE
im. gen. broni Karola Swierczewskiego

036515

1-33

1-2, 1-32, 34-50

WARSZAWA

PAŹDZIERNIK

1969

stron 33



27

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
im. Generała Broni Karola Świerczewskiego

52

DO BIEŻĄCEJ
SŁUŻBOWEGO

[REDACTED]

Egz. Nr 1

mjr E. WÓJCIK

**WYKORZYSTANIE RADIOELEKTRONICZNYCH
URZĄDZEŃ W DZIAŁANIACH BOJOWYCH LOTNICTWA
PAŃSTW NATO**

~~Wojskowy
W SŁ 905/2
Sztab Wojskowy~~

~~BIBLIOTEKA SZKOLENIOWA DZ. 4
013995
Nr 8/10
IM. GEN. BRK ŚWIERCZEWSKIEGO~~

ARCHIWUM
BIBLIOTEKI SZKOLENIOWEJ
KADRY SZKOLENIOWE
IM. GEN. BRONIE ŚWIERCZEWSKIEGO
036515

1-33

1-2, 1-32, 34, 50

stron 33

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
in.gen.broni K. Świerczewskiego

Przełd. prot. R.657. X

"ZATWIERDZAM"
SZEŃ
KATEDRY RW I ARMI I OBCYCH
płk dypl. J. LEWANDOWSKI

DO UŻYTKU
SŁUŻBOWEGO

T A J N E

Egz.nr... 1

WYKORZYSTANIE RADIOELEKTRONICZNYCH URZĄDZEŃ
W DZIAŁANIACH BOJOWYCH LOTNICTWA PAŃSTW NATO



WARSZAWA

październik

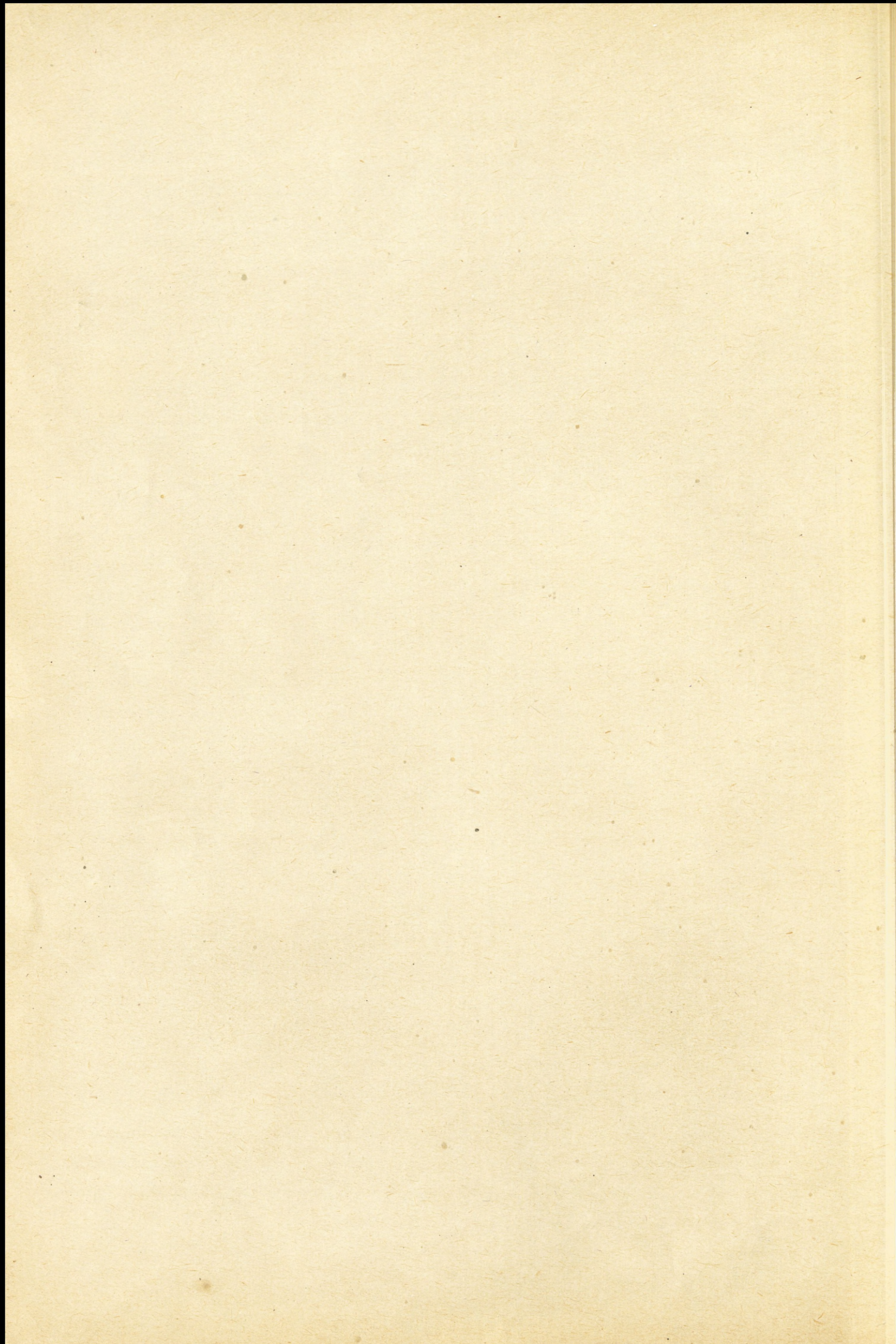
1969 r.

BIBLIOTEKI SZKOŁENIOWE
KATEDRY SZTABU GENERALNEGO
in.gen. bron. K. Świerczewskiego

36515

SPIS TREŚCI

	<u>str.</u>
Wstęp	5
1. Nieautonomiczne systemy radioelektroniczne zabezpieczające działanie bojowe lotnictwa	7
1.1. System "Shoren"	7
1.2. System "Tacan"	8
1.3. System "Shaniele" i inne systemy	9
1.4. Kompleksowy radiolokacyjny system dowodzenia PTSP	13
2. Autonomiczne samolotowe systemy nawigacyjno-bombardierskie na samolotach bojowych NATO	20
3. Rozpoznanie radioelektroniczne	26
3.1. Rola rozpoznania radioelektronicznego	26
3.2. Samoloty rozpoznania radioelektronicznego	27
4. Przeciwdziałanie radioelektroniczne	29
4.1. Rola przeciwdziałania radioelektronicznego	29
4.2. Organizacja przeciwdziałania radioelektronicznego	30
4.3. Samoloty przeciwdziałania radioelektronicznego i ich wyposażenie	31
Zakończenie	34



W S T Ę P

Radioelektronika znalazła szerokie zastosowanie już w czasie II wojny światowej głównie w lotnictwie, obronie powietrznej i siłach morskich. Po drugiej wojnie światowej we wszystkich państwach prowadzono intensywne prace nad doskonaleniem starych i konstruowaniem nowych środków radioelektronicznych. Szczególnie rozwój lotnictwa, wojsk rakietowych i obrony powietrznej wymagał wysokiego poziomu radioelektroniki. W wyniku jej rozwoju, siły zbrojne w całości i poszczególne systemy broni czy systemy dowodzenia zostały w wysokim stopniu nasyczone różnorodnymi urządzeniami radioelektronicznymi. W wyniku tego: zwiększyły się możliwości sił zbrojnych czy poszczególnych ich rodzajów w zakresie przesyłania informacji na bardzo dużą odległość w sposób bardziej operatywny; zwiększyła się celność bombardowania i dokładność nawigowania; uległ złagodnieniu tzw. "kompleks ciemności" lotnictwa; zastosowano kierowane środki napadu powietrznego; rozpoznania; obrony powietrznej; itp. Ogólnie traktując - rozwój radioelektroniki zwiększył możliwości sił zbrojnych przez: udoskonalenie systemów dowodzenia; ofensywno-defensywnych systemów broni; oraz umożliwił wprowadzenie na uzbrojenie zupełnie nowych środków walki, których istotnie bez radioelektroniki byłoby niemożliwe.

Szerokie zastosowanie w siłach zbrojnych radioelektroniki wpłynęło w poważnym stopniu na zmianę metod i sposobów prowadzenia działań bojowych oraz spowodowało ukształtowanie się tzw. wojny radioelektronicznej.

Istota wojny radioelektronicznej polega na tym, że walczące strony dążyć będą do jak najskuteczniejszego wykorzystania własnych urządzeń radioelektronicznych i systemów broni funkcjonalnie uzależnionych od niej oraz zdeorganizowania czy sparaliżowania podobnych środków przeciwnika.

Podstawowymi elementami wojny radioelektronicznej są: rozpoznanie radioelektroniczne, przeciwdziałanie radioelektroniczne i kontrprzeciwdziałanie radioelektroniczne.

Rozpoznanie radioelektroniczne ma na celu zdobycie określonych wiadomości o przeciwniku i jego technice bojowej dla potrzeb organizacji walki, działalności bojowej różnych systemów broni oraz danych do prowadzenia przeciwdziałania radioelektronicznego.

Przeciwdziałanie radioelektroniczne ma na celu uniemożliwić przeciwnikowi korzystanie z urządzeń radioelektronicznych działają - cych oddzielnie lub w funkcjonalnym zespole określonego systemu uzbrojenia. Polega ono na biernym i aktywnym zakłócaniu radiowych i radiolokacyjnych urządzeń.

Kontrprzeciwdziałanie radioelektroniczne ma na celu uchronie - nie własnych urządzeń radioelektronicznych przed przeciwdziałaniem radioelektronicznym przeciwnika oraz zmniejszenie wrażliwości wojsk i techniki bojowej na rozpoznanie radioelektroniczne przeciwnika.

Wojna radioelektroniczna obustronnie poszerzyła zakres oddzia - ływania na polu bitwy. Tradycyjne, głównie ogniowe oddziaływanie na przeciwnika jest już niewystarczające i nie zawsze ten rodzaj oddzia - ływania jest obecnie najskuteczniejszy. Okazało się, chociażby w woj - nie wietnamskiej i na Bliskim Wschodzie, że działania w sferze wojny radioelektronicznej są niemniej, a w wielu wypadkach bardziej efektyw - ne niż działanie ogniowe.

Zainteresowanie nasze radioelektroniką Zachodu wynika z nastę - pujących potrzeb:

- ustalenia możliwości prowadzenia rozpoznania i przeciwdziałania radioelektronicznego w celu zmniejszenia wrażliwości naszych wojsk i techniki bojowej na te działania;
- konieczności prowadzenia przez nas przeciwdziałania radioelektroni - cznego.

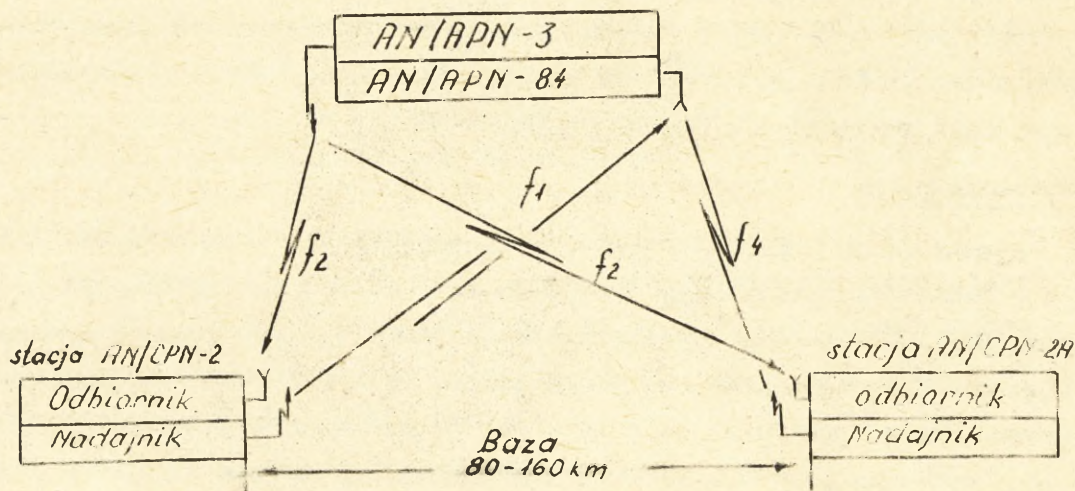
Do prowadzenia wojny radioelektronicznej przygotowywane są na Zachodzie wszystkie rodzaje sił zbrojnych, lecz szczególne siły powie - trzne. To skłania nas do tego, aby w pierwszej kolejności rozpatrzyć to zagadnienie właśnie w lotnictwie.

1. Nieautonomiczne systemy radioelektroniczne zabezpieczające działanie bojowe lotnictwa

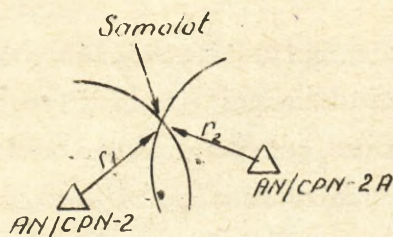
Do najbardziej rozpowszechnionych na Zachodzie /nieautonomicznych systemów radioelektronicznych należą: Shoran, Tacan, Shauicle, Loran, AN/MSQ-1 /amerykański/ DECCA i DECTRA /brytyjskie/. Są to systemy nawigacyjno-bombardierskie. Oprócz tego dla zabezpieczenia działań bojowych lotnictwa taktycznego rozbudowuje się - w strefie działań bojowych w oparciu o różnorodne stacje radiolokacyjne kompleksowe radiolokacyjne systemy dowodzenia na poszczególnych kierunkach strategicznych, na których działają PTSP.

1.1. System Shoran

System Shoran przeznaczony jest do nawigacji powietrznej na średniej odległości, wyprowadzenia samolotów na cel i zabezpieczenia bombardowania. Kompleks aparatury składa się z dwóch stacji naziemnych AN/CPN-2 i AN/CPN-2A rozmieszczonych jedna od drugiej w odległości 80-160 km, nadajnika /AN/APN-3/ oraz odbiornika AN/APN-84 na samolocie. Zasada działania systemu Shoran przedstawiona jest na rys. 1 i 2.



Rys. 1. Zasada działania systemu Shoran



Rys. 2. Metoda określania miejsca znajdowania się samolotu

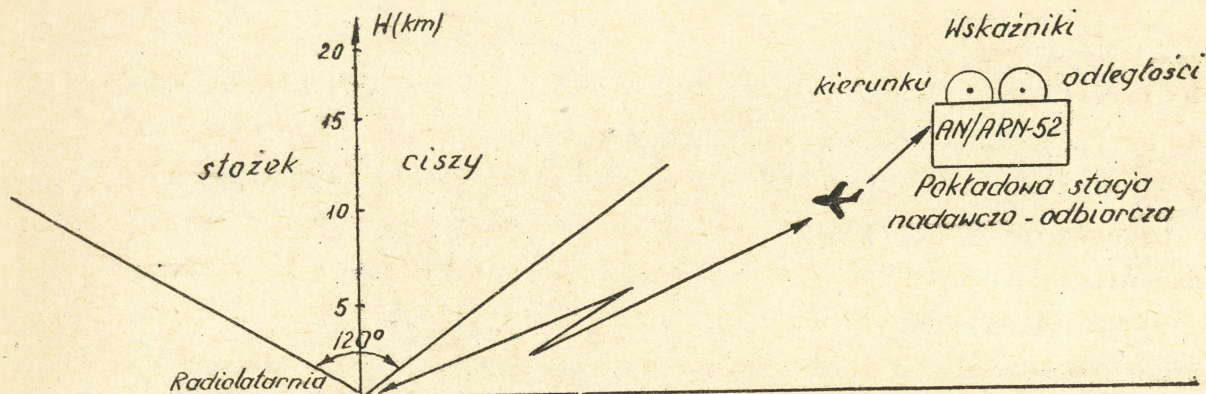
Cykl pracy systemu rozpoczyna stacja samolotowa, która wysyła serię impulsów na dwóch częstotliwościach f_2 i f_3 . Stacje naziemne otrzymują te sygnały i wysyłają je na częstotliwościach f_1 i f_4 do odbiornika samolotowego. Sygnały te przyjęte przez odbiorniki na samolocie razem z sygnałami znaczników nadajnika przekazywane są na przeliczniki i wskaźniki.

Przy wychodzeniu samolotu na cel, samolot leci po łuku przechodzącym przez cel, a oddalonym od jednej ze stacji naziemnych na odległość "r1 lub r2". Sygnał zrzutu bomb i zrzut bomb wykonywany jest automatycznie. Cechą ujemną tego systemu jest to, że zajęcie na cel może się odbywać tylko z czterech kierunków i lot jest ściśle ustalony. Do najbardziej wrażliwego miejsca na zakłócenia tego systemu, należy zaliczyć kanał odbiornika samolotowego, który posiada szerokie pasmo przepuszczania, a w warunkach działań bojowych znajduje się on bliżej nadajnika zakłóceń niż stacje naziemne. System Shoran zabezpiecza trafienie 50% bomb zrzuconych z samolotów w granicach 76 m od środka celu. Może on jednocześnie zabezpieczyć prowadzenie 20 grup /samolotów/.

1.2. System Tacan

System Tacan jest najbardziej rozpowszechnionym systemem radionawigacji w lotnictwie taktycznym NATO. Składa się on z naziemnej radiolatowni typu NA/URN-3 i samolotowego urządzenia AN/ARN-21, 26, 46 i 52 pozwalających ciągle i automatycznie określać azymut i odległość samolotu do stacji naziemnej. Dane azymutu, odległości i prędkości samolotów wprowadza się do urządzenia przeliczeniowego gdzie rozwiązywane są niezbędne zadania nawigacyjno-bombardierskie. System Tacan jest systemem impulsowym, w którym przekazywanie na samolot informacji o azymucie i odległości odbywa się w jednym i tym samym kanale częstotliwości. W systemie tym jest 126 takich kanałów, dlatego też jest on pod względem operacyjnym bardzo elastyczny w użyciu. Kanały nadawcze położone są w zakresie częstotliwości 1025-1150 Mc/sek., z odstępem co 1 Mc/sek. Kanały odbiorcze obejmują dwa pasma

częstotliwości 962-1024 Mc/sek. i 1151-1213 Mc/sek., z odstępem także co 1 Mc/sek. Do głównych wad systemu należą: ograniczony zasięg działania /stożek ciszy, horyzont radiowy/ i demaskowanie gdyż promieniuje fale radiowe. Ogólny schemat systemu Tacan rys. 3.



Rys. 3. Ogólny schemat systemu Tacan

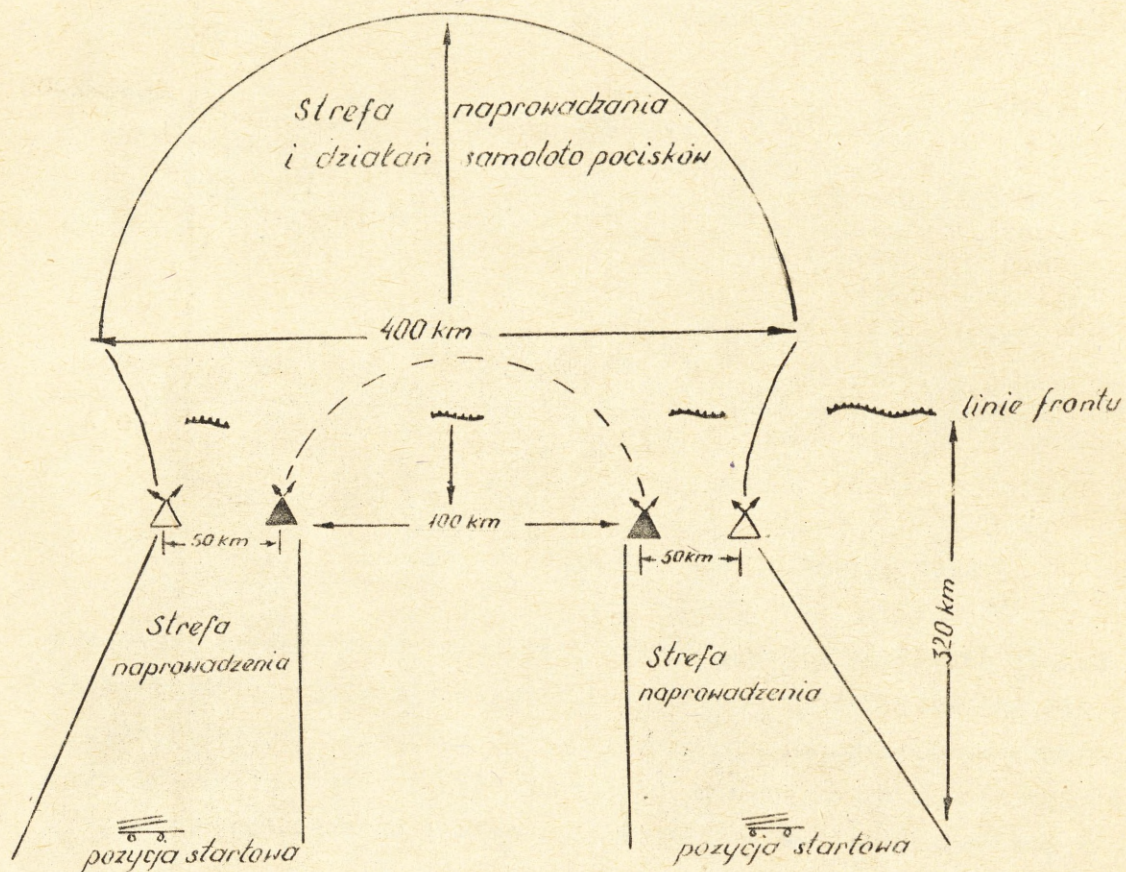
Zasada działania systemu oparta jest na mierzeniu czasu rozchodzenia się energii elektromagnetycznej impulsu wysokiej częstotliwości, promieniowanej przez stację samolotową do naziemnego retranslatora i otrzymaniu go z powrotem na odbiorniku samolotowym. Azymut mierzy się i przekazuje na samolot dzięki specjalnej antenie kierunkowej.

1.3. System Shanicle

System przeznaczony jest do naprowadzenia samolotów pocisków. Zasada działania systemu: impulsowo-hiperboliczna. Praca systemu polega na mierzeniu różnicy odległości samolotu-pocisku do stacji naziemnych, których współrzędne są znane. Różnica odległości wszystkich punktów leżących na hiperboli od dwóch punktów stałych /ogniskowe/ jest stała.

W systemie tym pracuje dwie pary radiostacji oddalonych jedna od drugiej na odległości 100 km /rys. 4/. Pierwsza para stacji jest przeznaczona do wytwarzania przestrzeni kursowych, a druga para do wytwarzania hiperbol odległości. Stacje oddalone są od linii frontu na około 80 km. W każdej porze jedna stacja jest kierującą a druga zależną, i są oddalone jedna od drugiej na odległości 50 km. Sygnały stacji naziemnych są impulsami prostymi. Częstotliwości stacji kursowych różnią się o 60 MHz od stacji odległości.

Pokładowa aparatura składa się z trzech bloków: odbiorczego, naprowadzenia i zasilania. Antena odbiornika typu tubowego posiada kierunkową charakterystykę w płaszczyźnie poziomej 90° a pionowej 30° .



Rys. 4. Strefa pracy systemu Shanicle

Podstawowe dane taktyczno-techniczne opisanych poprzednio
nieautonomicznych systemów radionawigacyjnych USA

Podstawowe dane	Shoran	Tacan	Shanicle
1. Stacja naziemna			
Zasięg /km/	480	370	350
Błąd w określeniu odległości /m/	+36.5	+180	-
Błąd w określaniu azymutu /stop/	-	+0,5.1	-
Częstotliwość robocza /MHz/			2800-2900
- odbiornika	220-330	1025-1150 962-1024	
- urządzenia odpowiedzi	290-320	1151-1213	
- kanał azymutu		1152-1213	
- kanał odległości		1150-1213	
- ilość kanałów	20	126	
Moc w impulsie /KW/	30-50		
- urządzenie zapytujące		1-2	
- urządzenie odpowiedzi		6-7	
Długość impulsu /μsek/	9,8	3,5 ± 0,5	0,4
Częstotliwość powtarzania impulsów /Hz/		23-30 i 150	
Odstęp między parzystymi impulsami /μ sek/		12 ± 0,5	
Szerokość charakterystyki kierunku./poziom-pion/	90-45°	9 listków	
Przepustowość	20	120	
2. Stacja samolotowa			
Nadajnik			
Częstotliwość robocza /MHz/	220-260	1025-1150	
Moc w impulsie /Kwt /	12	1-2	
Długość impulsu /μ sek/	0,5	3,5	
Częstotliwość powtarzania/Hz/	931	30-150	
Czas zapytania /sek/	1/30		
Czas pracy między zapytaniem /sek/	1/60		
Odbiornik			
Zakres częstotliwości	220-230	962-1024	
Czułość /W/	3-10 ⁻⁸	1151-1213	
Pasma przepuszczenia	4	1,5	
Szerokość charakterystyki kierunkowej /poziom/	360-45		9-30

W kolejnej tabeli - przedstawione są - już bez opisu ogólnego - pozostałe systemy radionawigacyjne Stanów Zjednoczonych i W. Brytanii.

Dane taktyczno-techniczne pozostałych nieautonomicznych systemów
radionawigacyjnych USA i W. Brytanii

Tabela 2

Nazwa systemu	Gdzie stosowany	Podstawowe dane systemu			Urząd. naziemne		Urząd. pokładowe	
		Zasięg /km/	Dokładność	Zakres częstotliwości	Typ	Moc nadajnika /KW/	Typ	Ciężar
LORAN	Sily powietrzne i lotnictwo morskie USA	370-2600 ^{1/}	± 2,5 km /dzień/ ± 9,3 km /noc/	1750-1950 KHz	AN/FPN-30 /stacjonar/ AN/CFN-11 /przewoźne/	160 lub 1000 w impulsie	AN/AIN-9 AN/APN-70 AN/APN-85 AN/AEN-7A AN/AEN-12	16 30 30 65 .
DECCA	Lotnictwo brytyjskie i innych państw	2500 na fali przestrz. 400 na fali przyziem.	± 9,5 km na odległość 450 km	70-150 KHz	.	2,4	MK. 7 MK. 10	30,7 40
DECTRA	Lotnictwo brytyjskie	3200	± 18 km odległość ± 9 km /kurs/	84-86 KHz	-	50	odbiornik	15.6

1/ Nad morzem w dzień 1400 km, w nocy 2600 km.
Nad lądem w dzień 370-930 km, w nocy 2600 km.

1.4. Kompleksowy radiolokacyjny system dowodzenia PTSP

Oprócz radionawigacyjnych systemów, które zabezpieczają działania bojowe lotnictwa strategicznego i taktycznego w strefie działań bojowych, rozwijane są na poszczególnych kierunkach strategicznych - kompleksowe, radiolokacyjne systemy dowodzenia siłami i środkami PTSP. Na środkowo-europejskim TDW systemami takimi dysponują 2 i 4 PTSP.

W skład kompleksowego zautomatyzowanego systemu dowodzenia PTSP wchodzi /rys. 5/ i tabela 3 i 4/:

- ośrodek dowodzenia działaniami bojowymi lotnictwa PTSP;
- dwa środki operacyjne sektora i ośrodki dowodzenia i powiadamiania, które podlegają ośrodkowi dowodzenia PTSP;
- posterunki dowodzenia i powiadamiania, które podlegają ośrodkom operacyjnym sektorów;
- kilka posterunków wykrywania i powiadamiania;
- kilka posterunków naprowadzenia samolotów na cele naziemne.

Ośrodki dowodzenia i powiadamiania są podstawowymi organami kierującymi działaniami bojowymi. Każdy z nich wyposażony jest w 5-8 stacji radiolokacyjnych.

Posterunki dowodzenia i powiadamiania wyposażone są w 4-8 stacji radiolokacyjnych. Mogą zastępować ośrodki dowodzenia i powiadamiania gdyby te zostały zniszczone.

Posterunki wykrywania i powiadamiania wyposażone są w 1-3 stacje radiolokacyjne.

Poszczególne elementy składowe tego systemu wyposażone są w środki łączności, lecz głównie w różnorodne stacje radiolokacyjne. System przeznaczony jest do dowodzenia siłami i środkami obrony powietrznej oraz ogólnego kierowania lotnictwem uderzeniowym i rozpoznawczym.

Głównym elementem systemu są ośrodki operacyjne sektorów i ośrodki dowodzenia i powiadamiania oraz posterunki dowodzenia i powiadamiania. Wyłączenie tych elementów paraliżuje cały system i ogranicza użycie sił i środków PTSP. Wymienione elementy pracują nie tylko w zakresie wykrywania, śledzenia i przekazywania danych o sytuacji powietrznej, lecz służą również do kierowania działalnością bojową środków /samoloty, rakiety PTSP/.

Do dokładnego naprowadzania samolotów na cele naziemne szczególnie w nocy i trudnych warunkach meteorologicznych w systemie tym - służą



Rys. 5. ROZMIESZCZENIE STACJI RADIOLOKACYJNYCH
W SYSTEMIE DOWODZENIA PTSP

Wykonano w 50 egz.
poz. 02426/H.W.

posterunki naprowadzania na cele naziemne wyposażone w stacje radiolokacyjne AN/MSQ-1 lub AN/MSQ-2 względnie AN/TFQ-10 /amerykańskie/. System AN/MSQ-1 wykorzystywany jest do naprowadzania samolotów bombowych i myśliwsko-bombowych. Składa się on z: urządzenia naziemnego /radar AN/MPS-9 i urządzenia przeliczającego AN/MSA-3/; samolotowego urządzenia odbiorczego sygnałów telekierowania; urządzenia odpowiedzi AN/APW-11; oraz aparatury sprzęgającej odbiornik z autopilotem i wrzutnikiem bomb. Zdolność przepustowa systemu wynosi sześć samolotów lub grup na godzinę. Maksymalna głębokość naprowadzania wynosi 250 km.

W innych wypadkach posterunki naprowadzania na cele naziemne mogą być wyposażone w radary typu AN/MPS-19 lub AN/MPAQ-29.

Tabela 3

Dane taktyczno-techniczne stacji radiolokacyjnych do naprowadzenia samolotów na cele naziemne

Wyszczególnienie	AN/MPS-9	AN/MPS-19	AN-MTQ-29
Zakres fal			
- częstotliwość /MHz/	2740+3100	2790-2900	8500-9600
- długość fal /cm/	9,7+10,95	10,3-11,1	3,12-3,53
Zasięg /km/	260	65-260	46
- Moc w impulsie /KW/	300	250	.
Częstotliwość powtarzania /MHz/	350+450	.	.

Na wyposażeniu środków i posterunków dowodzenia i powiadamiania oraz posterunków wykrywania są stacje radiolokacyjne produkcji amerykańskiej, angielskiej i francuskiej.

Wykaz stacji radiolokacyjnych w stacjonarym systemie dowodzenia siłami i środkami 2 i 4 PTSP, bez stacji r/l systemów PPK Nike Hawk/

nr elementu radiolokacyjnego	Nazwa	Typ stacji r/l	Ilość	Zasięg maksym.	Uwagi
1	2	3	4	5	6
1.	Ośrodek operac. szkolenia i ośrodek dowodzenia i powiadomiania /OO i ODP/	AMES-80MK 1	1	600	wykrywania określenie H wykrywania
		AMES-13MK 6	6	270	
		AN/FPS-7	1	600	
2.	Posterunek wykrywania i powiadomiania /PWP/	AMES-80	1	600	wykrywania określenie H
		AMES-13MK 6	6	6	
3.	PWP	.	.	.	Minimum 4 stacje
4.	PWP	AN/MPS-7	1	480	wykrywania określenie H
5.	PWP	AMES-14	1	260	wykrywania określenie H
			1		
6.	Ośrodek operacyjny sektora i ośrodek dowodzenia i powiadomiania	AMES-80	1	600	wykrywania określenie H
		AMES-13 MK 6	6	270	
		AN/TPS-27	1	220	
7.	Posterunki dowodzenia i powiadomiania /PDP/	AMES-80	1	600	wykrywania określenie H
		AMES-13 MK 6	4	270	
8.	FDP	AN/FPS-7	1	600	wykrywania
9.	DPD	AMES-80	1	600	wykrywania określenie H wykrywania
		AMES-13 MK 6	6	270	
		AMES-15 MK 5	1	225	
		AMES-14 MK 7	1	210	
10.	DPD	AN/CPS-6	1	490	wykrywania
11.	PDP	AN/MPS-11	2	300-370	
12.	PWP	AN/TPS-1D	1	200	
13.	PDP	AN/MPS-7	1	480	określenie H
		AN/MPS-14	1	370	
		AN/MPS-15	1	370	
14.	Ośrodek operacyjny sektor i ośrodek dowodzenia i powiadomiania	AN/MPS-7	1	480	wykrywania określenie H wykrywania określenie H
		AN/FPS-6	1	370	
		AN/GPS-40	1	450	
		S-244	1	480	
15.	PDP	AN/MPS-7	3	480	wykrywania określenie H
		AN/MPS-14	1	370	
		AN/MPS-16	1	370	
16.	PWP	AN/MPS-7	1	480	jak wyżej
		AN/MPS-14	2	370	
		AN/MPS-16	1	370	

1	2	3	4	5	6
17.	PDP	AN/FPS-20 AN/MPS-7 AN/MPS-14 AN/GPX-20	2 1 1 1	425 480 370 -	
18.	PDP	.	1	.	
19.	PDP	AN/FPS-3 AN/MPS-14 AN/FPS-6 HF-200	1 1 1 1	480 370 370 450	określenie H
20 i 21.	PDP	.	.	.	minimum po dwie
22.	PDP	AN/FPS-66 AN/FPS-3 AN/GPS-4 AN/FPS-6 AN/MPS-14 AN/FPS-88	1 1 1 1 1	425 480 450 370 370 300	wykrywania wykrywania określenie H
23 i 24.	PDP i PWN	.	po 2	.	
25.	PDP	AN/MPS-14 AN/MPS-70 AN/MPS-11 AN/GPS-20	1 1 1 1	480 300 .	wykrywania wykrywania
26.	PDP	AN/CPS-6 AN/MPS-14	1 1	370	
27.	PDP	S-247 AN/MPS-16	1 1		
28.	PWP	AN/MPS-7 AN/MPS-11 AN/MPS-14 AN/MPS-16	1 1 1 1	480 300 300 370	
29.	Ośrodek operacyjny i ODP	AN/FPS-7 AN/FPS-7	1 1	480 370	
30.	PDP	AN/MPS-11 AN/MPS-14 AN/GPX-18	1 2 1	210 370 -	
31.	PDP	AN/MPS-11 AN/MPS-16 AN/MPS-14 AN/GPX-18	1 1 1 1	210 370 370 .	
32.	PWP	AN/MPS-7 AN/MPS-14	1 1	480 370	
33.	DID	AN/MPS-11 AN/MPS-16 AN/MPS-14 AN/GPX-18	1 1 1 1	210 370 370 .	

1	2	3	4	5	6
34.	PWP	AN/CPS-5 AN/MPS-14	1 1	. 370	wykrywania
35.	POP	AN/MPS-7 AN/CPS-4 AN/MPS-14 AN/MPS-16 AN/GPX-20	1 1 1 1 1	480 450 370 370 .	
36.	FDP	AN/CPS-5	1	.	
37.	PDP	AN/MPS-11 AN/MSA-1 AN/TPS-1D AN/MPS-14 AN/TPS-10 D	2 2 1 1 1	210 260 300 370 200	Naprowadz. na cele naziem. wykrywania określenie H

Pozostałe elementy radiolokacyjne:

- na terenie Holandii nr 38-3 stacje r/l, 39-kilka stacji r/l;
40-2 stacje r/l, 141 - 2 stacje r/l;
- na terytorium Belgii nr 42 - 8 stacji, 43 - 4 stacje r/l.

Stacje radiolokacyjne pracują impulsowo, czas trwania impulsu w większości stacji wynosi od 1 + 10 μsek. Dla stacji radiolokacyjnych określania wysokości, czas trwania impulsu wynosi od 0,5 + 6 sek.

Częstotliwość powtarzania impulsów waha się dla stacji wykrywania w granicach 200 + 500 imp /sek., a dla stacji określania wysokości 250-550 imp /sek.

Wykorzystywany jest głównie zakres częstotliwości promieniowania od 1200 + 1365 MHz. W tym zakresie pracuje 80% wszystkich typów stacji wykrywania. Niewielka liczba stacji pracuje w innych zakresach:

- angielskie stacje typu AMES MK 7 w zakresie 500-600 MHz,
AMES-14 MK 7, MK 8 i MK 9 w zakresie 2941-3060 MHz,
AMES-7 MK2, MK 3 i MK5 w zakresie 180-200 MHz;
- amerykańskie stacje typu AN/FPS-14 i - 18 w zakresie 2700-2900 MHz,
AN/FPS-10 w zakresie 2700 + 3019 MHz;
- francuskie stacje DRVV-10 i 11 w zakresie 290+3550 MHz, ER-22 w zakresie 2700-3300 MHz.

Stacje radiolokacyjne określania wysokości wykorzystują zakresy : 2700-3300 MHz; 5250-5900 MHz i 9230-9404 MHz.

Zestawieniu częstotliwości promieniowania i mocy w impulsie stacji radiolokacyjnych pracujących w radiolokacyjnym systemie NATO-tabela 5.

Tabela 5

Rodzaj stacji	Zakres częstotliwości promieniowania /MHz/	Moc w impulsie /KW/
Stacje radiolokacyjne wykrywania celów powietrznych	180 + 212	50 + 500
	500 + 600	50
	1200 + 1365	500 + 2000
	2320 + 2900	1000 + 1500
	2941 + 3500	3000 + 5000
Stacje radiolokacyjne określania wysokości	2700 + 3300	500 + 5000
	5250 + 5900	1000 + 5000
	9230 + 9404	250

Niektóre typy stacji posiadają możliwości zmiany częstotliwości promieniowania. Dzięki zwiększeniu liczby kanałów częstotliwości posiadają one większą odporność na zakłócenia.

We współczesnych wielokanałowych stacjach radiolokacyjnych NATO, liczba kanałów częstotliwości wynosi od 2 + 10, a przesuw częstotliwości roboczej, czyli przestrojenie, może się odbywać zarówno w kierunku wyższych i niższych częstotliwości, w sposób ciągły lub skokowy. Amerykańskie stacje AN/FPS-7 mają po siedem kanałów częstotliwości, AN/MPS-7 i AN/GPS-4A - dwa kanały. Angielskie S-247 i francuskie ER-22 po dwa kanały częstotliwości.

Obecnie w ramach rozbudowywanego systemu pod nazwą NADGE /NATO Air Defense Ground Environment/ wprowadza się nowe stacje radiolokacyjne AN/FPS-88, AN/FPS-27, MF-200 i AMES-45.

Ośrodki i posterunki dowodzenia i powiadamiania są ściśle powiązane z raketowymi systemami przeciwlotniczymi "Nike" i "Hawk", w których znajdują się następujące stacje radiolokacyjne:

- w systemie "Nike": radiolokatory wykrywania AN/TPS-1D zastępowane obecnie przez AN/MPQ-43 H i PAR, radiolokatory śledzenia celu i pościsku AN/MPA-5, oraz urządzenia rozpoznawcze AN/JPX-20;
- w systemie "Hawk": radiolokatory do wykrywania celów na dużej wysokości AN/MPQ-35, do wykrywania celów na małej wysokości AN/MPQ-34 oraz do opromieniowania celu AN/MAQ-33 /małej mocy/ i AN/MPQ-39 /dużej mocy/.

Tabela 6

Dane taktyczno-techniczne stacji radiolokacyjnych systemu PPK
"Nike" i "Hawk"

Wymagania	Stacje radiolokacyjne systemu "Nike"			Stacje radiolokacyjne systemu "Hawk"		
	Wykrywanie AN TPS-1D	Śledzenia celu	Śledzenia pocisku	Wykrywanie AN/MPQ-35	Wykrywanie AN/MPQ-34	Opromieniowanie AN/MPQ-33
Zakres częstotliwości /MHz/	3100-3500	8500-9600	8500-8600	1250-1350	1000	1000
Moc impulsu	1 MW	.	.	650 KW	.	.
Moc promieniowania /KW/	750	250	250	.	200	200
Czas trwania impulsu //μ sek./	1,3	0,25	0,25	3	.	.
Częstotliwość powtarzania imp. /MHz/	500	500	500	666-800	.	.
Zasięg maksymalny /km/	230	185	185	110	82	73
Maksymalna wysokość wykrycia /m/	30000	.	.	18	.	.

2. Autonomiczne systemy nawigacyjno-bombardierskie na samolotach bojowych NATO

Radiolokacyjne i radionawigacyjne naziemne systemy zabezpieczają działania bojowe lotnictwa. Jednak w czasie działań na małej wysokości, posiadają szereg ograniczeń lub są w ogóle wykluczone z użycia. Ponieważ operacyjno-taktyczne formy zastosowania lotnictwa kładą obecnie szczególny nacisk na wykorzystanie małych wysokości, stąd też współczesne samoloty w coraz szerszym zakresie wyposaża się w autonomiczne systemy nawigacyjno-bombardierskie, umożliwiające wykonywanie zadań z dużych, średnich, a szczególnie małych wysokości.

Autonomiczne systemy samolotowe oparte są na wykorzystaniu różnorodnych, często wielofunkcyjnych stacji radiolokacyjnych, przeznaczonych do nawigowania bombardowania oraz kierowania ogniem działek lotniczych i rakiet w czasie zwalczania celów naziemnych i powietrznych. W tym celu samolotowe stacje radiolokacyjne sprzężone są z wieloma innymi pokładowymi urządzeniami pilotowo-nawigacyjno-bombardierskimi.

Na samolotach bombowych autonomiczne radarowe systemy przeznaczone są głównie do bombardowania, a tylko częściowo do nawigacji. W większości wypadków systemy te przeznaczone są do wykorzystania ze średnich i dużych wysokości. Wyjątek stanowi samolot FB-111, który posiada radar nawigacyjno-bombardierski umożliwiający lot na małej wysokości jak i bombardowanie

tabela 7.8 19 //

Tabela 7

Autonomiczne systemy nawigacyjno-bombardierskie na samolotach bombowych NATO

Typ samolotu	Oznaczenia systemu	Elementy składowe systemu	Funkcje
B-52 GH	AN/ASQ-38 AN/ASG-15	Panoramyczne stacje AN/ASR-9 Astrokompas, doplerowski radar APN-89 Celownik, wskaźnik kursu AJA-1 Radar obserwacji pełnej półsfery AN/APS-81 i odbiornik AN/APS-54	Automatyczne bombardowanie z celowaniem bezpośrednim lub z wykorzystaniem pomocniczego punktu celowania oraz kierowania ogniem działek lotniczych do celów powietrznych
B-58 A	AN/ASQ-42	Podsystem nawigacyjny: doplerowski radar AN/APN-131 i astrobezwładnościowa aparatura. Podsystem celowania z radarem panoramicznym firmy Reytheon. Podsystem kierowania ogniem działek z radarem AN/APS-81	Prowadzenie samolotu dokładnością $\pm 1,6$ km od punktu wyznaczonego na 8 godzin lotu. Bombardowanie oraz kierowanie ogniem działek lotniczych.
Victor B.2	NBS MK.1	Radar H2S MK9, radar ARJ-5810, celownik T4, przelicznik NBC MK2, pilot automatycz. GPJ MK4, przelicznik kursu rzeczywistego AMU MK 4B, przelicznik azymutu	Automatyczne bombardowanie z celowaniem bezpośrednim lub z wykorzystaniem pomocniczego punktu celowania.
Vulcan B2	/ARJ-5810/ Radar ARJ-5800	Odbiornik ARJ-18105	Wykrywanie celów powietrznych w tylnej półsfery
Canberra	ARJ-5921	Radar ASV MK21, celownik optyczny T4, przelicznik, radar ARJ 5851, odbiornik ARJ-18105.	Sygnalizowanie o opromieniowaniu przez radar Automatyczne bombardowanie z dużych wysokości i nieautomatyzowane na wszystkich wysokościach. Nawigowanie i ostrzeżenie

Tabela 8

Autonomiczne systemy nawigacyjno-bombardierskie i kierowanie ogniem na samolotach lotnictwa taktycznego NATO

Typ samolotu	Wyposażenie samolotu
F-100	<p>Celownik A-4 z urządzeniem radiolokacyjnym AN/DPG-3C pracującym w zakresie 3,2 cm. Radar AN/APG-30 wykrywa i określa parametry celu powietrznego w przedniej półsfery w stożku o kącie przestrzennym 16° i 18°. Maksymalny zasięg radaru 7200 m.</p>
F-101	<p>System MA-7 do prowadzenia ognia do celów powietrznych; radar przechwytywania, celownik, urządzenie liczące-rozwiązujące i autopilot. Radar przy nakierowaniu na radiolatarnię na zasięg 370 km, przy poszukiwaniu celu powietrznego - 55 km.</p>
F-102	<p>System MG-14 do wykrywania celów powietrznych i kierowania ogniem działek i pocisków rakietowych. W system wchodzi: radar AN/APG-40, celownik, urządzenie liczące-rozwiązujące i pilot automatyczny. System zezwala na poszukiwanie od osi samolotu w azymucie + 70° i kręci położenie od -60° do +30°. Zasięg wykrywania-55 km, automatyczne śledzenie -28 km. Radar pracuje w zakresie 3,2 cm.</p>
F-104 G	<p>Układ nawigacji bezwiadomościowej IN-3 określa położenie samolotu. Radarowy system NASARF-15A. Służy do: zobrazowania terenu w postaci mapy konturowej, zobrazowania pionowych przeszkód terenowych /nawigacja /. Wykrywanie i lokalizacja celów powietrznych i naziemnych oraz przy współpracy z innymi urządzeniami kierowanie ogniem, uzbrojenia w czasie atakowania celów powietrznych i naziemnych.</p>
F-105 D	<p>System nawigacji i kierowania bronią AN/ASG-19. Skład: uniwersalna stacja radiolokacyjna R-14 NASAR, bombardierskie urządzenia wyliczające, system celowniczy, dopplerowski, radar AN/APN-131 elektrony autopilot. Możliwości i bombardowanie w trudnych warunkach różnymi sposobami, wyrowadzenie s-tu na pracujące stacje radiolokacyjne, lot na małej wysokości przy wykorzystaniu obrazu pionowych przeszkód na trasie lotu, prowadzenie samolotu po ortodromie, wykrywanie celów powietrznych /48 km/ i ich przechwytywanie, samoczynne lub półautomatyczne lądowanie.</p>

Typ samolotu	Wyposażenie samolotu
F-106	Stacja radiolokacyjna wykrywania i przechwytywania AN/APG-45 o zasięgu 42 km. Ponadto posiada zautomatyzowany system kierowania MA-1 lub AN/ASQ-25 współpracujące ściśle z naziemnymi postaczkami radiolokacyjnymi.
Javelin	Radiolokacyjna stacja wykrywania, śledzenia i kierowania AJ MK 17 lub AJ MK 22 sprzężone z urządzeniem licząco-rozwiązującym i optyczno-żyroskopowym celownikiem MK 7 A. Radar AJ MK 17 pracuje na fali 9,1 cm, zasięg wykrycia 24 km. Radar AJ MK 22 pracuje na dwóch częstotliwościach w zakresie 3,2 cm.
Lightning	System kierowania bronią Airpes MK-1 składający się z: radaru AJ MK 23 pracujący na fali długości 3 cm o zasięgu 45 km, urządzenie licząco-rozwiązujące i celownika
Mirage III c	System Cyrano-2 z radarem Cyrano i dopplerowski system nawigacji umożliwiający wykrywanie, automatyczne śledzenie i przechwytywanie celów powietrznych, lata na małej wysokości w nocy i w trudnych warunkach meteorologicznych przez radiową obserwację terenu i przeszkód na trasie. Podczas obserwacji terenu radar Cyrano daje na kursie lotu w sektorze 120° obraz terenu długość 30-90 km.
F-4c Phantom II	Radiolokator wykrywania, śledzenia i celownia AN/APD-100. Radiolokator wykrywania naprowadzania
F-4D Phantom II	Radar wykrywania, śledzenia i celownia AN/APQ, celownik AN/ASG-22. System nawigacji bezwładności AN/ASN-63
F-4E Phantom II	System radioelektroniczny CORDS, w skład którego wchodzi: stacja radiolokacyjna AN/APC-117 i system kierowania ogniem AN/APQ-120.
A-7 D	Radar AN/APQ-116 system nawigacji bezwładnościowej AN/ASN-58, dalmierz laserowy, stacja radiolokacyjna AN/APQ-126, odbiornik sygnalizacyjny opromieniania samolotu przez naziemne i pokładowe stacje radiolokacyjne.
F-111 A	bezwładnościowy system nawigacji, wielofunkcyjny radar czołowej obserwacji przestrzeni powietrznej, pionowych przeszkód terenowych i terenu, dedektor na podczervenień, dalmierz laserowy i inne urządzenia do kierowania ogniem i bombardowania.

Tabela 2

Dane taktyczno-techniczne stacji radiolokacyjnych samolotów bojowych
lotnictwa NATO

Oznaczenie stacji	Zakres fal		Moc w impulsie /kW/	Zasięg /km/	U w a g i
	MHz	cm			
AN/APS-20 B	2880 ± 30	10,4	2500	5	Do wykrywania celów nawodnych /naziemnych/ i nisko lecących samolotów
AN/APS-23 A	9375	3,2	55	95-185	Radar panoramiczny na B-52 B
AN/APS-5	ok. 10 000	3,0	1400	280	Na bombowcach USA
AN/APS-87	2820-2920	10,3-10,6	425	370	Na bombowcach USA
AN/APS-62	9375	3,2	2000	315	Zmodernizowana AN/APS-23 A
AN/APS-64	10000	3,0	1000	20	Na samolocie B-52 C i D
AN/APS-70	400-450	66,7-75,0	65	32	Na bombowcach USA
AN/APS-82	2850-2910	10,3-10,5	200	50	Na samol. F-100, F-104G, F-102
AN/APS-88	8500-9600	3,12-3,53	250	42	Na samolocie F-106
AN/APQ-43	9370-9390	ok. 3,2	250	70	Na samolotach F-105
AN/APQ-50	10000	3,0	65-95	22-128	Na samolotach F-104 G
AN/APQ-40	10000	3,0	200	48	Na samolotach A-3 D i A 4 D
AN/APQ-45	8500-9400	3,19-3,53	250	24	
AN/APQ-72	ok. 10000	ok. 3,0	250	37-46	
NASAR-14 A	ok. 10000	3,0	15W/średnie	32,5	Na samolocie Lightning
NASSARD-15 A	9375	3,2	100	1,6-4,6	
AN/APN-122	13500	2,2	200	320	Na samolotach typu wyw
AJ KM 17	3300 ± 12	9,1	160-250	25-30	
AJ MK 18	8500-9100	3-23,5	140-230	215	
AJ MK 23	10000	3	60	35	
RR MK 2	9375 ± 30	3,2	100		
H2S MK 9	9350-9384	3,19-3,21	200		
ASV MK 19 A	9240 ± 30	3,2	10		
E 120	9375 ± 30	3,2	60		
AJ MK 21	9360-9390	3,2	160-200		
AJ MK 22	9375 ± 30	3,2			

1	2	3	4	5	6
ASV MK 21, 21 C	9240+50	3,2	150-200	325	Na samolotach Canberra
ARJ 5909 i 5910	10000	ok. 3,0	200	60	
ARJ 58 51	8800+50	3,4	8	-	Na samolotach Canberra
AN/APQ-100	o	o	o	o	Na F-4C
AN/APQ-107	o	o	o	o	Na F-4D
AN/APQ-116	o	o	o	o	Na A-7D
AN/APQ-126	o	o	o	o	Na A-7D

3. Rozpoznanie radioelektroniczne

3.1. Rola rozpoznania radioelektronicznego

Postępujący wzrost nasycenia sił zbrojnych urządzeniami radioelektronicznymi w coraz większym zakresie uzależnia działania bojowe od radioelektroniki. Szczególnie wysoki stopień nasycenia urządzeniami radioelektronicznymi występuje w lotnictwie, obronie powietrznej, wojskach raketowych i marynarce wojennej. Wiele systemów broni /np. pociski raketowe/ jest całkowicie zależne od sprawnego funkcjonowania urządzeń radioelektronicznych. Inne systemy broni jeżeli mogą być użyte bez wykorzystania urządzeń radioelektronicznych i to tylko w ograniczonym zakresie.

Duży stopień nasycenia wojsk techniką radioelektroniczną poszerzył możliwy zakres oddziaływania na przeciwnika nie tylko w sposób ogniowy, lecz również przez przeciwdziałanie radioelektroniczne. Nie jest przypadkiem, że działania w eterze wzrosły do rangi tzw. wojny radioelektronicznej. Prowadzenie wojny radioelektronicznej wymaga jednak posiadania bardzo szczegółowych danych o urządzeniach radioelektronicznych przeciwnika. Ogniowe działanie wymaga głównie lokalizacji urządzeń radioelektronicznych, natomiast przeciwdziałanie radioelektroniczne wymaga dokładnej znajomości charakterystyk roboczych tychże urządzeń. Przeciwdziałaniu radioelektronicznemu przypisuje się bardzo dużą rolę począwszy od chwili rozpoczęcia wojny /pierwszy napad powietrzny/. Stąd też dane o urządzeniach przeciwnika muszą być zdobyte znacznie wcześniej to znaczy już w okresie pokoju. Rozpoznanie radioelektroniczne jest obecnie głównym sposobem zdobywania wiadomości o przeciwniku, w tym też wiadomości niezbędnych do uruchomienia przeciwdziałania radioelektronicznego, z chwilą wybuchu wojny. Pomijając inne funkcje rozpoznania radioelektronicznego /np. lokalizacja obiektów na rzecz działań ogniowych, nasłuch korespondencji itp./ można powiedzieć, że stanowi ono pierwszą fazę wojny radioelektronicznej prowadzonej już w czasie pokoju.

Na Zachodzie szczególną rolę rozpoznaniu radioelektronicznemu przypisują Stany Zjednoczone, które posiadają wiele urządzeń i środków do jego realizacji. Patrując poszczególnym paktom militarnym, USA prowadzą rozpoznanie r/elek. na korzyść własną i swoich sojuszników. W pozostałych państwach NATO środki rozpoznania r/elek. są również doskonałe chociaż w mniejszym zakresie. O znaczeniu i roli

rozpoznania radioelektronicznego już w okresie pokoju, świadczą dobitnie amerykańskie wysiłki /afery z Pueblo, EC-121, loty rozpoznawcze wzdłuż granic NRF - CSRS, NRD oraz nad Bałtykiem/.

3.2. Samoloty rozpoznania radioelektronicznego

W lotnictwie NATO, a głównie lotnictwie amerykańskim, do prowadzenia rozpoznania radioelektronicznego przeznaczone są głównie specjalne samoloty - tabela 10. Samoloty te mogą być wyposażone w różnorodne zestawy urządzeń rozpoznania radioelektronicznego. Obecnie dąży się do wyposażenia samolotów w kompleksowy zestaw aparatury rozpoznania i przeciwdziałania radioelektronicznego, tak aby w czasie lotu prowadzić rozpoznanie i w bardzo krótkim czasie przejść na przeciwdziałanie radioelektroniczne. Urządzenia rozpoznania r/elekt. są montowane na samolotach bojowych. Urządzenia te instalowane są w zasobnikach podwieszonych do samolotów lotnictwa taktycznego.

Tabela 10

Typ samolotu	Aparatura rozpoznania radioelektronicznego
RB-66	AN/ALA-5,6; AN/APR-9,14; AN/ALR-18,20 AN/APR-14; AN/ANR-2; AN/APS-54
EC-121	AN/APR-9,13; AN/APS-20E lub-87; AN/APS-54 AN/APA-69 i 70
F-105 D,C	AN/APS-54; AN/APR-25, AN/ALR
A-4 D	AN/APR-23
EA-1 E	AN/APR-9,13
P-2 E	AN/APR-9 i 13
RF-4	AN/ALR-17, AN/APR-25 i AN/APQ-102
RA-5C, RF-4, RF-111	AN/ALQ-61

Tabela 11

Samolotowe odbiorniki rozpoznawcze

Typ	Zakres częstotliwości		Zasięg /km/
	/MHz/	długość fali	
AN/APR-9	10000-10750	2,8-30 cm	400
AN/APR-13	50-1000	30 cm-6 m	ponad 400
AN/APR-35	50-1030	29 cm-6 m	.
AN/ALQ-28	50-10550	2,8cm-6 m	ponad 400
AN/APR-14	30-4125	7,3cm-10 m	400
AN/ALR-1	0,09-55	5,45-3330 m	2000 i więcej
AN/ALR-3	1000-10750	2,8-30 cm	
AN/ALR-5	34-1000	30 cm-8,8 m	
Yellow Burlee	3000 i 10000	3 i 10 cm	brytyjski
ARJ 18105	2500 i 12000	2,5-12 cm	brytyjski

Tabela 12

Samolotowe urządzenia naprowadzające
i namierniki radiowe USA i W. Brytanii

Typ	Zakres częstotliwości /MHz/	Uwagi
AN/ALA-6	65-10750	Przystawka do namierzenia
AN/APA-96	140-12000	- " -
AN/APD-4	2000-11000	Namiernik z anteną tubową
AN/ARD-7	190-1750 KHz	Namiernik
AN/ARD-8	200-1750 Kz	- " -
AN/APA-70	1000-10750	Urząd. do naprowadz. na radar.
AN/ALD-2	1000-10000	Namiernik
Lun Mk. 1 i Mk. 2	100-125	Naprowadzanie na pracujące nadajniki zakłócające
ARJ-18006	20-230	- " -
ARJ-18048	Fale nurtowe	Naprowadzanie napracujące środki radiotech.
ARJ-18027	100-125	- " -
ARJ-1729	2500-12000	Namiar z dokładnością $\pm 3,5.5,5^{\circ}$

4. Przeciwdziałanie radioelektroniczne

Przeciwdziałanie radioelektroniczne jest kolejną fazą wojny radioelektronicznej ściśle uwarunkowane od rozpoznania radioelektronicznego. Przeciwdziałanie prowadzone jest przeciwko systemem radiowym i radiolokacyjnym.

4.1. Rola przeciwdziałania radioelektronicznego

Wciąż postępujące nasycenie się zbrojnych radioelektrotechniką, która w poważnym ^{stopniu} a w wielu wypadkach całkowicie determinuje kierowanie i dowodzenie wojskami oraz systemami broni wytworzyło sytuację, w której przeciwdziałanie radioelektroniczne jest niemniej skutecznym a w wielu wypadkach bardziej skutecznym sposobem oddziaływania na przeciwnika, niż oddziaływanie ogniowe. Pierwsze pozytywne doświadczenie w tym zakresie zdobyto w II wojnie światowej, w której radioelektronika była wprawdzie szeroko reprezentowana w siłach zbrojnych głównie w lotnictwie i obronie powietrznej, ale zakres jej stosowania był niewspółmiernie mniejszy niż obecnie. Doświadczenia z wojny wietnamskiej i na Bliskim Wschodzie /1967 r./ potwierdzają wrażliwość sił zbrojnych na przeciwdziałanie radioelektroniczne, dużą możliwość i przeciwdziałania, jego rolę, jak i konieczność realizacji szeregu przedsięwzięć natury technicznej i taktycznej, w zakresie przeciwdziałania radioelektronicznego. Dla przykładu - w DRW w początkowym okresie nalotów /brak zakłóceń/ zużywano średnio 800-900 pocisków artyleryjskich na jeden zestrzelony samolot. W 1967 r. zużycie to wzrosło do 5000 szt. /zakłócenia/. Na początku 1966 r. na jeden zestrzelony samolot zużywano średnio 2,5 pocisków rakietowych, w październiku-4 a w czerwcu 1967 r. już - 6 pocisków rakietowych /dane DRW/. Na Zachodzie, państwem szczególnie zaawansowanym w zakresie wojny radioelektronicznej są Stany Zjednoczone. Dotyczy to nie tylko techniki lecz również organizacyjnych i taktycznych form prowadzenia wojny radioelektronicznej. Należy się liczyć z tym, że Stany Zjednoczone prowadzi będą przeciwdziałanie radioelektroniczne, nie tylko na kierunkach działań wojsk własnych, lecz również wojsk sojuszniczych w ramach paktu NATO.

Dobrze zorganizowane i prowadzone przeciwdziałanie radioelektroniczne, przy nieskomplikowanych systemach i urządzeniach radioelektronicznych /np. systemie radiolokacyjnym/ oraz systemie przeciwdziałania, może całkowicie wyłączyć czy sparaliżować pracę operacyjną tych systemów.

W państwach zachodnich przeciwdziałanie radioelektroniczne koncentruje się obecnie na zakłócaniu pracy systemów radiolokacyjnych, a tym samym na ograniczaniu przeciwnikowi możliwości użycia środków napadu powietrznego i obrony powietrznej.

Wzrastająca rola przeciwdziałania radioelektronicznego powoduje, że oprócz samolotów specjalnych, urządzenia do jego prowadzenia montuje się powszechnie i na samolotach bojowych.

4.2. Organizacja przeciwdziałania radioelektronicznego

W organizacji p/radioelektronicznego obowiązuje powszechna zasada koncentracji wysiłku na głównych kierunkach działań i zasadniczych okresach prowadzenia działań bojowych. W działaniach lotnictwa, główną uwagę zwraca się na p/radioelektroniczne na korzyść samodzielnych i połączonych operacji powietrznych, począwszy od operacji pierwszej, która rozpoczyna działania wojenne. Oprócz tych operacji, w czasie których należy się spodziewać szczególnie silnego p/radioelektronicznego, będzie ono również prowadzone w okresach mniejszego natężenia działań lotnictwa przeciwnika, to znaczy między poszczególnymi operacjami powietrznymi.

Zgodnie z poglądami i posiadanymi przez NATO środkami p/radioelektronicznego organizowane jest ono w skali strategiczno-operacyjnej oraz taktycznej.

Przeciwdziałanie r/elekt. ogólne /strategiczno-operacyjne/ realizowane jest przy użyciu specjalnych samolotów przeciwdziałania r/elekt., które na wybranych kierunkach strategicznooperacyjnych prowadzą zakłócenia, wykonując lot w specjalnych ^{strefach} położonych nad własnym terenem, lub bezpiecznym z punktu widzenia OPL terenie przeciwnika, względnie znad bezpiecznych akwenów morskich.

Strefy patrolowania samolotów p/radioelektr. położone są względnie równoległe od obszaru zakłóceń i posiadają wymiary 50-100 km długości i 20-30 km szerokości. W zależności od zagrożenia ze strony środków obrony powietrznej przeciwnika, strefy te mogą być oddalone od linii frontu lub brzegu morskiego od 50-80 km. Przy szczególnie bliskim położeniu stref przeciwdziałania od linii frontu czy brzegu, samoloty p/radioelektronicznego będą ubezpieczane mniejszą lub większą ilością samolotów myśliwskich.

Ilość stref jak i samolotów w poszczególnych strefach, zależy od złożonych efektów przeciwdziałania. W zasadzie w jednej strefie może działać od 4-6 samolotów, nie licząc samolotów osłony.

Przeciwdziałanie taktyczne, realizowane jest przez samoloty bojowe, wyposażone w urządzenia zakłócające, a znajdujące się w ogólnym ugrupowaniu bojowym samolotów wykonujących nalot. Dotyczy to zarówno lotnictwa strategicznego jak i taktycznego. Samoloty te znajdują się w grupach i podgrupach lotnictwa uderzeniowego i włączają urządzenia zakłócające na kilka lub kilkanaście minut przed odlotem do celu lub przed rejonem silnie strzeżonym środkami OPL na trasie przelotu do celu.

Samoloty p/radioelektronicznego tak specjalne jak i bojowe, stosują równoległe zakłócenia aktywne i bierne.

4.3. Samoloty specjalne i bojowe oraz ich wyposażenie w urządzeniu przeciwdziałania radioelektronicznego

Współczesne samoloty "natowskie" głównie amerykańskie mogą być wyposażone w różne zestawy urządzeń zakłócających w postaci: stacji, nadajników zakłóceń aktywnych i automaty do zrzucania elementów zakłóceń biernych. Urządzenia te są instalowane w specjalnych pojemnikach, które podczepia się pod samoloty lub montuje wewnątrz samolotów. Stałe wyposażenie posiadają tylko specjalne samoloty p/radioelektr. przy czym mogą one występować w różnych wersjach, z różnym zestawem aparatury przeciwdziałania radioelektronicznego. Niżej w tabeli 13 przedstawione są urządzenia przeciwdziałania radioelektronicznego i typy samolotów USA.

Tabela 13

Urządzenie p/radioelektronicznego na samolotach USA /zakłócenia aktywne/

Typ urządzenia	Na samolotach	Typ urządzenia	Na samolotach
AN/ALQ-31	A-1, EA-6	AN/ALQ-78	P-3C
AN/ALQ-49-51	A-4, A-3, RA-5, RF-101, A-6	AN/ALQ-80	CV-2, OV-1
AN/ALQ-53	EA-6A	AN/ALQ-81-83	dużo typów
AN/ALQ-54	myśliwskó-bombowych	AN/ALQ-90	.
AN/ALQ-55	A-3D	AN/ALQ-90 i 91	.
AN/ALQ-59	B-52, F-105 D	AN/ALQ-100	A-7, A-6, A-4
AN/ALQ-61	RA-5C	AN/QRC-139	
AN/ALQ-67		AN/QRC-140	
AN/ALQ-70	RC-135A, F-105D, FRF-101	AN/QRC-160	F-100D, F-105D, F-4C
AN/ALQ-71	RB-57, RB-66	AN/QRC-200	
AN/ALQ-72	F-105, RB-101, B-66, B-57	AN/QRC-218	
AN/ALQ-75	B-52	AN/QRC-279	RB-66
AN/ALQ-76	A-4, EA-6	AN/QRC-301	nowe typy samolotów
AN/ALQ-77	B-52	AN/QRC-304	nowe typy samolotów

Ponadto stosowane są urządzenia serii AN/ALT oraz AN/ALE.

Na brytyjskich samolotach stosowane są następujące stacje i nadajniki zakłóceń: ARJ-18076, ARJ-18076 i ARJ-18074.

Do realizacji zakłóceń pasywnych na samolotach USA stosuje się następujące automaty do wyrzucania zasobników z materiałami zakłócającymi - tabela 14 .

Tabela 14

Typ samolotu	Sposób wyrzucania materiałów zakłócających	Stosowany na samolotach
AN/ALE-1	elektromechaniczny	B-47, R-52, B-66, BQ-121
AN/ALE-2	- " -	RB-57, F-100
AN/ALE-16	pneumatyczny	B-58
AN/ALE-18	- " -	S-ty lotnictwa morsk.
AN/ALE-24	elektromechaniczny	B-52G i H pod skrzydł.
AN/ALE-25	za pomocą rakiety do przodu	R-52
ADR-8 A	- " -	B-52
AN/ALE-27	elektromechaniczny	B-52 C i F
AN/ALE-28	pneumatyczny	F-111
AN/ALE-29	pirotechniczny	A-1, A-4, F-4, RA-5C
AN/ALE-32	elektromechaniczny	EA-6
AN/ALE-33	- " -	AQM-34 /bezpilotowy/

Stosując w Wietnamie automaty AN/ALE-1 i AN/ALE-2, Amerykanie używają elementy odbijające typu dipolowego o następujących rozmiarach - tabela 15 .

Tabela 15

Długość w cm	Szerokość w cm
a/ 2,5; 4; 4,5; 4,8; 5,1; 5,2	0,1
b/ 7; 10; 20	0,6
c/ 10; 11; 12; 20; 22; 100; 200; 400; 500; 1000; 1200	1

1977: Ostatnio prace badawcze koncentrują się na tym, aby zastosować uniwersalne elementy odbijające, pokrywające duży zakres częstotliwości. Prace te są już przeważnie zaawansowane, a pomyślna ich finalizacja zwiększyłaby elastyczność i skuteczność zakłóceń pasywnych.

Z A K O Ń C Z E N I E

Postępująca radioelektronizacja sił zbrojnych, a szczególnie lotnictwa i obrony powietrznej przeciwnika, stwarza okazję do znacznego poszerzenia zakresu oddziaływania, oraz nakłada obowiązek stosowania określonych przedsięwzięć techniczno-taktycznych i organizacyjnych, w sferze przeciwdziałania radioelektronicznego.

Analiza teoretyczna i doświadczenia bojowe wskazują, że działanie na przeciwnika w sferze wojny radioelektronicznej jest w wielu wypadkach bardziej efektywne niż tradycyjne działanie ogniowe. Chcąc jednak oddziaływać na przeciwnika przeciwdziałaniem radioelektronicznym należy zupełnie inaczej spojrzeć na jego urządzenia czy systemy radioelektroniczne. Dotychczasowe nasze zainteresowania radioelektroniką przeciwnika, koncentrowały się głównie na zdobywaniu o niej niezbędnych wiadomości odnośnie: kierowania walką; stosowania określonych sposobów działań i uderzeń ogniowych. Przeciwdziałanie radioelektroniczne na przeciwnika, wymaga posiadania bardzo szczegółowych danych o charakterystykach roboczych jego urządzeń radioelektronicznych. Olbrzymia rola do spełnienia w tym zakresie przypada rozpoznaniu, a w szczególności rozpoznaniu radioelektronicznemu.

Chcąc więc działać na przeciwnika, w obiecującej sferze wojny radioelektronicznej, stosując przeciwdziałanie radioelektroniczne, trzeba posiadać: określone i to dokładne i specjalistyczne wiadomości oraz odpowiednie urządzenia zakłócające.

Środki i sposoby działań w sferze wojny radioelektronicznej są obustronne. Stąd też mając na uwadze własny sprzęt radioelektroniczny należy czynić wszystko, aby uchronić go przed skutkami przeciwdziałania radioelektronicznego przeciwnika. Przedsięwzięcia w tym zakresie należy czynić w czasie konstruowania sprzętu radioelektronicznego, w sposobach jego użycia oraz w procesie szkolenia.

OPRACOWAŁ:

mjr E. WÓJCICK

Wykonano w 50 egz.

Egz.nr 1-50 bibl.tajna
Wyk. mjr E. Wójcik
Druk. DJ, dn. 3.9.69r.
Nr ks. 02229/02425/WW
Kop. E.L.

