



AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
im. Generała Broni Karola Świerczewskiego

KATEDRA ROZPOZNANIA WOJSKOWEGO I ARMII OBCYCH

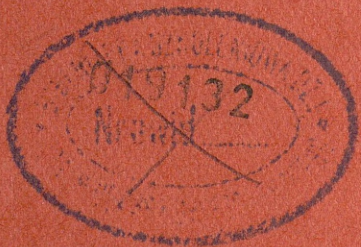
~~XXXXXXXXXX~~
~~XXXXXXXXXX~~
~~XXXXXXXXXX~~

Egz. Nr. 1

płk dr Wiktor BUKOWSKI

OBRONA POWIETRZNA NATO W EUROPIE
ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM KIERUNKU
NADMORSKIEGO

(Notatki opracowania)



BIBLIOTEKA SZKOLNA
KATEDRA ROZPOZNANIA WOJSKOWEGO I ARMII OBCYCH
132
36226



25

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
im. Generała Broni Karola Świerczewskiego

KATEDRA ROZPOZNANIA WOJSKOWEGO I ARMII OBCYCH

~~SECRET~~
~~SECRET~~
~~SECRET~~
Egz. Nr. 1

płk dr Wiktor BUKOWSKI

OBRONA POWIETRZNA NATO W EUROPIE
ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM KIERUNKU
NADMORSKIEGO

(Notatki opracowania)



AKADEMIA SZTABU
KATEDRA ROZPOZNANIA WOJSKOWEGO I ARMII OBCYCH

036226

74

Inkl. prot. R657.

PODSTAWA
Ustawa z dnia 22 stycznia 1999 roku
art. 88 ust. 2
(Dz.U. RP Nr 11 poz. 95)
.....
podpis

.....
.....
.....
.....
Egz. nr. 1

Zabrania się przedruków
i odpisów bez zezwolenia autora



Płk dr Wiktor BUKOWSKI

"OBRONA POWIETRZNA NATO W EUROPIE, ZE SZCZEGOLNYM
UWZGLEDNIENIEM KIERUNKU NADMORSKIEGO".

/Notatki opracowania/



WSTĘP

I. OGÓLNE ZASADY I KONCEPCJE OBRONY POWIETRZNEJ NATO

1. Rola, miejsce i ogólne zasady OP.
2. Koncepcje i ogólne zasady organizacji /wykorzystania/ czynnych elementów OP.
 - A. System dowodzenia.
 - B. Siły powietrzne.
 - C. Rakiety przeciwlotnicze.
 - D. Artyleria przeciwlotnicza.
 - E. System rozpoznania, naprowadzania i powiadamiania.
 - F. System przeciwdziałania radioelektronicznego.
 - G. Szybkostrzelna broń maszynowa.

II. OBRONA POWIETRZNA NATO NA KIERUNKU DUŃSKIM I NADMORSKIM ŚETDW.

1. Duński Rejon OP.
 - A. Zelandzki Sektor OP.
 - B. Jutlandzki Sektor OP.
2. Rejon Obrony Powietrznej 2 PTSP.
 - A. Brockzetelski Sektor OP.
 - B. Uedemski Sektor OP.

III. PRZEZNACZENIE, ORGANIZACJA, CHARAKTERYSTYKA I UŻYCIĘ ŚRODKÓW /SYSTEMÓW/ OP NA KIERUNKU DUŃSKIM I NADMORSKIM ŚETDW.

1. Lotnictwo myśliwskie.
 - A. Przeznaczenie lotnictwa myśliwskiego.
 - B. Organizacja i bazowanie lotnictwa myśliwskiego.
 - C. Sposoby działania lotnictwa myśliwskiego.
 - D. Możliwości lotnictwa myśliwskiego.
2. Rakiety przeciwlotnicze.
 - A. Przeznaczenie i rola rakiet plot.
 - B. Organizacja i wykorzystanie oddziałów rakiet plot Duńskiego ROP.
 - C. Organizacja i wykorzystanie oddziałów rakiet plot ROP 2 PTSP.
 - D. Przeznaczenie, wyposażenie, charakterystyka i wykorzystanie pododdziałów /systemów/ rakiet plot.

- a/ Rakiety plot Nike Hercules.
- b/ Rakiety plot Hawk.
- c/ System kierowania ogniem rakiet plot Nike i Hawk
- d/ Rakiety plot Thunderbird.
- e/ Rakiety plot SAM-D.
- f/ Rakiety plot Roland.
- g/ Rakiety plot Crotales.
- h/ Rakiety plot Rapier.
- i/ Rakiety plot Tigercat.
- j/ Rakiety plot Chaparral.
- k/ Rakiety plot Gramis.
- l/ Rakiety plot Blowpipe.
- z/ Rakiety plot Redey.

E. Metoda określania możliwości ogniowych rakiet plot.

3. Artyleria przeciwlotnicza.

- A. Przeznaczenie i ogólna charakterystyka artylerii plot.
- B. Organizacja artylerii plot.
- C. Możliwości artylerii plot.
- D. Wykorzystanie artylerii plot.
 - a/ Zachodniemiecki pogląd na wykorzystanie artylerii plot.
 - b/ Brytyjski pogląd na wykorzystanie artylerii plot.
- E. Prace rozwojowe w zakresie artylerii plot.

4. System rozpoznania, naprowadzania i powiadamiania.

- A. Zadania i organizacja systemu rozpoznania, naprowadzania i powiadamiania.
- B. Charakterystyka systemu rozpoznania, naprowadzania i powiadamiania Duńskiego ROP i ROP 2 PTSP.
- C. Ogólna charakterystyka możliwości i środków systemu rozpoznania, naprowadzania i powiadamiania.
- D. Główne przedsięwzięcia w zakresie ochrony stacji radiolokacyjnych OP przed zakłóceniami radioelektronicznymi.
- E. Wspólne wykorzystanie stacji radiolokacyjnych pracujących w różnych zakresach częstotliwości.
- F. Zwiększenie odporności stacji radiolokacyjnych na zakłócenia.
 - a/ Środki i metody ochrony przed zakłóceniami, stosowane w najbardziej rozpowszechnionych stacjach radiolokacyjnych.

- b/ Zmiana częstotliwości roboczej stacji radiolokacyjnych.
- c/ Zwiększenie mocy impulsowej stacji radiolokacyjnych.
- d/ Zastosowanie układów selekcji celów ruchomych.
- e/ Metody układowe zmniejszające skuteczność zakłóceń.
- f/ Nowe środki techniczne i metody ochrony stacji radiolokacyjnych przed zakłóceniami.
- G. Wspólne wykorzystanie aktywnych i pasywnych środków do wykrywania celów powietrznych.
- H. Przygotowanie operatorów stacji radiolokacyjnych do pracy w warunkach przeciwdziałania radioelektronicznego.

5. Szybkostrzelna broń maszynowa

IV. SPOSOBY ZMNIEJSZANIA SKUTECZNOŚCI DZIAŁANIA ŚRODKÓW OBRONY POWIETRZNEJ

1. Zmasowany nalot, właściwie dokonany wybór trasy i wysokość lotu oraz racjonalne ugrupowanie samolotów w powietrzu.
2. Manewr przeciwwyśliski, przeciwrakietowy i przeciwartyleryjski.
3. Zakłócenia pracy radiolokacyjnych systemów dowodzenia i kierowania ogniem.

W S T Ę P

System obrony powietrznej NATO w Europie jest rozwinięty wzdłuż granic ZSRR, Szwecji i państw socjalistycznych, począwszy od granicy Norwegii z ZSRR na północy, a kończąc na granicy Turcji z ZSRR na południu.

Według poglądów zachodnich ewentualne zagrożenie Europy zachodniej może nastąpić przez balistyczne pociski raketowe, średnie i lekkie samoloty bombowe z uzbrojeniem jądrowym i konwencjonalnym, samoloty myśliwsko-bombowe oraz przez samoloty myśliwskie i rozpoznawcze, które w niektórych wypadkach mogą być użyte do wykonywania uderzeń. Wymienione środki mogą być wspierane przez techniczne środki zakłóceń elektrycznych.

System obrony powietrznej w okresie pokoju, jak i w okresie napięcia, ma zapewnić nienaruszalność przestrzeni powietrznej na terytorium państw NATO, zapewnić wczesne wykrywanie celów powietrznych i postawienie związków obrony powietrznej w odpowiednią gotowość bojową, celem umożliwienia szybkiej reakcji tych środków. W okresie wojny system OP ma niedopuszczyć do uderzeń lotnictwa i jego broni raketowej lub zmniejszyć skuteczność ich działania.

Obrona ~~powietrzna~~ NATO w Europie tworzy jeden wspólny system obejmujący myśliwskie samoloty przechwytyjące i rakiety przeciwlotnicze, których działania uzupełnia artyleria przeciwlotnicza i szybkostrzelna broń maszynowa. Jednym z elementów obrony powietrznej jest system rozpoznania, naprowadzania i powiadamiania.

Najważniejszym problemem obecnej obrony powietrznej jest wczesne ostrzeżenie przed balistycznymi pociskami raketowymi. W skład systemu obrony powietrznej państw NATO wchodzi połączona sieć wczesnego wykrywania /system BMEWS/, która będzie stanowiła w późniejszym okresie jeden z elementów ogólnoeuropejskiego systemu NADGE na przestrzeni od północnej Norwegii do Turcji.

Z poglądów zachodnich wynika, że poważne znaczenie przypisuje się obronie powietrznej strefy działań bojowych wojsk. Obecnie główny ciężar walki z niskolocącymi celami powietrznymi ^{rakietach przeciwlotniczych i samolotach} spoczywa na artylerii przeciwlotniczej i szybkostrzelnej broni maszynowej. Uważa się, że artyleria przeciwlotnicza małego kalibru będzie tak długo środkiem obrony

powietrznej wojsk lądowych, ~~nie~~ dopóki nie zostanie zastąpiona przez inne skuteczne środki do zwalczania celów powietrznych na małych wysokościach. Dalsze plany rozwoju środków obrony powietrznej przewidują wprowadzenie do wyposażenia jednostek sił lądowych niskomplicowanych rakiet plot przeznaczonych do zwalczania niskolejących celów powietrznych. Rozważa się również możliwość przystosowania myśliwskich samolotów przechwytyjących do zwalczania celów powietrznych na małych wysokościach.

Dotychczasowa ocena możliwości sił i środków obrony powietrznej specjalistów zachodnich pozwala im uważać, że środki te są w stanie zwalczać cele powietrzne nawet podczas stosowania zakłóceń radioelektronicznych. Przy czym stwierdza się, że największe trudności sprawia walka z niskolejącymi celami powietrznymi.

Optymistyczne prognozy stawiane obronie powietrznej w stosunku do możliwości zwalczania samolotów /śmigłowców/ nie są jednak tak dobre, jeśli chodzi o walkę z balistycznymi pociskami raketowymi. Koła zachodnie uważają, że pociski raketowe Związku Radzieckiego, w tym szczególnie międzykontynentalne pociski balistyczne mogą osiągnąć każdy obiekt bez możliwości ich niszczenia w locie. Nawet system wczesnego ostrzegania przed pociskami raketowymi, jak również przyszły system obrony powietrznej NADGE nie będą w stanie przeciwstawić się pociskom raketowym.

I. DOKTRYNALNE KONCEPCJE I ZASADY OBRONY POWIETRZNEJ NATO

1. Rola, pojęcie i ogólne zasady obrony powietrznej

Państwa zachodnie prowadzą ożywioną działalność nad rozwijaniem koncepcji obrony powietrznej oraz udoskonalaniem systemu obrony powietrznej. Szczególnie dotyczy to środków niszczenia rakiet oraz zwalczania celów powietrznych na małych wysokościach, systemu rozpoznania i powiadamiania oraz dowodzenia obroną powietrzną.

Na zachodzie uważa się, że utworzenie obrony powietrznej zdolnej do całkowitego odparcia uderzeń jądrowych z powietrza, jest w chwili obecnej niemożliwe, lecz takie zadanie zostało postawione organom wojskowym i naukowym. Jednak kierownictwo polityczne i wojskowe jest przekonane, że nawet mniej skuteczna obrona powietrzna może w pewnym stopniu zapewnić bezpieczeństwo w przygotowaniu uderzenia strategicznego i tym samym wywrzeć wpływ na przebieg wojny globalnej. Uważają, że od skuteczności obrony powietrznej zależy możliwość rozpoczęcia wojny przez przeciwnika.

Skuteczna obrona powietrzna traktowana jest jako nieodłączna część sił odstraszania i zapobieżenia wojnie globalnej oraz decydujący czynnik w długotrwałej wojnie konwencjonalnej, w której będzie stosowana stara koncepcja "panowania w powietrzu".

Termin "obrona powietrzna" obejmuje wszystkie czynności wykonywane w celu niedopuszczenia do uderzeń lotnictwa przeciwnika i jego broni raketowej lub zmniejszenia ich skuteczności. ^{działania} Obronę powietrzną dzieli się na obronę czynną i bierną.

Organizowanie czynnej obrony powietrznej należy do bezpośrednich zadań wszystkich rodzajów sił zbrojnych i obejmuje przedsięwzięcia przeprowadzone w celu uniemożliwienia uderzeń przeciwnika na wybrane przez niego obiekty. Dążeniem czynnej obrony powietrznej ma być:

- zniszczenie zasadniczego zgrupowania atakujących samolotów i pocisków raketowych na dalekich podejściach do bronionych rejonów /obiektów/;

- zmuszenie przeciwnika powietrznego^{do} zaniechania prowadzenia rozpoznania i napadów;
- zmniejszenie skuteczności działania przeciwnika powietrznego;
- Do zasadniczych elementów czynnej obrony powietrznej zalicza się:
 1. System dowodzenia.
 2. Siły powietrzne.
 3. Rakiety przeciwlotnicze.
 4. Artylerię przeciwlotniczą.
 5. System rozpoznania, naprowadzania i powiadamiania.
 6. System przeciwdziałania radioelektronicznego.
 7. Szybkostrzelną broń maszynową.

Bierna obrona powietrzna łączy wszystkie przedsięwzięcia stosowane w celu zmniejszenia skuteczności oddziaływania przeciwnika powietrznego. Zadania biernej obrony powietrznej mogą być powierzone specjalnym organom, a tam gdzie ich nie ma, bierna obrona powietrzna jest zadaniem dodatkowym wszystkich rodzajów sił zbrojnych.

Uważa się, że przedsięwzięcia biernej obrony powietrznej należy stosować zawsze, nie tylko dla zaoszczędzenia czynnych środków OP, lecz również z tego względu, że zapewnienie całkowitego bezpieczeństwa przed napadem z powietrza jest niemożliwe. Celem biernej OP jest utrudnienie działania przeciwnikowi powietrznemu oraz łagodzenia skutków uderzeń z powietrza.

Do przedsięwzięć biernej OP utrudniającej działanie przeciwnikowi powietrznemu zalicza się; ukrycie, maskowanie, mylenie i zaciemnianie. Przedsięwzięcia łagodzące skutki uderzeń z powietrza obejmują: rozproszenie, ochrona zabudowań, system przeciwpożarowy i sanitarny, pogotowie naprawcze, oddziały rozbrajania bomb i min, regulację ruchu, system ostrzegania, wykorzystanie schronów, świadomość o skuteczności czynnej i biernej obrony powietrznej.

Główne zasady prowadzenia działań wojennych dotyczą również sił i środków obrony powietrznej. Według poglądów zachodnich do zasad prowadzenia wojny między innymi należą: koncentracja sił i środków, ekonomia sił i środków, zaczepny charakter działania, czynnik zaskoczenia, współdziała-

niej, ruchliwość.

Zasada koncentracji sił i środków OP ma wyrażać się tym, że jeśli dany rejon jest ważny i wrażliwy, a więc wymagający skutecznej obrony przed przeciwnikiem powietrznym, wówczas w tym rejonie należy skoncentrować odpowiednią ilość środków. Przy mniejszej ilości środków szeroko rozproszonych osłaga się jedynie działanie odstrasżające. Koncentrację wysiłku na głównych kierunkach działań bojowych i w ważnych rejonach uzyskuje się przez odpowiednie ugrupowanie sił i środków OP, właściwe planowanie ich działań i stosowanie manewru.

Ekonomię sił i środków można scharakteryzować następująco. Ilość sił i środków OP jest zawsze ograniczona. Przed powzięciem decyzji w zakresie obrony powietrznej należy zawsze wszechstronnie ocenić wszystkie możliwe zadania, a ponadto w każdym wypadku rozpatrzyć dokładnie możliwość ograniczenia się w określonym stopniu do przedsięwzięć biernej obrony powietrznej.

Wszystkie siły i środki OP powinny zawsze dążyć do zaczepnego działania. Należy wykorzystać każdą sposobność zaatakowania przeciwnika powietrznego. Zasada ta nie dotyczy jedynie wypadków, gdy istnienie ważnego obiektu może być zdradzone przez działanie środków OP, rozmieszczonych w jego sąsiedztwie.

Głównym sposobem wydarcia przeciwnikowi inicjatywy jest zaskoczenie. Można je osiągnąć wprowadzając zręczne zmiany w ugrupowaniu środków obronnych lub stosując przedsięwzięcia ukrycia i mylenia. Zaskoczenie jest nieodłączną cechą działania sił powietrznych.

Uważa się, że maksimum skuteczności można osiągnąć tylko wtedy, gdy wszystkie środki należące do systemu obrony powietrznej będą ze sobą współdziałały w ramach wspólnego planu obrony powietrznej.

Wysoka ruchliwość powinna charakterystyzować siły i środki OP. Muszą one być zdolne do wykonywania szybkich ruchów we wszystkich okolicznościach, w dzień i w nocy, aby dostosować się do zmiennych sytuacji taktyczno-operacyjnych.

Za podstawowe cele obrony powietrznej, organizowanej poza strefą działań bojowych wojsk operacyjnych, uważa się, obronę ludności, obiektów wojskowych, potencjału przemysłowego, ośrodków administracyjno-gospodarczych i politycznych, a zwłaszcza zapewnienie możliwości przetrwania pierwszego, prawdopodobnie najcięższego uderzenia.

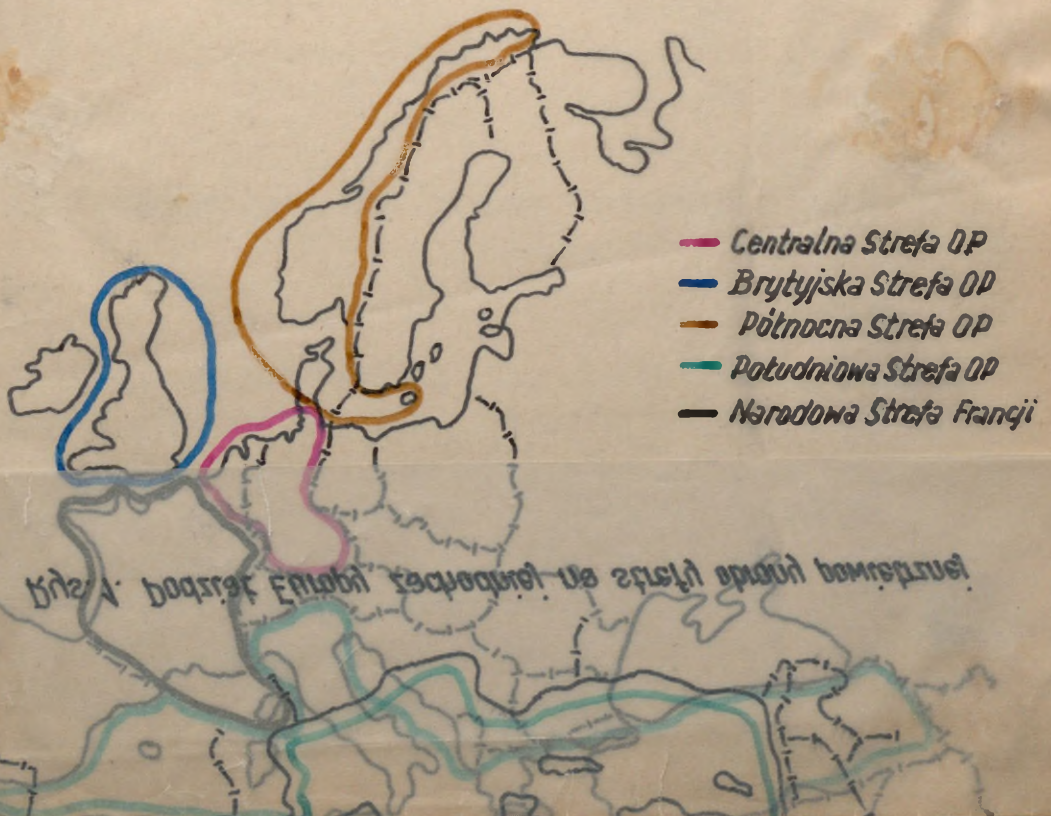
Podstawowym celem obrony powietrznej wojsk operacyjnych jest z kolei osłona wojsk na polu walki przed uderzeniami i rozpoznaniem z powietrza, a więc zapewnienie im swobody działań.

2. Koncepcje i ogólne zasady organizacji /wykorzystania/ czynnych elementów OP

A. System dowodzenia

W celu wyraźnego rozgraniczenia zadań i odpowiedzialności, system dowodzenia połączoną obronę powietrzną NATO został zorganizowany w oparciu o podział Europy na poszczególne strefy obrony powietrznej.

Teatr działań wojennych z zasady stanowi strefę obrony powietrznej. Połączony system OP NATO składa się z czterech stref: Północnej, Centralnej, Brytyjskiej i Południowej.



Poszczególne strefy obejmują:

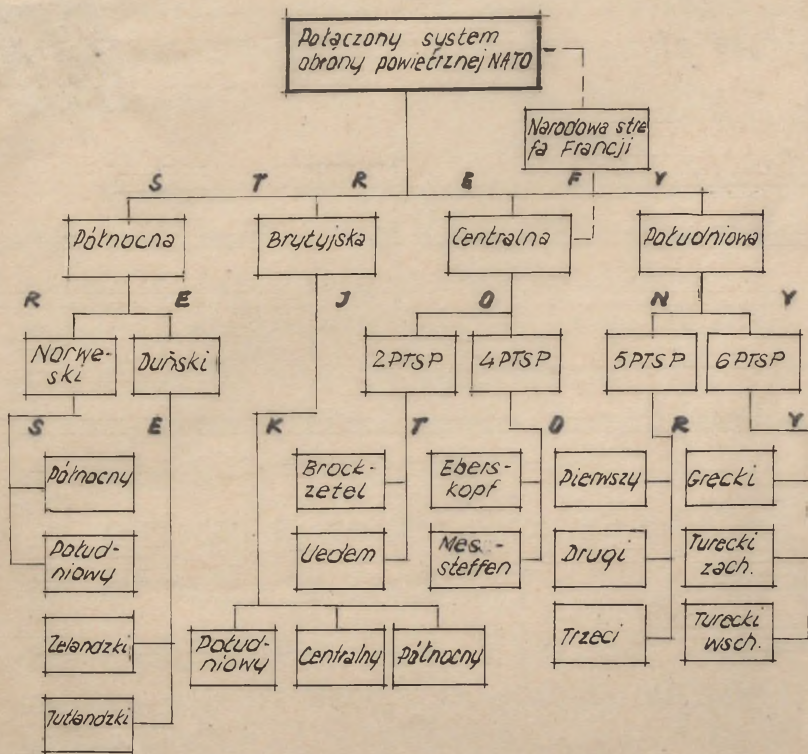
Północna - terytorium Norwegii i Danii.

Centralna - terytorium NRF, Holandii, Belgii i Luksemburga.

Brytyjska - rejon Wysp Brytyjskich i część rejonu kanału La Manche.

Południowa - terytorium Włoch, Grecji i Turcji oraz cały akwen Morza Śródziemnego.

Strefy obrony powietrznej dzielą się na rejony lub sektory obrony powietrznej.



Rys. 2. Struktura połączonego systemu obrony powietrznej NATO

Rejon OP przedstawia sobą określone terytorium, w granicach którego siły i środki OP są rozmieszczone oraz przestrzeń powietrzną, w granicach której jego aktywne środki w oparciu o własny system rozpoznania powietrznego, dowodzenia i naprowadzania - niszczą przeciwnika powietrznego. W ramach współdziałania między sąsiednimi ROP, w przestrzeni powietrznej bronionej przez siły i środki danego ROP, mogą również działać siły sąsiednich ROP.

Granice rejonu OP na ziemi nie muszą pokrywać się z granicami przestrzeni powietrznej. Oznacza to, co jest zresztą jak najbardziej pożądane, że siły i środki ROP będą zwalczały przeciwnika powietrznego przed linią frontu i nad morzem. Niszczenie przeciwnika powietrznego na dalekich podejściach leży w zakresie możliwości lotnictwa i rakiet przeciwlotniczych.

Rejon obrony powietrznej wyznacza się w celu uzyskania jak najbardziej racjonalnego i sprawnego systemu dowodzenia podległymi pododdziałami lotnictwa myśliwskiego, rakiet przeciwlotniczych i środkami radiolokacyjnymi, sprawnego współdziałania między sąsiadami, a także w celu zwiększenia pewności co do zwalczania wszystkich celów powietrznych.

Wielkość poszczególnych rejonów w systemie obrony powietrznej jest różna. Zależy ona od szeregu czynników. Do najważniejszych z nich zalicza się:

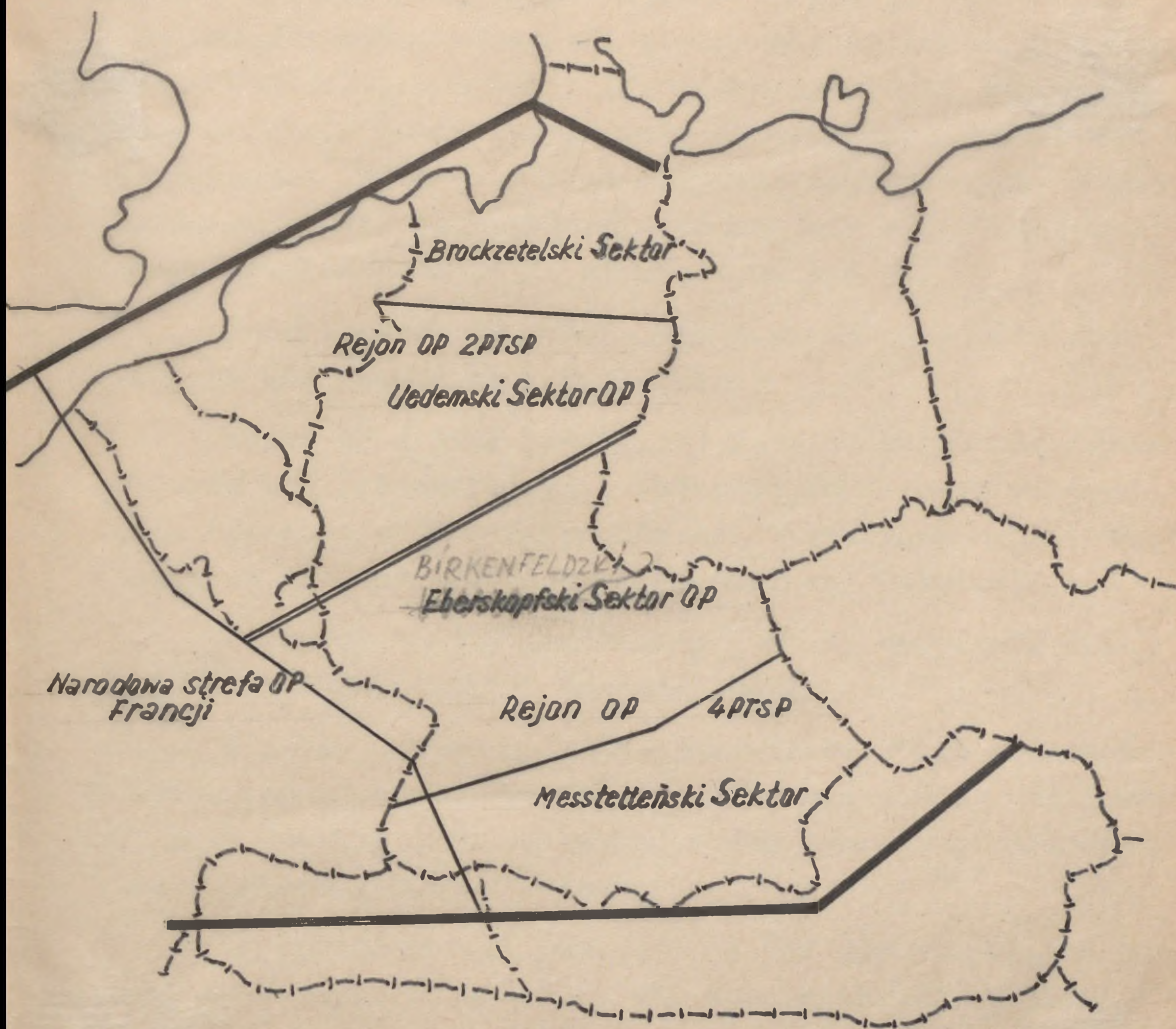
- stany i możliwości bojowe sił i środków OP;
- stan i jakość środków dowodzenia;
- warunki geograficzno-topograficzne i położenie granic państwowych.

Północna Strefa OP podzielona jest na:

- Norweski Rejon OP obejmujący terytorium Norwegii;
- Duński Rejon OP obejmujący Półwysep Jutlandzki, Wyspy Duńskie oraz cieśniny: Skagerrak, Kattegat, Wielki i Mały Bełt.

Centralna Strefa Obrony Powietrznej podzielona jest na dwa rejonu obrony powietrznej: Rejon OP 2 PTSP i Rejon OP 4 PTSP.

Rejon Obrony Powietrznej 2 PTSP obejmuje północną część NRF, terytorium Holandii i Belgii, a Rejon OP 4 PTSP - południową część NRF i Luksemburga.



Rys. 3. Centralna strefa OP

Rejon Obrony Powietrznej może dzielić się z kolei na terytoria sektorów. Dokonuje się tego podziału przede wszystkim w celu zapewnienia sprawnego koordynowania działalności bojowej lotnictwa myśliwskiego i rakiet przeciwlotniczych oraz stworzenia optymalnych warunków do organizacji i realizacji współdziałania pomiędzy wyżej wymienionymi środkami a siłami i środkami OP wojsk lądowych.

Rejon obrony powietrznej może także dzielić się na terytoria ośrodków naprowadzania i powiadamiania. Dokonuje się tego podziału w celu sprawnego wykorzystania lotnictwa myśliwskiego i zapewnienia środkom radiotechnicznym jak

najbardziej sprzyjających warunków do pracy. Nad terytorium ośrodka naprowadzania i powiadamiania organizuje się obszar kontroli, w którego granicach prowadzić się obserwację obiektów powietrznych oraz dowodzi lotnictwem. Podział rejonu OP na terytoria ośrodków naprowadzania i powiadamiania może szczególnie mieć miejsce w tej części rejonu OP, która obejmuje strefę komunikacji.

Duński Rejon OP podzielony jest na terytoria dwóch sektorów OP: Zelandzki i Jutlandzki.

Rejon OP 2 PTSP podzielony jest na terytoria dwóch sektorów OP: Brockzetelski i Uedemski /NRF/ oraz na terytoria trzech ośrodków naprowadzania i powiadamiania - Niew Millingem /Holandia/, Glons i Semmerzake /Belgia/.

Rejon OP 4 PTSP podzielony jest na terytoria dwóch sektorów: Eberskopfski i Messtetteński.

W skład sztabu naczelnego dowództwa NATO w Europie wchodzi zarząd obrony powietrznej. Zarząd obrony powietrznej jest organem doradczo-wykonawczym naczelnego dowództwa NATO w zakresie obrony powietrznej.

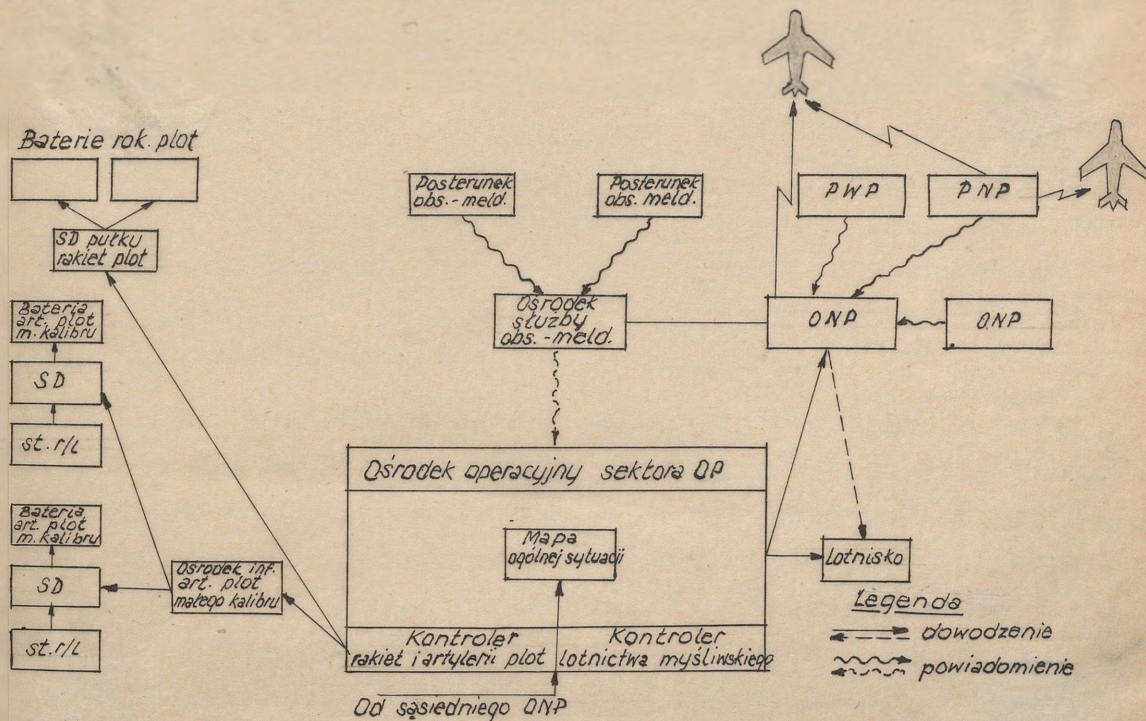
Za całość obrony powietrznej TDW odpowiedzialny jest naczelnny dowódca połączonych sił zbrojnych TDW. Określa on rejony /kierunki/ głównego wysiłku obrony powietrznej, a także decyduje o podziale sił i środków do poszczególnych rejonów czy na poszczególne kierunki.

W celu zapewnienia jednolitego kierownictwa obroną powietrzną, a także dla zapewnienia koordynacji działań bojowych sił i środków OP, przy połączonym dowództwie TDW tworzy się połączone dowództwo OP TDW. Obecnie na środkowo-europejskim TDW dowództwo nad siłami i środkami OP sprawuje dowódca sił powietrznych poprzez swój sztab.

Każdy rejon obrony powietrznej ma swój ośrodek operacyjny rejonu OP. Ośrodki te wydziela się ze sztabów PTSP i są już obecnie w pełni ukończone. W okresie wojny mają one wchodzić w skład ośrodka koordynacyjnego operacji połączonych.

Sektory obrony powietrznej mają swoje ośrodki operacyjne /Sector Operation Center - SOC/. Spełniają one rolę stanowiska dowodzenia dowódcy sektora obrony powietrznej, z którego kieruje on obroną powietrzną w swoim sektorze.

Ośrodek operacyjny sektora jest zasadniczym organem dowodzenia określającym zadania dla lotnictwa myśliwskiego, rakiet i artylerii plot.



Rys. 4. Organizacja systemu dowodzenia sektora OP

Ośrodek operacyjny sektora OP dowodzi rakietami i artylerią plot poprzez stanowiska dowodzenia oddziałów rakiet i artylerii plot. W Ośrodku operacyjnym sektora znajdują się oficerowie rakiet i artylerii plot, którzy biorą bezpośredni udział w kierowaniu działalnością bojową swoich środków.

Decyzje dotyczące przechwycenia i zniszczenia celu przez lotnictwo myśliwskie są przekazywane do wykonania ośrodkom naprowadzania i powiadamiania lub posterunkom naprowadza i powiadamiania. Ponadto ONP sprawuje ogólną kontrolę i stanowi organ dowodzenia także innymi rodzajami

lotnictwa w powietrzu.

W dowodzeniu siłami i środkami OP przestrzega się pewnych zasad. Jednostki biorące udział w obronie powietrznej należą do różnych rodzajów wojsk. Dlatego też zostały określone zależności i kompetencje poszczególnych dowódców. W zakresie kierownictwa administracyjnego i zaopatrzenia materiałowo-technicznego jednostki podlegają dowódcom swoich rodzajów wojsk. Dowódca obrony powietrznej sprawuje kierownictwo operacyjne nad wszystkimi oddziałami OP, niezależnie od tego do jakiego rodzaju wojsk one należą. Kierownictwo operacyjne daje prawo dowodzenia, ograniczania i koordynacji działań bojowych wszystkich środków OP. Poza tym rozróżnia się jeszcze podległość operacyjną, która uprawnia do kierownictwa i kontroli szkolenia bojowego środków obrony powietrznej, łącznie z ich wykorzystaniem na obszarze danego dowództwa operacyjnego.

Jak wynika z ogólnego schematu dowodzenia obroną powietrzną, na siły powietrzne z reguły nakłada się obowiązek kierownictwa operacyjnego siłami i środkami obrony powietrznej oraz powiadamiania wojsk i obiektów o zagrożeniu powietrznym. W sytuacji stosowania zaczepnej doktryny użycia lotnictwa, obszary zainteresowań obrony powietrznej i uderzeniowych sił powietrznych są różne. Skupienie dowodzenia siłami powietrznymi i obrony powietrznej w jednym ręku stawia organ sprawujący to dowodzenie w odpowiedzialnej i złożonej sytuacji.

Poważną rolę w kierowaniu działalnością ogniową sił i środków OP spełniają zautomatyzowane systemy dowodzenia OP. Jak już uprzednio nadmieniono w Europie zachodniej prowadzi się zaawansowane prace nad systemem NADGE. System ten ma integrować całokształt działalności ogniowej lotnictwa myśliwskiego i rakiet plot. W system ten zamierza się włączyć już istniejące i nowo organizowane zautomatyzowane systemy, takie jak AWGS - 412 L /wojsk USA stacjonujących w pld części NRF/, STRIDA II /Francja/. Z posiadanych informacji wynika, że system dowodzenia obroną powietrzną w pln części NRF, Belgii, Holandii i Danii nie jest obecnie w pełni zautomatyzowany.

Wielka Brytania wykorzystuje zautomatyzowany system FIR E BRIGADE, który przeznaczony jest do kierowania lotnictwem myśliwskim i raketami plot typu "BLOODHUND". Zasadniczymi elementami tego systemu są przeliczniki "ELLIOT"-803, które pozwalają na jednoczesne naprowadzanie dwunastu środków OP.

Zautomatyzowany system NADGE pozwoli na wysoką centralizację dowodzenia środkami OP. Niemniej należy sobie zdawać sprawę z tego, że poszczególne ogniwa tego systemu mogą działać w warunkach całkowitej decentralizacji dowodzenia środkami OP. Oddziały /pododdziały/ raket i artylerii plot są wyposażone w sprzęt zapewniający im samodzielność w zakresie działalności ogniowej. Również lotnictwo myśliwskie wykorzystując poszczególne ośrodki i posterunki naprowadzania i powiadamiania jest zdolne do samodzielnego przechwytywania celów powietrznych.

B. Siły powietrzne

Koncepcja użycia sił powietrznych jako pierwszoplanowe zadanie uznaje wykonanie uderzeń na lotnictwo przeciwnika. Publikacje sił lądowych i powietrznych zgodnie stwierdzają, że uderzenia na lotniska nieprzyjaciela i obiekty zapewniające sprawne działanie lotnictwa przeciwnika, należą do głównych zadań sił powietrznych, co pozwala efektywnie wykorzystywać lotnictwo.

Udział sił powietrznych w walce o charakterze obronnym, jakim jest przechwytywanie celów powietrznych przez lotnictwo myśliwskie, traktowane jest jako działanie pomocnicze i mniej skuteczne. Wynika to z możliwości przechwytywania samolotów lecących na małych wysokościach. Występuje wówczas trudność odpowiednio wczesnego wykrycia celów powietrznych.

Przedstawiona powyżej koncepcja wykorzystania sił powietrznych w walce z lotnictwem przeciwnika jest obecnie realizowana. Wyrazem tego może być na przykład stan ilościowy lotnictwa myśliwskiego na środkowoeuropejskim teatrze działań wojennych. Na ogólną ilość 1595 samolotów bojowych, /bez lotnictwa ~~Francji~~ Francji/, lotnictwo myśliwskie liczy około

258 samolotów, co stanowi 17% sił powietrznych.

Stan ilościowy lotnictwa myśliwskiego nie może być podstawą do wyciągania wniosków określających rolę lotnictwa w całokształcie obrony powietrznej. Aby uzyskać w pełni obiektywne wnioski należy uwzględnić zaczepny charakter działań lotnictwa, tj. uderzenia na lotniska i obiekty zapewniające sprawne działanie lotnictwa przeciwnika. Taktyczno-techniczne charakterystyki samolotów ze składu sił powietrznych NATO, a przede wszystkim zasięg działania i uzbrojenie stwarzają przesłanki, że działania zaczepne sił powietrznych mogą być wykonywane.

Ilustracją wpływu działań zaczepnych sił powietrznych na całokształt obrony powietrznej może być agresja zbrojna Izraela przeciwko państwom arabskim.

Izrael skierował przeciwko bazom lotniczym państw arabskich prawie całość posiadanego lotnictwa bojowego. Z ogólnej ilości 350 samolotów bojowych do osłony własnego terytorium pozostawiono tylko 12 samolotów myśliwskich /około 3 % ogólnej liczby samolotów bojowych/.

W ciągu 2-ch dni działań wojennych państwa arabskie z ogólnej liczby około 430 samolotów bojowych straciły ponad 400, z tego około 390 samolotów uległo zniszczeniu na ziemi. Ponadto większość lotnisk nie można było wykorzystywać z powodu uszkodzenia pasów startowych.

Tak więc już w pierwszych godzinach wojny Izrael wytrącił z walki siły powietrzne ZRA, Syrii i Jordanii, zapewniając sobie panowanie w powietrzu i rozwiązując ostatecznie wszystkich kwestie związane z obroną powietrzną. Stworzył warunki do zmasowanego użycia sił powietrznych na korzyść sił lądowych.

Zastosowanie zaczepnej koncepcji użycia lotnictwa zostało więc uwieńczone pełnym sukcesem. Czy jednak stosowanie zasady zaczepnego wykorzystania sił powietrznych będzie zawsze zapewniać powodzenie? Prawdopodobnie nie będzie to miało miejsca, jeżeli przeciwnik przygotuje i zrealizuje właściwe przeciwdziałanie. Wówczas oczywiście większa ilość sił powietrznych będzie użyta do działań o charakterze obronnym, tj. do prowadzenia walk powietrznych

nad terytorium własnym i przeciwnika. Parametry taktyczno-techniczne większości samolotów taktycznych państw NATO zapewniają przejście z działań zaczepnych do obronnych.

Ogólnie można stwierdzić, że działania bojowe sił powietrznych państw NATO w poważnym stopniu rzutują na całokształt obrony powietrznej NATO. Obecnie lotnictwo to jest przede wszystkim przygotowywane do działań zaczepnych.

C. Rakiety przeciwlotnicze

W koncepcjach obrony powietrznej NATO poważną rolę odgrywają rakiety przeciwlotnicze. Rakiety przeciwlotnicze są podstawowym naziemnym środkiem walki z celami lecącymi na różnych wysokościach i z różną prędkością.

Duży zasięg i skuteczność ognia oraz możliwości zwalczania celów od wysokości kilkunastu-kilkuset metrów do kilkunastu do kilkudziesięciu kilometrów stworzyły podstawę do realizacji koncepcji obrony powietrznej, polegającej na zorganizowaniu zapory w postaci raketowej strefy ognia przebiegającej przez kontynent europejski od morza Północnego do Alp. Usytuowanie zaporowej strefy zapewnia jednocześnie bezpośrednią raketową obronę powietrzną głównym siłom wojsk lądowych NATO na środkowoeuropejskim TDW. Zaporę tę zorganizowano rakietami plot typu Nike i Hawk ~~z~~ wzdłuż granic z państwami socjalistycznymi o długości około 1200 km.

W okresie zagrożenia wojennego w skład zapory przypuszczalnie wejdą rakiety plot typu Thunderbird.

U podstaw przyjęcia takiej koncepcji leżą prawdopodobnie poniższe przyczyny. Pierwsza i najważniejsza korzyść wynika z tego, że organizacja zapory ogniowej wymaga kilkakrotnie mniej środków raketowych niż organizacja osłony raketowej poszczególnych ważniejszych obiektów w Europie Zachodniej. Po drugie lotnictwo w ogóle, a myśliwskie w szczególności uzyskało większą swobodę działania. Po trzecie zaporę ogniową jest skuteczniejszym rozwiązaniem obronnym przeciwko rakietom powietrze-ziemia, które mogą być odpalane z samolotów przy znacznej odległości od atakowanego obiektu.

Słabość koncepcji raketowej zapory ogniowej polega na tym, że przeciwnik działając na bardzo małych wysokościach oraz stosując silne i skuteczne zakłócenia elektro-
niczne, zmasowane naloty i manewry przeciwraketowe może przy poniesieniu dopuszczalnych strat pokonać zaporę ogniową. Po jej przekroczeniu występuje mniejsze zagrożenie ogniem raket plot. Aby tę ujemną stronę koncepcji zapór ogniowych złagodzić, w głębi obszaru /w strefie komunikacyjnej/ przewiduje się organizowanie raketowej obrony przeciwlotniczej szczególnie ważnych obiektów. Niemniej siły raket plot przeznaczone do obrony obiektów w głębi będą zdecydowanie mniejsze od sił wydzielonych do zapory ogniowej.

W warunkach braku dostatecznej ilości rakiet przeciwlotniczych do organizacji zaporowej strefy ognia, przewiduje się przejście do raketowej obrony powietrznej w niektórych ważnych wojsk i obiektów. Zasada takiego użycia rakiet przeciwlotniczych polega na określonym rozmieszczeniu baterii przeciwlotniczych rakiet wokół pojedynczego obiektu lub grupy obiektów /rejonu przemysłowego/, przy jednoczesnym skupianiu wysiłku obrony powietrznej na najbardziej prawdopodobnych kierunkach nalotów przeciwnika powietrznego i przed prawdopodobną rubieżą zrzutu bomb.

D. Artyleria przeciwlotnicza

W systemie obrony powietrznej NATO artyleria plot uzupełnia ogień rakiet plot na małych wysokościach. Lekka artyleria plot jest obecnie wspólnie z szybkostrzelną bronią maszynową zasadniczym środkiem obrony powietrznej na szczeblu związku taktycznego i niżej. W Północnej Grupie Armii podstawowym sprzętem artylerii plot są 40 mm armaty plot.

Obecnie prowadzi się jednoczesne prace badawcze i doświadczenia nad lekką artylerią plot o kalibrze 20-40 mm i systemami rakiet plot "Chaparral", Roland, Blowpipe i innymi, które to miałyby zapewnić skuteczną osłonę ~~w~~ związku taktycznego i oddziału /pododdziału/.

Prace nad konstrukcjami prototypowymi, a ich masowe wprowadzenie w wyposażenie wojsk, dzieli wieloletni okres

czasu. Należy spodziewać się, że lekka artyleria plot znajdująca się obecnie ~~u~~^W uzbrojeniu wojsk NATO będzie jeszcze przez pewien okres środkiem obrony powietrznej tych wojsk.

Rozróżnia się dwie podstawowe zasady użycia artylerii plot: obrona bezpośrednia i obrona powierzchniowa. Obrona bezpośrednia polega na rozmieszczaniu dział /pododdziałów/ artylerii plot wokół i na osłanianym obiekcie, przy zachowaniu małych odległości pomiędzy poszczególnymi działami /pododdziałami/. Celem obrony bezpośredniej jest osłona wrażliwych punktów i rejonów oraz kolumn wojsk, dróg itp. przed zniszczeniem lub uszkodzeniem. W rezultacie prowadzenia obrony bezpośredniej oczekuje się znacznego osłabienia siły przeciwnika powietrznego przez uszkodzenie lub zniszczenie jego samolotów.

Obrona powierzchniowa polega na rozmieszczaniu dział /pododdziałów/ artylerii plot na maksymalnych dopuszczalnych odległościach pomiędzy nimi. Ten sposób obrony jest stosowany przede wszystkim przeciwko rozpoznawczym siłom powietrznym przeciwnika. W wyniku prowadzenia obrony powierzchniowej oczekuje się: wzbronienia prowadzenia przeciwnikowi powietrznemu rozpoznania na małych wysokościach; uniemożliwienie poszukiwania celów do ataków z powietrza; wzbronienie lotów przeciwnikowi na małych wysokościach, prowadzonych w celu uniknięcia ataków lotnictwa myśliwskiego i ognia rakiet plot oraz wykrycia przez stacje radiolokacyjne.

E. System rozpoznania, naprowadzania i powiadamiania

System rozpoznania, naprowadzania i powiadamiania obrony powietrznej NATO dysponuje bardzo krótkim czasem na rozpoznanie i przekazanie informacji o przeciwniku powietrznym. Aby skrócić czas obiegu informacji oraz uzyskać zadowalającą pewność dostarczenia w terminie informacji o przeciwniku powietrznym, siły powietrzne, rakiety i artyleria plot dysponują etatowymi radiolokacyjnymi środkami rozpoznania powietrznego.

Siły powietrzne mogą działać w dowolnym punkcie strefy obrony powietrznej i nad terytorium przeciwnika.

Dlatego też organizują system rozpoznania powietrznego nad całym obszarem obrony powietrznej i jak najdalej wysuniętym nad terytorium przeciwnika. Większość środków systemu rozpoznania powietrznego jednocześnie spełnia funkcję naprowadzania. W organizowanym przez siły powietrzne systemie rozpoznania powietrznego stacje radiolokacyjne i urządzenia automatycznego opracowania informacji, są zgrupowane w ośrodkach naprowadzania i powiadamiania, posterunkach naprowadzania i powiadamiania, posterunkach wykrywania i powiadamiania. Ponadto w tym systemie rozpoznania pracują również posterunki obserwacyjno-meldunkowe, prowadzące obserwację optyczno-akustyczną.

Przyjęta koncepcja w zakresie rozpoznania, naprowadzania i powiadamiania nakłada na siły powietrzne zadanie organizacji centralnego systemu rozpoznania, naprowadzania i powiadamiania. Organizator takiego systemu czerpie z powyższego określone korzyści, ale również napotyka na szereg trudności.

Największa korzyść dla sił powietrznych wynika z tego, że są one zdolne samodzielnie zapewnić sobie wyczerpujące informacje o przeciwniku powietrznym. Istnieją warunki, w których siły powietrzne całkowicie odpowiadają za działalność lotnictwa.

Siły powietrzne mogą natrafić na poważne trudności związane z kierowaniem przemieszczania posterunków radiolokacyjnych i obserwacyjno-meldunkowych w toku działań wojennych. Posterunki te znajdują się na ziemi i poruszają wśród wojsk lądowych. Gwałtowne zmiany sytuacji i zagrożenie przez przeciwnika naziemnego wymaga ścisłej koordynacji działalności posterunków systemu rozpoznania i powiadamiania z wojskami lądowymi na najniższych szczeblach dowodzenia.

Poważnie zaawansowane są prace nad zautomatyzowaniem procesu przekazywania i opracowania informacji o sytuacji powietrznej. Europejski system nosi nazwę NADGE. Najbardziej zaawansowany proces automatyzacji występuje w 4 Połączonych Taktycznych Siłach Powietrznych. Amerykanie w płd części NRF dysponują obecnie systemem AWCS /Air Weapons Control System/ 412 L. System ten pozwala na automatyczne

przekazywanie i obrazowanie informacji oraz określa konieczną ilość środków do zniszczenia celów powietrznych.

F. System przeciwdziałania radioelektronicznego

Przeciwdziałanie radioelektroniczne, w zależności od wykorzystywanych środków, dzieli się na dwie grupy: pasywne i aktywne.

Do pasywnych środków przeciwdziałania radioelektronicznego zalicza się środki rozpoznania radioelektronicznego przeznaczone do poszukiwania, przechwytywania, namierzania i analizowania emisji elektromagnetycznych. W szczególności środki te wykorzystuje się do określania miejsc rozmieszczenia stacji radiolokacyjnych, ich przeznaczenia operacyjnego i taktycznego oraz charakterystyk taktyczno-technicznych /częstotliwość i pasmo przepuszczania odbiornika, szerokość promieniowanej wiązki fal oraz prędkość obrotu układu antenowego/, aby następnie zastosować przeciwko tym stacjom aktywne środki przeciwdziałania.

Ponieważ przeciwnik może prowadzić rozpoznanie w dowolnym czasie, wobec tego należy w miarę możliwości ograniczać pracę stacji radiolokacyjnych i włączać je tylko w wypadku konieczności taktycznej.

Rozpoznanie radioelektroniczne uważa się za jedną z form przeciwdziałania radioelektronicznego dlatego, że zmusza ono nieprzyjaciela do ograniczania pracy własnych środków radiolokacyjnych i w ten sposób zmniejsza ich skuteczność działania.

Do aktywnych środków przeciwdziałania radioelektronicznego zalicza się środki mylenia i środki wytwarzające zakłócenia.

Środki te są przeznaczone do bezpośredniego zmniejszenia skuteczności stacji radiolokacyjnych przeciwnika lub całkowitego przerwania ich pracy.

Mylenie osiąga się przez wytwarzanie fałszywych celów i może być stosowane przeciwko stacjom radiolokacyjnym ^{na samolotach} ~~wypadającym~~. Mylenie stosuje się w celu wprowadzenia w błąd operatorów stacji radiolokacyjnych, lub w

celu zmylenia układu śledzenia tych stacji. Mylenie radiolokacyjnych stacji osiąga się przez wytworzenie pozornych celów. To z kolei utrudnia atakującemu lotnictwu przeciwnika wykrycie i bombardowanie właściwych celów.

Ponadto uważa się, że w celu zmniejszenia skutecznej powietrzni odbicia własnych aparatów latających oraz w celu zmniejszenia zasięgu ich wykrywania przez stacje radiolokacyjne, możliwe jest zastosowanie specjalnych powłok - materiałów pochłaniających fale radiowe, tzw. absorberów.

Zastosowanie absorberów jest idealną metodą przeciwdziałania stacjom radiolokacyjnym, gdyż nie ma sposobów zwalczania tej metody przeciwdziałania.

Zakłócenia wytwarza się po to, by na ekranie wskaźnika zakłóconej stacji radiolokacyjnej ukryć echo rzeczywistego celu i uniemożliwić określenie współrzędnych tego celu. Do środków wytwarzania zakłóceń należą nadajniki zakłócające.

Brak informacji o istnieniu samodzielnych pododdziałów zakłóceń radioelektronicznych, zdolnych do zakłócenia urządzeń radioelektronicznych na samolotach przeciwnika.

G. Szybkostrzelna broń maszynowa

W celu wzmocnienia obrony powietrznej na małych wysokościach z zasady wykorzystuje się lekka szybkostrzelna broń maszynowa zamontowana na wozach bojowych oraz przenośna broń maszynowa pododdziałów. Są to przede wszystkim karabiny maszynowe i szybkostrzelne 20 mm armaty.

Zaletą rozwiązania przewidującego użycia szybkostrzelnej broni małokalibrowej do zwalczania celów naziemnych i powietrznych jest wielokrotność wykorzystania tych środków ogniowych. Wielocelowe wykorzystanie szybkostrzelnej broni maszynowej przynosi poważne zmniejszenie stanu techniki i ludzi, a więc znaczne korzyści ekonomiczne.

Z drugiej jednak strony zasięg i skuteczność ognia podczas
zwalczania

celów powietrznych przez pojedyncze egzemplarze szybkostrzelnej broni maszynowej są mniejsze niż rakiet plot typu Redey, Blowpipe itp. W czasie np. zwalczania wozów bojowych, wyłącznie uzbrojonych w szybkostrzelną broń małowalibrową, istnieje możliwość ich niszczenia rakietami powietrze-ziemia z śmigłowców, które nie musiałyby w ogóle wchodzić w zasięg ognia broni małokalibrowej.

II. ZASADY ORGANIZACJI OBRONY POWIETRZNEJ NATO NA KIERUNKU DUŃSKIM I NADMORSKIM SETW

Siły i środki Duńskiego Rejonu OP i Rejonu OP 2 PTSP zapewniają obronę powietrzną wojskom i obiektom na terytorium Danii, północnej części NRF, Belgii i Holandii oraz przylegającym do tego obszarom akwenom morskim.

Siły i środki tych rejonów OP są przeznaczone do niszczenia przeciwnika powietrznego. Zadane straty temu przeciwnikowi powinny go skłonić do zaniechania napadów z powietrza i prowadzenia rozpoznania powietrznego lub w znacznym stopniu ograniczyć skuteczność jego działań z powietrza. Skutkiem działania sił i środków OP ma być sprowadzenie do minimum możliwości zakłócania normalnej działalności organów wojskowych i cywilnych.

Siły i środki rejonów OP są zdolne do prowadzenia działań bojowych nie tylko w czasie wojny, lecz również w okresie pokoju. Część sił i środków ROP są w stałej gotowości do niszczenia powietrznych aparatów rozpoznawczych przeciwnika oraz odparcia niespodziewanego, zmasowanego uderzenia przeciwnika powietrznego.

Należy przypuszczać, że największe trudności wypełnienia zadań przez siły i środki ROP wystąpią w warunkach, gdy przeciwnik wykona zaskakujące, zmasowane uderzenie bronią jądrową. Wówczas zmasowane uderzenie dużej ilości różnorodnych środków napadu powietrznego przeciwnika obejmie swym działaniem nie tylko bronione wojska i obiekty, ale także lotniska, wyrzutnie przeciwlotniczych pocisków rakietowych, systemy radiolokacyjnego rozpoznania i naprowadzania oraz systemy dowodzenia siłami i środkami ROP.

Stan sił i środków OP w poszczególnych ROP nie jest jednakowy. Zależy on od szeregu czynników, Do zasadniczych z nich można zaliczyć: przewidywane siły i stopień aktywności przeciwnika powietrznego, znaczenie i liczba broniomych wojsk i obiektów, stan i położenie sił i środków sąsiednich ROP, ilość i jakość posiadanych środków OP.

1. Duński Rejon OP

Siły i środki Duńskiego Rejonu OP zapewniają obronę powietrzną wojskom i obiektom położonym na terytorium Danii, w Szleszwig-Holsztynie oraz na przylegających akwenach morskich. Linia rozgraniczenia z Rejonem OP 2 PTSP przebiega przypuszczalnie: Lauenburg /53° 20' N, 10° 30' E/ wzdłuż rz. ŁABA i jej ujście do morza.

Siły i środki Duńskiego Rejonu OP wykonują następujące zadania. Jednym z nich jest obrona powietrzna 6 DZ /NRF/ i duńskich sił lądowych. Tym wojskom zapewnia się obronę powietrzną w garnizonach, w rejonach ześrodkowania i rozwinięcia oraz w toku działań bojowych. Jednocześnie z tymi zadaniami siły i środki Duńskiego Rejonu OP zapewniają obronę powietrzną:

- ważnym ośrodkiem administracyjno-politycznym i wojskowo-przemysłowym, mostom, węzłom dróg kolejowych i kołowych, elektrowniom i innym ważnym obiektom;
- stałym umocnieniem nadbrzeżnym - fortom, wojenno-morskim bazom, portom oraz okrętom w bazach i na przyległych akwenach morskich;
- bazom lotnictwa niemieckiego i duńskiego;
- wojskom terytorialnym.

Na dzień 1.01.1968 r. stan zidentyfikowanych sił i środków na terytorium Duńskiego ROP wynosił:

- trzy eskadry duńskiego lotnictwa myśliwskiego, w liczbie 48 myśliwskich samolotów przechwytyjących F-104 G i Hunter F-4;
- cztery baterie przeciwlotniczych pocisków raketowych Nike, w liczbie 36 wyrzutni;
- osiem baterii przeciwlotniczych pocisków raketowych Hawk, w liczbie 48 wyrzutni;
- jeden ośrodek naprowadzenia i powiadamiania, pięć poste-

runków naprowadzania i powiadamiania, jeden posterunek wykrywania i powiadamiania;

- dwieście trzynaście 40 mm armat plot znajdujących się w wyposażeniu związków taktycznych, z których większość to samobieżne, podwójnie sprzężone 40 mm armaty plot;
- dwadzieścia siedem 75 mm armat plot, osiemdziesiąt pięć 40 mm armat plot i osiem 20 mm armat plot, broniących jedenastu stałych umocnień nadbrzeżnych - fortów;
- szybkostrzelna broń maszynowa 6 DZ /NRF/ i duńskich dywizji piechoty kalibru 7,62 mm, 12,7 mm i 20 mm, zamontowana na pojazdach pancernych i opancerzonych oraz przenośne karabiny maszynowe i automatyczne.

System radiolokacyjnego rozpoznania prawdopodobnie korzysta z informacji o celach powietrznych z kilkunastu posterunków radiolokacyjnych obserwacji morza, jak również w okresie wojny system rozpoznania będzie korzystał z informacji około 3500 posterunków obserwacyjno - meldunkowych obrony terytorialnej.

Obszar broniony przez siły i środki Duńskiego Rejonu OP wynosi około 60 tys. km².

Ośrodek operacyjny Duńskiego ROP rozmieszczony jest w Karup /56° 18'N, 09° 07'E/, gdzie również rozwinięty jest ośrodek naprowadzania i powiadamiania.

A. Zelandzki Sektor OP

Siły i środki Zelandzkiego Sektora OP zapewniają obronę powietrzną wojskom i obiektom położonym na wyspach: Zelandii, Møn, Falster, Lolland i Bornholm. Na wymienionych terytorium znajduje się stolica Danii - Kopenhaga oraz Zelandzka Dywizja Piechoty i większość stałych umocnień nadbrzeżnych.

Na 1.01.1968 r. stan zidentyfikowanych sił i środków na terytorium Zelandzkiego Sektora OP wynosi:

- cztery baterie przeciwlotniczych pocisków raketowych Nike, w liczbie 36 wyrzutni ;
- cztery baterie przeciwlotniczych pocisków raketowych Hawk, w liczbie 24 wyrzutnie;

- dwa posterunki naprowadzania i wykrywania oraz jeden posterunek wykrywania i powiadamiania;
- siedemdziesiąt dwie 40 mm armaty plot znajdujące się na wyposażeniu Zelandzkiej Dywizji Piechoty;
- szesnaście 75 mm armat plot, pięćdziesiąt pięć 40 mm armat plot i osiem 20 mm armat plot broniących siedmiu stałych umocnień nadbrzeżnych - fortów;
- szybkostrzelna broń maszynowa Zelandzkiej Dywizji piechoty kalibru 7,62 mm i 12,7 mm, zamontowana na pojazdach pancernych i opancerzonych oraz przenośne karabiny maszynowe i automatyczne.

System rozpoznania przeciwnika powietrznego korzysta z informacji około dziesięciu posterunków radiolokacyjnych obserwacji morza, które są zdolne do wykrywania niskolejących celów powietrznych. W okresie wojny system ten będzie korzystał z informacji o celach powietrznych z około dziewięćset posterunków obserwacyjno-meldunkowych obrony terytorialnej.

Siła obrony powietrznej Zelandzkiego Sektora OP będzie potęgowana działaniami lotnictwa myśliwskiego rozmieszczonego w Jutlandzkim Sektorze OP.

Obszar broniony przez siły i środki Zelandzkiego SGP wynosi około 10 tys. km².

Ośrodek operacyjny Zelandzkiego Sektora OP mieści się w m. Kopenhaga, gdzie również znajduje się centrala meldunkowa OP.

b/ Jutlandzki Sektor OP

Siły i środki Jutlandzkiego Sektora OP zapewniają obronę powietrzną wojskom i obiektom położonym na Półwyspie Jutlandzkim, w Szleszwig-Holsztynie oraz na wyspach: Fonia, Langeland i Aerø. Na wymienionym terytorium rozmieszczona jest 6 DZ /NRF/ i Jutlandzka Dywizja Piechoty oraz część stałych umocnień nadbrzeżnych.

Na 1.01.1968 r. stan zidentyfikowanych sił i środków na terytorium Jutlandzkiego Sektora OP wynosił:

- trzy eskadry duńskiego lotnictwa myśliwskiego, w liczbie 26 Myśliwskich samolotów przechwytyjących F-104 G i 22 myśliwskie samoloty przechwytyjące Hunter F.4;
- cztery baterie zachodnioniemieckich przeciwlotniczych pocisków raketowych Hawk, w liczbie 24 wyrzutni;
- jeden ośrodek naprowadzania i powiadamiania oraz trzy posterunki naprowadzania i powiadamiania;
- sto czterdzieści jeden 40 mm armat plot, znajdujących się na wyposażeniu związków taktycznych, w której to liczbie większość stanowią samobieżne, podwójnie sprzężone 40 mm armaty plot;
- około jedenastu 75 mm armat plot i trzydziestu 40 mm armat plot, broniących czterech stałych umocnień nadbrzeżnych - fortów;
- szybkostrzelna broń maszynowa 6 DZ /NRF/ i Jutlandzkiej Dywizji Piechoty kalibru 7,62 mm, 12,7 mm i 20 mm, zamontowana na pojazdach pancernych i opancerzonych oraz przenośne karabiny maszynowe i automatyczne.

System rozpoznania przeciwnika powietrznego korzysta z informacji około ośmiu posterunków radiolokacyjnych obserwacji morza, które są zdolne do wykrywania niskolegających celów powietrznych. W okresie wojny system ten będzie korzystał z informacji o celach powietrznych z około dwu tysięcy sześćset posterunków obserwacyjno - meldunkowych wojsk terytorialnych.

Obszar broniony przez siły i środki Jutlandzkiego Sektora OP wynosi około 50 tysięcy km².

Funkcję ośrodka operacyjnego Jutlandzkiego Sektora OP spełnia ośrodek operacyjny Duńskiego Rejonu OP.

Skład i położenie sił i środków Duńskiego Rejonu OP jak załącznik nr .1.

Podział i ugrupowanie sił i środków Duńskiego ROP wskazuje, że główny wysiłek obrony powietrznej został skupiony do obrony wojsk i obiektów na Zelandii i obszarze Szlezwig - Holsztyn.

2. Rejon Obrony Powietrznej 2 PTSP

Siły i środki ROP 2 PTSP wykonują następujące zadania. Jednym z nich jest obrona powietrzna wojsk Północnej Grupy Armii, a więc 1 KA /WB/, 1 KA /NRF/, 1 KA /B/, 1 KA /H/ i 4 BGP /K/. Tym wojskom lądowym zapewnia się obronę powietrzną w garnizonach, w rejonach ześrodkowania i rozwinięcia oraz w toku działań bojowych.

Kolejnymi zadaniami sił i środków ROP 2 PTSP, wykonywanymi jednocześnie z obroną powietrzną wojsk Północnej Grupy Armii, jest obrona powietrzna:

- magazynów broni jądrowej;
- ważnych ośrodków administracyjno-politycznych i wojskowo-przemysłowych, węzłów dróg kolejowych i kołowych, mostów, zapór i elektrowni oraz innych ważnych obiektów położonych na terytorium północnej części NRF, Belgii i Holandii;
- bazowania 2 Połączonych Taktycznych Sił Powietrznych;
- wojenno-morskich baz, portów oraz okrętów w bazach i na przybrzeżnych akwenach morskich;
- wojsk terytorialnych w północnej części NRF, Belgii i Holandii.

Na dzień 1.01.1968 r. stan zidentyfikowanych sił i środków na terytorium ROP 2 PTSP wynosił:

- dziesięć eskadr zachodniemieckiego, brytyjskiego, belgijskiego, holenderskiego i amerykańskiego lotnictwa myśliwskiego, w liczbie 157 myśliwskich samolotów przechwytyjących F-104 G, Lightning Mk-2, ~~Lightning Mk-2~~ i F-102 A;
- trzydzieści sześć baterii przeciwlotniczych pocisków raketowych Nike, w liczbie 324 wyrzutnie;
- trzydzieści sześć baterii przeciwlotniczych pocisków raketowych Hawk, w liczbie 216 wyrzutni;
- trzy baterie przeciwlotniczych pocisków raketowych Thundebird w liczbie 24 wyrzutni /tylko sprzęt - skład osobowy w Wielkiej Brytanii/;
- czterysta czterdzieści odwie 40 mm armaty plot, znajdujące się na wyposażeniu związku wojsk lądowych, z których większość stanowią samobieżne, podwójnie sprzężone 40 mm armaty plot;

- piętnaście ośrodków i posterunków radiolokacyjnego systemu wykrywania, naprowadzania i powiadamiania w liczbie ponad 50 stacji radiolokacyjnych OP różnego przeznaczenia i pracujących w zakresie różnych częstotliwości;
- szybkostrzelna broń maszynowa związków taktycznych kalibru 7,62 mm, 12,7 mm i 20 mm, zamontowana na pojazdach pancernych i opancerzonych oraz przenośne karabiny maszynowe i automatyczne.

Można spodziewać się, że powyższy stan sił i środków ulegnie zwiększeniu na skutek rozwinięcia ruchomych odwołów i mobilizacji. Również stan ten może się zmienić w toku działań bojowych, co przede wszystkim może być spowodowane manewrem sił powietrznych. Rejon obrony powietrznej 2 PTSP wynosi około 170 tys. km².

Ośrodek operacyjny ROP 2 PTSP mieści się w München - Gladbach /51° 14' N, 06° 22' E/.

A. Brockzetelski Sektor OP

Siły i środki Brockzetelskiego Sektora OP zapewniają obronę powietrzną wojskom i obiektom położonym na terytorium północnej części ROP 2 PTSP. Terytorium obejmuje większą część obszaru północnej części NRF, przypuszczalnie pomiędzy liniami: prawa granica - jak linia rozgraniczenia z Duńskim Rejonem OP, lewa granica: Wolfsburg /52° 25' N, 10° 47' E/, Nordborn /52° 25' N, 07° 05' E/. Na wymienionym terytorium rozmieszczone są wojska 1 KA /NRF/ i 1 KA /H/.

Na 1.01.1968 r. stan zidentyfikowanych sił i środków na terytorium Brockzetelskiego Sektora OP wynosił:

- dwie eskadry zachodnoniemieckiego lotnictwa myśliwskiego, w liczbie 36 myśliwskich samolotów przechwytyjących F-104 G;
- dwanaście baterii przeciwlotniczych pocisków raketowych Nike, w liczbie 108 wyrzutni;
- dwadzieścia baterii przeciwlotniczych pocisków Hawk, w liczbie 120 wyrzutni ;
- jeden ośrodek naprowadzania i powiadamiania, jeden posterunek naprowadzania i powiadamiania, dwa posterunki wykrywania i powiadamiania w liczbie około 15 stacji radiolokacyjnych

OP różnego przeznaczenia i pracujących w różnym zakresie częstotliwości;

- trzysta osiemdziesiąt cztery 40 mm armaty plot znajdujące się na wyposażeniu 1 KA /NRF/ i 1 KA /H/, w której to liczbie większość stanowią samobieżne, podwójnie sprzężone 40 mm armaty plot;
- szybkostrzelna broń maszynowa związków niemieckich i holenderskich kalibru 7,62 mm, 12,7 mm i 20 mm, zamontowana na pojazdach pancernych i opancerzonych oraz przenośne karabiny maszynowe i automatycznym

Działania lotnictwa myśliwskiego w Brockzetelskim SOP mogą być potęgowane przede wszystkim przez samoloty myśliwskie bazujące na terytorium Holandii, to znaczy przez ~~dwie~~ trzy eskadry holenderskiego i amerykańskiego lotnictwa myśliwskiego, w liczbie 64 myśliwców przechwytyjących.

Obszar broniony przez siły i środki Bockzetelskiego SOP wynosi około 40 tys. km². Stanowisko dowodzenia tego sektora OP mieści się w Brockzetel /53° 29'N, 07° 38'E/.

B. Uedemski Sektor OP

Siły i środki Uedemskiego Sektora OP zapewniają obronę powietrzną wojskom i obiektom położonym na terytorium południowej części ROP 2 PTSP. Terytorium to obejmuje obszar przypuszcznie pomiędzy liniami: prawa granica - jak lewa linia rozgraniczenia z Brockzetelskim Sektorem OP, lewa granica - jak linia rozgraniczenia pomiędzy Północną i Centralną Grupą Armii. Na wymienionym terytorium rozmieszczone są wojska 1 KA/WB/ i 1 KA /B/.

Na 1.01.1968 r. stan zidentyfikowanych sił i środków na terytorium Uedemskiego Sektora OP wynosił :

- dwie eskadry brytyjskiego lotnictwa myśliwskiego, w liczbie 24 myśliwskich samolotów przechwytyjących Lincbthing Mk.2;
- dwadzieścia cztery baterie przeciwlotniczych pocisków raketowych Nike w liczbie 216 wyrzutni;
- szesnaście baterii przeciwlotniczych pocisków raketowych Hawk, w liczbie 96 wyrzutni;

- trzy baterie przeciwlotniczych pocisków raketowych Thunderbird, w liczbie 24 wyrzutni /tylko sprzęt - skład osobowy w Wielkiej Brytanii/;
- sto osiem 40 mm armat plot znajdujących się na wyposażeniu 1 KA /WB/ - 40 mm armaty plot typu L-40/70 z urządzeniami typu FCE-7;
- trzydzieści sześć samobieżnych, potrójnie sprzężonych 20 mm armat plot /w brygadach belgijskich/;
- jeden ośrodek naprowadzania i powiadamiania, trzy posterunki naprowadzania i powiadamiania jeden posterunek wykrywania i powiadamiania w liczbie około 15 radiolokacyjnych stacji OP różnego przeznaczenia i pracujących w różnym zakresie częstotliwości;
- szybkostrzelna broń maszynowa kalibru 7,62 mm i 12,7 mm związków brytyjskich i belgijskich, zamontowana na pojazdach pancernych i opancerzonych oraz przenośne karabiny maszynowe i automatyczne.

Działania lotnictwa myśliwskiego w Uedemskim Sektorze OP mogą być potęgowane przede wszystkim przez samoloty myśliwskie bazujące na terytorium Belgii, tzn. dwoma eskadrami belgijskiego Lotnictwa myśliwskiego, w liczbie 36 myśliwców przechwytyjących F-104 G.

Obszar broniony przez siły i środki Uedemskiego Sektora OP wynosi około 70 tys. km². Stanowisko dowodzenia Uedemskiego Sektora OP - operacyjny ośrodek SOP, mieści się w Uedem /51° 40'N, 06° 15'E/.

c. Obrona powietrzna wojsk i obiektów na terytorium Holandii i Belgii

Tylna część ROP 2 PTSP - strefa komunikacji grupy armii, obejmuje terytorium Holandii i Belgii. Na tym obszarze rozmieszczone są :

- pięć eskadr holenderskiego, belgijskiego i amerykańskiego lotnictwa myśliwskiego, w liczbie 197 myśliwskich samolotów przechwytyjących F-104 G, ~~197~~ i F-102 A;
- trzy ośrodki naprowadzania i powiadamiania oraz dwa posterunki naprowadzania i powiadamiania.

Powyższe siły i środki ROP 2 PTSP są prawdopodobnie bezpośrednio podporządkowane dowództwu ROP 2 PTSP.

Obrona powietrzna wojsk i obiektów na terytorium Holandii i Belgii przed nalotami z kierunku wschodniego jest zapewniona przede wszystkim siłami i środkami sektorów OP położonych na terytorium NRF.

Skład i położenie sił i środków ROP 2 PTSP jak załącznik nr 2.

III. PRZEZNACZENIE, ORGANIZACJA, CHARAKTERYSTYKA I UŻYCIĘ ŚRODKÓW /SYSTEMÓW/ OBRONY POWIETRZNEJ NA KIERUNKU DUŃSKIM I NADMORSKIM SETDW

1. Lotnictwo myśliwskie

A. Przeznaczenie lotnictwa myśliwskiego

Zadaniem lotnictwa myśliwskiego jest niszczenie w powietrzu wszelkiego rodzaju samolotów przeciwnika na dalekich podejściach do bronionego obiektu lub rejonu. Samoloty myśliwskie przeznaczone do przechwytywania celów powietrznych mogą być także wykorzystane do zmniejszenia siły uderzeniowej lotnictwa nieprzyjaciela. W takim wypadku wykorzystuje się je do uderzeń na lotniska i stanowiska startowe pocisków rakietowych przeciwnika oraz do osłony powietrznych sił wykonujących uderzenia odwetowe.

W opracowaniu nie rozpatruje się użycia sił powietrznych w celu niszczenia lotnictwa przeciwnika na lotniskach i obiektów zapewniających sprawne działanie lotnictwa nieprzyjaciela. Zaczepny charakter działania sił powietrznych zostanie przedstawiony w publikacjach dotyczących całokształtu zasad użycia i działania sił powietrznych NATO.

B. Organizacja i bazowanie lotnictwa myśliwskiego

Duńskie lotnictwo myśliwskie zorganizowane jest w trzy eskadry. 723 elm w składzie 10 samolotów myśliwskich F-104 G i 726 elm w składzie 16 samolotów myśliwskich F-104 G bazują na lotnisku Aalborg /57° 02' N, 09° 58' E/.

724 elm w składzie 22 samolotów myśliwskich Hunter F-4 bazuje na lotnisku Skrydstrup /55° 14' N, 09° 15' E/.

Całość sił lotnictwa myśliwskiego Duńskiego ROP rozmieszczona jest na Półwyspie Jutlandzkim, a więc w tylnej części Duńskiego ROP. Odległość bazowania od granicy NRD i wyspy Zełandii wynosi około 220 km. Lotniska samolotów myśliwskich rozmieszczone są względem siebie na odległość około 200 km.

Przedstawione bazowanie lotnictwa myśliwskiego Duńskiego ROP jest obecnie aktualne. Należy spodziewać się, że w przypadku zagrożenia wojennego, lotnictwo myśliwskie może przejść i rozśrodkować się na lotniskach zapasowych.

Jednocześnie należy pamiętać, że duńskie taktyczne samoloty myśliwskie F-100D Super Sabre bazujące na Półwyspie Jutlandzkim i liczące 48 samolotów oraz zachodnioniemieckie samoloty rozpoznawcze RF-104 G bazujące w Szlezwig-Holsztynie w liczbie 36 samolotów, stanowią potencjalną siłę zdolną do zwalczania celów powietrznych.

Lotnictwo zachodnioniemieckie składa się z 71 skrzydła lotnictwa myśliwskiego /71 slm/. Skrzydło to jest zorganizowane w dwie eskadry lotnictwa myśliwskiego - 711 i 712 elm, każda wyposażona w 18 samolotów F-104 G. 71 slm bazuje na lotnisku Wittmund /53° 37' N, 07° 47' E/.

W brytyjskie siły powietrzne w NRF wchodzi 121 skrzydło lotnictwa mieszane /121 slmiesz/, w składzie którego znajduje się 19 elm wyposażona w 12 samolotów myśliwskich Lightning Mk.2 oraz 138 slmiesz, w składzie którego znajduje się 92 elm wyposażona także w 12 samolotów myśliwskich Lightning Mk.2.

19 elm bazuje wraz z innymi pododdziałami 121 slmiesz na lotnisku Gütersloh /51° 55' N, 08° 15' E/, a 92 elm w podobnych warunkach na lotnisku Geilenkirchen /50° 58' N, 06° 05' E/.

Lotnictwo myśliwskie Holandii zorganizowane jest w samodzielne eskadry lotnictwa myśliwskiego, podległe organizacyjnie dowództwu obrony powietrznej Holandii. 322 i 323 elm bazują na lotnisku Leuwarden /53° 13' N, 05° 45' E/, każda z eskadr wyposażona jest w 18 samolotów F-104 G,

Na terytorium Holandii bazuje 32 elm z 86 DLM OP /amerykańska/. 32 elm uzbrojona jest w 25 samolotów F-102 A i rozmieszczona na lotnisku Soesterberg /52° 08' N, 05° 17' E/.

W taktyczne siły powietrzne Belgii wchodzi 1 slm, w składzie której znajduje się 349 i 350 elm. Każda z eskadr wyposażona jest w 18 samolotów F-104 G. 1 slm bazuje na lotnisku Beauvechain /50° 50' N, 04° 50' E/.

Ogólnie na 1.01.1968 r. stan lotnictwa myśliwskiego ROP 2 PTSP wynosił :

samoloty myśliwskie F-104 G Super Starfighter	- 108
samoloty myśliwskie Lightning Mk.2	- 24
samoloty myśliwskie F-102 A Delta Dagger	- 25

Razem samolotów myśliwskich - 157

Jednocześnie należy pamiętać, że taktyczne samoloty myśliwskie ze względu na swoje możliwości stanowią potencjalną siłę zdolną do zwalczania samolotów przeciwnika w powietrzu. Szczególnie dotyczy do taktycznych samolotów myśliwskich typu F-104 G, które znajdują się w 2 PTSP w liczbie 144 samolotów. Jednakże wydaje się, z uwagi na koncepcje użycia sił powietrznych NATO, że musiałyby wystąpić jakieś specyficzne warunki, aby taktyczne samoloty myśliwskie zostały wykorzystane jako samoloty przechwytyjące. Raczej należy spodziewać się użycia samolotów myśliwskich do uderzeń na lotniska przeciwnika.

Lotnictwo myśliwskie ROP 2 PTSP ugrupowane jest w stosunku do granicy NRD w dwa rzuty. Pierwszy rzut stanowi 71 slm /NRF/, 19 i 92 elm /WB/, przy odległości ich bazowania od granicy NRD 160 - 220 km. Drugi rzut - 322 i 323 elm /H/ 32 elm /A/ i 1 slm /B/, odległość bazowania około 350 km. Poszczególne lotniska samolotów myśliwskich rozmieszczone są względem siebie na odległościach 120 - 180 km. Głębokie rozmieszczenie lotnictwa myśliwskiego zapewnia narastanie jego siły uderzenia na przeciwnika powietrznego, który głęboko wtara-

gnął w strefę powietrzną ROP 2 PTSP, a poza tym z uwagi na brak rakiet plot na terytorium Holandii i Belgii lotnictwo myśliwskie jest zasadniczą siłą zapewniającą obronę powietrzną wojskom i obiektom położonym na terytorium tych państw.

Przedstawione bazowanie lotnictwa myśliwskiego ROP 2 PTSP jest obecnie aktualne. Należy spodziewać się, że w przypadku zagrożenia wojennego i zarządzenia pełnej gotowości bojowej, lotnictwo myśliwskie może przejść i rozśrodkować się na lotniskach zapasowych. W czasie działań bojowych ugrupowanie lotnictwa myśliwskiego będzie ulegało również częstym zmianom. Wynikają one mogą z potrzeby przybliżenia lotnictwa myśliwskiego do wyraźnie zarysowujących się, nowych kierunków nalotów przeciwnika powietrznego, jak również z konieczności odtworzenia naruszonego ugrupowania lotnictwa myśliwskiego oraz maskowania aktualnego bazowania.

C. Sposoby działania lotnictwa myśliwskiego

Samoloty myśliwskie używa się według dwóch podstawowych sposobów działań:

- ↑ dyżurowania na lotniskach;
- patrolowania w powietrzu.

Sposób działania z dyżurowania na lotnisku polega na tym, że najczęściej para lub klucz samolotów myśliwskich na lotnisku znajduje się w gotowości do natychmiastowego startu po otrzymaniu rozkazu. Pozostałe samoloty znajdują się w gotowości umożliwiającej start po kilku - kilkunastu minutach.

Chociaż działanie z położenia dyżurowania na lotniskach umożliwi oszczędne użycie lotnictwa myśliwskiego, uważa się, że ten sposób działania może być stosowany w ograniczonym zakresie. Ograniczenia wynikają z taktyki współczesnych środków napadu powietrznego i z możliwości radiotechnicznych środków. Przewiduje się, że działanie z położenia dyżurowania na lotniskach będzie najczęściej stosowane przede wszystkim przez samoloty myśliwskie

o prędkościach większych niż 2Ma.

Obecnie ćwiczone są następujące gotowości bojowe:

1. Samoloty w gotowości do natychmiastowego startu przy pracującym silniku na ziemi.
2. Start w przeciągu do 2 minut. Załoga znajduje się w kabinach i samolot przygotowany do startu. Zmiana gotowości po godzinie.
3. Start po 2-5 minutach. Załoga przebywa w pobliżu samolotu /w odległości 20-50 m/, samolot przygotowany do startu.
4. Start po 15 minutach.

Celem skrócenia czasu zużywanego na ziemi stale zwiększa się wymagania w stosunku do personelu latającego i technicznego. W ćwiczeniach osiągnięto następujące wyniki:

- w warunkach dziennych start kluczem lub grupowym /ośmiu samolotów/, a w warunkach nocnych - pary samolotów;
- w warunkach dziennych przebiecie chmur przy locie klucza samolotów w łączności wzrokowej, a w nocy pojedynczymi samolotami przy odstępach 1500 m i dokładnym utrzymaniu prędkości poziomej i pionowej. Samoloty wyposażone w pokładowe stacje radiolokacyjne przebijają chmury przy zachowaniu odstępów 10-15 sekund.

Patrolowanie w powietrzu polega z kolei na tym, że do określonej strefy kieruje się samoloty myśliwskie. Patrolowanie w powietrzu ma zapewnić przechwycenie przeciwnika powietrznego na dużych odległościach od lotnisk. Ten sposób działania /łącznie z dyżurowaniem na lotniskach/, traktowany jest jako bardzo ważny i znajdzie on szczególne zastosowanie w warunkach:

- niedomagań systemu wykrywania i powiadamiania;
- w ważnych okresach operacji zaczepnych wojsk lądowych;
- w osłonie powietrznych operacji desantowych;
- bardzo spodziewanego nalotu przeciwnika powietrznego.

Strefa patrolowania powinna zapewnić skuteczne działanie myśliwców. W obszarze nadmorskim strefa patrolowania może być usytuowana do 50 km w głąb morza. W strefie mogą znajdować się pojedyncze samoloty, para lub klucz, wymiary strefy mogą wynosić 35 x 50 km.

D. Możliwości lotnictwa myśliwskiego

Charakteryzując możliwości bojowe lotnictwa myśliwskiego należy wziąć pod uwagę możliwości poszczególnych samolotów.

samolotu	Pułap praktyczny /m/	Prędk. maks. km/godz. na wysokości /w m/	Zasięg maks. /km/	Uzbrojenie	
				strzeleckie liczba dział /KM i kal./	rakietowe liczba pocisków, kal. lub typ
G Super-fighter ✓	21.000	$\frac{2400}{1000}$	3200	1-200mm Vulcan	38-Ffar 12 Sidewinder
ning Mk.2 ✓	18.000-21.000	$\frac{1700-2400}{\cdot}$	2200	2-30 mm	48-50,8 mm lub 2 Firestreak
Delta ✓	18.000	$\frac{1600}{1100}$	2140-2700	-	24-70 mm 6 Falcon
F-6	17.000	$\frac{1150}{0}$	3150	4-30mm	48-50,8mm lub 2 Firestreak
F-4	16.000	$\frac{1100}{0}$	2200	4-30mm	24-25 mm lub 2 Firestreak

F-4C Phantom.

Samoloty myśliwskie charakteryzują się różnymi aerodynamicznymi kształtami. Skrzydła mają o kształcie prostym /F-104G/, skośnym /Lightning, Hunter/ i w kształcie delty /F-102A/. Załogi na wszystkich ^{F-4C} ~~zakończonych~~ samolotach myśliwskich są jednoosobowe, a samoloty posiadają jeden silnik. Uzbrojenie jest różnorodne. Składa się z działek /za wyjątkiem F-102 A/, kierowanych i niekierowanych rakiet.

Najdogodniejsza odległość strzelania dla działek i niekierowanych rakiet wynosi od 1200 do 600 m, a dla kierowanych rakiet od 16 do 1,5 km w zależności od metody naprowadzania i warunków użycia. Radiolokacyjne celowniki charakteryzują się zasięgiem wykrywania 30 - 50 km.

F-4C Phantom

Samoloty F-104 G, Lightning Mk.2 i F-102 A są wyposażone w radiolokacyjny system wykrywania celu i kierowania ogniem, który częściowo zapewnia automatyczne przechwytywanie. Zbliżanie myśliwca do celu powietrznego może być realizowane przez bezpośrednie lub pośrednie naprowadzanie. Ataki mogą być wykonywane z tylnej półstrefy, z boku lub z przedniej półstrefy siłami pojedynczych samolotów, parami lub kluczami. Szczególnie ćwiczy się loty na wysokości 15 - 150 m bez udziału naziemnego systemu dowodzenia. Prawdopodobieństwo zniszczenia celu powietrznego wynosi:

- ogniem działek i niekierowanych rakiet przy pośrednim naprowadzaniu na manewrujący samolot bombowy - 0,2
- ogniem działek i niekierowanych rakiet przy bezpośrednim naprowadzaniu na manewrujący samolot bombowy - 0,5
- rakieta naprowadzana wiązką prowadzącą na nie-manewrujący samolot bombowy przy odległości strzelania około 1000 m - 0,7
- rakieta z głowicą samonaprowadzającą - 0,9

89% sił lotnictwa myśliwskiego Duńskiego ROP i ROP 2 PTSP stanowią naddźwiękowe myśliwce przechytujące zdolne do działania w różnych warunkach meteorologicznych dniem i nocą. Jedynie samoloty myśliwskie typu Hunter nie osiągną prędkości naddźwiękowej i mogą działać w dzień. Samoloty te mają być w ramach planu przezbrajania sił powietrznych [redacted] Danii zastąpione nowszymi typami samolotów.

84% sił lotnictwa myśliwskiego ROP 2 PTSP składa się z nowoczesnych myśliwców przechytujących F-104 G i Lightning Mk.2, charakteryzując się podobnymi możliwościami bojowymi. Samoloty te są I rzutem lotnictwa myśliwskiego. Samoloty myśliwskie F-104 G stanowią około 70% całości sił myśliwskich ROP 2 PTSP i one przede wszystkim zapewniają osłonę myśliwską 1 KA /NRF/. Wobec powyższego dla uproszczenia oceny możliwości lotnictwa myśliwskiego ROP 2 PTSP, szczególnie rozpatrzone zostaną możliwości bojowe myśliwców przechytujących F-104G Super Starfighter.

Samolot myśliwski F-104 G może zostać użyty do wykonania poniższych ważniejszych zadań bojowych o charakterze myśliwskim:

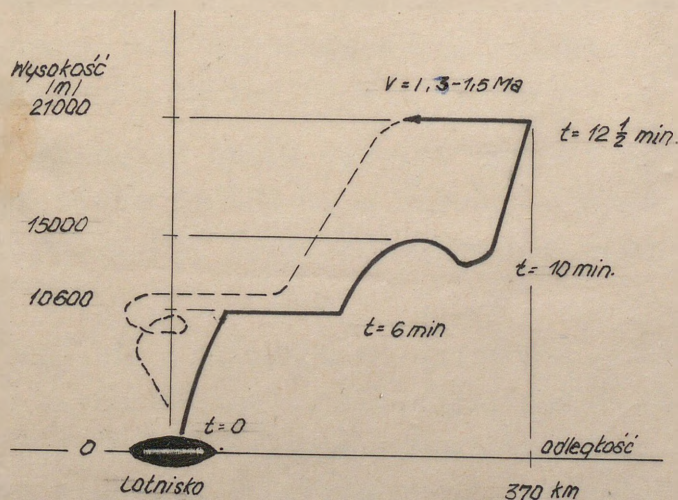
- przechwycenia wysokościowego, naddźwiękowego celu po-

wietrznego w każdych warunkach meteorologicznych dniem lub nocą;

- przechwycenia celu powietrznego na średnich i małych wysokościach w dobrych warunkach meteorologicznych, a w złych warunkach meteorologicznych na wysokościach powyżej 300 m.

Przechwycenie naddźwiękowego wysokościowego celu powietrznego przez samolot myśliwski F-104 G może być wykonane przy locie celu do wysokości około 21 000 m, bowiem na tej wysokości samolot posiada jeszcze sterowność i zdolność wykonywania prostych manewrów w płaszczyźnie poziomej.

Jako broń do przeprowadzania ataku samolot wykorzystuje dwa pociski Sidewinder ADM-9B kierowane podczerwieniem lub dwa pociski Sidewinder ADM-9C kierowane radarem. Pierwsze z nich umożliwiają wykonanie ataku tylko z tylnej półstrefy samolotu celu, drugie - z wszystkich kierunków. Ponadto samolot posiada do dyspozycji 750 szt. pocisków do działka Vulcan.



Rys. 5. Szkic typowego profilu lotu samolotu F-104G na przechwycenie naddźwiękowego celu powietrznego

Jak widać z rysunku samolot po starcie nabiera wysokość do 10600 m, po czym po włączeniu dopalacza rozwija w locie poziomym prędkość równą 2,0 Ma. Osiągnąwszy tę prędkość wznosi się do wysokości około 15 000 m i po ponownym przyspieszeniu do prędkości 2,0 Ma wykonuje manewr pionowy osiągając wysokość około 21 000 m.

Czas osiągnięcia tej wysokości od chwili startu wynosi około 13 min.

Następnie samolot przechodzi do lotu poziomego i rozporządzając prędkością w zakresie od 1,3 do 1,5 Ma rozpoczyna proces naprowadzania. Prowadzi cel powietrzny posługujący się celownikiem optycznym lub pracującym w podczerwieni, wykonując pomiary odległości do celu. Po zbliżeniu się obu samolotów na odległość umożliwiającą atak, pilot otrzymuje sygnał optyczny i akustyczny, po czym wykonuje celowanie i odpala pociski rakietowe lub oddaje kilka serii z działka.

W obu tych przypadkach samolot porusza się po zwykłej krzywej pogonii, a warunki wysokościowe i prędkościowe umożliwiają wykonanie tylko jednego zajścia do ataku.

W warunkach nocnych proces naprowadzania i celowanie wykonywany jest z pełnym wykorzystaniem radarowego układu kierowania ogniem F-15 A Nassar.

Po wykonaniu ataku samolot wytraca wysokość lotem szybowym do około 11 000 m, a następnie na tej wysokości powraca na lotnisko, lecąc z prędkością ekonomiczną równą około 0,85 Ma.

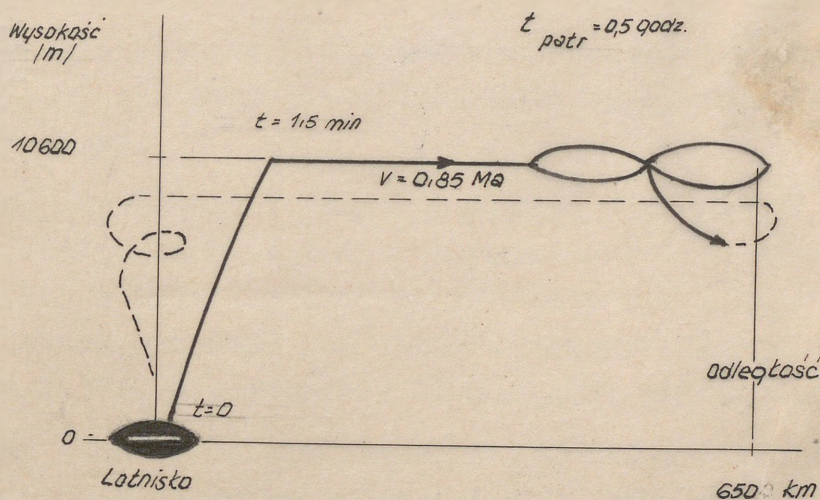
Uzbrojenie konieczne do zniszczenia celu powietrznego zezwala na zatankowanie samolotu paliwem w ilości nie przekraczającej 3800 kg. Zadanie przechwycenia celu wysokościowego wymaga częstego używania dopalacza, stąd promień działania samolotu F-104 G przeciwko tego rodzaju celom wynosi około 370 km.

Przechwycenia naddźwiękowego celu powietrznego na małych i średnich wysokościach samolot F-104 G może wykonywać z dyżurów na lotnisku lub patrolowania w powietrzu.

Przechwytywanie może być wykonywane z widocznością wzrokową celu lub bez niej, dniem i nocą.

Jako broń do przeprowadzenia ataku samolot wykorzystuje dwa pociski Sidewinder ADM-9B lub ADM-9C, zależnie od warunków meteorologicznych oraz 750 szt. amunicji do 20 mm działka Vulcan.

W niektórych szczególnych wypadkach przechwytywania na bliskich odległościach od lotniska, samolot może oprócz wymienionego uzbrojenia posiadać jeszcze do 38 niekierowanych pocisków raketowych kalibru 70 mm typu Ffar.



Rys. 6 Szkic typowego profilu lotu samolotu F-104G na przechwytywanie celu powietrznego z patrolowaniem

Jak widać z rys. 6, profil lotu w przypadku przechwytywania na małych i średnich wysokościach nie jest skomplikowany. Po starcie samolot nabiera wysokość równą około 10600 m, po czym przelatuje do rejonu patrolowania z prędkością ekonomiczną wynoszącą około 0,85 Ma.

Maksymalna rubież przechwycenia wynosi około 650 km, a czas patrolowania około 0,5 godz.

Proces naprowadzania i atakowania zależy głównie od warunków meteorologicznych, wysokości i prędkości obu walczących samolotów.

Naprowadzanie samolotu na cel może być wykonywane przy pomocy radarowego układu kierowania ogniem F-15A

Nassar lub celownika optycznego.

Dalmierz radarowy tego układu zdolny jest do mierzenia odległości do około 32 km, a kąty wychylenia wiązki śledzącej wynoszą do 45° w obie strony względem osi podłużnej samolotu, wobec czego można w przybliżeniu przyjąć, że głównym ograniczeniem stref możliwych ataków są tylko warunki przeciążeniowe.

Należy zaznaczyć, że przechwycenie celu powietrznego w złych warunkach meteorologicznych jest możliwe tylko w przypadku gdy cel leci powyżej 300 m. Ograniczenie to wynika z charakterystyk technicznych pokładowej stacji radiolokacyjnej.

Atak kierowanymi pociskami raketowymi odbywa się w sposób podobny jak przy przechwytywaniu wysokościowych celów powietrznych.

Przy strzelaniu z działka stosuje się ogień kilku serii, prowadząc samolot według krzywej pogoni z wyprzedzeniem tylko z tylnej półstrefy samolotu celu, wykorzystując celownik optyczny lub radiolokacyjny układ kierowania ogniem F-15A, w zależności od warunków widoczności celu.

Przy strzelaniu niekierowanymi pociskami raketowymi stosowana jest tylko jedna salwa z boku lub z przedniej półstrefy samolotu celu z jednego zajęcia. Naprowadzanie samolotu wykonywane jest wówczas przez radiolokacyjny układ kierowania ogniem F-15 A, według krzywej wyprzedzenia z automatycznym odpalaniem pocisków.

Przechwytywanie celów niewysokościowych i poddźwiękowych przez samolot F-104G może się odbyć w sposób podobny do opisanego powyżej, ale posiada nieco inny profil lotu.

W takim przypadku samolot F-104 G po starcie nabiera wysokość około 6000 m, po czym kontynuuje lot poziomy do rejonu przechwycenia z maksymalną prędkością podróżną równą około 0,92 Ma. Następnie wykonuje przechwycenie i powraca na lotnisko z prędkością ekonomiczną. Maksymalny promień działania samolot F-104 G wynosi wtedy około 1100 km.

Przygotowanie samolotu do powrotnego lotu bojowego sprowadza się do napełnienia paliwa, uzupełnienia wody,

kontroli stanu oleju i płynów instalacji hydraulicznej, uzupełnienia instalacji tlenowej i załadowania uzbrojenia. Czynnności te przy średnio wyszkolonej obsłudze naziemnej, złożonej z pięciu specjalistów, wynoszą około 30 min. Bardzo dobrze wyszkolona obsługa może przygotować samolot do powtórnego lotu za około 13 min.

Samolot F-104 G charakteryzuje się rozbiegiem o długości 850 m, a długość startu do wzniesienia na wysokość 15 m wynosi 1600 m. Długość dobiegu przy lądowaniu wynosi około 600 m przy użyciu spadochronu hamującego.

d) pozostali
Określenie ogólnych możliwości lotnictwa myśliwskiego ROP 2 PTSP, w zakresie niszczenia samolotów przeciwnika, można dokonać wykonując poniższe obliczenia:

$$M_L = \frac{N_{F-104G}}{n_{F-104G}} + \frac{N_{\text{Lightning Mk.2}}}{n_{\text{Lightning Mk.2}}} + \frac{N_{F-102 A}}{n_{F-102 A}}$$

gdzie:

M_L - ogólne możliwości lotnictwa myśliwskiego ROP 2 PTSP w zakresie niszczenia samolotów przeciwnika;

N_{F-104G} - ogólna liczba samolotów myśliwskich F-104 G /w kolejnych licznikach następnym ułamków stanu ilościowego pozostałych typów samolotów/;

n_{F-104G} - konieczna liczba samolotów myśliwskich F-104G do zniszczenia jednego samolotu przeciwnika /w kolejnych mianownikach następnym ułamków identyczne dane dotyczące pozostałych typów samolotów/.

$$n_{F-104G} = \frac{\text{Log } /1 - P_z/}{\log /1 - P_{F-104G}/} \dots /2/$$

gdzie:

P_z - wymagane prawdopodobieństwo zniszczenia pojedynczego przeciwnika;

P_{F-104G} - prawdopodobieństwo zniszczenia samolotu przeciwnika przez jeden samolot myśliwski F-104 G.

$$P_{F-104G} = P_n \cdot P_a \cdot P_{ra\acute{z}} \cdot k$$

.../3/

gdzie:

- P_n - prawdopodobieństwo naprowadzenia samolotu myśliwskiego F-104 G na cel;
- P_a - prawdopodobieństwo ^{wyjsia do ataku} ~~naprowadzenia~~ ^{ego} samolotu myśliwskiego F-104 G;
- $P_{ra\acute{z}}$ - prawdopodobieństwo rażenia samolotu przeciwnika przez samolot F-104 G;
- k - współczynnik niezawodności pracy urządzeń dowodzenia /naprowadzania/.

Stosując wzory 2 i 3 możemy dokonać obliczeń koniecznej liczby samolotów myśliwskich typu Lightning Mk.2 i F-102A do zniszczenia jednego samolotu przeciwnika.

Z analizy wzorów wynika, że dla określenia ogólnych możliwości lotnictwa myśliwskiego ROP 2 PTSP w zakresie niszczenia samolotów przeciwnika, niezbędne są informacje dotyczące konkretnych wartości P_n , P_a , $P_{ra\acute{z}}$ i współczynnika k .

Prawdopodobieństwo naprowadzania samolotu myśliwskiego na cel $/P_n/$ zależy od bardzo wielu czynników. Zalicza się do nich jakości techniki używanej do naprowadzania, wysokość lotu celu, charakter przeciwdziałania stosowany przez przeciwnika w czasie naprowadzania /zakłócenia radiolokacyjne, manewr wysokością i prędkością, itp/, wyszkolenie i doświadczenie nawigatorów itp.

Prawdopodobieństwo ^{wyjsia do ataku} ~~naprowadzenia~~ ^{ego} samolotu myśliwskiego $/P_a/$, po wyprowadzeniu go w rejon lotu samolotu przeciwnika, zależy w dużej mierze od wyposażenia radiotechnicznego samolotu myśliwskiego, warunków meteorologicznych i wysokości lotu celu.

Wszystkie samoloty myśliwskie ROP 2 PTSP, posiadają wysoce sprawne systemy radiolokacyjne do poszukiwania i śledzenia celów powietrznych.

Prawdopodobieństwo rażenia samolotów przeciwnika przez jeden samolot myśliwski P_{raź} zależy od wielu czynników. Między innymi od posiadanej broni i urządzeń celowniczych. Trzeba stwierdzić, że samoloty myśliwskie ROP 2 PTSP wyposażone w efektywne systemy broni i urządzeń celowniczych. Wszystkie, za wyjątkiem samolotu myśliwskiego F-102A, są uzbrojone w działka kalibru 20 - 30 mm oraz mogą zabierać różne warianty broni raketowej w postaci kierowanych i niekierowanych rakiet. Każdy z samolotów myśliwskich posiada wysoce sprawne urządzenia celownicze. Nawet samolot myśliwski Hunter ████ wyposażony jest w optyczny celownik żyroskopowy z dalmierzem radiolokacyjnym.

Dokonując obliczeń ogólnych możliwości lotnictwa myśliwskiego ROP 2 PTSP należy przyjmować, że dla załogi normalne natężenie lotów w ciągu miesiąca wynosi około 60 lotów, a maksymalne - 90. Liczba sprawnych technicznie i gotowych do walki samolotów myśliwskich wynosi około 80%.

Istotnym wskaźnikiem charakteryzującym możliwości bojowe lotnictwa myśliwskiego ROP 2 PTSP są liczby określające możliwość zniszczenia samolotów przeciwnika wykonującego nalot z pewną gęstością. Możliwości takie są w zasadniczej mierze zależne od zdolności systemu naprowadzania samolotów myśliwskich. Brak danych o zdolnościach systemu naprowadzania ROP 2 PTSP eliminuje celowość teoretycznych rozważań nad tym problemem.

2. Rakiety przeciwlotnicze.

A. Przeznaczenie i rola rakiet przeciwlotniczych.

Zadaniem rakiet przeciwlotniczych jest zwalczanie stosownie do swych możliwości różnego rodzaju samolotów, śmigłowców i pocisków raketowych przeciwnika, w celu ich zniszczenia, zmniejszenia skuteczności ich działania lub zmuszenia lotnictwa przeciwnika do zaniechania wykonania zamierzonego zadania. Rakiety plot typu Nike Hercules i Hawk z głowicami jądrowymi mogą być użyte do niszczenia celów naziemnych i nawodnych.

W składzie sił i środków Duńskiego ROP i ROP 2 PTSP znajdują się obecnie trzy zasadnicze systemy rakiet plot:

Nike, Hawk i Thunderbird. Jednocześnie prowadzi się prace badawcze i doświadczenia z różnego typu raketami plot, które ewentualnie mogą wejść na uzbrojenie sił zbrojnych Danii i wojsk Północnej Grupy Armii. Mogą to być przeciwlotnicze pociski raketowe typu: SAM-D, Roland, Crotale, Chaparral, Aramis, Tigercat, Blowpipe, Redey.

Rola rakiet przeciwlotniczych w systemie obrony powietrznej jest wyznaczona przez ich właściwości bojowe.

Prawdopodobieństwo zniszczenia celu powietrznego przez raketę przeciwlotniczą typu Nike, Hawk, Thunderbird wynosi około 80% i więcej. A więc skuteczność rażenia celu jest duża. Uzyskiwane przez rakiety przeciwlotnicze prawdopodobieństwo zniszczenia celu jest największe spośród dotychczas stosowanych naziemnych środków walki z przeciwnikiem powietrznym. Ponadto możliwość zastosowania pocisków z głowicą jądrową znacznie zwiększa promień rażenia. Wybuch takiego pocisku może zniszczyć określone zgrupowanie samolotów przeciwnika w powietrzu. Raketę plot z głowicą jądrową można wykorzystać do niszczenia celów naziemnych.

Systemy kierowania pociskami raketowymi zwiększają skuteczność ognia i pozwalają prowadzić celnie ogień do celów manewrujących. Uzyskuje się to przez ciągłą korekcję lotu rakiety w zależności od ruchu celu.

Ważną cechą rakiet przeciwlotniczych, w porównaniu z artylerią przeciwlotniczą, jest ich zdolność zwalczania aparatów powietrznych na dużych wysokościach oraz znaczny zasięg ognia w płaszczyźnie poziomej. Poziomy zasięg działania rakiety umożliwia osłonę nie tylko jednego obiektu, lecz kilku /grupę/ obiektów i dużych rejonów oraz tworzenie ciągłych stref ognia wzdłuż granic państw NATO na środkowo-europejskim TDW.

Rakiety przeciwlotnicze są zdolne prowadzić walkę z przeciwnikiem powietrznym niezależnie od pory roku, doby i warunków meteorologicznych. Można je wraz z desantem powietrznym przewieźć do rejonu desantowania. Tak więc mogą wziąć udział w obronie powietrznej wtedy, gdy udział w niej lotnictwa myśliwskiego jest wątpliwy.

Stacje radiolokacyjne systemu Nike Hercules i Hawk charakteryzują się dużym zróżnicowaniem zakresu częstotliwości i mocą wypromieniowywanej energii. Można przy-

puszczać, że stacje radiolokacyjne systemu Hawk i Nike Hercules są dość odporne na zakłócenia aktywne i bierne. Nie mniej systemy te są w decydującym stopniu zależne od sprawnej pracy stacji radiolokacyjnych, która może być dezorganizowana przez odpowiednie środki zakłócające.

Możliwości manewrowe rakiet przeciwlotniczych w zależności od typu rakiet są różne. Stosownie do zasięgu ognia każdy z systemów potrzebuje różną ilość czasu na zwinięcie i osiągnięcie gotowości bojowej w nowym rejonie stanowisk startowych. Ogólnie można zaobserwować, że odpowiednio do wielkości związku /oddziału/ możliwości manewrowe danego systemu rakiet zapewniają ciągłość obrony na danym szczeblu. Tak na przykład przenośny system rakietowy Redey zapewnia ciągłość osłony pododdziałów ogólnowojskowych, a rakiet plot typu Roland - związków taktycznych. Rakiety plot typu Hawk i Thunderbird wykorzystane do osłony wojsk zapewniają obronę powietrzną korpusom armijnym i wyżej, a rakiety plot Nike Hercules - armiom polowym i wyżej.

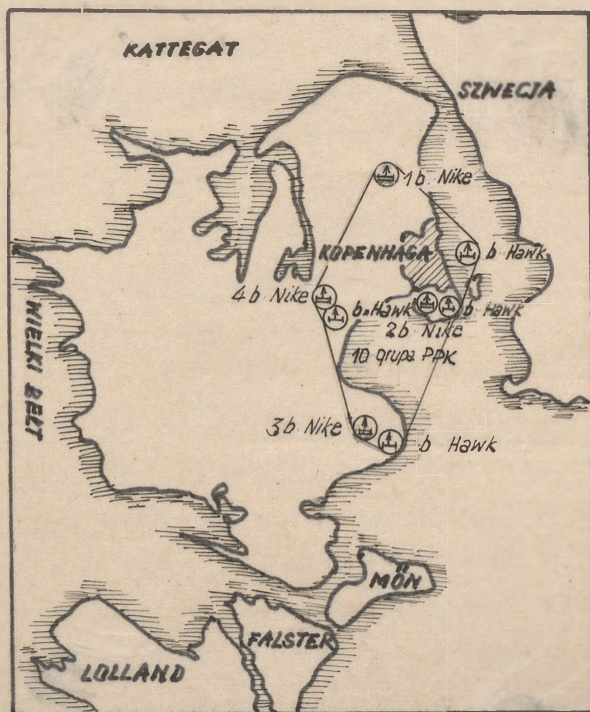
Jednocześnie rakiety plot charakteryzują się cechami negatywnymi. Rakiety przeciwlotnicze dużego i średniego zasięgu są sprzętem skomplikowanym, wymagającym fachowej obsługi wysoko kwalifikowanych specjalistów. Rakiety te są wrażliwe na uderzenia broni jądrowej i zwykłych środków rażenia. Koszty poszczególnych systemów rakiet plot są duże. Nie wszystkie państwa są w stanie wyposażyć swe siły zbrojne w zadawalające ilości rakiet plot.

B. Organizacja i wykorzystanie oddziałów rakiet plot Duńskiego ROP.

Rakiety przeciwlotnicze składają się z duńskiej 10 grupy przeciwlotniczych pocisków rakietowych i zachodnoniemieckiego 38 dywizjonu przeciwlotniczych pocisków rakietowych Hawk.

10 grupa przeciwlotniczych pocisków rakietowych składa się z czterech baterii Nike /zorganizowane w 1959 r./ i czterech baterii Hawk /organizowane od 1966 r./. Bateria plot pocisków rakietowych Nike liczy 6 wyrzutni pocisków Nike Hercules i 3 wyrz. pocisków Nike Ajax, a bateria Hawk - 6 wyrzutni.

10 grupa przeciwlotniczych pocisków raketowych ugrupowana jest na zasadach okrężnej obrony powietrznej ważnych obiektów, skupia swój wysiłek do osłony stolicy Danii - Kopenhaga. Wszystkie zorganizowane do tej pory baterie przeciwlotniczych pocisków raketowych, zostały rozwinięte, względnie są rozwijane na terenie wschodniej części wyspy Zelandii. Większość baterii Nike i Hawk jest rozmieszczona grupami po dwie baterie odległych kilka kilometrów od siebie.



Rys. 7 Rozmieszczenie rakiet przeciwlotniczych na Zelandii

Wyrzutnie każdej baterii przeciwlotniczych pocisków raketowych Nike są rozmieszczone w trzech żelbetonowych budynkach o wymiarach 35 m x 40 - 45 m, wybudowanych w głębokich wykopach ziemnych. Stanowiska startowe tych wyrzutni są rozbudowane na zewnątrz budynku i otoczone nasypem ziemnym. Wytaczanie wyrzutni na stanowiska startowe odbywa się po prowadnicach szynowych specjalnie przygotowanych do tego celu. W rejonach stanowiska poszczególnych baterii znajdują się także stacje radiolokacyjne, środki łączności oraz budynki koszarowe i gospodarcze.

38 dywizjon przeciwlotniczych pocisków raketowych Hawk składa się z czterech baterii, każda po sześć wyrzutni. Dywizjon ten ugrupowany jest w środkowo-zachodniej części terytorium Szlezwig-Holsztynu, zapewniając obronę powietrzną

wojskom i obiektem położonym na tym obszarze, między innymi 6 DZ /NRF/ oraz bazom sił powietrznych i morskich.

C. Organizacja i wykorzystanie oddziałów rakiet plot ROP 2 PTSP

Zachodnioniemieckie rakiety przeciwlotnicze zorganizowane są w trzy pułki obrony przeciwlotniczej /popł/ - 4, 13 i 14 popł.

4 popł składa się z : 31, 35 i 37 dywizjonów plot pocisków rakietowych Hawk. Prawdopodobnie obecnie w skład tego pułku wchodzi również 36 dywizjonów plot pocisków rakietowych Hawk, który dotychczas wykazywany był w składzie 3 popł. Dywizjon ten aktualnie tworzy wspólną strefę ognia z dywizjonami 4 popł i położony jest w Brockzetelskim Sektorze OP.

14 popł składa się z 24, 25 i 26 dywizjonu plot pocisków Nike, a 13 popł - z 21, 22 dywizjonu plot pocisków rakietowych Nike.

Każdy z dywizjonów plot pocisków rakietowych składa się z czterech baterii plot pocisków rakietowych. Bateria plot pocisków rakietowych Hawk liczy 6 wyrzutni, a bateria Nike - 9 wyrzutni. Łącznie w siłach i środkach ROP 2 PTSP znajduje się szesnaście baterii zachodnioniemieckich plot pocisków rakiet Hawk, w liczbie 96 wyrzutni oraz dwadzieścia zachodnioniemieckich baterii plot pocisków rakietowych Nike w liczbie 180 wyrzutni.

Dowództwo obrony powietrznej Holandii podporządkowało dowództwu ROP 2 PTSP 1 i 2 grupę plot pocisków rakietowych Nike, 3, 4 i 5 grupę plot pocisków rakietowych Hawk.

Każda grupa jest równorzędna dywizjonowi i posiada podobną organizację jak zachodnioniemieckie dywizjony plot pocisków rakietowych. Łącznie w siłach i środkach ROP 2 PTSP znajduje się osiem holenderskich baterii plot pocisków rakietowych Nike, w liczbie 72 wyrzutni oraz dwanaście holenderskich baterii plot pocisków rakietowych Hawk, w liczbie 72 wyrzutni. W przeciwieństwie do holenderskich samolotów myśliwskich, wszystkie pododdziały przeciwlotniczych pocisków rakietowych są rozmieszczone na terytorium NRF.

Dowództwo taktycznych sił powietrznych Belgii pod -

porządkowało dowództwu ROP 2 PTSP 9 i 13 skrzydło plot pocisków rakietowych Nike. Skrzydło plot pocisków rakietowych składa się z czterech eskadr plot pocisków rakietowych. Skrzydła i eskadry są równorzędne zachodnioniemieckim dywizjom i bateriom plot pocisków rakietowych.

Ponadto z 1 KA /B/ w skład sił i środków ROP 2 PTSP wchodzi 43 i 62 dywizjony plot pocisków rakietowych Hawk, o organizacji identycznej jak zachodnioniemieckie dywizjony plot pocisków rakietowych Hawk. Łącznie w siłach i środkach ROP 2 PTSP znajduje się osiem belgijskich eskadr plot pocisków rakietowych Nike, w liczbie 72 wyrzutni oraz osiem belgijskich baterii plot pocisków rakietowych Hawk, w liczbie 48 wyrzutni. Podobnie jak w przypadku holenderskim, belgijskie lotnictwo myśliwskie bazuje na terytorium Belgii, a wszystkie pododdziały plot pocisków rakietowych są rozmieszczone na terytorium NRF.

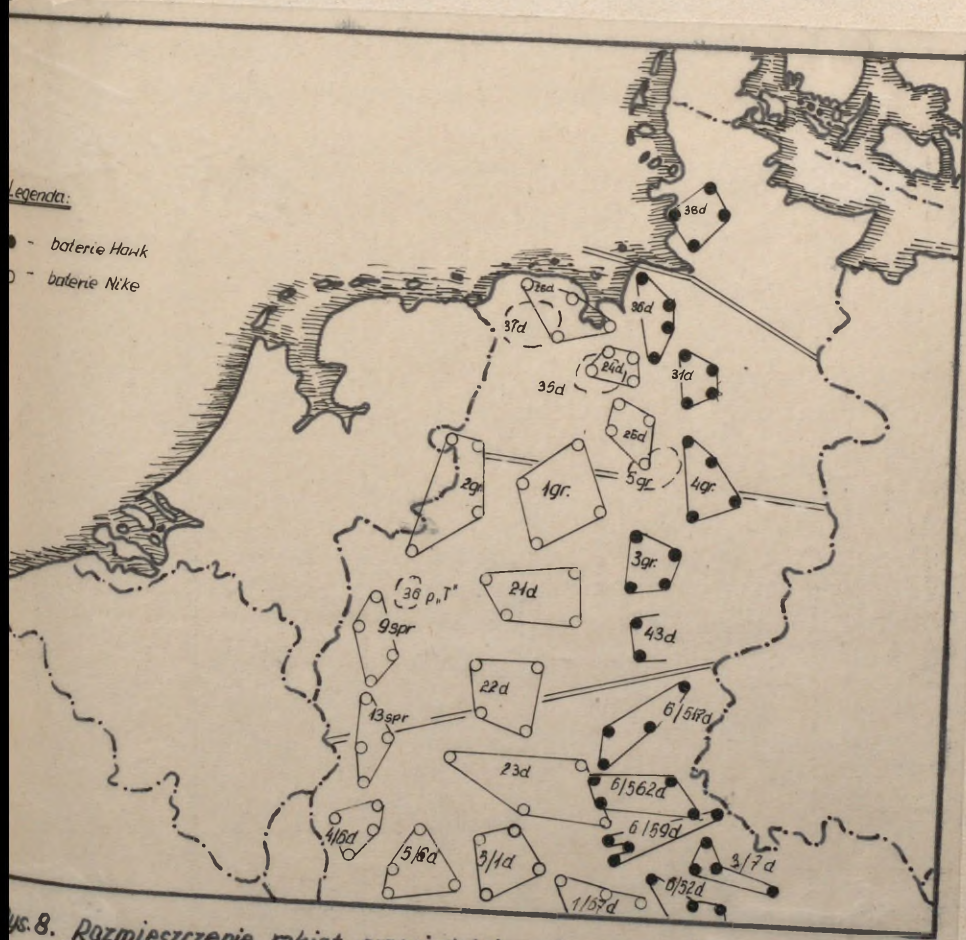
Ze składu 1 KA /WB/ podporządkowano dowództwu ROP 2 PTSP 36 pułk rakiet plot Thunderbird. Pułk ten składa się z trzech baterii. Każda z baterii posiada osiem wyrzutni plot pocisków rakietowych Thunderbird. Łącznie pułk plot pocisków Thunderbird liczy 24 wyrzutnie. Obecnie w NRF znajduje się tylko sprzęt tego pułku, a skład osobowy w Wielkiej Brytanii.

Ogólnie na 1.01.1968 r. stan wyrzutni rakiet przeciwlotniczych ROP 2 PTSP wynosił:

Należność krajowa	Przeciwlotnicze pociski rakietowe					
	Nike		Hawk		Thunderbird	
	bat. równor- zęd.	wy- rzutni	bat. i równor- zęd.	wy- rzut- ni	bat. i równor- zęd.	wyrzut- ni
	20	180	16	96	-	-
ndia	8	72	12	72	-	-
la	8	72	8	48	-	-
rytania	-	-	-	-	3	24
razem:	36	324	36	216	3	24

30

Stosownie do koncepcji organizowania zapór, w postaci raketowej strefy ognia, a jednocześnie dla zapewnienia bezpośredniej rakiety obrony powietrznej Wojsk Północnej Grupy Armii, baterie przeciwlotniczych pocisków raketowych ROP 2 PTSP ugrupowane są w taki sposób, że tworzą nieforemny wydłużony prostokąt, którego dłuższy bok jest równoległy do granicy z NRD. Czołową linię rakiet plot stanowią baterie plot pocisków raketowych Hawk, które obecnie ugrupowane są w odległości około 70-100 km od granicy NRD. Czołowa linia baterii plot pocisków raketowych Nike położona jest w odległości około 150-175 km od granicy NRD. Głębokość ugrupowania baterii plot pocisków raketowych ROP 2 PTSP wynosi około 100 - 300 km, przy czym największa głębokość ugrupowania występuje na styku z ROP 4 PTSP, a najmniejsza na wybrzeżu Morza Północnego.

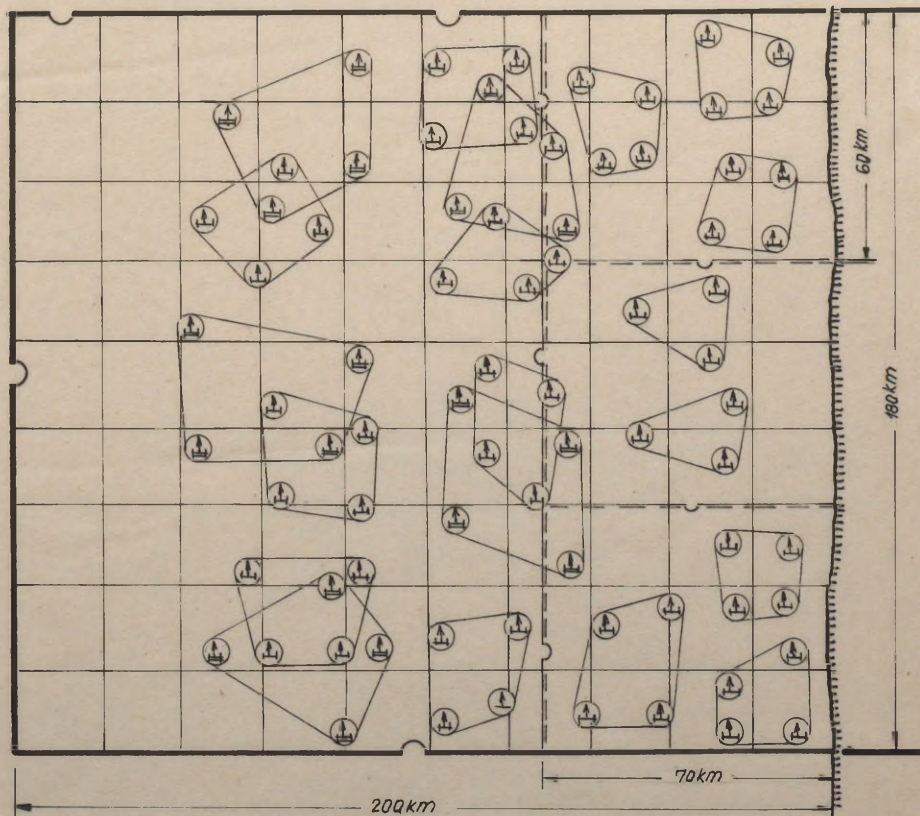


us. 8. Rozmieszczenie rakiet przeciwlotniczych na terytorium ROP 2PTSP i najbliższych tego terytorium sąsiednich oddziałów rakiet plot

Baterie plot pocisków raketowych rozmieszczone są jak gdyby w szachownicę. W Bockzetelskim Sektorze OP baterie plot pocisków raketowych Nike i Hawk ugrupowane są na całą głębokość raketowej strefy i ogień plot pocisków raketowych Hawk /na wysokości powyżej 300 m/ przykrywa baterie Nike. W tym sektorze baterie Hawk są rozmieszczone względem siebie w większości na odległościach około 30 km, a baterie Nike 20-50 km.

W Uedemskim Sektorze OP mała liczba baterii Hawk oraz duża odległość strefy powoduje, że w zasadzie ogień baterii Hawk tworzy czoło strefowej zapory i nie przykrywa baterii Nike. Odległości pomiędzy bateriami Hawk wynoszą do około 35 km, jak również większość baterii Nike jest rozmieszczona względem siebie na odległościach około 50 km.

Teoretyczne poglądy zachodnie zakładają, że w trakcie działań wojennych ciągła zapora w postaci raketowej strefy ognia zostanie utrzymana.



Legenda

- ⊕ SD baterii pocisków plot „Hawk” Thunderbird
- ⊕ SD baterii pocisków plot „Nike”

Rys. 9. Teoretyczne rozmieszczenie baterii raket plot w ugrupowaniu Północnej Grupy Armii w celu zorganizowania ciągłej i głębokiej strefy ognia.

W tym celu w rejonie działań bojowych każdego korpusu armijnego /średnio o szerokości 60 km i głębokości 70 km/, przewiduje się posiadanie do trzech dywizjonów przeciwlotniczych pocisków Hawk lub dwóch pułków rakiet plot Thunderbird. Dywizjony Hawk /baterie Thunderbird/ mają być ugrupowane w dwa rzuty w całym rejonie działań bojowych korpusu armijnego. W pierwszym rzucie dwa dywizjony /dwie baterie/, a w drugim rzucie - jeden dywizjon /jedna bateria/. Tak więc w pierwszym rzucie ma znajdować się 2/3 wszystkich baterii przeciwlotniczych pocisków rakietowych Hawk /Thunderbird/, tj. osiem baterie Hawk lub cztery Thunderbird, a w drugim rzucie 1/3 ogólnej liczby baterii, tj. cztery baterie Hawk /dwie baterie Thunderbird/. Czołowe baterie Hawk pierwszego rzutu zamierza się rozmieszczać od przedniego skraju w odległości 10 - 12 km /baterie Thunderbird - 24 km/, a drugiego - w odległości 40 - 50 km. Odstępy pomiędzy bateriami wzdłuż frontu mają wynosić na kierunku głównego wysiłku obrony powietrznej 10-16 km, na kierunku pomocniczym 15 - 25 km oraz odstępy pomiędzy bateriami w głąb 12 - 24 km.

W odległości 60-95 km od przedniego skraju przewiduje się rozmieszczenie dywizjonów przeciwlotniczych pocisków rakietowych Hawk i Nike również w dwu rzutach. W pierwszym rzucie ma się znajdować 1/2 do 2/3 ogólnej liczby baterii, a w drugim rzucie - 1/3 do 1/2 baterii. Baterie pierwszego rzutu mają być położone od przedniego skraju w odległości 60 - 95 km, a drugiego rzutu - w odległości 110 - 140 km. Odstępy wzdłuż i w głąb pomiędzy bateriami plot pocisków rakietowych Hawk mają wynosić 18 - 30 km. Odstępy między bateriami Nike Hercules mają zawierać się w granicach 30 - 50 km wzdłuż frontu i 25 - 40 km w głąb.

Ogólna głębokość ugrupowania baterii Hawk i Thunderbird ma wynosić około 140 km, a baterii Nike Hercules - 100 km.

W wariancie ugrupowania grupy armii, gdy w pasie około 180 km posiada ona w pierwszym rzucie trzy korpusy armijne, dla zorganizowania wyżej opisanej ^{wej} rakiety strefy ogniowej siły i środki ROP 2 PTSP powinny liczyć około pięćdziesiąt osiem baterii plot pocisków rakietowych Hawk

i Thunderbird oraz dwadzieścia cztery baterie plot pocisków raketowych Nike Hercules.

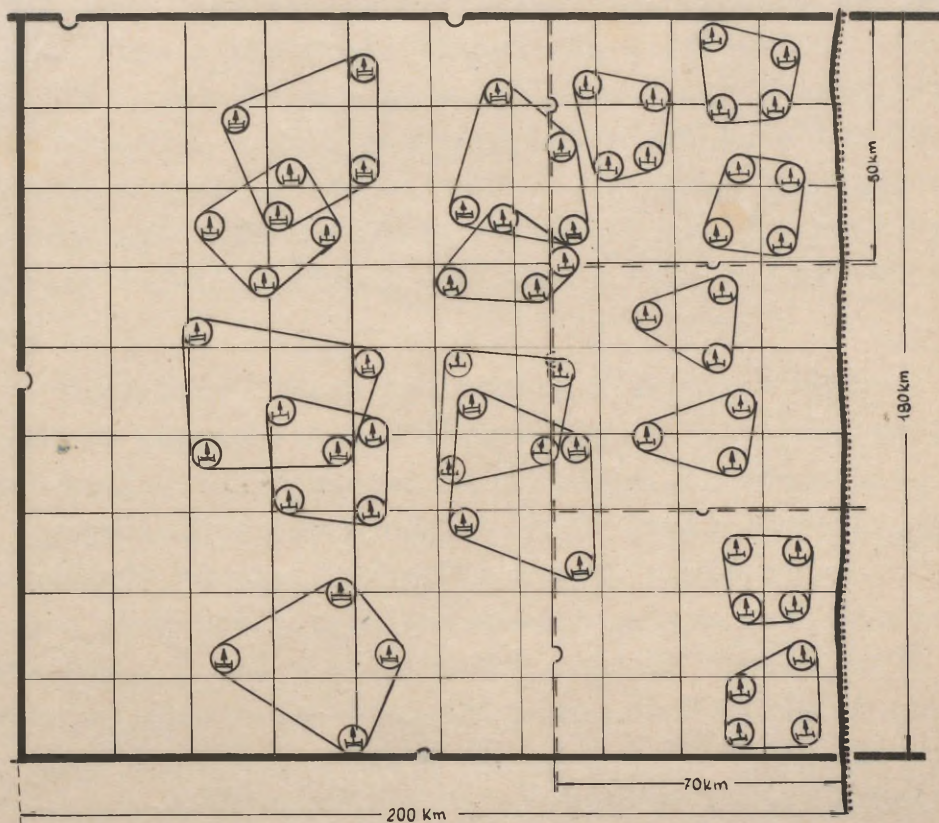
Na dzień 1.01.1968 r. w siłach i środkach ROP 2 PTSP znajduje się trzydzieści dziewięć baterii plot pocisków raketowych Hawk i Thunderbird oraz trzydzieści sześć baterii plot pocisków raketowych Nike. Jak z porównania potrzeb i aktualnego stanu raket plot wynika, dowództwo ROP 2 PTSP dysponuje wystarczającą liczbą raket plot Nike, ale występuje brak dziewiętnastu baterii plot pocisków raketowych Hawk i Thunderbird.

W Wielkiej Brytanii rozmieszczony jest pułk przeciwlotniczych pocisków raketowych Thunderbird. W przypadku zagrożenia wojennego można przypuszczać, że pułk ten zostanie przerzucony do NRF i wejdzie w skład sił i środków ROP 2 PTSP. Nie ma informacji o możliwościach mobilizacyjnych NRF, Belgii i Holandii w zakresie organizowania nowych pododdziałów plot pocisków raketowych Hawk.

Z ogólnych tendencji rozwojowych broni przeciwlotniczej wynika, że w zasadzie nie tworzy się rezerw współczesnych środków obrony powietrznej, gdyż środki te podlegają ciągłej i szybkiej modernizacji. Należy przypuszczać, że prawidłowość ta odnosi się również do sił i środków obrony powietrznej państw zachodnich. Przypuszcza^ćnie potwierdza fakt, że po roku 1970 pociski Hawk i Nike Hercules mają być zastąpione przez nowy pocisk SAM-D. Pocisk SAM-D ma być przystosowany do zwalczania samolotów o dużych prędkościach i różnego rodzaju pocisków raketowych lecących zarówno na dużych, jak i na małych wysokościach. Zasięg pocisku ma wynosić ponad 180 km. A więc można wnioskować, że do pierwszych lat po roku 1970 liczba pododdziałów plot pocisków raketowych ROP 2 PTSP w zasadzie nie ulegnie zmianie, za wyjątkiem ewentualnego przerwania pułku przeciwlotniczych pocisków raketowych Thunderbird. W tej sytuacji stan raket plot ROP 2 PTSP może wynosić 42 baterii Hawk i Thunderbird.

W pasie około 200 km nie można czterdzieści ~~dwoma~~ bateriami plot pocisków raketowych Hawk i Thunderbird utworzyć ugrupowania o głębokości 140 km. Takie siły pozwalają na rozmieszczenie dywizjonów Hawk i pułków Thunderbird

w jednym - dwu rzutach.



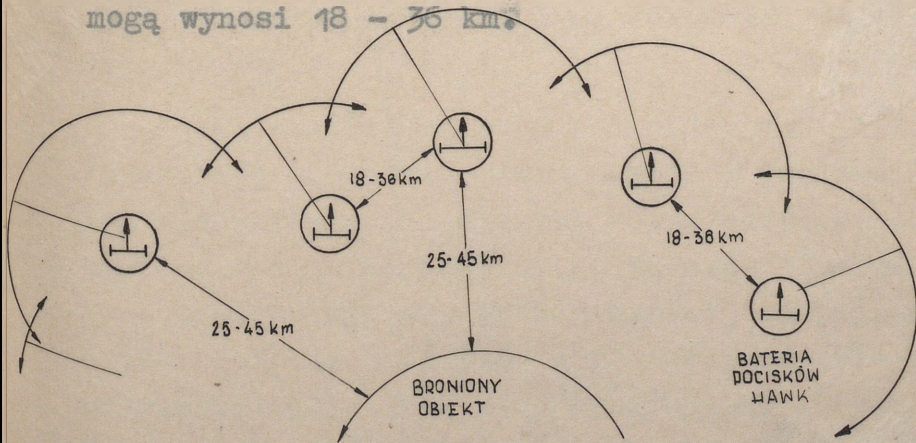
- LEGENDA
- ☪ 50 baterii pocisków plot "Hawk" Thunderbird
 - ☪ 50 baterii pocisków plot "Nike"

Rys. 10. Teoretyczne rozmieszczenie baterii rakiet plot w ugrupowaniu
Północnej Grupy Armii / 40 baterii Hawk i Thunderbird /
/ 20 baterii Nike /

Ogólna głębokość ugrupowania baterii Hawk i Thunderbird tworzących ciągłą zaporową strefę ognia może wynosić 30-70 km. W trakcie wojny pas działań bojowych grupy armii mierzony wzdłuż przedniego skraju może się zwiększyć, eo w raz z poniesionymi stratami spowoduje, że dywizjony Hawk i pułki Thunderbird będą rozmieszczone tylko w jednym rzucie przy głębokości ugrupowania około 30 km. Może nawet wystąpić konieczność przejścia do obrony niektórych ważnych wojsk i obiektów, gdyż stan sił nie pozwoli na organizowanie ciągłej zaporowej strefy ognia. Oczywiście te słabości rakietowej obrony powietrznej ROP 2 PTSP dotyczą sprzętu bojowego typu Hawk i Thunderbird.

W przypadku zastosowania zasady obrony powietrznej tylko niektórych ważnych wojsk, raketowa obrona powietrzna głównych sił korpusu armijnego może polegać na ugrupowaniu baterii przeciwlotniczych pocisków raketowych Hawk lub Thunderbird w dwie-trzy linie. Czołowe baterie Hawk rozmieszczone zostaną nie bliżej niż w odległości 10-12 km, a baterie Thunderbird - 24 km od przedniego skraju. Odstępy wzdłuż frontu i w głąb pomiędzy bateriami Hawk lub Thunderbird mogą wynosić średnio 15-25 km. Z ogólnego stanu raket plot ROP 2 PTSP wynika, że korpus armijny może być osłaniany ~~siłami~~ ^{do} dwiema dywizjonów Hawk /pułków Thunderbird/.

Raketowa obrona powietrzna niektórych ważnych wojsk i obiektów położonych w odległości 70 km i więcej od przedniego skraju, może polegać na określonym rozmieszczaniu baterii przeciwlotniczych raket wokół grupy obiektów, przy jednoczesnym skupieniu wysiłku obrony powietrznej na najbardziej prawdopodobnych kierunkach nalotu przeciwnika powietrznego i przed prawdopodobną rubieżą zrzutu bomb. W takim wypadku baterie przeciwlotniczych pocisków raketowych Hawk rozmieszcza się w odległości 25-45 km od zewnętrznej granicy grupy obiektów, a odstępy pomiędzy bateriami mogą wynosi 18 - 36 km.



Rys. 11. Rozmieszczenie baterii pocisków plot Hawk wokół bronionego obiektu

D. Przeznaczenie, wyposażenie, charakterystyka i wykorzystanie pododdziałów /systemów/ rakiet przeciwlotniczych

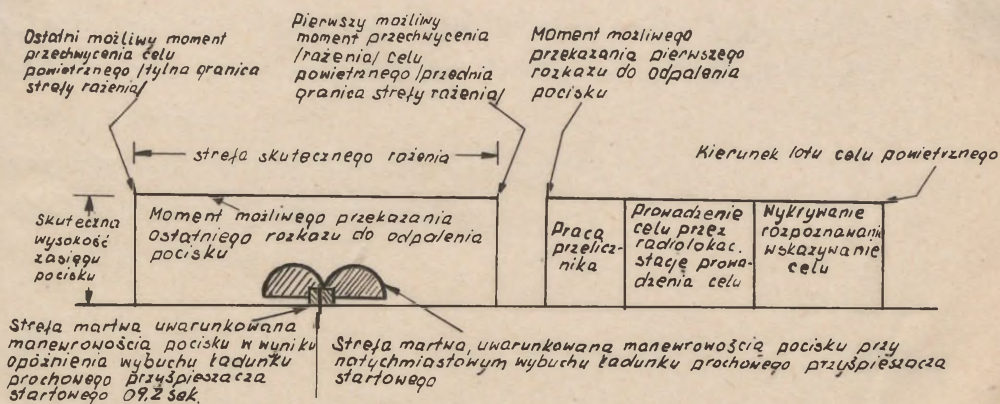
✓ a/ Rakiety przeciwlotnicze Nike Hercules

System przeciwlotniczych pocisków kierowanych Nike Hercules stanowi drugi etap dalszego rozwoju przeciwlotniczych pocisków raketowych klasy ziemia-powietrze. Jest on bezpośrednim przedłużeniem systemu Nike Ajax. System Nike Hercules może skutecznie niszczyć cele powietrzne /typu bombowca odrzutowego, lecące z prędkością do 1200km/godz i na wysokościach do 24380 m), na maksymalnej odległości poziomej 158 km. System może prowadzić walkę z celami powietrznymi o większych prędkościach, jednak na mniejszych odległościach poziomych. Na przykład gdy cel porusza się z prędkością 2780 km/godz. bezpośrednio w kierunku na baterię, maksymalna odległość pozioma strzelania wynosi 93 km.

Wokół każdej baterii istnieje strefa martwa w płaszczyźnie poziomej o promieniu około 10.970 m i maksymalnej wysokości 7.630 m. Maksymalna wysokość strefy martwej powstaje przy odległości poziomej około 4570 m i zmniejsza się do zera przy odległości poziomej około 10970 m. Wymiary strefy martwej wynikają z manewrowości pocisku w płaszczyźnie poziomej.

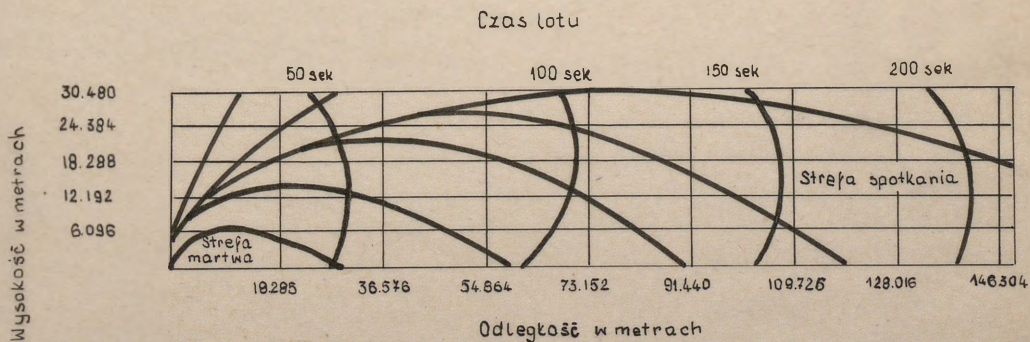
Możliwości manewru pociskiem na małych wysokościach zwiększają się przez zastosowanie w pocisku Nike, Hercules specjalnego urządzenia, które pozwala na wyłączanie zapłonu z silnika napędowego na czas 9,2 sek. W rezultacie tego zabiegu wymiary strefy martwej zmniejszają się w płaszczyźnie pionowej do 5480 m i w płaszczyźnie poziomej do promienia około 2740 m. W wyniku tych ulepszeń system Nike Hercules uzyskał możliwość niszczenia celów powietrznych przy odległości poziomej od 2740 m i na wysokościach ponad 1523 m. W każdej baterii Nike Hercules jest przygotowana część pocisków do niszczenia celów lecących na wysokości powyżej 1523 m. Pociski Nike Ajax nie mogą być użyte do niszczenia celów lecących na takich wysokościach.

System Nike Hercules może być wykorzystany również do niszczenia celów naziemnych i nawodnych w promieniu do 185 km.



Bateria Nike Hercules

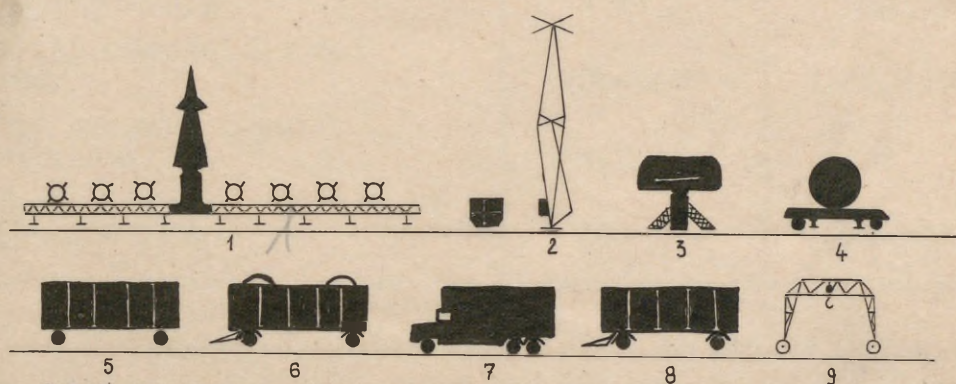
Rys. 12. Możliwości systemu Nike Hercules



Rys. 13. Typowe tory lotu pocisku Nike Hercules /w płaszczyźnie pionowej/.

Bateria plot pocisków rakietowych Nike Hercules jest podstawowym pododdziałem ogniowym. Składa się z następujących zasadniczych elementów:

- stacji radiolokacyjnej wykrywania i wskazywania celów AN/TPS-1 D lub AN/TPS-1 G /zastępowane przez stacje AN/MPQ-43 HiPAR/;
- stacji radiolokacyjnej śledzenia celu i pocisku AN/MPA-5;
- urządzenia rozpoznawczego "swój-obcy" AN/TPX-20;
- przelicznika;
- urządzenia kodująco-dekodującego;
- urządzenia sprawdzającego;
- urządzeń startowych.



Rys. 14. Sylwetki sprzętu zasadniczego baterii pocisków plot „Nike Hercules”

- 1 - wyrzutnie i zespół prądowórczy
- 2 - antena kontrolna
- 3 - radiolokator do wykrywania celów AN/TPS-1D
- 4 - antena aparatury kierowania ogniem AN/MPA-5
- 5 - stacja automatyzowanego systemu dowodzenia AN/MSG-4
- 6 - stacja aparatury kierowania ogniem AN/MPA-5
- 7 - stacja kierowania ogniem baterii
- 8 - warsztat naprawczy radiolokatorów
- 9 - dźwign bramowy do montażu pocisków.

Stacja radiolokacyjna wykrywania i wskazywania celów AN/TPS-1 D /AN/TPS-1G/ jest przeznaczona do wykrywania celów, określania współrzędnych i wskazywania celu stacji radiolokacyjnej śledzenia celu i pocisku AN/MPA-5. Stacja radiolokacyjna AN/TPS-1 D / AN/TPS-1 G/ może otrzymywać informacje o celach powietrznych ze stacji systemu AN/MSG-4. /AN/MSQ-18/ lub ze stacji systemu wykrywania i powiadamiania. Stacje radiolokacyjne AN/TPS-1 D /AN/TPS-1G/ mogą przekazywać dane o celach powietrznych na SD dywizjonu lub grupy przeciwlotniczych pocisków kierowanych.

Zasadnicze parametry taktyczno-techniczne stacji radiolokacyjnej AN/TPS-1 D i AN/TPS-1 G przedstawia poniższa tabela.

Parametry	Typ stacji	
	AN/TPS-1D	AN/TPS-1G
Zasięg maksymalny /km/	230	300
Zasięg minimalny /m/	-	300
Zasięg wykrywania celów o skutecznej powierzchni odbicia 1 m ² /km/	122	-
Moc impulsowa	1 MW	500 kW
Zakres częstotliwości /MHz/	3100-3500	1220-1350
Czas trwania impulsu /mikrosek/	1,3	2
Częstotliwość powtarzania impulsów /Hz/	500	300-400

W Stanach Zjednoczonych były prowadzone prace nad nową stacją radiolokacyjnego wykrywania i wskazywania celów, która miała pracować w zakresie częstotliwości 390-1550 MHz i wykrywać cele powietrzne o skutecznej powierzchni odbicia 0,3 m² z odległości ponad 230 km. Przymuszczałoby się, że jest to stacja radiolokacyjna AN/MPQ-43 HiPAR.

Stacja radiolokacyjna AN/MPA-5 zapewnia śledzenie celu i pocisku. Posiada jeden system antenowy zamontowany na przyczepie i zespoły elektroniczne rozmieszczone w jednej przyczepie. Zasadnicze parametry taktyczno-techniczne stacji radiolokacyjnej AN/MPS-5 przedstawiają się następująco:

Parametry	Śledzenie celu	Śledzenie pocisku
	2	3
Zasięg działania /km/:		
- maksymalny	185	185
- minimalny	0,9	0,9
Zakres częstotliwości /MHz/	8500-9600	8500-9600

1	2	3
Moc impulsowa nadajnika /kW/	250	125
Częstotliwość powtarzania impulsów /Hz/	500	500
Czas trwania impulsów /mikro-sek/	0,25	0,25
Maksymalna szybkość śledzenia ze współrzędnych kątowych /stopni/sek/	42	42
Minimalny kąt elewacji, przy którym możliwe jest śledzenie celu lub pocisku /tysięczne/	12	12

Przelicznik jest umieszczony w przyczepie z urządzeniem do kierowania ogniem baterii.

Prowadzono prace nad polepszeniem zdolności śledzenia celu powietrznego, dążąc do uzyskania możliwości śledzenia celu o skutecznej powierzchni odbicia $0,6 \text{ m}^2$ z odległości do 175 km. Zamierzano także zwiększyć możliwości urządzeń kierowania ogniem przez wyposażenie baterii ogniowych Nike w dalmierz radiolokacyjny. Taki dalmierz ma służyć do mierzenia odległości w warunkach stosowania przez przeciwnika aktywnych zakłóceń radioelektronicznych, pracując w zakresie częstotliwości 15350-17250 MHz.

Urządzenie kodująco-dekodujące jest używane w celu rozkodowania danych dostarczanych z SD grupy plot pocisków kierowanych /popł/ - systemu AN/MSG-4 lub z SD dywizjonu - systemu AN/MSQ-18 oraz do kodowania informacji przekazywanych przez baterię na SD grupy /dywizjonu/.

Urządzenie sprawdzające obejmuje maszt z anteną i radiolokacyjny przyrząd kontrolny. Urządzenie to jest wykorzystywane do regulacji, orientowania i sprawdzania urządzeń pokładowych pocisku oraz stacji radiolokacyjnej AN/MPA-5.

Urządzenie startowe składa się z wyrzutni, przyrządów do kierowania wyrzutniami baterii, imitatora pocisku i celu.

Wyrzutnie są budowane w dwóch wariantach: - dla polowych i stacjonarnych pododdziałów. Wyrzutnia typu polowego składa się z podstawy w postaci ramy zbudowanej z siedmiu segmentów kratownicy i urządzenia odpalającego z hydraulicznym mechanizmem podnośnikowym.

Segmenty rozmieszczone z lewej strony urządzenia odpalającego są przeznaczone do umieszczenia trzech - całkowicie zmontowanych i gotowych do odpalenia pocisków. Segmenty rozmieszczone z prawej strony są przeznaczone do umieszczenia niesprawnych pocisków oraz prowadnic po odpaleniu pocisków.

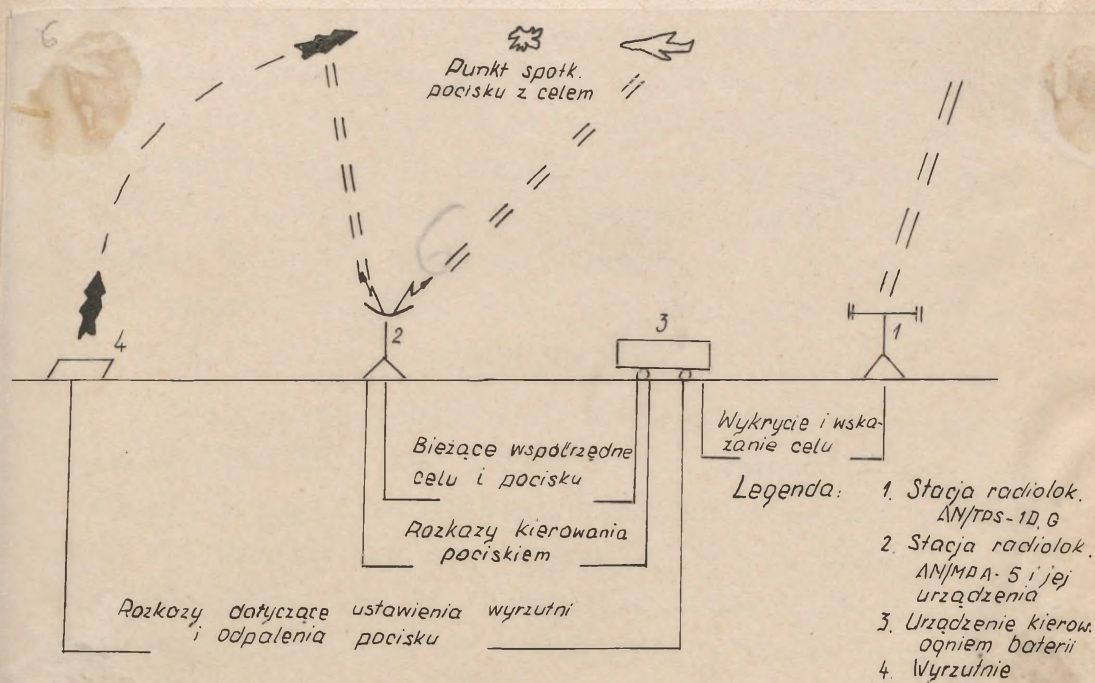
W 1960 roku w armii Stanów Zjednoczonych została *skonstruowana* nowa ruchoma wyrzutnia typu polowego M94, która może być użyta do przewożenia pocisków i do ich odpalania. W 1961 roku w armii Stanów Zjednoczonych skonstruowano model eksperymentalny nowej wyrzutni ruchomej z ciągnikiem typu Goer, która może być użyta zarówno do przewożenia pocisków Nike Hercules, jak i do ich odpalania. Według informacji prasowych, ustawienie pocisku i jego odpalanie może wykonać trzyosobowa obsługa.

Oprócz wyżej wymienionych urządzeń w skład systemu plot pocisków raketowych Nike wchodzi przyrządy obsługi technicznej i źródła zasilania.

Istnieją dwa typy baterii ogniowych Nike różnych co do wyposażenia w urządzenia do kierowania ogniem. Są baterie posiadające jeden zespół do kierowania ogniem, jak również baterie wyposażone w dwa takie zespoły. Jeden zespół urządzeń do kierowania ogniem umożliwia baterii kierowanie tylko jednym pociskiem, to znaczy zwalczanie jednego celu. Jeśli bateria ogniowa posiada dwa zespoły urządzeń do kierowania ogniem, to może jednocześnie kierować dwoma pociskami Nike.

Możliwości ogniowe baterii wyposażonej w jeden zespół urządzeń do kierowania ogniem przedstawiają się następująco. Po zakończeniu procesu kierowania pierwszym pociskiem i jego wybuchu, następny pocisk może być odpalony po upływie około 11 sek. Wyrzutnie baterii z przygotowanymi pociskami zapewniają szybkostrzelność 1 *strachu* ~~strachu~~ co

2 min. do momentu zużycia jednostki ognia baterii.



Rys. 15. Ogólny schemat kierowania ogniem baterii BDK Nike

Prawdopodobieństwo rażenia celu powietrznego pociskiem z głowicą konwencjonalną wynosi 0,9, a z głowicą jądrową - 0,99. Można przypuszczać, że wielkość tego prawdopodobieństwa została określona w warunkach poligonowych. Warunki strzelań poligonowych z reguły nie uwzględniają przeciwdziałania elektronicznego i ogniowego przeciwnika, jego taktyki, zmęczenia obsługi itp. W warunkach działań wojennych prawdopodobieństwo rażenia celu powietrznego może być mniejsze.

Pocisk raketowy Nike Hercules odpalany jest prawie pionowo /pod kątem 85° /. W ciągu czterech sekund po starcie leci prawie pionowo, osiągając prędkość około 549 m/sek i wysokość 2170 m. Program lotu może ulegać zmianie w granicach od 1,75 do 7 jednostek przeciążenia. Maksymalna prędkość pocisku wynosi 3,5 Ma. W ciągu 225 sek. osiąga odległość 158 km.

Pociski raketowe Nike Hercules mogą być wyposażone w głowice konwencjonalne lub jądrowe. Głowice konwencjonalne są dwóch typów, głowica odłamkowo-burząca

T-45 i głowica z kulistymi pociskami burzącymi T-46.
Nowszym typem głowicy jest typ T-46.

Głowice bojowe z ładunkiem zwykłym stosuje się najczęściej przeciwko pojedynczym samolotom oraz w wypadkach koniecznych również przeciwko grupowym celom powietrznym. Głowice bojowe z ładunkiem zwykłym są przeznaczone do stosowania na wysokościach niższych aniżeli dopuszczalne wysokości wybuchów jądrowych lub w warunkach prowadzenia wojny konwencjonalnej. Głowicami z ładunkami zwykłymi zwalczą się tylko cele powietrzne.

Dla rażenia celu powietrznego potrzeba do dwóch pocisków Nike Hercules z głowicami konwencjonalnymi. Z reguły do pojedynczego celu będą jednocześnie prowadziły ogień nie więcej niż dwie baterie. Jeżeli pojawi się grupowy cel powietrzny, a stacja radiolokacyjna zapewnia wybór poszczególnych celów z tej grupy, każda bateria ma prowadzić ogień do innego celu,

Głowice jądrowe mogą być o mocy 2, 10 i 30 KT.

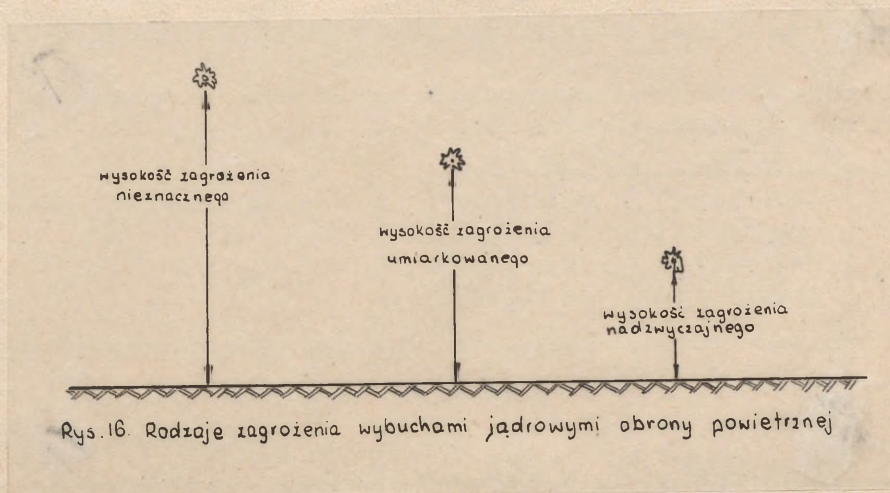
Celem wykluczenia strat własnych sił i urządzeń wprowadza się pewne ograniczenia w stosowaniu broni jądrowej w obronie powietrznej. Zakres przyjętych ograniczeń wynika z szacunku strat spowodowanych przez własne wybuchy ze spodziewanymi stratami zadanymi przez przeciwnika powietrznego. Ogólnie stwierdza się, że zasady bezpieczeństwa przed własnymi wybuchami obrony powietrznej są podobne do zasad bezpieczeństwa obowiązujących w czasie wybuchów naziemnych. Zasadnicze różnice polegają na:

1. Minimalna odległość bezpieczna w działaniach naziemnych jest zawsze związana z pewnym stopniem ochrony własnej siły żywej. W wypadku obrony powietrznej siłę żywą uważa się zawsze za nieostrzeżoną i zagrożoną;
2. Odległość wybuchu od własnych wojsk /ziemi/ mierzona jest płonowo.

Pododdziały Nike Hercules nie są obowiązane uprzedzać jednostek OP o zastosowaniu broni jądrowej w celach obrony powietrznej. Współdziałające lotnictwo myśliwskie i skład osobowy w strefie zagrożenia powinny być powiada-

miane o wybuchu jądrowym w tym samym systemie łączności, w którym informuje się o napadzie powietrznym w danym rejonie.

Ustala się trzy stopnie zagrożenia związane z bezpieczeństwem własnych sił i urządzeń: nieznaczne, umiarkowane i nadzwyczajne.



Dopuszczalne wysokości wybuchów jądrowych, stwarzające różne zagrożenie przy strzelaniu pociskami Nike Hercules z głowicami jądrowymi, podaje poniższa tabelka.

Stopień zagrożenia	Moc ładunku jądrowego w KT		
	2	10	30
Nieznaczne /m/	2165	3505	5645
Umiarkowane /m/	1800	2925	4720
Nadzwyczajne /m/	1464	2165	3505

Ograniczenia w strzelaniach plot pocisków rakietowych z głowicami jądrowymi, ze względu na bezpieczeństwo własne, powodują powstanie "bezpiecznej przestrzeni" dla samolotów przeciwnika na małych wysokościach. Stała niemożliwość zaatakowania celów powietrznych na tych wysokościach pozwala przeciwnikowi wlecieć bez przeszkód nad

osłanianie obszary. Dla wykluczenia tej możliwości zaleca się:

- stosować głowice konwencjonalne przeciwko celom poniżej wysokości bezpiecznej;
- wykorzystać głowice z bronią jądrową tak, aby wybuch następował nad terenem przeciwnika lub nad obszarem niezajętym przez własne siły i urządzenia.

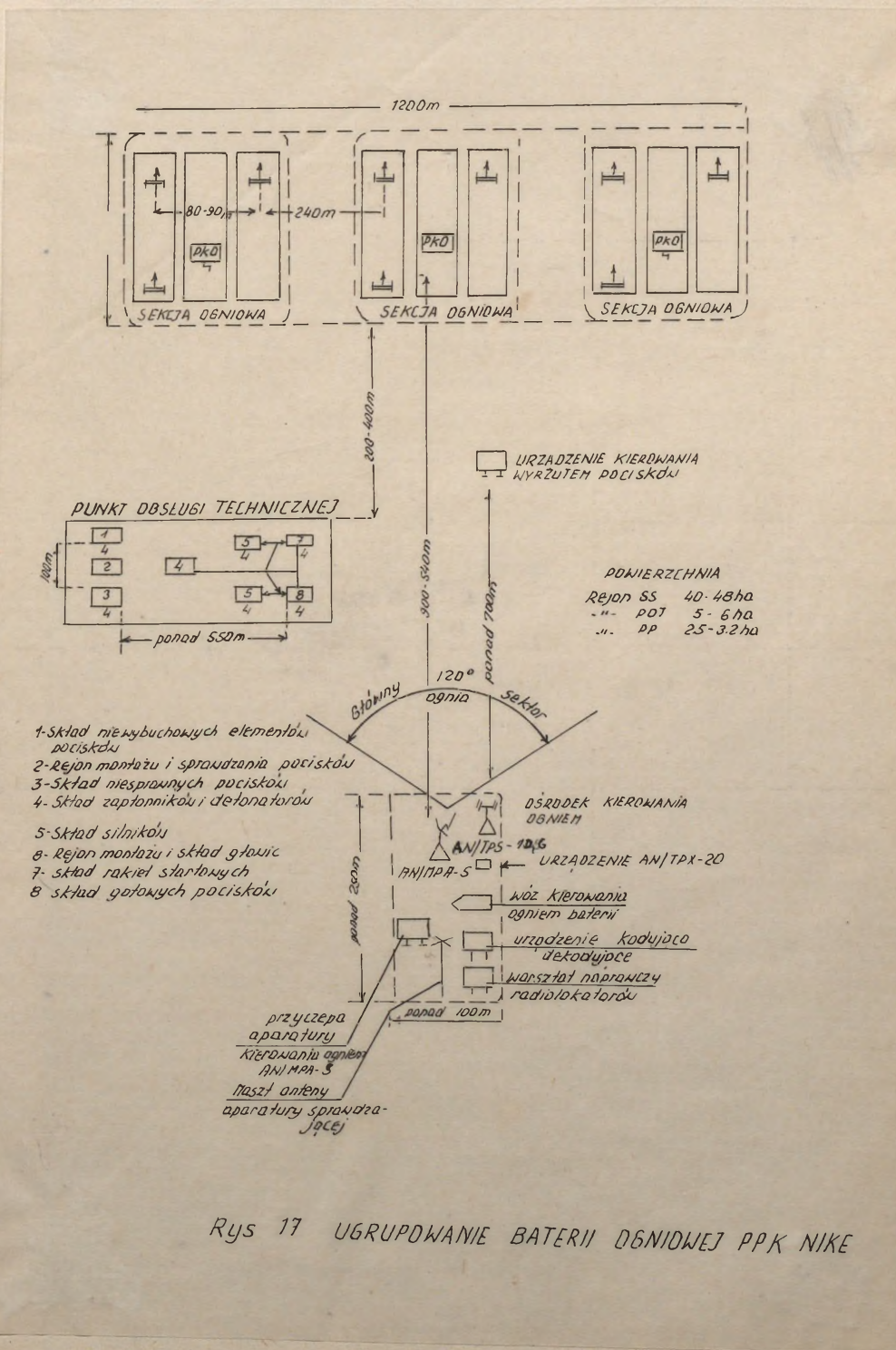
Promień skutecznego rażenia różnych celów powietrznych na średnich wysokościach i przy normalnych warunkach meteorologicznych przedstawiony jest w poniższej tabeli.

Rodzaje celów powietrznych	Położenie punktu wybuchu w stosunku do celu /m/		
	Przed celem, lecz wyżej lub niżej celu	Przed celem i na tej samej wysokości	Za celami i na tej samej wysokości
Głowica jądrowa o mocy 2 KT			
średni lub ciężki samolot bombowy	950	360	304
Samolot myśliwski lub pocisk raketowy, odpowiadający tym samym charakterystykom aerodynamicznym	608	244	214
Głowica jądrowa o mocy 30 KT			
średni lub ciężki samolot bombowy	2135	1068	549
Samolot myśliwski lub pocisk raketowy, odpowiadającym tym samym charakterystykom aerodynamicznym	1525	950	396

Pociski Nike Hercules z głowicami jądrowymi mogą być wykorzystane do niszczenia celów naziemnych w promieniu do 185 km /od baterii ogniowych/. Czas potrzebny dla wystrzelenia pocisku do celu naziemnego od momentu otrzymania współrzędnych wynosi 20 minut.

Dywizjon polowy posiada 72-84 przeciwlotnicze pociski raketowe Nike Hercules.

Ugrupowanie bojowe dywizjonu plot pocisków rakietowych Nike składa się z ugrupowania baterii dowodzenia i ugrupowań baterii ogniowych. Baterie ogniowe na stanowiskach startowych zajmują powierzchnię 40-48 ha, punkt obsługi technicznej 5-6 ha,^a ośrodek kierowania ogniem 2,5 - 3,2 ha.



Rys 17 UGRUPOWANIE BATERII OGNIOWEJ PPK NIKE

Każda bateria dywizjonu polowego Nike Hercules posiada tylko 25% środków transportowych do jej przewożenia. Swoimi środkami transportowymi dywizjon może jednocześnie przewozić baterię dowodzenia, jedną baterię ogniową w pełnym składzie oraz w przybliżeniu 30% drugiej baterii ogniowej.

Stanowiska przeznaczone do zajęcia przez baterię muszą być uprzednio odpowiednio przygotowane. Przejście baterii polowej z ugrupowania marszowego w bojowe trwa 2,5 - 3 godziny, według innych danych 3-6 godzin.

✓ b/ Rakiety przeciwlotnicze Hawk

System przeciwlotniczych pocisków raketowych Hawk zapewnia prowadzenie skutecznej walki ze współczesnymi samolotami pilotowanymi i pociskami lecącymi z prędkością od 30 m/sek do 825 m/sek oraz na wysokościach od 10 m do 18 km. System ten może skutecznie niszczyć cele powietrzne lecące na wysokości około 8000 m na maksymalnej odległości 35 km.

Praktyczna skuteczna rzeczywista odległość strzelania do celów powietrznych o prędkościach zbliżonych do prędkości dźwięku $V_c = 0,9 \text{ Ma}$ wynosi 28 km, a do celów o prędkości naddźwiękowej $V_c = 1,6 \text{ Ma}$ - 26 km. Na wysokościach poniżej 100 - 250 m zmniejszenie odległości strzelania wynika z możliwości wykrywania celów przez stacje radiolokacyjne wykrywania i wskazywania celu AN/MPQ-34, pracującą na fali ciągłej.

Górna granica strefy rażenia celów powietrznych o skutecznej powierzchni odbicia 3 m^2 wynosi 18 km, a przy 1 m^2 - 11 km. Dolna granica strefy rażenia celu jest określona kątem ukrycia stanowiska ogniowego.

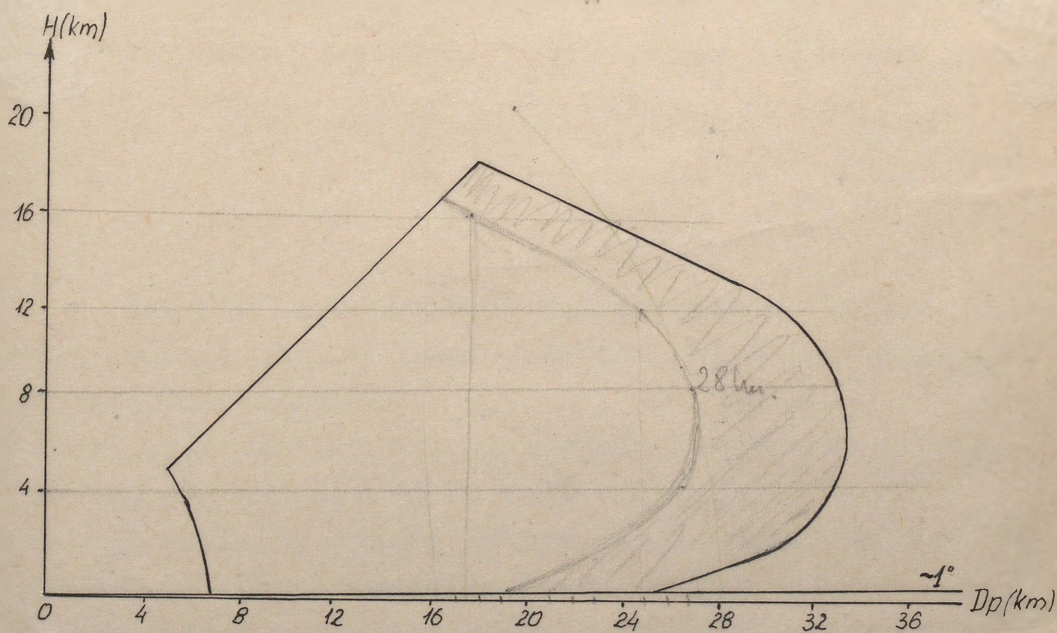
Zasięg i boczna granica strefy rażenia celu o prędkości poddźwiękowej na średniej wysokości jest wyznaczona przez zasięg kierowania lotem pocisku, którego maksymalny czas lotu wynosi 65 - 70 sekund. Zamierza się ten czas zwiększyć o 5 sek. Pocisk może rozwijać maksymalną prędkość 740 m/sek.

~~Podczas strzelania do celu o prędkości naddźwiękowej może zmniejszyć się czas ostrzeliwania celu oraz~~

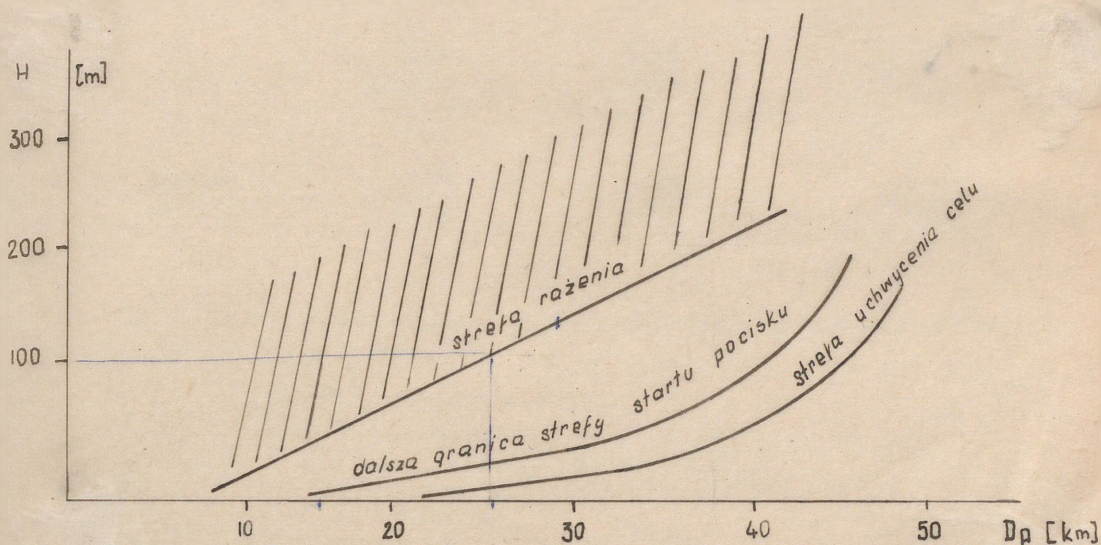
Podczas strzelania do celu o prędkości naddźwiękowej może zmniejszyć się czas ostrzeliwania celu oraz wynikną ograniczenia związane z niedostatecznie większą prędkością pocisku od celu. Uważa się, że prędkość pocisku powinna być większa nie mniej niż 20 % /na pasywnym odcinku toru/ od prędkości celu.

Wokół każdej baterii plot pocisków raketowych Hawk istnieje strefa martwa w płaszczyźnie poziomej o promieniu 2 km.

System raket plot Hawk może być użyty jako środek przenoszenia broni jądrowej, w celu niszczenia wojsk i obiektów w strefie taktycznej.



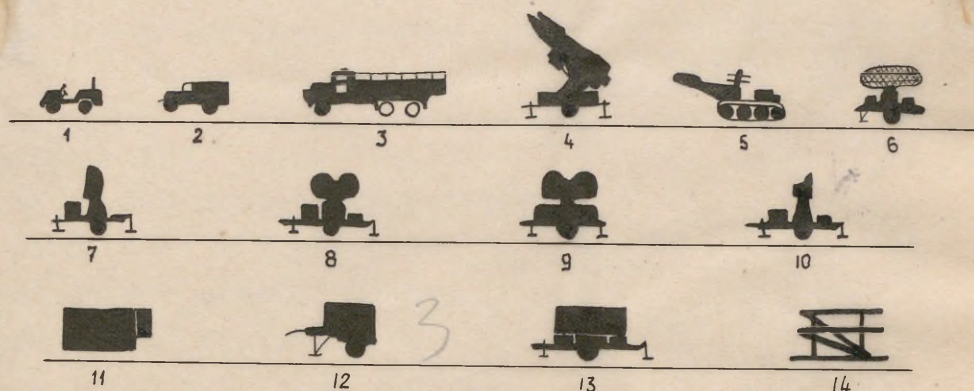
Rys. 18 Strefa rażenia poddziału plot pocisków raketowych Hawk.



Rys.19. MOŻLIWOŚCI OGNIOWE BATERII PLOT. POCISKÓW RAKIETOWYCH HAWK NA MAŁYCH WYSOKOŚCIACH

Bateria plot pocisków rakietowych Hawk jest podstawowym pododdziałem ogniowym. Składa się z następujących zasadniczych elementów:

- stacji radiolokacyjnej wykrywania i wskazywania celów AN/MPQ-34, pracującej na fali ciągłej;
- stacji radiolokacyjnej wykrywania i wskazywania celów AN/MPQ-35, pracującej impulsowo;
- dwóch stacji radiolokacyjnych opromieniowania celu, które obie mogą być typu AN/MPQ-33 lub jedna stacja AN/MPQ-33 a druga - AN/MPQ-39;
- dalmierza radiolokacyjnego AN/MPQ-37;
- centrali ogniowej sekcji /AN/TPS-4/ i baterii /AN/TPS-2/;
- urządzenia kodująco-dekodującego;
- wyrzutni.



Rys. 20 Sylwetki pojazdów i sprzętu zasadniczego baterii pocisków plot Hawk

- 1 - samochód osobowy terenowy
- 2 - samochód ciężarowy 0,75t
- 3 - samochód ciężarowy 2,5t
- 4 - wyrzutnia trójprzewodnicowa załadowana pociskami
- 5 - pojazd kadujący wyrzutnie
- 6 - radiolokator do wykrywania celów na dużym pułapie AN/MPQ-35
- 7 - radiolokator do wykrywania celów na niskim pułapie AN/MPQ-34
- 8 - radiolokator do oprómiowywania celów AN/MPQ-33/małej mocy/
- 9 - radiolokator do oprómiowywania celów AN/MPQ-39/dużej mocy/
- 10 - dalmierz radiolokacyjny AN/MPQ-37
- 11 - centrala ogniowa baterii AN/TSW-2
- 12 - zespół prądowców
- 13 - stacja kontrolno-pomiarowa
- 14 - stojak na trzy pociski

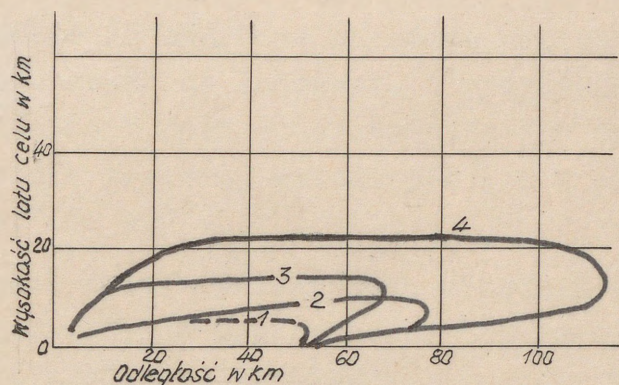
Stacje radiolokacyjne wykrywania i wskazywania AN/MPQ-34 i AN/MPQ-35 są przeznaczone do wykrywania celów, określania współrzędnych i wskazywania celu stacji radiolokacyjnej oprómiowywania celu AN/MPQ-33 lub AN/MPQ-39. Stacja AN/MPQ-34 /AN/MPQ-35/ może otrzymywać dane o celach powietrznych ze stacji systemu AN/MSG-4 /AN/MSQ-18/ lub systemu wykrywania i powiadamiania. Stacje AN/MPQ-34 /AN/MPQ-35/ mogą przekazywać dane na SD dywizjonu lub grupy plot pocisków raketowych /popl/.

Stacja radiolokacyjna AN/MPQ-34 przeznaczona jest do wykrywania celów na małych wysokościach. Stacje AN/MPQ-34 i AN/MPQ-35 mogą pracować w warunkach stosowania przez przeciwnika pasywnych zakłóceń radioelektronicznych.

Zasadnicze parametry taktyczno-techniczne stacji AN/MPQ-34 i AN/MPQ-35 przedstawia poniższa tabela.

Parametry	Stacja AN/MPQ-34	Stacja AN/MPQ-35
Zasięg w km:		
- do celu o skutecznej powierzchni odbicia 3 m^2	82	110
- do celu o skutecznej powierzchni odbicia 1 m^2	55	70
Maksymalna wysokość wykrywania celów /km/:		
- o skutecznej powierzchni odbicia 3 m^2	-	18
- o skutecznej powierzchni odbicia 1 m^2	-	14
Czas przygotowania do pracy /min/	5	10-15
Zakres częstotliwości /MHz/	1000	1250-1350
Moc impulsowa /kW/	-	650
Moc promieniowania /W/	200	-
Czas trwania impulsu /mikrosek/	-	3
Częstotliwość powtarzania impulsów /Hz/	-	666-800

Możliwości wykrywania celów powietrznych przez stację radiolokacyjną AN/MPQ-34 i AN/MPQ-35 zależą od wysokości lotu celu i jego wymiaru. I tak na przykład maksymalny zasięg wykrywania celu powietrznego na wysokości ponad 3 km wynosi 110 km przy skutecznej powierzchni odbicia celu 3 m^2 i 70 km przy skutecznej powierzchni odbicia 1 m^2 . Maksymalny zasięg wykrywania celów powietrznych na wysokości poniżej 3 km wynosi odpowiednio 82 i 55 km. Możliwości tych stacji przedstawia niżej zamieszczony rysunek.



Legenda: 1- stacja AN/MPQ-34/ powierzchnia odbicia celu 1m^2
 2- " " " " " " " " " " 3m^2
 3- " " AN/MPQ-35/ " " " " " " 1m^2
 4- " " " " " " " " " " 3m^2

Rys. 21 Możliwości radiolokacyjnych stacji wykrywania celów typu AN/MPQ-34 i 35.

Stacja radiolokacyjna opromieniowania celu AN/MPQ-33 pracuje na fali ciągłej z wykorzystaniem efektu Dopplera. Stacja ta zapewnia działanie półaktywnej głowicy samonaprowadzenia pocisku i określa współrzędne bieżące celu, potrzebne do automatycznego kierowania wyrzutniami. Współrzędne celu są nieprzerwanie przekazywane do urządzenia kierowania ogniem AN/TSW-4 lub AN/TSW-2, zamontowanych na przyczepach. Zasadnicze parametry taktyczno-techniczne stacji radiolokacyjnej AN/MPQ-33:

Zasięg/km/:

- przy skutecznej powierzchni odbicia 3m^2 - 73
 - przy skutecznej powierzchni odbicia 1m^2 - 55

Czas przygotowania do pracy /minuty/ - 5

Zakres częstotliwości /MHz/ - 10000

Moc promieniowania /W/ - 200

Zużycie mocy /kW/ - 6,5

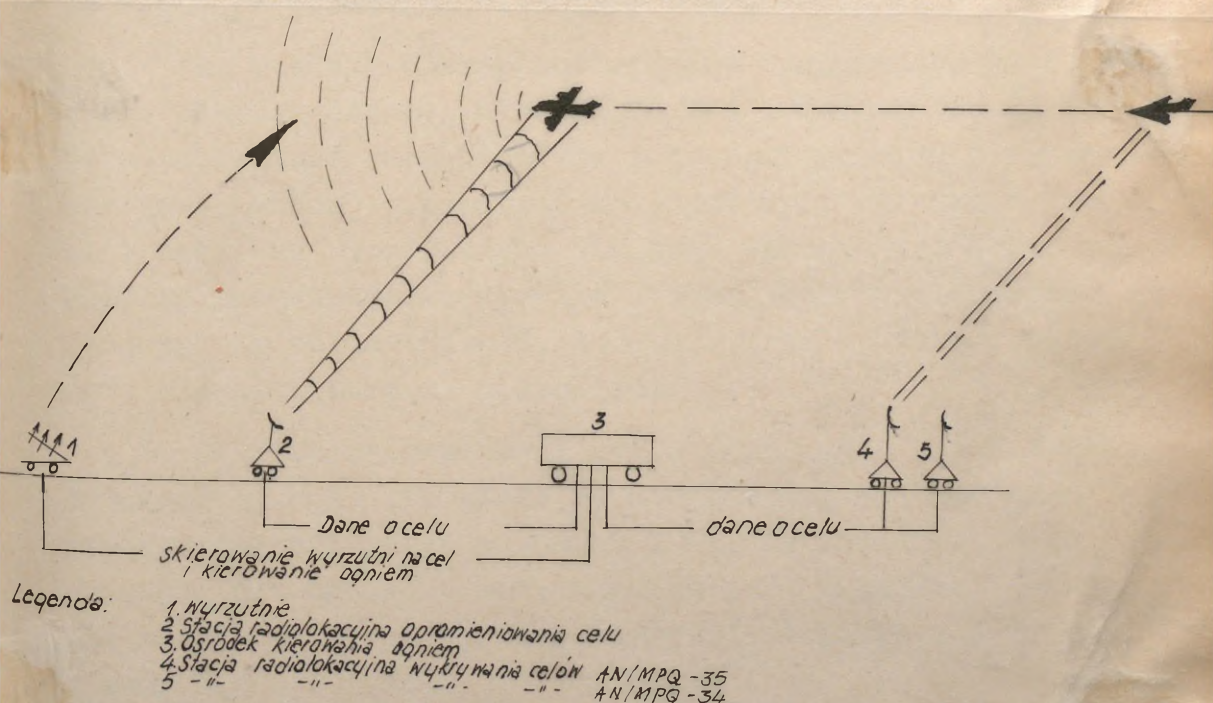
Centrale ogniowe sekcji /AN/TSW-4/ i baterii - AN/TSW-2, spełniają funkcje przeliczników i są zamontowane na przyczepach.

Urządzenie kodująco-dekodujące spełnia podobne funkcje jak w bateriach plot pocisków rakietowych Nike.

Urządzenia startowe składają się z: wyrzutni, dźwi-gów transportowych do ładowania i przyczep. Wyrzutnia ma trzy prowadnice i jest automatycznie sterowana. Kąt obrotu w płaszczyźnie poziomej wynosi 360° , a w płaszczyźnie pionowej od -4° do $+70^{\circ}$.

Oprócz wyżej wymienionych urządzeń w skład systemu pocisków rakietowych Hawk wchodzi przyrządy kontrolno-pomiarowe i źródła zasilania.

Baterie ogniowe Hawk mogą zwalczać zarówno pojedyn-cze cele powietrzne, jak i cele grupowe. Każda bateria mo-że prowadzić ogień jednocześnie do dwóch oddzielnych celów.



Rys. 22. Ogólny schemat działania systemu PPK Hawk

Po wykryciu i uchwyceniu celu powietrznego przez stacje radiolokacyjne baterii, pierwszą rakietę można wystrzelić po 16-20 sekundach. Pozostałe dwie rakiety znajdujące się na wyrzutni mogą być odpalone w odstępie co 5 sekund. Dla przeniesienia ognia na nowy cel potrzeba

15 sekund. Maksymalna szybkostrzelność sekcji ogniowej wynosi 3 pociski w ciągu 1 minuty.

Do celu grupowego, którego wymiary nie przekraczają kilkuset metrów /500 - 900 m/ może być prowadzony ogień - podobnie jak do pojedynczych celów - seriami pocisków odpalanych co 5 sekund. Do celu grupowego, w którym samoloty lecą w szyku luźnym /z dużymi odstępami/, ogień prowadzi się do każdego samolotu, tak jak do pojedynczego celu.

Prawdopodobieństwo rażenia celu jednym pociskiem wynosi 80%. Podobnie jak w przypadku przeciwlotniczego pocisku kierowanego Nike Hercules można przypuszczać, że wielkość tego prawdopodobieństwa została określona w warunkach poligonowych. Zatem mogą występować podobne błędy szacunkowe. Błąd naprowadzenia pocisku na cel ma wynosić do 7,6 m /z prawdopodobieństwem 95%/.

Do pocisku Hawk skonstruowano konwencjonalne i jądrowe głowice bojowe. Głowica bojowa z ładunkiem zwykłym była początkowo skonstruowana w postaci głowicy odłamkowo-burzącej, której elementami rażącymi były odłamki w kształcie sześcianu, rozlatujące się przy wybuchu pod dużym kątem. Później skonstruowano głowicę bojową, której elementami rażącymi są stalowe pręty, tworzące przy wybuchu rozszerzający się nieprzerwany pierścień.

Głowice jądrowe mogą być o mocy 0,1 - 0,5 i 2 KT. Wysokość wybuchu /zależnie od stopnia zagrożenia/ oraz zasięgu rażenia głowicy o mocy 2 KT, są analogiczne do podanych dla głowic o mocy 2 KT pocisku Nike Hercules. Nie są znane parametry charakteryzujące głowice jądrowe o mocy 0,1 - 0,5 KT.

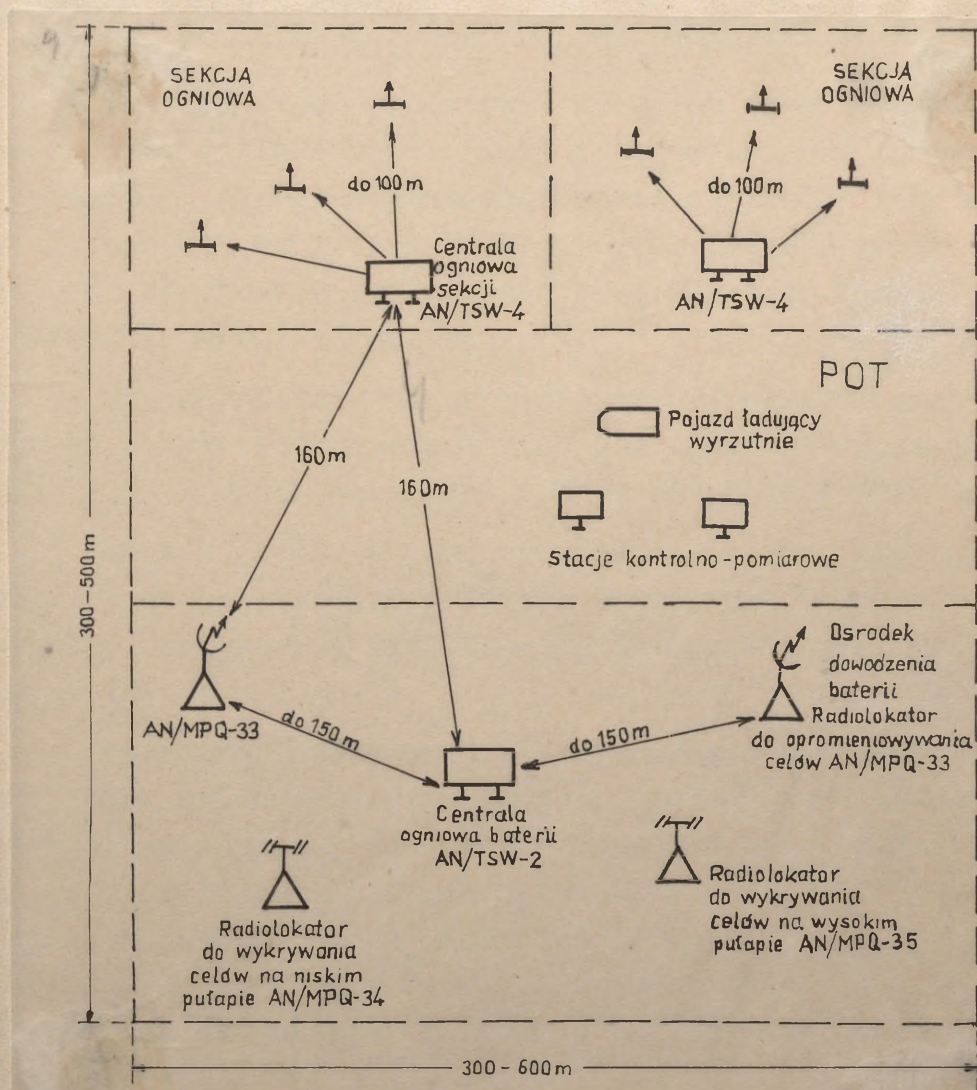
System Hawk tylko wyjątkowo może być wykorzystany jako środek przenoszenia broni jądrowej do zwalczania celów naziemnych, ze względu na swój stosunkowo niewielki zasięg. W takich przypadkach baterie ogniowe Hawk mogą być wykorzystane jako środek wsparcia ogniowego korpusu armijnego, wyjątkowo dywizji, do zwalczania:

- środków napadu jądrowego /taktycznych rakiet, artylerii atomowej/;

- zgrupowań bojowych wojsk /siły żywej, broni pancernej, artylerii konwencjonalnej, punktów dowodzenia i węzłów łączności do szczebla dywizji/.

Dywizjon polowy posiada 148 przeciwlotniczych pocisków rakietowych Hawk.

Ugrupowanie bojowe dywizjonu składa się z ugrupowania baterii dowodzenia i baterii ogniowych. Rejon ugrupowania baterii ogniowych zajmuje 1,2 - 7 ha. Zazwyczaj spotykane są dwa warianty ugrupowania: na powierzchni 3 ha /500 x 600 m/ lub na powierzchni 1,2 - 1,6 ha /400x300-400 m/



Rys. 2.3... Ugrupowanie bojowe baterii pocisków plot Hawk /USA/

Wszystkie elementy systemu Hawk są całkowicie ruchome oraz przewożone drogą powietrzną, zarówno samolotami jak i śmigłowcami. Czas rozwinięcia baterii ogniowej na stanowisku startowym wynosi 15 minut, a czas zwinięcia i wyciągnięcia jej w kolumnę marszową - 30 minut.

Środki systemu Hawk mogą pracować 23 godziny na dobę bez zmiany swych charakterystyk. Pozostała godzina jest przewidziana na codzienne przeglądy, sprawdzenia i orientowanie.

Prędkość marszu baterii ogniowej Hawk po drodze bitnej wynosi około 60 km/godz. a zasięg jazdy - 560 km.

c/ System kierowania ogniem rakiet plot Nike i Hawk

Problem czasu w kierowaniu ogniem plot pocisków rakietowych odgrywa bardzo dużą rolę. Celem jak najefektywniejszego wykorzystania możliwości plot Nike i Hawk, opracowano dwa typy zautomatyzowanych systemów radioelektronicznych kierowania ogniem: AN/FSG-1 "Missile Master" i AN/MSG-4 "Missile Monitor".

System AN/FSG-1 jest stacjonarny, przeznaczony do automatycznego kierowania ogniem plot pocisków rakietowych. W niniejszym opracowaniu ten system nie będzie omawiany.

System AN/MSG-4 jest systemem ruchomym, używanym do automatycznego kierowania ogniem dywizjonów i baterii plot pocisków rakietowych Nike i Hawk. System ten wykorzystuje się na TDW.

System AN/MSG-4 zapewnia kierowanie ogniem kilku dywizjonów /równorzędnych pododdziałów/ plot pocisków kierowanych /nie więcej niż cztery/. System ten składa się z następujących, zasadniczych elementów:

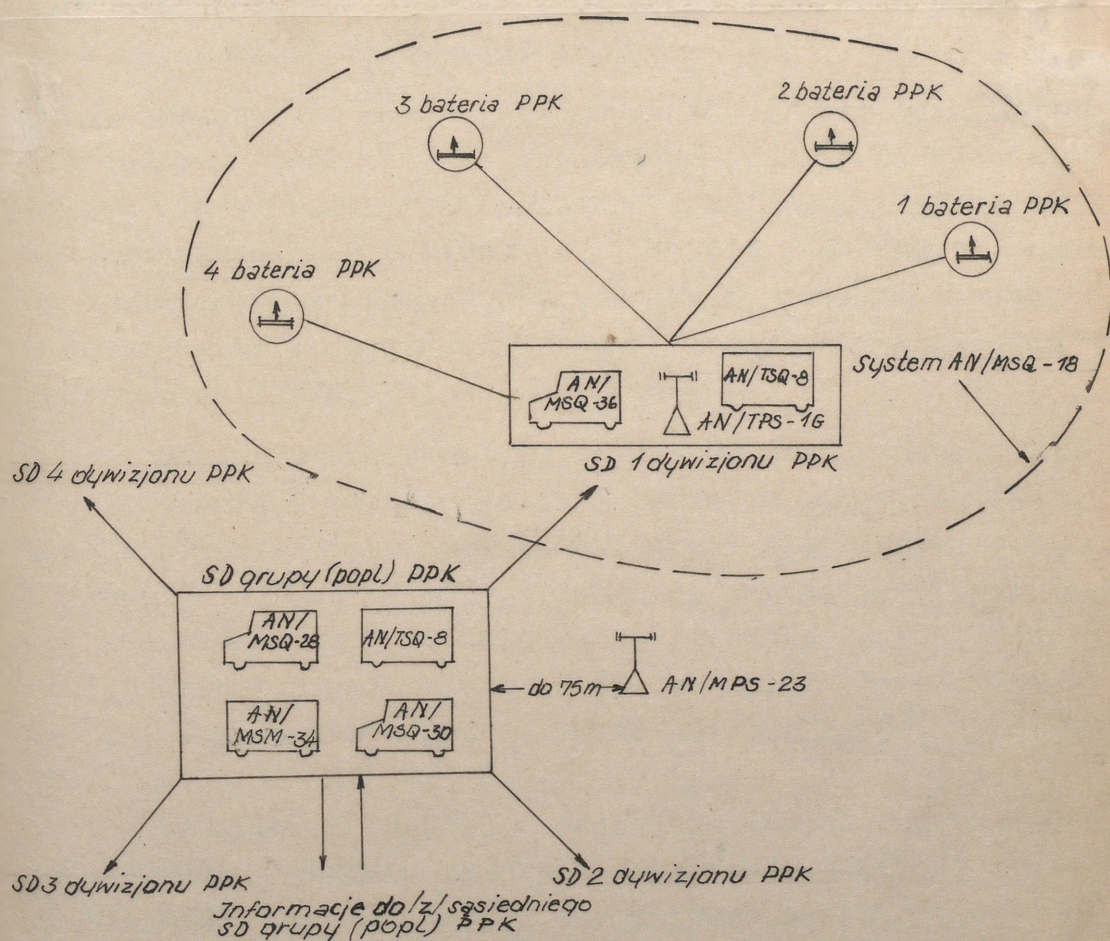
- stanowiska dowodzenia grupy /popł/;
- stanowisk dowodzenia dywizjonów /eskadr/;
- bateryjnych systemów kierowania ogniem plot pocisków kierowanych.

Stanowisko dowodzenia dywizjonu /~~popł~~/ plot pocisków kierowanych i bateryjne systemy kierowania stanowią część składową systemu AN/MSG-4 oraz jednocześnie są systemem

AN/MSQ-18, który jest zdolny do samodzielnego kierowania ogniem baterii na szczelbu dywizjonu.

System AN/MSG-4 wykonuje następujące zadania:-

- wykrywanie, rozpoznanie i śledzenie celów powietrznych;
- ciągle określa współrzędne celów powietrznych /azymut, wysokość i odległość/;
- zbieranie, opracowanie i zestawianie danych o celach;
- obrazowanie sytuacji powietrznej;
- podział celów pomiędzy dywizjony lub baterie;
- automatyczne przekazywanie danych z SD grupy /popł/ do dywizjonów lub baterii ogniowych i w kierunku odwrotnym.



Rys. 24 System kierowania ogniem plot pocisków rakietowych AN/MSG-4

System AN/MSG-4 umożliwia scentralizowane, zdecentralizowane i mieszane kierowanie ogniem. Scentralizowane kierowanie ogniem polega na bezpośrednim kierowaniu ogniem wszystkich pododdziałów z SD grupy /popl/. W tym przypadku dowódcy dywizjonów obserwują tylko sytuację powietrzną i są w gotowości do przejścia w każdej chwili kierowania ogniem swoich baterii.

Zdecentralizowane kierowanie ogniem jest realizowane z reguły w ramach dywizjonu za pomocą systemu AN/MSQ-18, a w szczególnych warunkach samodzielnie przez każdą baterię.

Mieszane kierowanie ogniem polega na bezpośrednim kierowaniu częścią baterii z SD grupy /popl/, a pozostałymi bateriami z SD dywizjonów.

Stanowisko dowodzenia grupy /popl/ plot pocisków kierowanych /jednocześnie stanowisko dowodzenia systemu/ składa się z stacji radiolokacyjnej AN/MPS-23, ośrodka opracowania danych o sytuacji powietrznej AN/MSQ-28, ośrodka koordynacji AN/MSQ-30, urządzenia do automatycznego przekazywania informacji AN/TSQ-8 i warsztatu kontrolno-remontowego AN/MSM-34.

Stacja radiolokacyjna AN/MPS-23 jest przeznaczona do wykrywania i określania współrzędnych celów powietrznych w strefie odpowiedzialności grupy /popl/ plot pocisków kierowanych. Dane te przekazywane są automatycznie ze stacji radiolokacyjnej do ośrodka opracowania danych. Zasięg stacji przy wykrywaniu wynosi 330 km, przy śledzeniu - 220 km. Stacja pracuje w zakresie częstotliwości 1550-5200 MHz.

Urządzenia ośrodka opracowania danych o sytuacji powietrznej AN/MSQ-28 zbierają, analizują i kodują w systemie dwójkowym informacje otrzymywane ze stacji radiolokacyjnej AN/MPS-23, prowadzą śledzenie celu w trzech współrzędnych, rozpoznają cele i określają liczbę celów powietrznych biorących udział w nalocie. Ośrodek opracowania danych rozmieszcza się w odległości do 75 m od stacji radiolokacyjnej.

Ośrodek koordynacji AN/MSQ-30 jest przeznaczony do sumowania danych i oceny sytuacji oraz do rozdzielania celów między baterie. Urządzenia ośrodka umożliwiają gromadzenie danych o 264 celach /100 celów z ośrodka opracowania danych, 100 celów z własnych systemów AN/MSQ-18, sąsiednich systemów AN/MSG-4 i ośrodków naprowadzenia lotnictwa myśliwskiego, 32 cele z baterii i 32 cele do ewentualnego powtórnego ostrzelania/.

Posiadane w ośrodku koordynacji pulpity kierowania umożliwiają obserwację sytuacji powietrznej, dokonywanie wyboru celów dla baterii i przekazywanie wybranych celów poszczególnym bateriom do ostrzału, oraz przekazywanie do baterii niezbędnych informacji o sytuacji powietrznej i działaniach innych baterii.

Urządzenie do automatycznego przekazywania danych AN/TSQ-8 jest przeznaczone do przetwarzania współrzędnych celu, otrzymywanych ze stacji radiolokacyjnej i wyrażonych w postaci ciągle zmieniających się napięć w postaci cyfrową i odwrotnie - przy przekazywaniu ich z ośrodka koordynacji SD grupy /popl/ do SD /ośrodka kierowania/ dywizjonów lub w odwrotnym kierunku.

Jeden komplet urządzeń AN/TSQ-8, składający się z dwóch zespołów, zapewnia dwustronne przekazywanie danych; - na przykład między SD grupy plot pocisków raketowych, gdzie znajduje się jeden zespół i SD dywizjonu - gdzie znajduje się drugi zespół.

System AN/MSQ-18 jest używany w dywizjonach plot pocisków raketowych /po jednym systemie na dywizjon/ i przeznaczony do kierowania ogniem baterii w ramach dywizjonu, kiedy kierowanie ogniem baterii nie odbywa się centralnie z SD grupy /popl/. W przeciwnym wypadku system AN/MSQ-18 nie jest bezpośrednio używany do kierowania ogniem baterii.

System AN/MSQ-18 składa się z ośrodka kierowania AN/MSQ-36, który faktycznie jest stanowiskiem dowodzenia dywizjonu, stacji radiolokacyjnej AN/TPS-1G i urządzenia automatycznego przekazywania danych AN/TSQ-8.

Ośrodek kierowania AN/MSQ-36 zestawia i ocenia dane o sytuacji powietrznej oraz rozdziela cele między poszczególne baterie dywizjonu, kiedy kierowanie ogniem odbywa się nie z SD grupy /popł/ plot pocisków kierowanych, lecz w ramach dywizjonu.

W przypadku gdy kierowanie ogniem baterii dywizjonu odbywa się z SD grupy /popł/, w ośrodku kierowania odtwarzane są dane o sytuacji powietrznej i o działaniach baterii dywizjonu, tak aby w razie potrzeby można było w dowolnej chwili przejąć na siebie kierowanie ogniem baterii. W ośrodku są również brane pod uwagę i wykorzystywane informacje własnej stacji radiolokacyjnej AN/TPS-1G.

W ośrodku kierowania AN/MSQ-36 nie ma urządzeń do automatycznego śledzenia celów i zbierania danych. Wszystkie operacje, związane ze śledzeniem celów między bateriami, są wykonywane ręcznie przez dwóch operatorów. Dlatego liczba jednocześnie śledzonych celów jest ograniczona fizycznymi możliwościami operatorów.

Urządzenia ośrodka są rozmieszczone na 2,5 t samochodzie ciężarowym.

Stacja radiolokacyjna AN/TPS-1G jest przeznaczona do wykrywania i wskazywania celów powietrznych. Zasadnicze parametry taktyczno-techniczne tej stacji zostały zamieszczone uprzednio w opracowaniu.

Amerykańskie oddziały rakiet plot stacjonujące w Europie wyposażone są prawdopodobnie w system AN/MSG-4. Brak informacji dotyczących wyposażenia w ten system zachodnioniemieckich, belgijskich, holenderskich i duńskich oddziałów rakiet plot. Można przypuszczać, że zachodnioeuropejskie dywizjony /grupy, skrzydła/ plot pocisków rakietowych Nike Hawk dysponują co najmniej systemem kierowania ogniem AN/MSQ-18.

W okresie pokojowym pododdziały plot pocisków kierowanych Nike i Hawk utrzymywane są w gotowości do otwarcia ognia za 5 min, 30 min. i 2 godziny.

W gotowości 5 min. znajduje się po jednej baterii w każdym dywizjonie /równorzędnym pododdziale/, co stanowi 25% łącznej liczby baterii plot pocisków Hawk i Nike.

Pozostałe baterie znajdują się w gotowości do otwarcia ognia za 30 minut i 2 godziny.

Stopień gotowości bojowej poszczególnych baterii zależy od sytuacji międzynarodowej, stopnia zagrożenia napadem powietrznym, stanem ukompletowania załóg /dla pełnienia przez baterię dyżuru w gotowości do otwarcia ognia za 5 minut potrzebne są trzy obsługi/ stanu technicznego sprzętu i stopnia wyszkolenia bojowego.

d/ Rakiety przeciwlotnicze Thunderbird

System Thunderbird jest przeznaczony do zwalczania celów powietrznych na małych i dużych wysokościach. Każda bateria może jednocześnie prowadzić ogień do dwóch celów.

Dla rażenia celu powietrznego potrzeba do dwóch rakiet Thunderbird.

Obecnie występują dwie wersje plot pocisków kierowanych: Thunderbird 1 i Thunderbird 2.

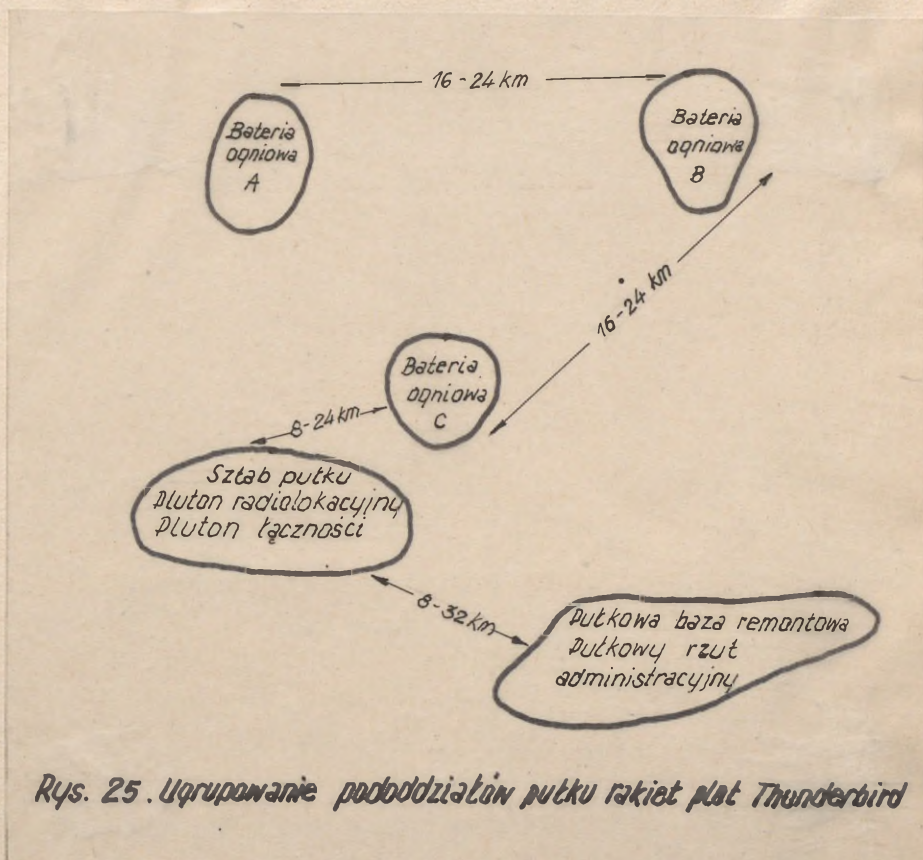
Pocisk Thunderbird 1 może niszczyć cele powietrzne do maksymalnej wysokości 20000 m. Zasięg maksymalny wynosi 40-45 km. Prędkość maksymalna pocisku - 800 m/sek.

Pocisk Thunderbird 2 charakteryzuje się następującymi danymi: maksymalna wysokość zwalczania celów - 30000 m, minimalna wysokość zwalczania celów - 300 m, maksymalny zasięg - 80 km.

W systemie plot pocisków raketowych Thunderbird wykorzystuje się stacje radiolokacyjną FGR1 nr 2, która weszła na uzbrojenie w 1957 r. Za pomocą tej stacji można jednocześnie prowadzić 72 cele powietrzne i dokonać 18 naprowadzeń. Stacja ma zwiększoną odporność na zakłócenia. Produkowana jest w wersji stacjonarnej i ruchomej.

Przeciwlotnicze pociski kierowane Thunderbird wyposaża się w głowice odłamkowo-burzące. Pociski te mogą być też uzbrojone w głowice jądrowe. Pułk posiada ogółem 144 plot pociski kierowane Thunderbird. Z tej liczby po 32 pociski przewozi się w każdej baterii ogniowej, a 48 pocisków - w plutonie transportowym.

Pułk przeciwlotniczych pocisków kierowanych Thunderbird jest podstawową jednostką taktyczną. Wchodzące w skład pułku trzy baterie ogniowe ustawia się w trójkąt w rejonie osłanianych obiektów.

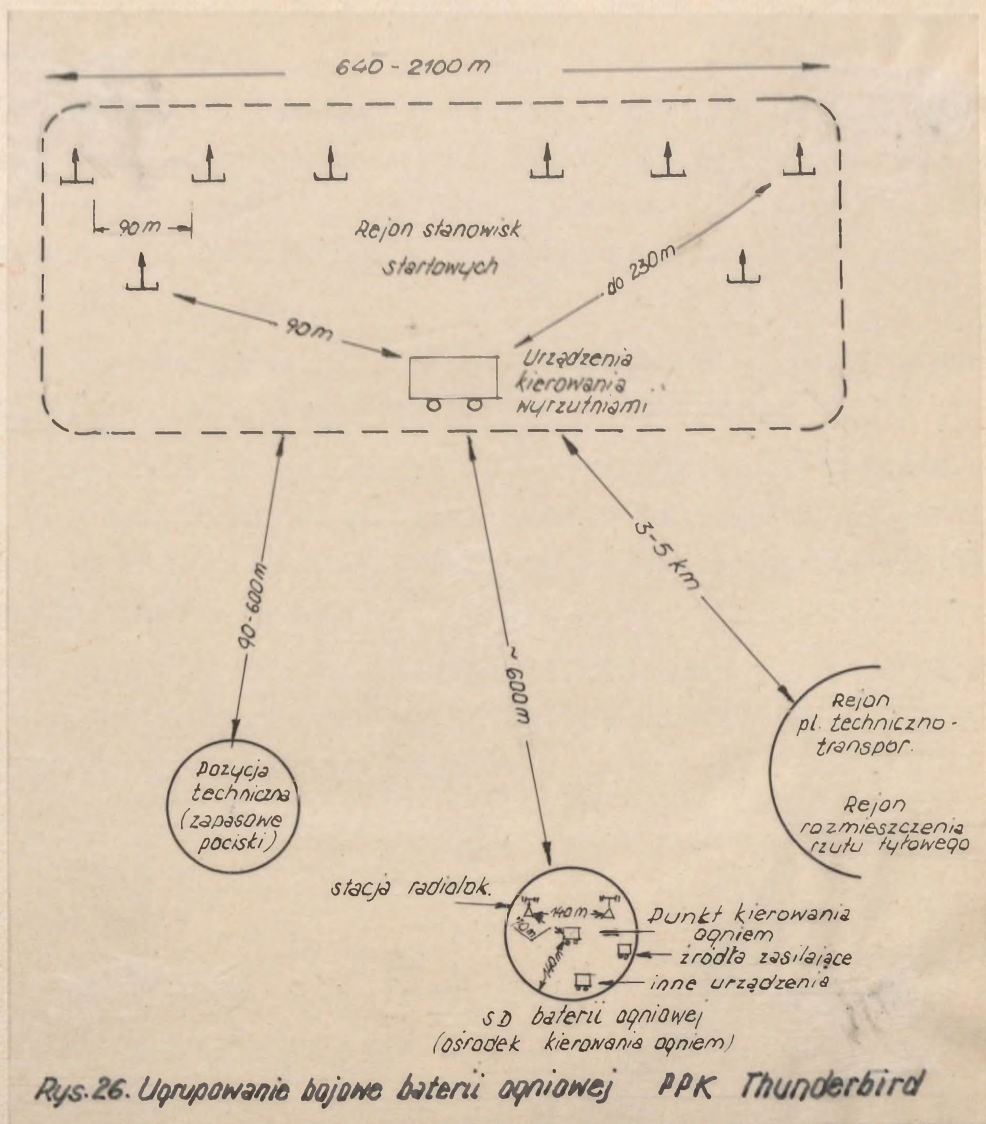


Rys. 25. Ugrupowanie pododdziałów pułku rakiet plot Thunderbird

Bateria plot pocisków kierowanych Thunderbird jest podstawowym pododdziałem ogniowym. W niektórych przypadkach do osłony małych, lecz ważnych obiektów może być użyta jedna bateria, która w takiej sytuacji samodzielnie wykonuje zadanie taktyczne i prowadzi działania bojowe.

Ugrupowanie baterii ogniowej obejmuje:

- stanowisko dowodzenia /ośrodek kierowania ogniem/;
- stanowiska startowe wyrzutni;
- pozycję techniczną /zapasowe pociski rakietowe/;
- rejon plutonu techniczno-transportowego;
- rejon rozmieszczenia rzutu tyłowego.



Rys.26. Ugrupowanie bojowe baterii ogniowej PPK Thunderbird

Stanowisko dowodzenia baterii /ośrodek kierowania ogniem/ składa się z: punktu kierowania ogniem, stacji radiolokacyjnych, urządzeń specjalnych i źródeł zasilania. Stanowisko to rozmieszcza się w odległości około 600 m od stanowisk startowych wyrzutni. Zajmuje ono rejon o promieniu 140 m.

Odległość stacji radiolokacyjnych od punktu kierowania ogniem może wynosić do 70 m, a odległość pomiędzy poszczególnymi stacjami do 140 m. Urządzenia do śledzenia celów powinny być rozmieszczone tak, aby zapewniały utrzymanie łączności wzrokowej z wyrzutniami oraz, by cele lecące na małych wysokościach znajdowały się jak najdłużej w polu obserwacji. Minimalna odległość radionamiernika od wyrzutni powinna wynosić 225 m. Radiostacja baterii

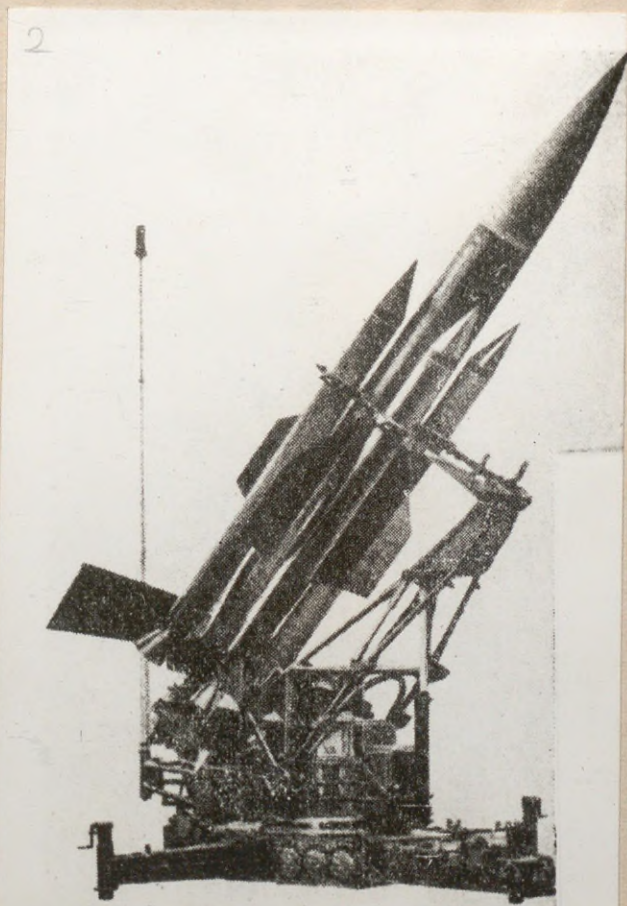
może się znajdować w odległości do 900 m od punktu kierowania ogniem.

Odległości między poszczególnymi wyrzutniami nie powinny być mniejsze od 90 m. Minimalna szerokość odcinka, na którym rozmieszcza się wyrzutnie wynosi 640 m, maksymalna zaś 2100 m /odległość między skrajnymi stanowiskami wyrzutni/.

Zapasy pocisków rakietowych powinny się znajdować w odległości nie mniejszej niż 90 m od wyrzutni.

Rejon plutonu techniczno-transportowego ~~może się~~ może się znajdować w odległości od 3 do 5 km od baterii. Pluton techniczno-transportowy montuje i sprawdza gotowość pocisków rakietowych.

Elementy tyłowe baterii rozmieszcza się w pobliżu plutonu techniczno-transportowego. W rejonie tym przebywa odpoczywająca zmiana baterii.



Rys. 27. Przeciwlotniczy pocisk rakietowy Thunderbird na wyrzutni.

Zajęcie stanowiska ogniowego baterii trwa w warunkach dziennych około godziny, natomiast na osiągnięcie gotowości ogniowej /od chwili zajęcia SO/ potrzeba trzy godziny. Rozwinięcie stacji radiolokacyjnych trwa w warunkach dziennych około trzech godzin, a na osiągnięcie gotowości do pracy potrzeba około godziny.

Instrukcje brytyjskie zalecają, aby przy zmianie SO wysyłać na nowe miejsce w pierwszej kolejności rzut techniczno-transportowy. Chodzi o to, aby po przybyciu baterii ogniowych na nowe stanowiska była tam wystarczająca liczba gotowych do użycia pocisków raketowych /montaż i sprawdzanie pocisku przez jedną obsługę trwa kilka godzin/.

Podczas marszu pułk dzieli się na grupy marszowe, składające się z 4 do 7 pojazdów. Podczas dłuższych marszów przeprowadza się co dwie godziny kilkunastominutowy postój techniczny, a co sześć godzin odpoczynek jednogodzinny. Dla rozpoznania stanowisk ogniowych pułk potrzebuje w warunkach dobrej widoczności 4-6 godzin.

Po przybyciu do rejonu stanowisk ogniowych baterie zatrzymują się w miejscach zamaskowanych, położonych w pobliżu SO. W miejscach tych przeprowadza się niezbędne prace przygotowawcze dla osiągnięcia pełnej gotowości bojowej.

e/ Rakiety przeciwlotnicze SAM-D

System przeciwlotniczych pocisków kierowanych SAM-D jest konstrukcji amerykańskiej i ma być przeznaczony do zwalczania celów powietrznych lecących na dużych i małych wysokościach. System ten ma charakteryzować się zdolnością niszczenia samolotów o dużych prędkościach i różnego rodzaju pocisków raketowych, w tym taktycznych rakiet ha-listycznych.

Zasięg działania pocisku ma wynosić ponad 180 km.

Można przypuszczać, że rakiety plot SAM-D są systemem, nad którym w Stanach Zjednoczonych od pierwszych lat po 1960 roku prowadzone są prace związane z konstrukcją plot pocisku kierowanego Super Hawk. Pocisk ten miał być przeznaczony do zwalczania samolotów, pocisków i kierowanych bomb na wysokości od 15 m do 30000-35000 m i odle-

głości rzeczywistej do 185 km.

Rakiety plot SAM-D mają być systemem ruchomym i szybko reagującym, szczególnie przystosowanym do osłony wojsk lądowych. Pocisk ma być wyposażony w silnik na paliwo stałe oraz uzbrojony w głowicę konwencjonalną lub jądrową.

Bateria wyrzutni pocisków SAM-D ma być zamontowana na transporterach gąsienicowych lub kołowych. Zakłada się, że na tych ruchomych wyrzutniach będzie się znajdowało kilka pocisków gotowych do odpalenia. Wielocelowa stacja radiolokacyjna ma być wykorzystana do wykrywania i śledzenia celów oraz kierowania pociskami. Przypuszcza się, że pociski będą mogły być wystrzeliwane w czasie jazdy lub w trakcie krótkiego zatrzymania się pojazdu.

Wymagania sił lądowych zmierzają w tym kierunku, aby system plot pocisków kierowanych SAM-D mógł być rozwinięty nie bliżej niż 30 km od linii frontu walczących wojsk. Natomiast piechota morska żąda, aby ta odległość wynosiła 5 - 8 km.

Opinia piechoty morskiej co do możliwości wykorzystania systemu SAM-D nie jest jeszcze sprecyzowana. Obok niepewności co do możliwości bliskiego rozwijania pododdziałów rakiet plot SAM-D od linii walczących wojsk /system Hawk spełnia te warunki/, zastrzeżenia wywołuje wysoki koszt systemu i konieczności korzystania z transporterów gąsienicowych.

Prace nad opracowaniem prototypu plot pocisku kierowanego SAM-D już się rozpoczęły. Sądzi się, że produkcja rozpocznie się w końcu 1970 r. System SAM-D ma zastąpić obecnie występujące w uzbrojeniu plot pociski kierowane Nike Hercules i większość pocisków Hawk.

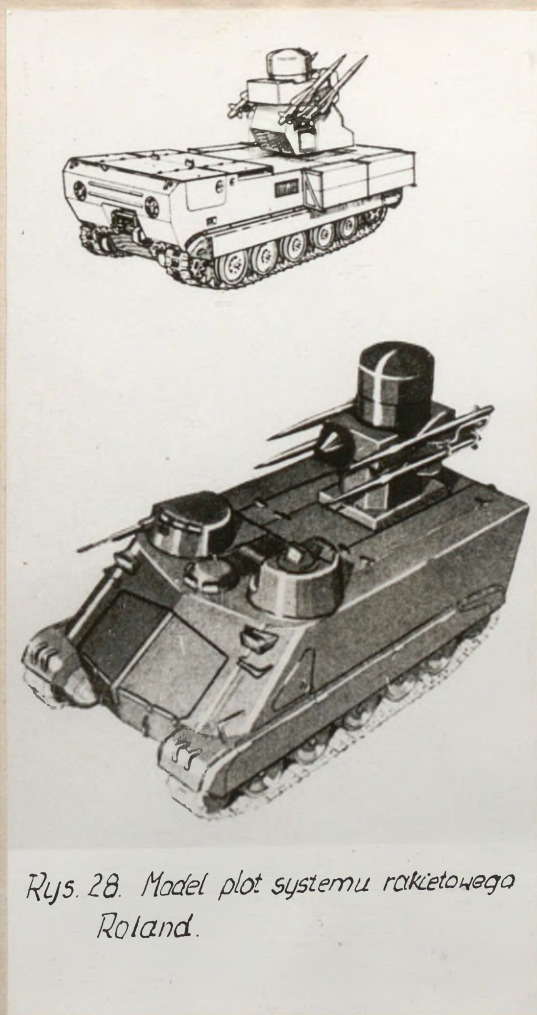
Koszt baterii systemu SAM-D będzie prawdopodobnie wyższy niż baterii plot pocisków kierowanych Hawk. Jednak ze względu na większy zasięg i skuteczność systemu SAM-D, można będzie zmniejszyć ilość pododdziałów, co automatycznie ma zmniejszyć liczbę wydanych środków finansowych.

f/ Rakiety przeciwlotnicze Roland

Prace na systemem plot pocisków kierowanych Roland prowadzi Francja wspólnie z NRF. System ten przeznaczony jest do niszczenia celów na małej wysokości, lecących z prędkością do 1,3 Ma. Ma być wykorzystany przede wszystkim do osłony związków taktycznych.

Zasadnicze parametry taktyczno-techniczne:

Zasięg maksymalny /m/	- 9000
Zasięg minimalny /m/	- 500
Prędkość maksymalna pocisku /Ma/	- 2
Napęd	silnik strumieniowy
Ciężar pocisku /kg/	- 63
Długość pocisku /m/	- 2,4

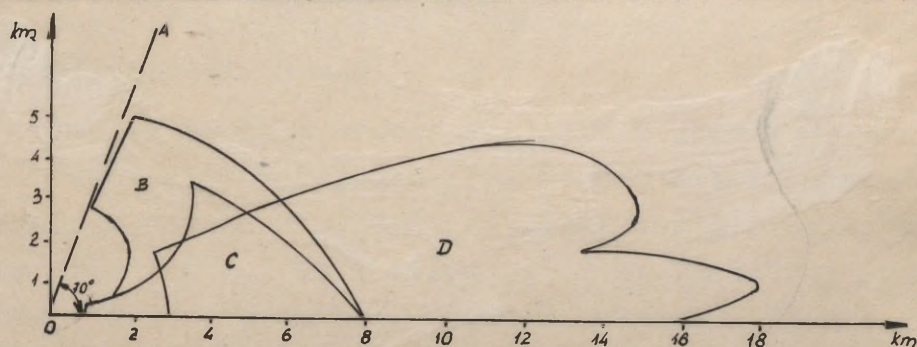


System plot pocisków kierowanych Roland składa się z: stacji radiolokacyjnej wykrywania celów, systemu wzrokowego wykrywania i obserwacji celów, systemu wykrywania na podczerwień o zasięgu 15 km, przelicznika i czteroprowadnicowej wyrzutni. Cały system jest umieszczony na lekkim transporterze gąsienicowym.

Wyrzutnia i system kierowania ogniem umożliwiła odpalenie pocisków do celów lecących z różnych kierunków.

g/ Rakiety przeciwlotnicze Crotale

Prace nad systemem plot pocisków kierowanych Crotale prowadzone są wspólnie przez Francję i W. Brytanię. System ten przeznaczony jest do zwalczania celów powietrznych o prędkości do 1,2 Ma, lecących na wysokości małej i średniej. Praktyczny zasięg ognia ma wynosić ponad 8 km, którą to odległość pocisk przebywa w ciągu 16 sek.



Rys. 29. Możliwości ogniowe systemu DPK Crotale.

- A) Granica działania stacji kierowania pociskami.
- B) Strefa zwalczania celów o prędkości do 0,9 Ma.
- C) Strefa zwalczania celów o prędkości do 1,2 Ma.
- D) Strefa wykrywania celu.

W skład systemu Crotale wchodzi dwa pojazdy zasadnicze. Na jednym umieszczona jest stacja radiolokacyjna wykrywania celów, na drugim - poczwórna wyrzutnia i urządzenie kierowania ogniem.

Stacja radiolokacyjna wykrywania celów może jednocześnie obsługiwać do trzech wozów bojowych z wyrzutniami i urządzeniami kierowania ogniem. Pracuje ona przy wy-



Rys. 30. Model przeciwlotniczego systemu raketowego Crotale.

korzystaniu efektu Dopplera i wykrywa cele o powierzchni 1 m^2 z odległości 18 km.

Pocisk Crotale wyposażony jest w kombinowany system kierowania radiolokacyjnego przy użyciu wiązki prowadzącej /metoda dowodzenia/ oraz zapalnik zbliżeniowy. Pocisk osiąga prędkość 2,5 Ma w ciągu 2,5 sek. Parametry pocisku: długość - 2,9 m, średnica - 0,18 m, ciężar - 75 kg. Ciężar głowicy bojowej wynosi 15 kg.

Pododdział ogniowy systemu Crotale, składający się z jednej stacji radiolokacyjnej wykrywania celów i trzech wozów bojowych z wyrzutniami i urządzeniami kierowania ogniem, może równocześnie śledzić 12 celów. Zwalczanych może być jednocześnie 6 celów. Odpalanie 12 pocisków przeciwko tym celom dokonywane jest parami pocisków w sześciu salwach. Pojedynczy cel może być zwalczany dwoma pociskami wystrzeliwanymi co 3 sek. Jeśli jest konieczne, wszystkie pociski mogą być odpalane w ciągu 11 sek.

Czas rozwinięcia pododdziału ogniowego wynosi 5 minut, czas otwarcia ognia do wykrytego celu - 6 sek. Wozy bojowe z wyrzutniami mogą być rozmieszczone w odległości do 3 km od stacji radiolokacyjnej wykrywania celów.

System plot pocisków kierowanych Crotale charakteryzuje się: zdolnością działania w każdych warunkach meteorologicznych, w pełni automatyczną pracę i odpowiednio szybką reakcją. Ponadto jest on prosty w budowie i obsłudze. Może być przewożony drogą powietrzną.

Doświadczenia z systemem plot pocisków kierowanych Crotale zbliżają się do końca. Początek produkcji seryjnej przewiduje się na 1970 rok.

b/ Rakiety przeciwlotnicze Rapier

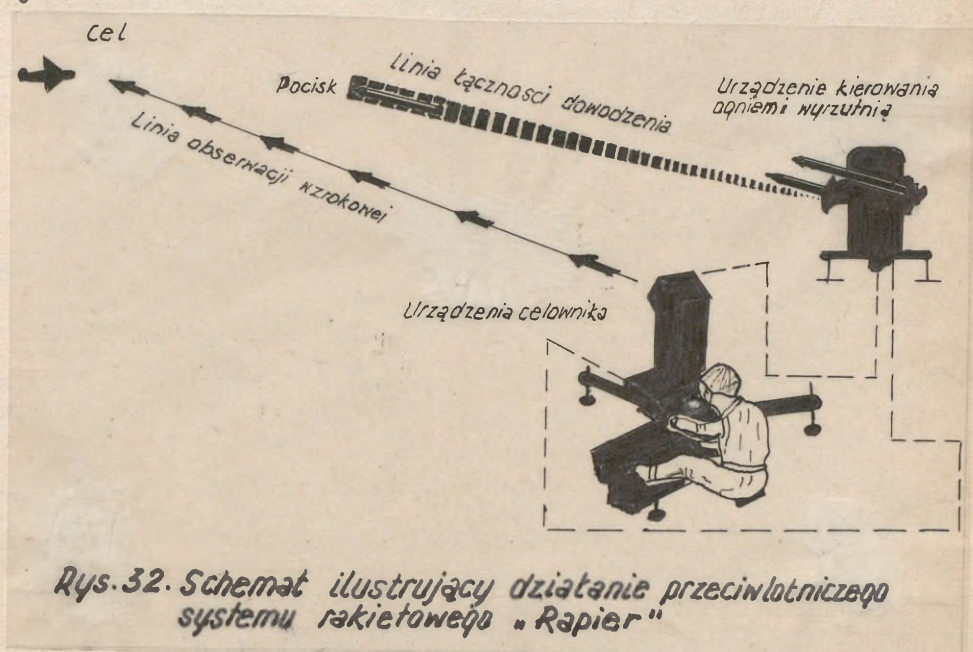
System przeciwlotniczych pocisków kierowanych Rapier jest konstrukcji brytyjskiej. Przeznaczony jest do zwalczania celów na ~~w~~ małej i średniej wysokości, lecących z prędkością poddźwiękową i naddźwiękową. Maksymalny zasięg wynosi do 6-9 km, a pułap - od kilkudziesięciu metrów do kilkunastu kilometrów.

System plot pocisków kierowanych Rapier składa się z urządzeń przewożonych na samochodowym ciągniku Land-Rover i dwuosiowej przyczepie.



Rys. 31. System przeciwlotniczych pocisków rakietowych Rapier w położeniu marszowym.

System kierowania ogniem jest kombinowany, radiolokacyjno-optyczny.



Pocisk Rapier posiada napęd na paliwo stałe. Wyrzutnia posiada prowadnice na cztery pociski.



System plot pocisków kierowanych Rapier może być przewożony drogą powietrzną, w samolotach lub śmigłowcach.

i/ Rakiety przeciwlotnicze Tigercat

Brytyjski system plot pocisków kierowanych Tigercat może zwalczać cele powietrzne o prędkości poddźwiękowej na małej wysokości. Maksymalny zasięg wynosi 18 km.

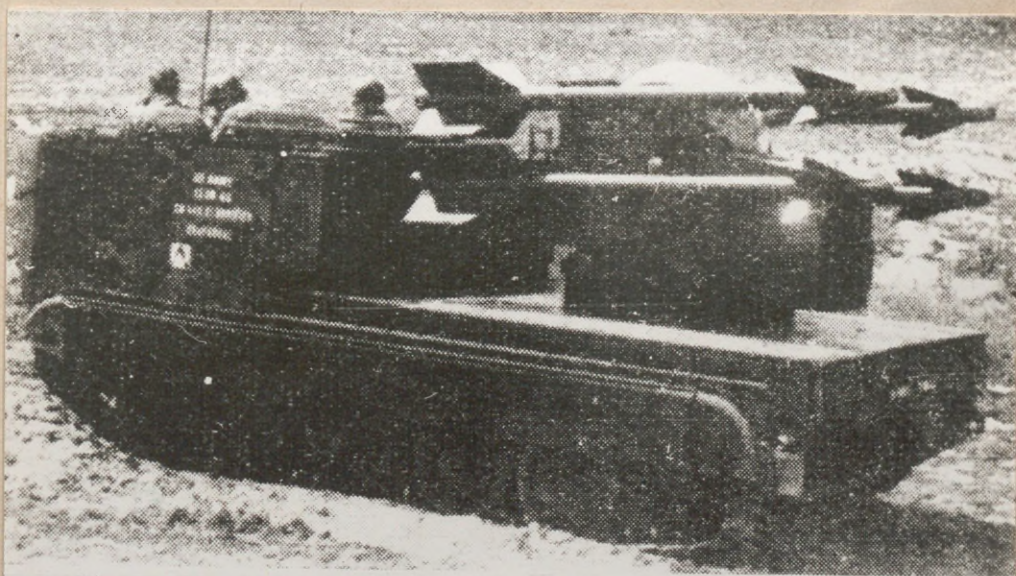
Pocisk rozwija prędkość do 1 Ma. System kierowania ogniem oparty jest o metodę dowodzenia /za pomocą radia/, a głowica uzbrojona jest w zapalnik zbliżeniowy.

Wyrzutnia z czterema prowadnicami i urządzeniami do kierowania ogniem zamontowana jest na ciągniku gąsienicowym lub kołowym.

j/ Rakiety przeciwlotnicze Chaparral

System plot pocisków kierowanych Chaparral jest zmodyfikowaną wersją lotniczego pocisku, klasy powietrze-powietrze. Przeznaczony jest do obrony powietrznej wojsk pierwszego rzutu. Pocisk może zwalczać cele na małej wysokości. Zasięg ognia wynosi do kilku kilometrów.

W skład systemu Chaparral wchodzi samobieżna wyrzutnia czteroprowadnicowa, przyczepa do przewozu pocisków i sprzętu.



Rys. 34. Amerykański przeciwlotniczy system raketowy Chaparral.

Pocisk jest sterowany przy wykorzystaniu promieni podczerwonych. Samonaprowadzająca głowica pocisku pracuje na zasadzie odbioru promieniowania podczerwieni, emitowanego przez cel.

Zwalczanie celów nadlatujących z kierunku słońca jest ograniczone. Słońce zakłóca pracę samonaprowadzającej głowicy i sprowadza pocisk na swój kierunek. Strzelanie w kierunku słońca w zakresie 20-25°, licząc od prostej łączącej wyrzutnię ze słońsem, nie może praktycznie być prowadzone. Równie mgła, jak i chmury silnie pochłaniają promieniowanie podczerwone, co ogranicza użycie pocisku Chaparral w trudnych warunkach meteorologicznych.

Bateria plot pocisków kierowanych Chaparral ma składać się z czterech wozów bojowych na podwoziu transportera M-113 i stacji radiolokacyjnej, zapewniającej centralne kierowanie ogniem.

W 1967 roku Stany Zjednoczone zamierzały zorganizować dywizjony przeciwlotnicze, w których obok dwóch baterii 20 mm dział plot Vulcan miały być dwie baterie plot pocisków kierowanych Chaparral. Dywizjony te miały wejść w uzbrojenie związków taktycznych. Dywizje powietrzno-desantowe zamierzano wyposażyć w baterie o trakcji ciągnikowej, zdolne do zrzutu z powietrza. Także jedna bateria z dywizjonów plot znajdujących się w dywizjach piechoty miała być przygotowana do transportu powietrznego.

k/ Rakiety przeciwlotnicze Aramis

Francuski system plot pocisków kierowanych Aramis jest w stadium prób początkowych, ale wydaje się być systemem najbardziej doskonałym. Przeznaczeniem tego systemu ma być zwalczanie w różnych warunkach meteorologicznych niskolegających celów powietrznych, takich jak: śmigłowce, samoloty i taktyczne pociski balistyczne o prędkości 3 Ma.

Zasięg pocisku ma wynosić 7 km. System kierowania pociskiem ma być oparty o metodę dowodzenia lub samonaprowadzenia.

1/ Rakiety przeciwlotnicze Blowpipe

System plot pocisków kierowanych Blowpipe jest konstrukcji brytyjskiej i prowadzone są w nim próby od kwietnia 1965 roku. Przeznaczony jest do zwalczania celów na małej wysokości i ma być wykorzystany do osłony pododziałów. Zasięg działania pocisku wynosi 3600-4570 m.

Obsługiwany jest przez pojedynczego żołnierza i odpalany z przenośnej wyrzutni rurowej. Ciężar wynosi 12,7 kg.

System kierowania pociskiem oparty jest na metodzie dowodzenia /za pomocą radia/, co zapewnia zwalczanie celów lecących z różnych kierunków.



Rys. 35. Brytyjski przenośny przeciwlotniczy system rakiety Blowpipe.

1/ Rakiety przeciwlotnicze Redey

Prace nad systemem plot pocisków kierowanych Redey rozpoczęto w Stanach Zjednoczonych w 1958 roku i zostały zakończone. System ten jest przeznaczony do zwalczania celów powietrznych, lecących z prędkością około 600-800 km/godz. Maksymalny zasięg działania dochodzi do 5,6 km, a pułap - 1,5 km. Zasięg praktyczny wynosi 1,5 km. Minimalny zasięg - około 0,8 km, a minimalny pułap - 30 m.

System Redey składa się z przeciwlotniczego pocisku i rusznicy /wyrzutni/. Obsługiwany jest przez pojedynczego żołnierza i odpalany z wyrzutni utrzymywanej na jego ramieniu. Pocisk Redey osiąga prędkość ponad 2 Ma. Ciężar pocisku z wyrzutnią wynosi 12,7 km. *Kg.*



Rys. 36. Strzelanie raketami plot Redey do samolotu.

Pocisk Redey posiada samonaprowadzającą głowicę na promienie podczerwone, które emituje cel. Stąd też występują podobne ograniczenia w strzelaniu jak w przypadku pociski Chaparral.

W 1964 roku siły lądowe St. Zjednoczonych zakupiły serię pocisków Redey, przeprowadzając doświadczenia i szkolenie. Od 1966 r. siły lądowe St. Zjednoczonych otrzymały znaczną ilość pocisków Redey, magazynując je na TDW. W 1967 r. postanowiono wprowadzić je w uzbrojenie związków taktycznych na TDW, w liczbie 50-70 pocisków do każdej dywizji.

Jednostką organizacyjną wyposażoną w pociski Redey ma być kilkusobowa grupa ogniowa z własnym transportem, posiadająca dwie wyrzutnie i dwadzieścia cztery pociski. Grupy ogniowe mają wchodzić w skład batalionów.

Wadą systemu plot pocisków kierowanych ^{Redey} jest trudność identyfikacji samolotów przez żołnierzy obsługujących

tę broń. Mogą się zdarzyć wypadki zestrzeleń własnych aparatów latających.

E. Metoda określania możliwości ogniowych rakiet plot

Na ogólne możliwości ogniowe rakiet plot składają się możliwości poszczególnych systemów rakiet plot. Teoretycznie możliwości tych nie ma sensu mechanicznie sumować. Możliwości te każdorazowo zależą od konkretnych wzajemnych odległości pomiędzy pododdziałami ogniowymi, prędkości i wysokości lotów celów powietrznych, gęstości nalotu, przeciwdziałania radioelektronicznego i ogniowego przeciwnika i jego taktyki nalotów, dynamiki działań bojowych na lądzie itp. Dlatego właściwszym wydaje się określanie możliwości rakiet plot w oparciu o konkretny wariant zamierzonego działania obu przeciwstawnych stron, rakiet plot i lotnictwa przeciwnika.

W konkretnym wariacie ugrupowania pododdziałów rakiet plot i zamierzonego działania samolotów, prawdopodobieństwo strącenia celu powietrznego przez więcej niż jeden plot pocisk kierowany /P_n/ możemy obliczyć ze wzoru:

$$P_n = 1 - /1 - P/n^n$$

gdzie:

P - prawdopodobieństwo strącenia celu powietrznego przez jeden plot pocisk kierowany

n - liczba plot pocisków kierowanych odpalonych do celu powietrznego.

Średnia oczekiwana liczba strąconych samolotów /M/ może być wartością charakteryzującą w konkretnym wariacie działania obu stron możliwości ogniowe rakiet plot podczas odpierania nalotów celów powietrznych. Wartość M określamy przy pomocy wzoru:

$$M = P \cdot N_{cp}$$

lub

$$M = P_n \cdot N_{cp}$$

, gdzie:

$P / P_n /$ - prawdopodobieństwo^{strzelania} celu przez jeden $/P/$ lub serię $/P_n/$ plot pocisków kierowanych;

N_{cp} - liczba celów powietrznych, które mogą być ostrzeżone przez pododdziały ракет plot.

$$N_{cp} = k \cdot \frac{T_n}{T_c}, \text{ gdzie}$$

k - liczba ~~strzelających~~ strzelających pododdziałów ракет plot;

T_n - czas trwania nalotu na kierunku strzelających pododdziałów ракет plot;

T_c - czas strzelania pododdziału ракет plot i przeniesienia ognia na kolejny nadlatujący cel.

Wykorzystując wyżej podane wzory, możemy określić ogólne możliwości ogniowe ракет w konkretnym wariancie ich ugrupowania i zamierzonego działania lotnictwa przeciwnika.

3. Artyleria przeciwlotnicza

A. Przeznaczenie i ogólna charakterystyka artylerii plot

Istotą działania artylerii plot jest stworzenie dla lotnictwa przeciwnika największego zagrożenia w takiej chwili i w takim miejscu, gdzie posiada ono najlepsze warunki skutecznego wykonania swego zadania. Aby cel ten został przez artylerię plot osiągnięty, musi nastąpić z reguły jedno z następujących zjawisk:

- zniszczenie lub uszkodzenie samolotu przeciwnika;
- zmuszenie samolotu przeciwnika do unikania skutków ognia, co musi za sobą pociągnąć osłabienie skuteczności działania lotnictwa wskutek przymusowego stosowania ewolucji, ograniczających celność bombardowania i strzelania, lub też wskutek działania z wysokości, utrudniających obserwację i celowanie;

- zdemoralizowanie personelu latającego i zmuszenie go wskutek tego do zaniechania lub ograniczenia zamierzonego działania.

Głównym przeznaczeniem artylerii plot kalibru 20-40 mm jest zwalczanie celów powietrznych na małych wysokościach i samolotów nurkujących. W wyjątkowych wypadkach może być użyta do zwalczania ogniem bezpośrednim celów naziemnych i nawodnych.

Artylerię plot kalibru 20 mm stanowią 20 mm działa plot HS 820 W85 produkcji szwajcarskiej. Są to potrójnie sprzężone działa samobieżne, przewożone lub holowane. Działo to jest wyposażone tylko w celownik optyczny, co ogranicza jego użycie w warunkach złej widoczności i nocą. Mówiąc o artylerii plot kalibru 20 mm ma się na myśli wyłącznie specjalistyczną broń przeciwlotniczą, a nie wielocelowego przeznaczenia działa zamontowane na transporterach.

Artylerię plot kalibru 40 mm stanowią 40 mm działa plot typu L/60 i L/70.

40 mm działo plot L/60 jest samobieżne i posiada dwie sprzężone 40 mm armaty. Może prowadzić ogień w ruchu i z krótkich przystanków. Działo L/60 jest wyposażone tylko w celownik optyczny, co ogranicza jego wykorzystanie w warunkach złej widoczności i nocą.

40 mm działo plot L/70 jest automatycznie kierowane według danych określanych przez stację radiolokacyjną i przelicznik. Posiada również celownik optyczny. Sprzęt ten umożliwia prowadzenie ognia w dowolnych warunkach meteorologicznych. Ogień prowadzi się z zasady z uprzednio zajętych stanowisk ogniowych.

W lutym 1956 roku na polecenie Ministerstwa Obrony NRF inspektorat szkolenia /dowództwo sił lądowych/ analizował broń przeciwlotniczą wojsk NATO, celem dokonania wyboru uzbrojenia przeciwlotniczego dla sił lądowych Bundeswehry. Rzecznicy zachodni Niemcy uznali, że 40 mm działo plot L/60 nie spełnia wymagań współczesnej obrony powietrznej. Główne jego wady, to słaby jakościowo celownik optyczny oraz bardzo ograniczone możliwości użycia w nocy.

Natomiast wówczas 40 mm działo plot L/70 oceniono jako sprzęt naprawdę nowoczesny, wyposażony w elektroniczny system sterowania. Jedynym mankamentem tego działka była konieczność holowania przez ciągnik. Jest to ich zdaniem rozwiązanie mało zadowalające, gdyż ogranicza możliwość strzelania w czasie marszu. W działaniach dywizji pancernej lub zmechanizowanej jest to istotny mankament.

Artyleria plot kalibru 75 mm jest przeznaczona do zwalczania celów powietrznych na średnich i małych wysokościach, jak również może być użyta do niszczenia celów naziemnych i nawodnych.

75 mm działo plot jest przypuszczalnie działem M35 - Skysweeper- produkcji amerykańskiej. Każde takie działko jest wyposażone w urządzenie radiolokacyjne i przelicznik, które umożliwiają samodzielne zwalczanie celów powietrznych w każdych warunkach meteorologicznych. Ogień prowadzi się z przygotowanych stanowisk ogniowych.

Zasadnicze parametry taktyczno-techniczne 20,40 i 75 mm dział plot.

Parametry	20 mm HS 820 L/85	40 mm L/60	40 mm L/70	75 mm M35
1	2	3	4	5
symalny pułap /m/				5670
symalna donośność	3400	4700	4700	13700
o celów o dużej średkości		1000	1500	
o celów o małej średkości	1500	2000	3000	
okostrzelność /min/	1000 <i>na lotę</i>	120 na lu- fe	240-260	45
czas lotu pocisku /sek/	Vo=1080	1350/2,4 3000/5,4	1350/2 3000/4	Vo=861
prędkość naprowa- nia działka /sek/:				
poziomie	50	85	85	
w pionie	40	45	45	

1	2	3	4	5
Wielkość ognia koc/:				
Przy działach	1000	480 na lufę	480	200
Przy rzucie transportowym pododdziału	1000	420	420	
Obsługa:	1-2	6	7	

Celem wypracowania danych w czasie strzelania zachodnoniemiecka artyleria plot wspólnie z 40 mm działami plot L/70 wykorzystuje system Super Fledermans, który jednocześnie zapewnia automatyczne sterowanie trzech dział. W brytyjskiej artylerii plot każde 40 mm dział plot L/70 wyposażone jest w system FCE-7 /stacja radiolokacyjna, przelicznik, automatyczne sterowanie/.

3. Organizacja artylerii plot

Zasadniczymi jednostkami taktycznymi artylerii plot są dywizjony artylerii plot /daplot/ lub pułki artylerii plot /paplot/. Jednostki te z reguły składają się z jednej baterii dowodzenia, trzech baterii ogniowych i pododdziału zaopatrywania.

Zasadniczymi pododdziałami ogniowymi i taktycznymi są baterie artylerii plot /baplot/, które wchodzi w skład daplot /paplot/ lub brygad zmechanizowanych. Plutony artylerii plot też mogą samodzielnie wykonywać zadania ogniowe i taktyczne.

Każda zachodnoniemiecka dywizja zmechanizowana /pancerna/ posiada daplot, w składzie: baterii dowodzenia /z grupą radiolokacyjną/, dwóch baterii 40 mm dział plot L/60, jednej baterii 40 mm dział plot L/70 i baterii zaopatrywania. W każdą brygadę zmechanizowaną /pancerną/ wchodzi bateria 40 mm dział plot L/60. W ramach modernizacji organizacji i uzbrojenia zachodnoniemieckich dywizji zmechanizowanych /pancernych/ przewiduje się rozwiązanie brygadowych baplot oraz wprowadzenie rakiet plot Roland w uzbrojenie związków taktycznych.

Zachodnioniemiecka baplot 40 mm dział plot L/60 składa się z trzech plutonów ogniowych, każdy w składzie czterech dział. Natomiast bateria 40 mm dział plot L/70 składa się z trzech plutonów, po trzy działa w każdym.

Zachodnioniemiecka dywizja zmechanizowana /pancerna/ posiada sześćdziesiąt 40 mm dział plot L/60 i dziewięć 40 mm dział plot L/70, łącznie sześćdziesiąt dziewięć 40 mm dział plot. Dywizja powietrzno-desantowa /NRF/ posiada jedną baterię 40 mm dział plot, w liczbie dwunastu dział.

Brytyjskie pułki artylerii plot wchodzi w skład 7 brygady artylerii plot /7 BAPlot/, która podlega 1 KA /WB/. Na terytorium ROP 2 PTSP są dyslokowane trzy paplot - 12, 22 i 34 paplot. Niezależnie od tej brygady korpus armijny /WB/ może otrzymać dodatkową brygadę artylerii plot o podobnym składzie /jeden pułk Thunderbird, trzy paplot/.

Pułk artylerii plot /WB/ składa się z: baterii sztabowej, trzech baterii ogniowych 40 mm dział plot L/70 i baterii obsługi technicznej. Bateria ogniowa składa się z: plutonu dowodzenia /z sekcją radiolokacyjną/ i dwóch plutonów ogniowych, każdy po sześć 40 mm dział plot L/70. Pułk artylerii plot /WB/ liczy trzydzieści sześć 40 mm dział plot L/70.

Holenderska artyleria plot zorganizowana jest w 101 zgrupowanie artylerii plot, w skład którego wchodzi 15, 25 i 35 daplot. Artyleria ta wchodzi w skład 1 KA /H/.

Dywizjon artylerii plot /H/ składa się z: baterii dowodzenia, trzech baterii ogniowych i pododdziału zaopatrzenie. Bateria ogniowa liczy dwanaście 40 mm dział plot L/60 lub L/70.

Na uzbrojeniu sił lądowych Belgii znajdują się wyłącznie potrójnie sprzężone 20 mm działa plot HS 820 L/85. W skład każdej brygady zmechanizowanej /pancernej/ wchodzi pluton ogniowy, w liczbie sześciu potrójnie sprzężonych 20 mm dział plot HS 820 L/85.

Duńska artyleria plot znajduje się w wyposażeniu brygad zmechanizowanych /^{dywizji piechoty} zmotoryzowanych/ w składzie

stałych umocnień nadbrzeżnych - fortów. Każda brygada zmechanizowana /zmotoryzowana/ ma posiadać dwanaście 40 mm dział plot, a dywizja piechoty - dywizjon artylerii plot w składzie trzydziestu sześciu 40 mm dział plot.

Do osłony poszczególnych stałych umocnień nadbrzeżnych na terytorium Danii wykorzystuje się pododdziały artylerii plot w sile od zera do czterech 75 mm dział plot i od dwóch do dwudziestu czterech 40 mm dział plot.

W dwóch wypadkach w skład tych pododdziałów wchodzi po cztery 20 mm działa plot.

C. Możliwości artylerii plot

Zasady wykorzystania artylerii plot wojsk Północnej Grupy Armii i sił zbrojnych Danii zmierzają przede wszystkim ku temu, aby jak najskuteczniej zwalczać cele powietrzne lecące na małej wysokości i nurkujące.

Uważa się, że atak niskolecącego samolotu przeciwnika można rozpatrywać w trzech etapach: zbliżenie /dolot w rejon celu/, wykonanie ataku i odlot. Ten ostatni etap jest najmniej istotny, natomiast dwa poprzednie muszą być uwzględnione w czasie organizacji artyleryjskiej osłony przeciwlotniczej.

Uważa się, że dolot w rejon celu będzie wykonywany w sposób zapewniający uniknięcie wczesnego wykrycia. Oznacza to zbliżenie albo na dużym pułapie z późniejszym gwałtownym zejściem w dół w rejon celu lub też dolot na małej wysokości, a następnie szybkie wyjście na konieczną wysokość ataku. Ocenia się, że dolot na małej wysokości jest bardziej prawdopodobny, ponieważ bardziej zapewnia uniknięcie wczesnego wykrycia przez system rozpoznania radiolokacyjnego i wzrokowego, jak również pozwala zmniejszyć zagrożenie ze strony rakiet plot i lotnictwa myśliwskiego.

Zakłada się trzy zasadnicze sposoby ataków samolotów przeciwnika:

- atak nurkowy pod kątem około 60° ;
- atak nurkowy pod kątem około 25° ;
- atak z niskiego pułapu, włączając w to płytkie nurkowanie.

Uważa się, że wykonanie ataku rzadko będzie przebiegać wzdłuż prostej. Atakujący samolot przeciwnika będzie leciał w ten sposób, aby zbliżyć się na odległość 3000 - 6000 m do zewnętrznej granicy celu, a następnie przy uprzednio ustalonym punkcie gwałtownie nabierze wysokości. To wznoszenie rozpocznie się przypuszczalnie w odległości 3000 - 9000 m od celu. Gdy samolot przeciwnika osiągnie maksymalny punkt wznoszenia, wówczas znajdując się w dalszym ciągu przed zewnętrzną granicą celu, dokona zwrot i skieruje się na cel lotem nurkowym. Zwrot będzie zwykle równy podwójnej wielkości kąta nurkowania i tak dla kąta nurkowania 25° będzie wynosił około 50° .

Możliwości artylerii plot rozpatruje się w stosunku do rubieży zrzutu bomb. Położenie rubieży zrzutu bomb będzie się zmieniać stosownie do prędkości samolotu, kąta nurkowania, wysokości ataku i użytych pocisków /bomb/.

W warunkach konkretnego pola walki uzyskane informacje będą podstawą do określenia możliwości artylerii plot i podjęcia właściwej decyzji do jej ugrupowania. Uważa się jednak, że z jednej strony należy uwzględniać specjalne przypadki, a z drugiej - nie można na tych specjalnych przypadkach opierać zasad wykorzystania artylerii plot, ponieważ mogłoby to doprowadzić do fatalnych rezultatów. Dlatego też przy opracowaniu zasad wykorzystania artylerii plot oparto się o przedstawione sposoby ataków, które szczegółowiej charakteryzuje niżej zamieszczona tabela.

Sposób ataku	Użyta broń	Wysok. rozpoczęcia ataku /m/	Wysokość zrzutu bomb lub odpalenia pocisków /m/	Prędkość celu /km/godz/	Pozioma odległ. linii zrzutu bomb lub odpalenia pocisków /m/
1	2	3	4	5	6
Nurkowanie pod kątem 50°	bomby	2745	1220	740	610
Nurkowanie pod kątem 25°	bomby	1830	1000	740	1490

1	2	3	4	5	6
Nurkowanie pod kątem 20-30°	rakiety lub działka	610	245	700	460-730
Atak z małej wysokości	bomby	460	460	645	1730

Możliwości ogniowe artylerii plot podczas zwalczania celów powietrznych zależne są od: sposobów ataków samolotów przeciwnika, ilości i jakości dział plot, odległości stanowisk ogniowych od bronionego obiektu i liczby dział na poszczególnych SO.

Brytyjskie 40 mm działa plot L/70 można rozmieszczać na stanowiskach ogniowych pojedynczo, parami lub trójkami dział. Badano, który sposób rozmieszczenia zapewnia największe możliwości ogniowe.

Przedstawiona poniżej tabela podaje czas prowadzenia ognia z dział ustawionych pojedynczo, parami i trójkami - broniących małego obiektu. Liczby zostały określone dla ataku nurkującego pod kątem około 25° przy użyciu bomb i dwunastu dział L/70, rozmieszczonych w równych odstępach pomiędzy sobą i w odległości 1200 m od bronionego obiektu.

Liczba dział na SO	Samolot leci nad SO	Samolot leci w równej odległości pomiędzy dwoma SO
Pojedyncze działko	Jedno działko - 1 sek. Dwa działka - 0,5 sek. każde	Dwa działka - 0,75 sek. każde
Para dział	Dwa działka - 1 sek. każde	Cztery działka - 0,5 sek. każde
Trzy działka	Trzy działka - 1 sek. każde	-

Z tabeli wynika, że istnieje mała różnica w czasie prowadzenia ognia, przy rozmieszczaniu dział pojedynczo lub parami. Jednak gdy samolot przeciwnika przelatuje pomiędzy dwoma SO, zesynchronizowanie ognia par dział jest większe

niż dział pojedynczych, chociaż krótsze.

Rozmieszczenie trójkowe powoduje prowadzenie niektórych ataków samolotów przeciwnika /gdy lecą w równej odległości pomiędzy dwoma SO/, poza zasięgiem skutecznego ognia. Dlatego też Brytyjczycy nie zalecają grupowania trzech dział na jednym stanowisku ogniowym.

Zachodnioniemieckie baterie 40 mm dział plot L/70, dysponując systemem Super Fleodermaus, zmuszone są do ustawiania trzech dział na jednym SO. Aby jednak wyeliminować przypadki ataków samolotów przeciwnika poza skutecznym zasięgiem ognia, do osłony małego obiektu wydziela się z reguły co najmniej dwie baterie 40 mm dział plot.

Konieczność odpierania ataków samolotów nurkujących i atakujących z niskiego pułapu oraz potrzeba ich zwalczania w czasie dolotu w rejon celu i podczas ataku, są zasadniczymi czynnikami uzasadniającymi istnienie zasady "obrony bezpośredniej" wojsk i obiektów.

Od obrony bezpośredniej z reguły wymaga się, aby zapewniała:

- odparcie ataków z małych wysokości przed rubieżą zrzutu bomb /odpalanie pocisków/;
- obronę okrężną i głęboką;
- wzajemną osłonę i wsparcie pomiędzy sąsiednimi stanowiskami dział plot;
- skuteczne zwalczanie samolotów przeciwnika, o ile to jest możliwe, co najmniej ześrodkowanym ogniem dwóch 40 mm dział plot /dwóch plutonów wg poglądów zachodnioniemieckich/ do jednego samolotu.

Zachodnioniemieckie zasady obrony bezpośredniej pozwalają na organizowanie obrony okrężnej lub sektorowej. Od obrony okrężnej wymaga się skutecznego zwalczania samolotów przeciwnika na wszystkich kierunkach ataków, a od obrony sektorowej - na jednym lub dwóch kierunkach. Stosowanie obrony sektorowej wynika z tego, że zachodnioniemieckie 40 mm działa plot są rozmieszczane plutonami na jednym SO. Przy braku dostatecznej liczby plutonów do organizacji obrony okrężnej, nie rezygnuje się z małych odstępów pomiędzy plutonami, a jedynie stosuje się obronę określonych sektorów.

W brytyjskich poglądach dotyczących zasad wykorzystania artylerii plot, obok obrony bezpośredniej, występuje pojęcie "obrony powierzchniowej". Obrona powierzchniowa jest organizowana w celu wzbronienia nieprzyjacielskim siłom powietrznym prowadzenia rozpoznania na małych wysokościach.

Według Brytyjczyków, w warunkach stosowania broni jądrowej, działalność sił powietrznych przeciwnika będzie skierowana na osiągnięcie następujących celów:

- prowadzenia rozpoznania z zadaniem wykrycia rozmieszczenia broni jądrowej;
- prowadzenia rozpoznania w celu określenia skutków wykonywanych uderzeń;
- wykonanie normalnych zadań, związanych z rozpoznaniem wojsk lądowych; umocnień i lotnisk;
- wykonanie uderzeń z powietrza środkami konwencjonalnymi, w celu wsparcia wojsk lądowych;
- wysadzenia wojsk przy użyciu spadochronów i metodą bezpośredniego lądowania.

Brytyjczycy uważają, że w warunkach wojny z użyciem broni jądrowej odpadła konieczność zbliżania się samolotów do celu. Wynika to ze sposobów ataków samolotów, które wykonując zrzut bomby jądrowej z dużej wysokości lub z małej wysokości z lotu wznoszącego, czynią to z odległości kilku i więcej kilometrów od celu. Z tego względu stosowanie obrony bezpośredniej w warunkach użycia broni jądrowej nie ma praktycznego znaczenia.

Brytyjskie regulaminy stwierdzają, że najdogodniej jest zapobiegać niebezpieczeństwu wykonania uderzenia bronią jądrową za pomocą lotnictwa i pociskami raketowymi ziemia-ziemia, przez niszczenie celów powietrznych prowadzących rozpoznanie. A więc najniebezpieczniejszymi są środki rozpoznania powietrznego.

Tak sformułowane wnioski odnośnie zagrożenia z powietrza w warunkach stosowania broni jądrowej, są podstawą do organizowania artyleryjskiej osłony przeciwlotniczej rejonów, a nie pojedynczych obiektów, a więc stosowania zasady obrony powierzchniowej.

Obrona powierzchniowa powinna spełniać następujące wymagania:

- tworzyć ciągłą strefę ognia nad dużym obszarem;
- zapewniać ciągłe zwalczanie skutecznym ogniem co najmniej jednego działa wszystkie powietrzne środki rozpoznania podczas lotu na wysokości poniżej 700 m.

Chociaż w poglądach zachodnioniemieckich nie mówi się o obronie powierzchniowej, to w przypadku gdy do osłony większej liczby kompanii czołgów lub piechoty /równorzędnych pododdziałów/ wydzielili się po plutonie 40 mm dział plot do każdej takiej kompanii, to wówczas nad obszarem zajmowanym przez te wojska powstanie nieciągła strefa ognia artylerii plot, podobna do obrony powierzchniowej.

D. Wykorzystanie artylerii przeciwlotniczej

Artyleria plot wykorzystywana jest przede wszystkim do osłony związków taktycznych. Tym związkom, które nie posiadają etatowej artylerii plot, przydziela się ją z korpusów armijnych /brytyjski i holenderski/.

Można wyróżnić dwa zasadnicze poglądy dotyczące wykorzystania artylerii plot: zachodnioniemiecki i brytyjski. Różnice pomiędzy tymi poglądami wynikają przede wszystkim z różnego uzbrojenia znajdującego się w wyposażeniu sił lądowych NRF i W. Brytanii. Jak już uprzednio zostało przedstawione, siły lądowe Bundeswehry są uzbrojone w 40 mm działa plot L/70 z system Super Fledermaus i 40 mm działa plot L/60, a brytyjskie - tylko w 40 mm działa plot L/70 z system FCE-7.

W opracowaniu zostaną przedstawione zachodnioniemieckie i brytyjski poglądy na wykorzystanie artylerii plot. Jednostki artylerii plot Holandii i Danii, stosownie do posiadanego uzbrojenia, będą przypuszczalnie stosowały pierwsze albo drugie zasady wykorzystania artylerii plot.

a/ Zachodnioniemiecki pogląd na wykorzystanie artylerii plot

Korpusy armijne Bundeswehry nie mają obecnie etatowych jednostek obrony powietrznej. Konieczność wzmocnienia obrony powietrznej związków taktycznych powoduje,

że w czasie dotychczas prowadzonych ćwiczeń sił lądowych Bundeswehry, ćwiczące dywizje były wzmacniane dywizjonem artylerii plot dywizji nie biorących udziału w ćwiczeniach. Rozwiązania takie mają prawdopodobnie charakter doraźny, gdyż w regulaminach Bundeswehry stwierdza się, że zmiana podporządkowania dywizyjnej artylerii plot /z jednej dywizji do drugiej/ może być dokonywana jedynie w wyjątkowych wypadkach.

Poglądy zachodnioniemieckie podkreślają konieczność skoordynowanego użycia sił i środków OP związków taktycznych z systemem obrony powietrznej rejonów i sektorów OP.

Za organizację obrony powietrznej korpusu armijnego jest odpowiedzialny dowódca artylerii plot korpusu. Do jego zadań należy:

- ustalenie stopnia gotowości bojowej wszystkich pododdziałów artylerii plot;
- opracowanie planów obrony powietrznej podległych jednostek i obiektów;
- organizowanie współdziałania artylerii plot z lotnictwem.

W sztabie dywizji nie występuje żadna specjalna komórka zajmująca się sprawami obrony powietrznej. Za organizację i dowodzenie obroną powietrzną jest odpowiedzialny dowódca dywizjonu artylerii plot, który jednocześnie jest dowódcą artylerii plot i ^{dowódcą} dowódcą dywizji w zakresie dotyczącym obrony powietrznej.

Dowódca artylerii plot ZT /dca daplot/ jest odpowiedzialny za:

- znajomość aktualnej sytuacji powietrznej;
- opracowanie zarządzeń i rozkazów w części dotyczącej OP;
- organizację współdziałania wszystkich sił i środków OP dywizji;
- kierowanie obroną powietrzną dywizji /opracowanie systemu ognia, podział zadań itp/.

Regulaminy Bundeswehry podkreślają, że dywizjon artylerii plot nie jest w stanie zapewnić skutecznej osłony powietrznej wszystkim ważnym elementom ugrupowania bojowego dywizji. Z tego względu doniosłe znaczenie ma wybór najważniejszych, w konkretnej sytuacji, elementów ugrupowania bojowego, które powinny być osłaniane przez

artylerię plot. Do obiektów tych zalicza się w pierwszej kolejności:

- stanowiska startowe pocisków taktycznych i taktyczno-operacyjnych i SO artylerii polowej;
- oddziały /związki/ działające na głównym kierunku;
- przeprawy przez przeszkody wodne i ważne węzły komunikacyjne;
- stanowisko dowodzenia dywizji i ważne urządzenia tylowe.

Obiekty osłaniane przez artylerię plot dzielą się wg poglądów zachodnoniemieckich na małe i duże oraz na stałe i ruchome.

Do małych zalicza się obiekty, których rozmiary nie przekraczają 500 x 500 m. Dywizjon artylerii plot może działać w całości, gdy osłania duży obiekt lub bateriami, jeżeli osłania kilka małych obiektów znajdujących się w znacznym oddaleniu od siebie.

Przy organizacji obrony powietrznej, stosuje się następujące normy taktyczne:

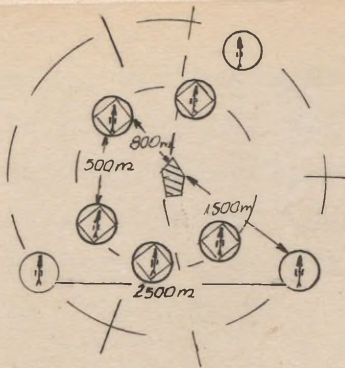
- stanowiska ogniowe samobieżnych 40 mm dział plot L/60 rozmieszcza się w odległości około 800 m od osłanianego obiektu;
- stanowiska ogniowe 40 mm dział plot L/70 rozmieszcza się w odległości około 1500 m od osłanianego obiektu.

Bateria 40 mm dział plot L/60 otrzymuje do osłony określony obiekt na kierunku spodziewanego ataku lotnictwa nieprzyjaciela. SO bateria zajmuje plutonami w promieniu 500 - 800 m od osłanianego obiektu. Odstępy pomiędzy plutonami wynoszą około 500 m. Zajmowanie SO w opisany wyżej sposób następuje wówczas, gdy zakłada się, że lotnictwo nieprzyjaciela będzie prowadziło ogień z dział, zrzucało bomby napalmowe lub atakowało pociskami rakietowymi.

Wokół obiektów, które lotnictwo przeciwnika będzie usiłowało zniszczyć za pomocą bomb, stanowiska ogniowe mają być rozmieszczone w promieniu 1000 m od osłanianych obiektów. SO plutonów będą rozmieszczone w równoramiennym

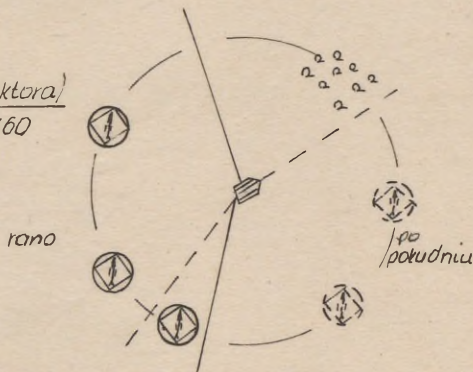
Ostona obiektów statych

Ugrupowanie okrężne: dwie bat.
dział plot L60 i jedna bat. 40mm
dział plot L70.



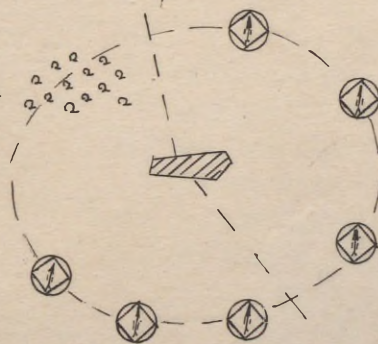
Ostona obiektów statych (sektora)

Jedna bat. 40mm dział plot L60



Ostona obiektów statych (sektora)

Dwie bat. 40mm dział plot L60.



Rys. 37. Wariant rozmieszczenia stanowisk ogniowych baterii artylerii plot L60 i L70 w ostonie obiektów statych.

trójkącie o odległości między stanowiskami wynoszącymi około 700 m.

W regulaminie sił lądowych Bundeswehry podkreśla się możliwość użycia /w przypadkach szczególnych - w celu samoobrony/ artylerii plot, głównie dział plot L/60 do zwalczania celów naziemnych. Ogniem tych dział można niszczyć nieopancerzone lub lekkopancerzone pojazdy. Może to mieć miejsce wówczas, gdy zagrożenie ze strony przeciwnika na lądzie jest groźniejsze niż z powietrza. Użycie artylerii plot do zwalczania celów naziemnych, wymaga każdorazowo

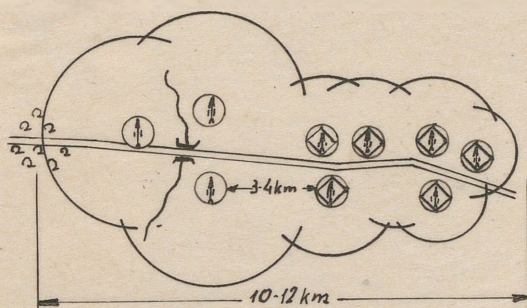
zgody dowódcy dywizji.

Uważa się, że zagrożenie z powietrza maszerujących wojsk będzie największe w czasie pokonywania przeszkód terenowych i węzłów komunikacyjnych. Podkreśla się, że najbardziej zagrożone będą oddziały pocisków raketowych, artylerii i wojsk pancernych. Dlatego też osłona tych oddziałów stanowi główne zadanie artylerii plot w czasie wykonywania marszu.

Ostona marszrutu (akreżna)

(dwie bat. 40mm dział plot L60 i jedna bat. 40mm dział plot L70)

4 dzień.

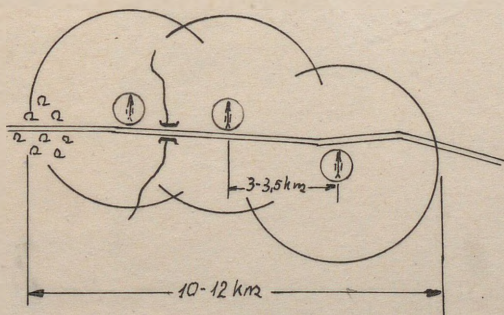


Marsz wojsk powinien być osłaniany szczególnie na odcinkach zagrożonych. Ześrodkowanie ognia powinno być zabezpieczone przynajmniej dwoma plutonami.

Ostona marszrutu (sektora)

(jedna bat. 40mm dział plot L70)

4 noc.

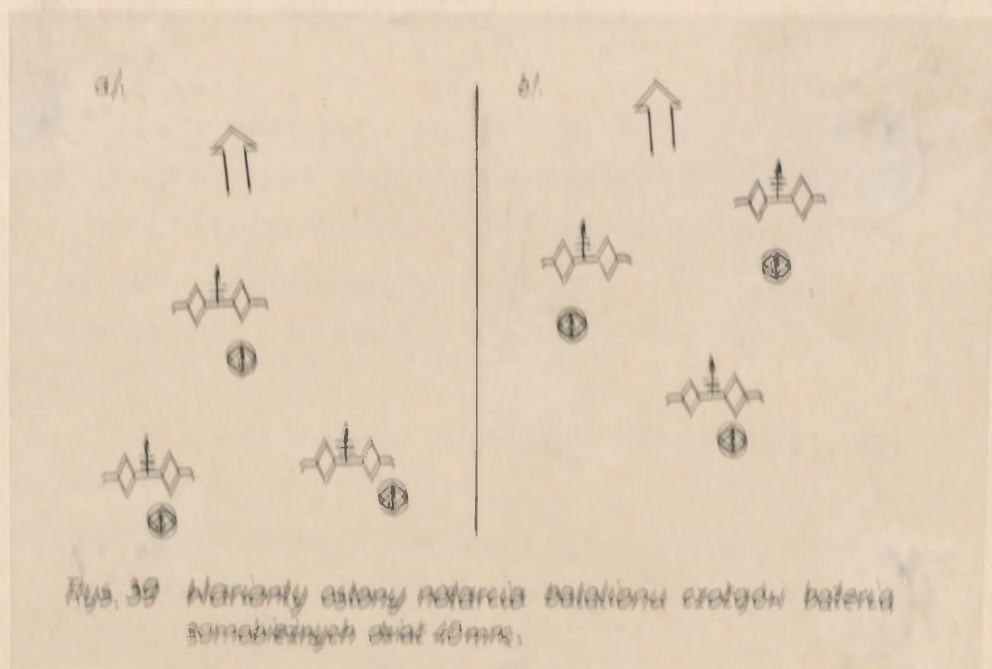


Rys. 38. Warianty ostony kolumny marszowej.

W natarciu artyleria plot skupia wysiłek do osłony zgrupowania wojsk działających na głównym kierunku natarcia dywizji oraz stanowisk startowych pocisków taktycznych i taktyczno-operacyjnych.

Do osłony piechoty i czołgów wydziela się baterie samobieżnych dział plot L/60. Według norm obowiązujących w Bundeswehrze do osłony jednej kompanii czołgów lub

piechoty można wydzielić pluton ogniowy artylerii plot.



Rys. 39 Warianty osłony stanowisk startowych pocisków taktycznych i taktyczno-operacyjnych oraz 80 artylerii polowej wydzieloną baterie samobieżnych dział 40 mm.

Do osłony stanowisk startowych pocisków taktycznych i taktyczno-operacyjnych oraz 80 artylerii polowej wydzielano baterie dział L/70, które zwalczają samoloty przeciwnika na podejściach do osłanianych obiektów. W czasie zmiany stanowisk wyrzutni pocisków taktycznych i taktyczno-operacyjnych oraz 80 artylerii polowej, osłonę tych pododdziałów zapewniają baterie 40 mm dział plot L/60.

W obronie wszystkie pododdziały artylerii plot dywizji prowadzą działania zgodnie z jednolitym planem, który jest opracowany przez sztab dywizji. Ma to na celu koncentrację sił i środków obrony powietrznej do osłony najważniejszych w danym etapie walki elementów ugrupowania bojowego dywizji. Baterie artylerii plot brygad podporządkowuje się bezpośrednio dowódcy dywizjonu artylerii plot.

Regulaminy Bundeswehry podają, że pododdziały artylerii plot mogą być użyte w poszczególnych etapach walki obronnej następująco:

1. W czasie prowadzenia działań bojowych w strefie opóźnienia - do osłony oddziałów wydzielonych, prowadzących

działania w tej strefie. Z dywizji wydziela się najczęściej jedną baterię 40 mm dział plot L/60, którą podporządkowuje się dowódcy oddziałów prowadzących działania opóźniające.

2. W czasie prowadzenia walki o utrzymanie pasa obrony - do osłony stanowisk startowych pocisków taktycznych i taktyczno-operacyjnych oraz artylerii polowej.
3. W czasie wykonywania kontrataków - do osłony oddziałów wykonujących kontratak, a przede wszystkim oddziałów czołgów.

W Bundeswehrze rozróżnia się dwa stopnie gotowości bojowej artylerii plot:

1. "Gotowość zerowa". Pododdziały artylerii plot są w pełnej gotowości do natychmiastowego zwalczania celów powietrznych.
2. "Gotowość półpełna". Pododdziały artylerii plot mogą rozpocząć prowadzenie ognia po 30 sekundach, licząc od czasu otrzymania rozkazu /obsługi dział przebywają w rejonie stanowisk ogniowych i mogą wykonywać w tym czasie inne prace/.

Dowódcy pododdziałów artylerii plot mogą zmieniać stopnie gotowości bojowej w zależności od konkretnej sytuacji. W nocy i w warunkach złej widoczności, gdy nalot przeciwnika jest mało prawdopodobny, może być wprowadzony niższy stopień gotowości bojowej /dla całego pododdziału lub pojedynczych dział/. W tym czasie można przeprowadzać przeglądy lub drobne naprawy sprzętu, uzupełniać amunicję itp.

Odnosnie zezwoleń na prowadzenie ognia w regulaminach Bundeswehry rozróżnia się:

- "zezwolenie na prowadzenie ognia" - oznacza możliwość otwarcia ognia do każdego obiektu powietrznego, który nie może być zidentyfikowany bez ^{blednie} ~~z błędnie~~ jako własny;
- "ograniczone zezwolenie na prowadzenie ognia" - oznacza, że jest dopuszczalne prowadzenie ognia tylko do obiektów powietrznych zidentyfikowanych bezbłędnie jako nieprzyjaciela;
- "zakaz prowadzenia ognia" - oznacza ~~rozkaz~~ zakaz prowadzenia lub rozkaz zaprzestania prowadzenia ognia.

Dowódcy pododdziałów artylerii plot mają prawo zmieniać decyzje wyższych przełożonych odnośnie zezwoleń na prowadzenia ognia, jeżeli wymaga tego konkretna sytuacja bojowa.

Przy organizacji współdziałania artylerii plot z lotnictwem, ustala się trasy i wysokości lotów własnych samolotów /wysokości lotu mogą być ograniczone lub nieograniczone/.

W oparciu o stan i wyposażenie baterii dowodzenia dywizjonu artylerii plot, organizuje się następujące stanowiska dowodzenia: główne, zapasowe i kwatermistrzowskie.

Dowodzenie obroną powietrzną w związku taktycznym obejmuje wszelkie przedsięwzięcia związane z przygotowaniem i prowadzeniem OP, takie jak:

- zbieranie i opracowanie danych o aktualnej sytuacji powietrznej;
- przygotowanie systemu ognia;
- ustalanie stopnia gotowości bojowej;
- ostrzeganie wojsk własnych /do kompanii włącznie/ o zagrożeniu powietrznym.

Dowódca daplott kieruje się w swej działalności rozkazami dowódcy dywizji i wytycznymi dowódcy artylerii plot korpusu armijnego. Jeżeli dywizjon działa w całości, to poszczególnymi pododdziałami dowodzi się z SD dywizjonu.

W przypadku gdy kierowanie ogniem wszystkich baterii ze stanowiska dowodzenia dywizjonu nie jest możliwe, wówczas decentralizuje się dowodzenia w daplott.

Regulaminy Bundeswehry podkreślają, że efektywność obrony powietrznej zależy w dużym stopniu od właściwego zorganizowania pracy sztabu, w którym szczególnie doniosłą rolę spełnia grupa oceny sytuacji. Grupa ta ^{powinna} ~~ma~~ dysponować aktualnymi informacjami o sytuacji powietrznej i być w każdej chwili gotowa do referowania tej sytuacji dowódcy i oficerom sztabu. Grupa oceny sytuacji prowadzi mapę sytuacji powietrznej, na którą są nanoszone dane uzyskane z rozpoznania ~~powietrza~~ prowadzonego środkami dywizji oraz mapę sytuacji powietrznej, na którą nanoszone są informacje

uzyskane od systemu rozpoznania, naprowadzania i powiadamiania. Regulaminy zalecają, aby sztab dywizjonu nawiązywał bezpośrednią łączność z najbliższym SD lub jednostką sektora OP.

Grupa oceny sytuacji pracuje systemem dyżurów i organizuje dwa lub trzy zespoły robocze. Każdy zespół /zmiana/ składa się z jednego oficera oraz kilku podoficerów i szeregowców. Ocenę sytuacji powietrznej opracowuje się na podstawie:

- danych otrzymanych ze sztabu korpusu armijnego;
- informacji przekazywanych przez oficerów łącznikowych lotnictwa, znajdujących się przy sztabie dywizji;
- meldunków przekazywanych przez sztab batalionu lotniczego dywizji;
- danych z rozpoznania radiolokacyjnego i meldunków otrzymywanych z posterunków i punktów obserwacji wzrokowej;
- danych otrzymanych od sąsiadów.

Oficer dyżurny grupy oceny sytuacji powietrznej jest najczęściej jednocześnie oficerem dyżurnym sztabu dywizjonu. W czasie nieobecności dowódcy kieruje on pracą sztabu i ma prawo wydawać rozkazy w jego imieniu. Jako oficer dyżurny sztabu prowadzi mapę sytuacyjną, na którą nanosi się:

- dane dotyczące stopnia ukompletowania dywizjonu /ludzie, uzbrojenie i sprzęt/;
- system ognia;
- aktualny stopień gotowości bojowej pododdziałów ogniowych /do szczebla działonu włącznie/;
- działanie własnego lotnictwa;
- warunki meteorologiczne.

W toku prowadzenia działań bojowych napływ meldunków i informacji jest na ogół duży i dlatego możliwe jest powierzenie obowiązków oficera dyżurnego sztabu dywizjonu innemu oficerowi, w celu odciążenia oficera dyżurnego grupy opracowania sytuacji powietrznej.

Wydana w 1963 roku instrukcja o obronie powietrznej wojsk podkreśla niezmiernie ważną rolę należycie zorganizowanego i systematycznie prowadzonego rozpoznania powietrznego. Główne zadanie tego rozpoznania obejmują: obserwację

wszystkich samolotów przelatujących nad osłanianym rejonem, identyfikowanie tych samolotów, określanie kierunku i wysokości ich lotu oraz natychmiastowe powiadomienie pododdziałów ogniowych o zidentyfikowanych samolotach przeciwnika.

Dane z rozpoznania są przekazywane na bieżąco do sztabu dywizjonu, gdzie są analizowane przez grupę oceny sytuacji powietrznej.

Do prowadzenia rozpoznania powietrznego na szczeblu dywizjonu stosuje się:

- stacje radiolokacyjne;
- dywizjonowe posterunki obserwacyjne;
- plutonowe punkty obserwacyjne /co najmniej jeden punkt obserwacyjny na każdy pluton ogniowy/.

Stacje radiolokacyjne są przeznaczone w zasadzie do wykrywania, rozpoznawania i śledzenia samolotów lecących na średnich i dużych wysokościach. Brak informacji o typie i ilości tych stacji radiolokacyjnych. Znajdujące się w wyposażeniu plutonów ogniowych urządzenia radiolokacyjne systemu Super Fledermaus, zdolne są do wykrycia celu na odległość 0,3 - 50 km i prowadzenia automatycznego śledzenia na odległości 0,3 - 40 km.

Posterunki i punkty obserwacyjne prowadzą rozpoznanie celów powietrznych na małych wysokościach. Posterunki /punkty/ rozmieszcza się w odległości od 10 do 15 km od osłanianego obiektu. Odstępy pomiędzy poszczególnymi posterunkami /punktami/ nie przekraczają w zasadzie 5 km. *Każdy posterunek (punkt) obserwacji powietrznej jest wyposażony w radiostację typu GRC-9 /amerykańska radiostacja AN/GRC-9/.* Radiostacje te pracują w sieci dowodzenia dywizjonu artylerii plot.

Posterunki i punkty obserwacyjne mogą identyfikować cele powietrzne tylko na podstawie obserwacji wzrokowej, natomiast stacje radiolokacyjne rozpoznają samoloty za pomocą urządzeń "swój - obcy".

Podstawowym rodzajem łączności dywizjonu artylerii plot jest łączność radiowa. Łączność ~~przewodową~~ przewodową organizuje się pomocniczo tylko na głównych kierunkach, o ile pozwala na to konkretna sytuacja.

b/ Brytyjski pogląd na wykorzystanie artylerii plot

Według poglądów brytyjskich, kolejność wykonywania zadań w zakresie obrony powietrznej, zależy od sytuacji bojowej. Jednakże z reguły zadania te będą wykonywane w następującej kolejności:

- obrona powietrzna środków broni jądrowej /jednostki pocisków raketowych i artylerii, lotniska, składy broni jądrowej itp/;
- * obrona powietrzna nie używanych zapasów;
- obrona powietrzna związków taktycznych będących w styczności z nieprzyjacielem;
- obrona powietrzna ważnego sztabu.

Dywizje nie posiadają etatowych środków OP. Dlatego też pułki artylerii plot z korpuśnej brygady artylerii plot z reguły są przydzielane do dywizji będących w styczności z przeciwnikiem /minimum jeden pułk na dywizję/.

Zadaniem pułku artylerii plot zapewniającego obronę powietrzną dywizji, jest osłona głównego zgrupowania ZT, stanowisk ogniowych taktycznych pocisków raketowych ziemi-ziemia i artylerii polowej oraz SD dywizji. Pułk może działać w całości, wykonując zadania na korzyść całej dywizji lub poszczególnymi pododdziałami na korzyść brygad /po jednej baterii na brygadę/.

Jak to już uprzednio było przedstawione, Brytyjczycy rozróżniają dwie zasady użycia artylerii plot: obronę powierzchniową i obronę bezpośrednią.

Artyleryjską osłonę przeciwlotniczą związku taktycznego wg zasady obrony powierzchniowej, organizuje się siłami minimum jednego pułku artylerii plot. W tej osłonie nie uwzględnia się linii zrzutu bomb /odpalania pocisków/. Odległość pomiędzy poszczególnymi stanowiskami ogniowymi dział mogą wynosić około 1400 m, a pomiędzy pododdziałami około 2800 m, gdyż konieczność wzajemnego wsparcia ogniowego jest mniejsza. Ugrupowanie ma przedstawiać podłużny prostokąt, w którym działa są rozmieszczone w szachownicę /równoboczne trójkąty/. Takie rozmieszczenie zapewnia, że samolot lecący z prędkością około 800 km/godz. na wysokości 700 m, kursem prowadzącym pomiędzy stanowiskami dwóch

40 mm dział plot L/70, może być skutecznie zwalczany przez każde działko w czasie około 2 sekund. Gdy wysokość lotu wynosi około 150 m, czas ten wzrasta do 3 sekund.

Jeżeli zachodzi konieczność zorganizowania ugrupowania powierzchniowego na obszarze większym niż może osłonić jeden paplot, wówczas ugrupowanie to ma obejmować całą powierzchnię, ale będzie zajęte w taki sposób, aby luki o nieregularnych kształtach powstawały między stanowiskami poszczególnych pododdziałów. Luki te nie powinny być szersze niż dwie odległości między działkami, tj. 2800 m. Zasada jest, że odstępy między działkami /1400 m/ są stałe i nie powinny być zwiększane.

Pożądané jest, dla zapewnienia pełnego pola obserwacji, aby posterunki obserwacji wzrokowej znajdowały się w odległości 3640 m od zewnętrznej linii dział. Gdy ze względu na łączność wskazane jest bliższe rozmieszczanie posterunków obserwacyjnych, przybliżenie także może mieć miejsce.

Zaleca się, aby stanowisko dowodzenia paplot stanowiło sobą centrum informacyjne, jak również pożądané jest utrzymanie łączności pomiędzy sąsiednimi bateriami.

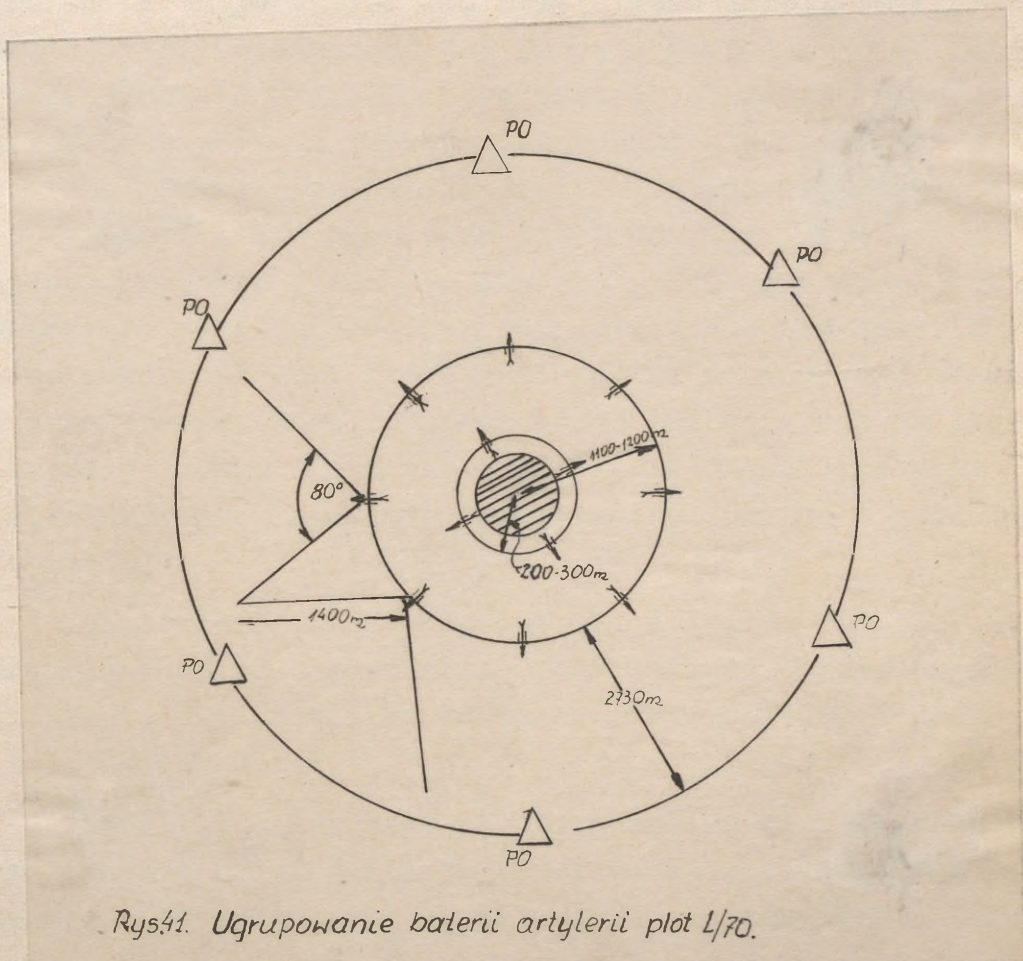
Celem uproszczenia dowodzenia w obronie powierzchniowej, w miarę możliwości usfała się korytarze przelotu własnego lotnictwa. Duże wymiary ugrupowania powierzchniowego uniemożliwiają własnemu lotnictwu omijanie takie ugrupowania. Jeżeli miałoby ono swobodę przelotu nad osłanianym rejonem, to wówczas dowodzenie stałoby się bardzo skomplikowane. W czasie nalotów lotnictwa przeciwnika unika się wysyłania własnych samolotów w rejon osłaniany przez artylerię plot.

Brytyjczycy uważają, że w warunkach wojny konwencjonalnej może zaistnieć celowość stosowania obrony bezpośredniej.

W obronie bezpośredniej obiekty osłony klasyfikuje się następująco:

- punkty wrażliwe o maksymalnej średnicy około 400 m;
- rejony wrażliwe, które są większe od punktów wrażliwych.

Do osłony punktu wrażliwego wydziela się minimum jedną baterię artylerii plot. Wymaga się organizowania obrony okrężnej. Odstępy między działami powinny być takie, aby dwa działa nie uległy jednoczesnemu zniszczeniu i wzajemnie się osłaniały.



Działa wokół punktu wrażliwego rozmieszcza się z takim wyliczeniem, aby były zdolne do skutecznego zwalczania nurkujących samolotów pod kątami 60° i 25° oraz atakujących z małych wysokości. W związku z tym działa ugrupowuje się w dwóch pierścieniach:

- około $2/3$ ogólnej liczby dział w promieniu 1100-1200 m;
- około $1/3$ ogólnej liczby dział w promieniu 200-300 m.

Każde działo ma wyznaczony sektor odpowiedzialności. Sektor winien mieścić się w granicach 100° i skutecznym zasięgu ognia, wynoszącym 1400 m. Pożądane jest, aby maksymalne odstępstwa pomiędzy działami wynosiły około 700 m.

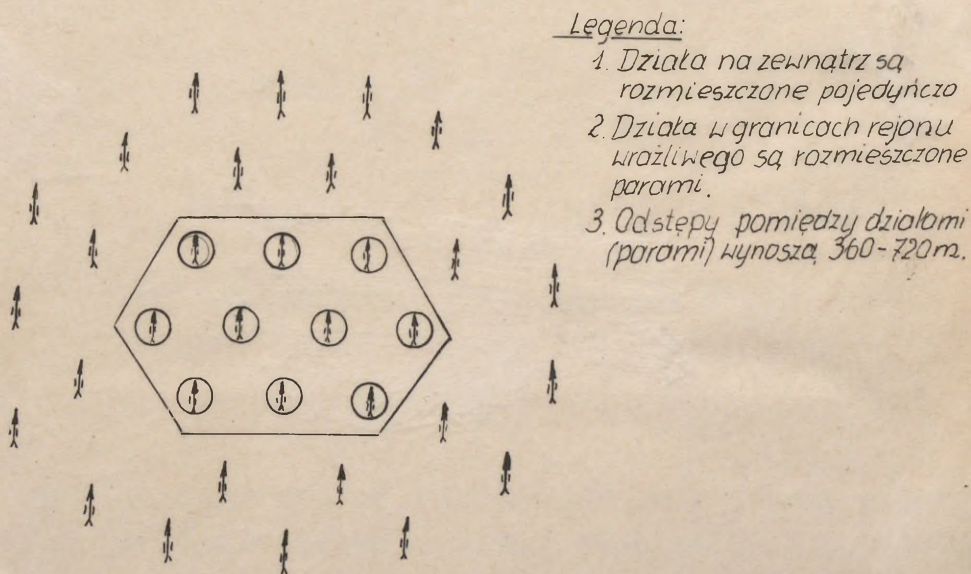
Posterunki obserwacji wzrokowej rozmieszcza się w odległości 2700 - 3600 m od zewnętrznej linii pierścienia dział i około 3600 m od siebie. Uważa się, że jeżeli posterunki te znajdowałyby się zbyt blisko dział, to alarmowanie byłoby spóźnione. Gdy PO będą zbyt daleko od dział, to mogą nastąpić przypadki zbyt licznych alarmów, rozpoznanie będzie błędne, a wartość informacji utraci częściowo swój sens. Sektor obserwacji posterunku obserwacyjnego powinien zawierać się w granicach 120° . Gdy brak jest wystarczającej liczby PO, nie zmienia się omówionych zasad rozmieszczenia posterunków obserwacyjnych. Wówczas zezwala się na powstanie łuk, które szczególnie powinny być obserwowane przez stacje radiolokacyjne lub mogą być na kierunku sąsiedniego ugrupowania artylerii plot, z którego to kierunku nalot samolotów przeciwnika jest mało prawdopodobnym

Stanowisko dowodzenia baterii i stację radiolokacyjną rozmieszcza się pomiędzy posterunkami obserwacyjnymi i działami, nie za blisko od osłanianego obiektu i nie zbyt daleko od dział.

Jeżeli dwa lub trzy punkty wrażliwe są bezpośrednio obok siebie i ogień dział je osłaniających zazębia się, zazwyczaj artylerię plot wykorzystuje się bardziej ekonomicznie.

Jak uprzednio zostało stwierdzone, rejon wrażliwy jest obiektem większym niż punkt wrażliwy, tzn. jego maksymalna średnica jest większa niż 400 m. Dokonuje się oceny możliwości podziału rejonu wrażliwego na szereg punktów wrażliwych, a jeśli ten podział nie jest możliwy, wówczas obiekt traktuje się jako rejon wrażliwy.

Uważa się, że poszczególne powierzchnie rejonu wrażliwego wymagają zróżnicowania siły osłony, gdyż mogą w takim rejonie być miejsca nie stanowiące celu ataku, jak również znajdujące się tam wojska mogą posiadać zdolność do organizowania samoobrony /karabiny maszynowe, rozproszenie, maskowanie itp/.

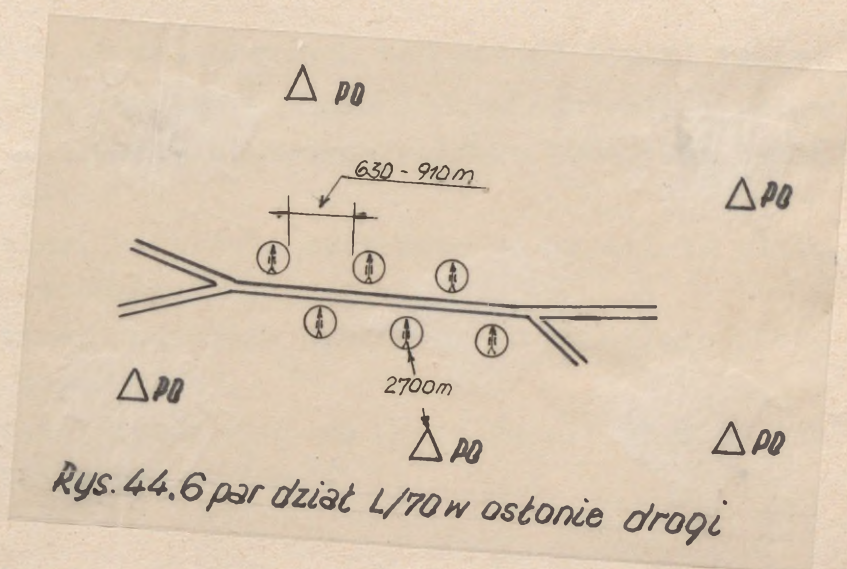


Rys. 43. Ugrupowanie 42 dział plot L/70 w osłonie rejonu wrażliwego o wymiarach 1800 x 2700 m.

Ugrupowanie artylerii plot w osłonie rejonu wrażliwego polega na rozmieszczeniu dział w szachownicę /trójkąty równoboczne/ na zewnątrz i wewnątrz takiego rejonu. Uwzględnia się linie zrzutu bomb /odpalenia pocisków/. Najkorzystniejsze ze względu na skuteczność i ekonomiczność jest rozmieszczenie wewnątrz rejonu dział parami w odstępach 730 m, a na zewnątrz rejonu - pojedynczo w odstępach około 360 m.

Artyleryjska osłona dróg komunikacyjnych jest traktowana jako długi rejon wrażliwy. Uważa się, że jest mało

prawdopodobne, aby przeciwnik używał bomb do niszczenia pojazdów na drogach. Przewiduje się, że zasadniczymi środkami rażenia stosowanymi przez samoloty przeciwnika będą rakiety i ogień broni pokładowej. Ataki takie będą zwykle przeprowadzane po linii skośnej do drogi, a samolot będzie atakował z wysokości małej lub z średniej z lotu nurkowego.



Artyleryjska osłona dróg ma być realizowana przez pary dział ^{roz. mieszczące} po obydwu stronach drogi w odległości 100-300 m od niej, przy odstępach 630 - 910 m między parami dział.

Jeżeli czas pozwoli, posterunki obserwacyjne rozmieszcza się w odległości 2700 m na zewnątrz dział, a przede wszystkim na przedłużeniu osi drogi. SD baterii rozmieszcza się centralnie, w dogodnym miejscu przy środku.

Regulaminy brytyjskie niezależnie od zasady grupowania artylerii przeciwlotniczej, nakazują pełne korzystanie z informacji systemu rozpoznania, naprowadzania i powiadamiania oraz najbliższych sąsiadów. Artyleria plot własne rozpoznanie o zbliżających się celach powietrznych opiera na etatowych środkach radiolokacyjnych i posterunkach obserwacji wzrokowej, przy czym uważa się, że obser-

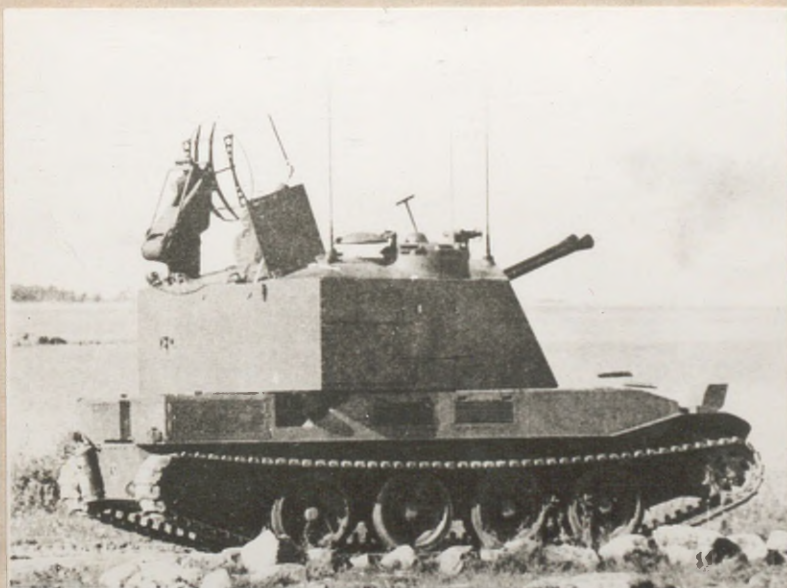
wacja wzrokowa jest najistotniejszym źródłem rozpoznania i najczęściej używanym.

Kierowanie działaniami bojowymi artylerii plot odbywa się przy dużym udziale ośrodka operacyjnego sektora OP. Oficer dowodzenia lekką artylerią plot takiego sektora utrzymuje bezpośrednią, dwustronną łączność ze stanowiskiem dowodzenia pułku artylerii plot.

E. Prace rozwojowe w zakresie artylerii plot

Obok prac badawczych nad nowymi typami rakiet plot, prowadzi się również badania i doświadczenia z nowymi typami dział przeciwlotniczych kalibru 20-40 mm. Takimi prototypami są:

- samobieżne, podwójnie sprzężone 40 mm działo plot, produkcji szwedzkiej;
- samobieżne, podwójnie sprzężone 30 mm działo plot, produkcji francuskiej;
- samobieżne, sześciolufowe 20 mm działo plot Vulcan, produkcji amerykańskiej.



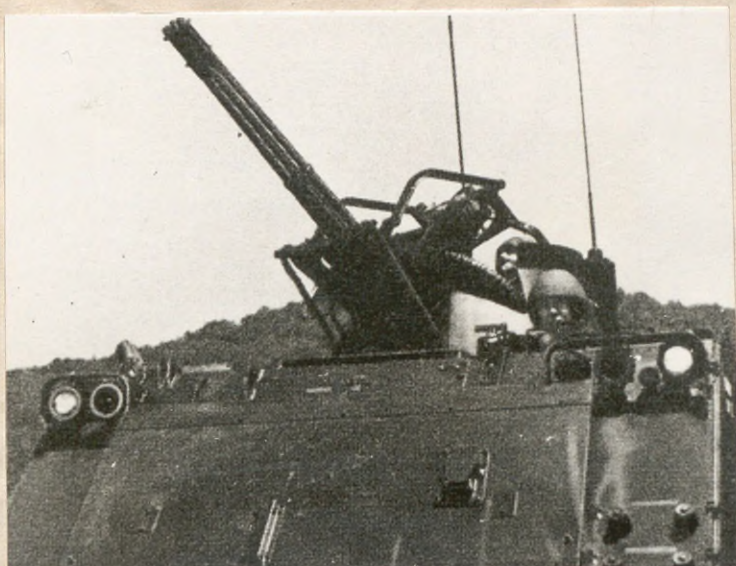
Rys. 45. Szwedzkie 40mm działo plot.

Broń ta charakteryzuje się szybkostrzelnością od 600 do 3000 strzałów na minutę /w zależności od kalibru/ oraz wysokim prawdopodobieństwem strącenia celu, dzięki posiadaniu wysoce sprawnego celownika z urządzeniem radiolokacyjnym. Przykładem osiągnięcia technicznych w dziedzinie nowoczesnych celowników z urządzeniem radiolokacyjnym może być francuski system Czarne Oko. Urządzenia elektroniczne tego celownika są skonstruowane całkowicie na tranzysotorach. Waga systemu Czarne Oko wynosi 220 kg. System ten umieszczony jest wraz z armatami na podwoziu czołgu AMX.



Rys. 46. Francuskie 30mm działo przeciwlotnicze

Jedynie amerykańskie 20 mm działo plot Vulcan nie posiada dotychczas wysoce sprawnego celownika z urządzeniem radiolokacyjnym. Przystępując do tego dowództwo piechoty morskiej wydało opinię, że działo to "wyrzuca dużo żelaza, ale mało strąca".



Rys. 47. Amerykańskie sześciolufowe 20mm działo przeciwlotnicze Vulcan.

Zasadniczym niedostatkim nowych konstrukcji dział plot jest mały zasięg ognia w płaszczyźnie poziomej i pionowej. Mankament ten zmusza do posiadania dużej liczby dział plot. Jeżeli jednocześnie działa te są drogie, to prawdopodobnie z tego względu poszczególne państwa zachodnie powstrzymują się od masowego wprowadzenia ich w uzbrojenie wojsk lądowych, mając na uwadze jedynie taką możliwość.

Bundeswehra widzi możliwość zamontowania podwójnie sprzężonego 30 mm działka plot /prawdopodobnie francuskiego/ na podwoziu standardowym czołgu zachodniemieckiego Leopard i wprowadzenie go w uzbrojenie oddziałów wojsk lądowych.

Z publikacji na temat obrony powietrznej NATO wynika, że oczekuje się na lekkie rakiety plot nie mniej skuteczne na małych wysokościach niż działa plot, ale o większym zasięgu ognia. Takimi raketami plot mogą być systemy Roland, Aramis, Rapier, Blowpipe itp. Liczba takich środków OP, które będzie trzeba wprowadzić w uzbrojenie wojsk będzie mniejsza, a tym samym ogólny koszt może być znacznie niższy.

4. System rozpoznania, naprowadzania i powiadamiania

A. Zadania i organizacja systemu rozpoznania, naprowadzania i powiadamiania

Zadaniem systemu rozpoznania, naprowadzania i powiadamiania jest:

- wykrywanie, obserwacja działalności i określanie w sposób ciągły współrzędnych obiektów powietrznych oraz ustalenie ich charakteru i przynależności;
- powiadamianie na czas o celach powietrznych środków OP, organów wojskowych i cywilnych;
- naprowadzanie lotnictwa myśliwskiego na cele powietrzne;
- kierowanie i kontrola działalności własnego lotnictwa w powietrzu.

W systemie rozpoznania, naprowadzania i powiadamiania stacje radiolokacyjne i urządzenia automatycznego opracowania informacji wchodzi w skład ośrodków naprowadzania i powiadamiania, posterunków naprowadzania i powiadamiania, posterunków wykrywania i powiadamiania.

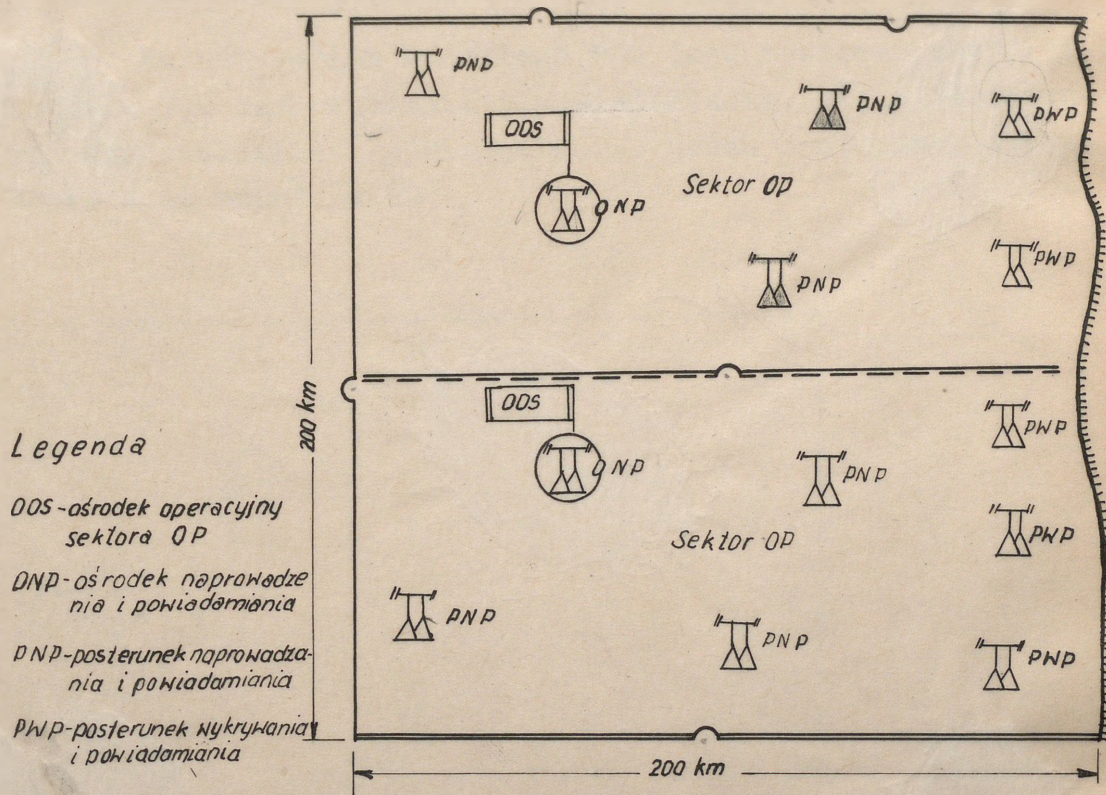
W skład ośrodka naprowadzania i powiadamiania /ONP/ wchodzi kilka - kilkanaście stacji radiolokacyjnych. ONP rozmieszcza się w odległości nie bliższej niż 30-50 km od linii frontu. W niektórych wypadkach ośrodek ten może być rozwijany bezpośrednio na lotniskach czynnych lub zapasowych.

Posterunek naprowadzania i powiadamiania /PNP/ jest organem podporządkowanym ośrodkowi naprowadzania i powiadamiania. Przeznaczeniem jego jest wykrywanie celów powietrznych i naprowadzanie lotnictwa myśliwskiego w strefie nie kontrolowanej przez środki radiolokacyjne ONP.

W strefie każdego ONP zazwyczaj rozwija się do trzech PNP. W skład każdego posterunku wchodzi kilka stacji radiolokacyjnych.

Posterunek wykrywania i powiadamiania /PWP/ jest organem pomocniczym, podległym ośrodkowi /ONP/. Zadaniem jego jest wykrywanie celów powietrznych poza zasięgiem wykrywania stacji radiolokacyjnych ośrodka. W skład poste-

punktu /PWP/ wchodzi do trzech ruchomych stacji radiolokacyjnych oraz radiostacje. Posterunek ten z zasady nie wykonuje naprowadzania samolotów myśliwskich. W pasie działania grupy armii może być rozwiniętych do 9 - 10 posterunków wykrywania i powiadamiania.



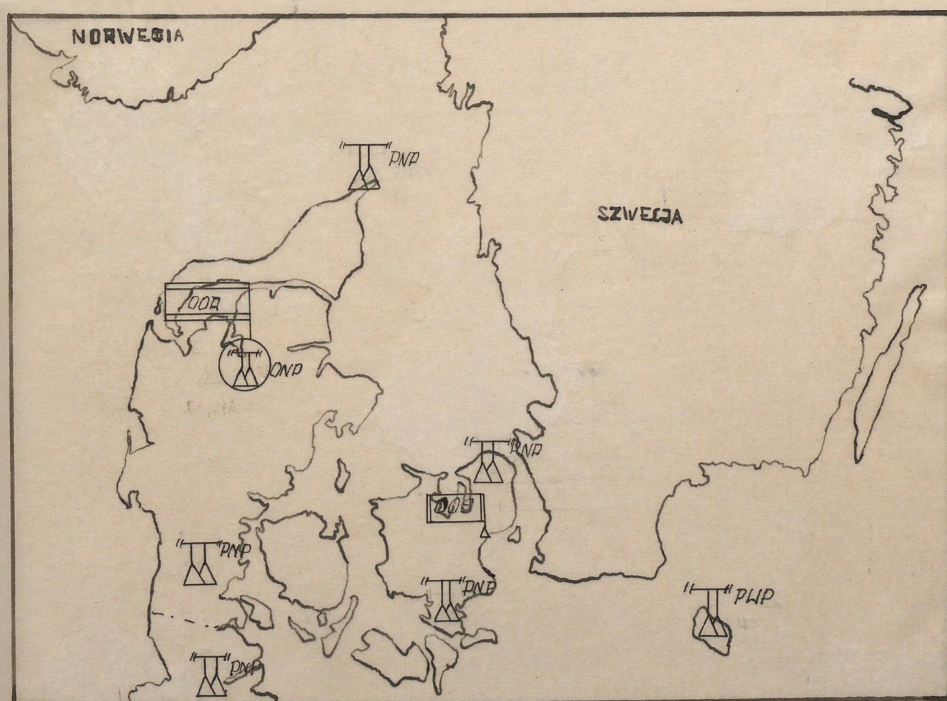
Rys. 48. Wariant ugrupowania ośrodków i posterunków radiolokacyjnych w pasie działań bojowych grupy armii.

Z posterunków radiolokacyjnych i obserwacyjno - meldunkowych napływają informacje do ośrodków naprowadzania i powiadamiania /na SD sektorów OP/. Z kolei one przekazują dane o sytuacji powietrznej na SD rejonów obrony powietrznej, skąd mogą być przekazywane do najwyższych szczebli dowodzenia. W ten sposób powstaje ogólny obraz sytuacji powietrznej nad całym obszarem obrony powietrznej.

Informacje uzyskane przez system rozpoznania powietrznego i powiadamiania, są przekazywane do odpowiednich dowódców naziemnych sił i środków OP, tych którzy własnymi środkami nie są w stanie uzyskać pełnego obrazu sytuacji powietrznej. Ponadto uprzedza się o groźbie uderzeń z powietrza zainteresowane dowództwa i instytucje oraz cywilną obronę powietrzną.

B. Charakterystyka systemu rozpoznania, naprowadzania i powiadamiania Duńskiego ROP i ROP 2 PTSP

Na terytorium Duńskiego ROP jest rozmieszczony: jeden ośrodek naprowadzania i powiadamiania, pięć posterunków naprowadzania i powiadamiania, jeden posterunek wykrywania i ^{wprowadzania} naprowadzania.



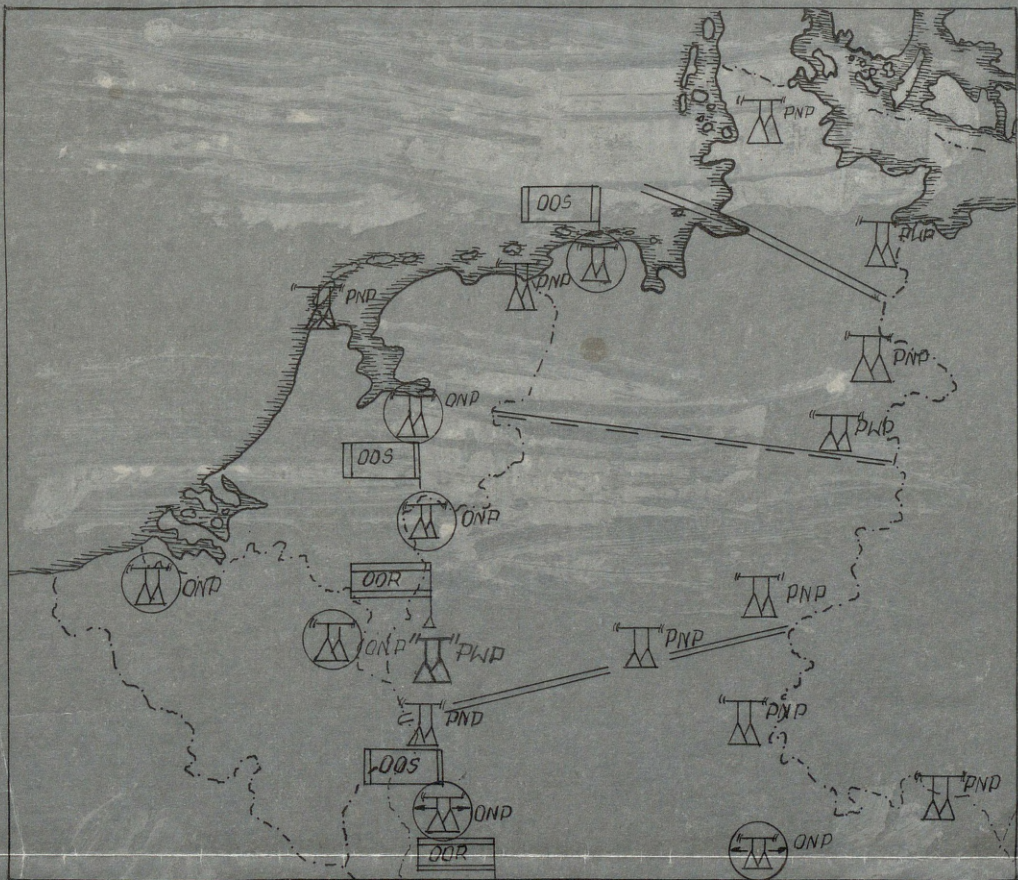
Rys. 49. Rozmieszczenie na terytorium Duńskiego ROP ośrodków i posterunków systemu rozpoznania, naprowadzania i powiadamiania.

Posterunki radiolokacyjne systemu wykrywania, naprowadzania i powiadamiania Duńskiego ROP są rozmieszczone w całym rejonie obrony powietrznej z tym, że posterunek wykrywania i powiadamiania rozmieszczony jest na wyspie Bornholm. Zorganizowany system rozpoznania przeciwnika powietrznego, naprowadzania i powiadamiania zapewnia wczesne wykrycie celów powietrznych nadlatujących z kierunku wschodniego, daje szerokie możliwości rozpoznania w terminie celów powietrznych na wszystkich wysokościach, stwarza dogodne warunki do naprowadzania samolotów myśliwskich i powiadamiania.

W ramach ROP 2 PTSP w poszczególnych sektorach, rozmieszczone są jednostki zachodnioniemieckie, holenderskie, belgijskie i brytyjskie. Wszystkie te ośrodki i posterunki są wydzielone do połączonego systemu obrony powietrznej NATO.

Na 1.01.1968 r. stan radiolokacyjnych ośrodków i posterunków ROP 2 PTSP przedstawia się następująco :

- ośrodków naprowadzania i powiadamiania - 5;
- posterunków naprowadzania i powiadamiania - 7;
- posterunków wykrywania i powiadamiania - 3.



Rys. 50. Rozmieszczenie na terytorium ROP z PTSP ośrodków i posterunków systemu rozpoznania, naprowadzania i obserwacji oraz najbliższych środków sąsiedztwa

Można przypuszczać, że nie wszystkie posterunki radiolokacyjne systemu rozpoznania, naprowadzania i powiadomiania ROP 2 PTSP są rozpoznane. Część ruchomych, odwodowych posterunków może nie być obecnie rozwinięta.

W stosunku do systemu wykrywania stawia się wymagania, aby charakteryzował się:

- dużym zasięgiem i ciągłością strefy wykrywania;
- dużą odpornością na zakłócenia;
- dysponował ruchomymi /przewoźnymi/ odwodami sił i środków;
- uzupełnieniem słabych stron rozpoznania radiolokacyjnego na małych wysokościach, przez środki optycznego i akustycznego rozpoznania.

Analiza ugrupowania środków radiolokacyjnych ROP 2 PTSP wskazuje na istnienie:

- szerokiej i głębokiej strefy wykrywania od granicy NRD do wybrzeża Morza Północnego, ^{i kanału La Manche} składającej się jak gdyby z trzech pasów - pierwszy wzdłuż granic NRD, drugi - w pobliżu granicy NRF z Belgią i Holandią, trzeci wzdłuż wybrzeża Morza Północnego /Holandia/ i w zachodniej Belgii;
- istnienie różnie położonych stacji radiolokacyjnych cywilnego ruchu lotniczego;
- występowanie stacji radiolokacyjnych oddziałów /pododdziałów/ rakiet i artylerii plot, o zasięgu wykrywania około 50 - 300 km.

Celem wykrycia i rozpoznania przeciwnika powietrznego środkami optycznymi i akustycznymi, istnieją w siłach zbrojnych NRF cztery bataliony obserwacyjno-meldunkowe. Brytyjskie regulaminy również przewidują użycie posterunków obserwacyjno-meldunkowych, ale brak informacji czy istnieją one aktualnie w siłach zbrojnych W. Brytanii i pozostałych członków NATO.

Zachodniemieckie bataliony obserwacyjno-meldunkowe mają wchodzić w 31,32,33,34 pułki łączności i są zmotoryzowane. Batalion obs-meld. składa się z trzech kompanii, a każda z kompanii z trzech plutonów. Pluton obs-meld. organizuje dziewięć posterunków obs-meld. i centrum odbiorczo-nadawcze meldunków.

Głównym zadaniem służby obserwacyjno-meldunkowej jest wykrycie, rozpoznanie i określanie parametrów lotu niskolecących celów powietrznych. Posterunki obs-meld. są rozmieszczone wzdłuż granicy państwowej z NRD na głębokość 50 - 60 km. Posterunki te ugrupowuje się jak gdyby w szachownicę, przy utrzymaniu odległości 15 km jeden od drugiego. Każdy pluton obs-meld jest odpowiedzialny za wykrycie celów powietrznych w wyznaczonym mu obszarze.

W systemie powiadamiania obieg informacji przebiega według zasady, że dany ośrodek naprowadzania i powiadamiania /posterunek/ informuje o celach powietrznych te sąsiednie ośrodki /posterunki/, w których strefę mogą cele wlecieć. I tak na przykład w oparciu o informacje posterunku wykrywania i powiadamiania na Bornholmie, ośrodek operacyjny Duńskiego ROP informuje ośrodek operacyjny Brockzettelerskiego Sektora OP /ONP/, który z kolei powiadamia ośrodek operacyjny ROP 2 PTSP w Monchen Gladbach, ONP w Nieuw Millingen i ośrodek operacyjny Uedemskiego Sektora OP /ONP/. Z Ośrodka operacyjnego ROP 2 PTSP może być przekazana informacja do ośrodka operacyjnego ROP 4 PTSP. Także informacje o celach powietrznych są przekazywane pomiędzy najbliższymi sąsiednimi ONP poszczególnych sektorów czy rejonów OP.

Oddziały obrony powietrznej wojsk lądowych organizują własny system wykrywania i powiadamiania, przy jednoczesnym wykorzystaniu w drodze nasłuchu informacji przekazywanych przez posterunki i ośrodki systemu rozpoznania, naprowadzania i powiadamiania ROP 2 PTSP.

Cywilna obrona powietrzna szeroko wykorzystuje system rozpoznania, naprowadzania i powiadamiania OP, organizując przede wszystkim własne ośrodki ostrzegania. Ośrodki te od najbliższych wojskowych organów wykrywania i powiadamiania uzyskują przez łączność przewodową i radiową informacje o sytuacji powietrznej. Informacje te odzwierciedlane są na mapie /tablicy/ świetlnej. Cywilne ośrodki ostrzegania alarmują organa ostrzegania poszczególnych miast lub całych rejonów.

W sieciach powiadamiania /niezautomatyzowanych/ częstotliwość przekazywania meldunków o celach powietrznych ma

następować w odstępach nie większych niż 2 minuty lub przy różnicy położenia celu do 30 km.

Bezpośrednio ze wskaźników stacji radiolokacyjnych meldunki o celach powietrznych przekazywane są:

- z posterunków do ośrodków naprowadzania i powiadamiania /SD sektorów OP/;
- z ośrodków naprowadzania i powiadamiania /SD sektorów OP/ do ośrodków operacyjnych rejonów OP;
- do najbliższych ośrodków naprowadzania i powiadamiania /posterunków/ sąsiadów.

Naprowadzanie samolotów myśliwskich /w systemie nie-automatyzowanym/ na cel powietrzny może odbywać się metodą bezpośrednią lub pośrednią. Metoda bezpośredniego naprowadzania polega na tym, że oficer naprowadzania prowadzi samolot myśliwski /grupę/ przy pomocy stacji radiolokacyjnej do momentu wzrokowego uchwycenia celu przez pilota. Dwaj oficerowie naprowadzania mogą prowadzić jednocześnie cztery samoloty myśliwskie /grupy/, przy czym pierwszy wyprowadza kolejno samoloty do określonego położenia, a drugi kieruje końcowym procesem naprowadzania.

Pośrednie naprowadzenie samolotów myśliwskich polega na tym, że pilot otrzymuje w krótkich odstępach czasu tylko wysokość, prędkość, kurs i położenie celu powietrznego i kierując się tymi informacjami samodzielnie naprowadza się i uchwytuje cel.

Ta metoda jest stosowana, gdy:

- nie można stosować metody bezpośredniego naprowadzania /nie można korzystać ze stacji radiolokacyjnej/;
- zachodzi konieczność naprowadzania dużej liczby samolotów myśliwskich /możliwości naprowadzania zostały wyczerpane/.

C. Ogólna charakterystyka możliwości i środków systemu rozpoznania naprowadzania i powiadamiania

a/ System wczesnego wykrywania przed balistycznymi pociskami raketowymi

Z ogólnych informacji wiadomo, że system wczesnego ostrzegania przed balistycznymi pociskami raketowymi /BMEWS/ jest podstawowym systemem ostrzegania radiolokacyjnego, wy-

korzystywanym przez siły zbrojne Stanów Zjednoczonych i NATO na szczeblu strategicznym i taktycznym.

Amerykanie zaczęli organizować system BMEWS w 1959 roku. Uważają, że system ten zapewni im: wykrywanie rakiet balistycznych na odległości 4800 km, określenie miejsca upadku rakiet, wypracowanie niezbędnych danych do przechwytywania rakiet przez przeciwrakiety.

W odniesieniu do NRF system ten ma zapewnić czas ostrzeżenia przed pociskami średniego zasięgu /wystrzelowanymi tylko z lądu/ rzędu 4 min, a dla terytorium W. Brytanii - 8 min.

System BMEWS umożliwia wyprowadzenie spod uderzenia raketowego wszystkich samolotów brytyjskiego i francuskiego lotnictwa strategicznego, dyżurujących na ziemi w gotowości do startu w ciągu 2-5 min. i samolotów lotnictwa taktycznego, które dyżurują na ziemi w gotowości do startu w ciągu około 2min. Czas ostrzeżenia jest zbyt mały dla zorganizowania startu innych dyżurujących na ziemi samolotów lotnictwa taktycznego i odpalenia pocisków taktyczno-operacyjnych. System BMEWS nie jest przystosowany do wykrywania pocisków strategicznych średniego zasięgu wystrzeliwanych z okrętów podwodnych, jak również pocisków orbitalnych /globalnych/.

b/ System rozpoznania, naprowadzania i powiadamiania

Celem skutecznej walki z przeciwnikiem powietrznym konieczne jest, aby granica zasięgu wykrywania zbliżających się celów powietrznych była jak najdalej wysunięta w stronę przeciwnika. Wykrywanie i powiadamianie rozpoczyna się od momentu przekroczenia przez cel maksymalnej granicy wykrywania.

Maksymalna granica zasięgu systemu rozpoznania radiolokalnego w Europie przebiega na ogólnej rubieży: Murmańsk /ZSRR/, Boden /Szwecja/, wyspa Öland /Szwecja/, Słupsk, Opole, Bratysława /CSRR/, Kaspowar /Węgry/, Bukareszt /Rumunia/, Simferopol /ZSRR/, Batumi /ZSRR/. Na tej rubieży wykrywane są cele lecące na dużej wysokości. Wraz ze zmniejszeniem wysokości lotu celów powietrznych, zmniejsza się maksymalna granica zasięgu wykrywania.

Możliwości systemu rozpoznania, naprowadzania i powiadamiania są w znacznej mierze uzależnione od parametrów taktyczno-technicznych poszczególnych urządzeń radioelektronicznych. Naziemne stacje radiolokacyjne obrony powietrznej można podzielić na trzy grupy:

- stacje radiolokacyjne wykrywania i ^{naprowadzania} ~~naprowadzania~~;
- stacje radiolokacyjne wykrywania;
- stacje radiolokacyjne pomiarów wysokości.

Najbardziej licznymi stacjami radiolokacyjnymi wykrywania i naprowadzania oraz stacjami radiolokacyjnymi wykrywania w Duńskim ROP i ROP 2 PTSP są amerykańskie stacje: AN/FPS-7, AN/FPS-8, AN/MPS-11 i angielskie stacje Ames typu: 14 Mk.8, 14 Mk.9, 15 Mk.5, 80 Mk.

Stacje radiolokacyjne pomiaru wysokości przeznaczone są do współpracy ze stacjami wykrywania, określającymi tylko odległość i azymut celu, co nie zapewnia naprowadzania na cel samolotów myśliwskich i odpowiedniej dokładności wskazania celu naziemnym środkiem obrony powietrznej.

Stacje radiolokacyjne pomiaru wysokości mają z reguły mniejszy zasięg wykrywania niż stacje radiolokacyjne wykrywania i rozpoczynają pomiary dopiero po osiągnięciu przez cel określonej rubieży. Do każdej stacji radiolokacyjnej wykrywania, wchodzących w skład ośrodków i posterunków, może być przydzielonych 2-3 i więcej stacji radiolokacyjnych pomiarów wysokości, z których każda opracowuje dane tylko części wykrytych celów.

Do najliczniej występujących stacji radiolokacyjnych pomiarów wysokości w Duńskich ROP i ROP 2 PTSP należą amerykańskie stacje AN/MPS-16, AN/TPS-10D oraz brytyjskie Ames typ 13 Mk.6.

Poniżej przedstawiono niektóre charakterystyki stacji radiolokacyjnych znajdujących się w uzbrojeniu Duńskiego ROP i ROP 2 PTSP.

Stacje radiolokacyjne wykrywania i naprowadzania oraz stacje radiolokacyjne wykrywania.

AN/FPS-7

Stacja radiolokacyjna AN/FPS-7 jest stacjonarną i przeznaczoną do dalekiego wykrywania i naprowadzania. Jest

jedną z najbardziej nowoczesnych stacji. W 1960 r. wprowadzono ją w uzbrojenie dla zamiany stacji AN/CPS-6 B, od której różni się zasięgiem, większą dokładnością w określaniu wysokości i większą odpornością na zakłócenia. Stacja rozwijana jest na odkrytych stanowiskach, w terenie równinnym lub lekko pagórkowatym. W rejonie rozwinięcia może występować niewysoki las.

Zasadnicze parametry taktyczno-techniczne.

Zasięg wykrywania celów o skutecznej powierzchni odbicia ok. 4 m ²	do 600 km
Pułap wykrywania	powyżej 30 km
Częstotliwość robocza /długość fali/	ok. 1200 MHz /25 cm/
Dokładność pomiaru wysokości	± 90 ÷ 150 m
Moc w impulsie	5 MW

AN/FPS-8 i AN/MPS-11

Stacjonarna stacja radiolokacyjna AN/FPS-8 i jej wersja przezoźna - stacja radiolokacyjna AN/MPS-11 są przeznaczone do dalekiego wykrywania. Stosowane są w systemie dowodzenia lotnictwem taktycznym. W latach 1960-62 rozpoczęto ich modernizację /połączenie z elektronową maszyną elektroniczną itp/, która zapewnia automatyzację śledzenia celów oraz zwiększenia zasięgu i pułapu wykrywania. Stacje rozwijane są na płaszczyźnie o wymiarach 100 x 100 m w terenie zapewniającym obserwację okrężną lub sektorową w stronę nieprzyjaciela. W pobliżu stacji AN/FPS-8 i AN/MPS-11 mogą być rozwinięte stacje pomiaru wysokości AN/MPS-14, AN/MPS-16 i inne.

Zasadnicze parametry taktyczno-techniczne

Zasięg wykrywania:

- maksymalny	315 km
- samolotu bombowego na wysokości 15000 m	210 km
Pułap wykrywania na odległości 45 i 150 km	25 km
Dokładność pomiaru:	
- odległości	± 900 m
- azymutu	± 0,5°

Częstotliwość robocza /długość fal/	1280-1350 MHz /22,2 - 23,4 cm/
Moc w impulsie	1 MW
Czas trwania impulsu	3 mikrosek.
Częstotliwość powtarzania impulsów	360 Hz
Szybkość obrotu układu antenowego	do 10 obr/min.
Szerokość wiązki:	
- w azymucie	2,5°
- w kącie położenia	30°

AN/CPS-6 B

Przewoźna stacja radiolokacyjna AN/CPS-6 B weszła w uzbrojenie sił powietrznych USA w 1949 r. Jest stacją wykrywania i powiadamiania. Rozwijana jest w terenie otwartym, na płaszczyźnie o wymiarach 60 x 60 m, w odległości nie mniejszej niż 60 km od granic państwowych lub linii frontu.

Zasadnicze parametry taktyczno-techniczne

Zasięg wykrywania:

- maksymalny	360 km
- samolotu bombowego na H = 5000 m	270 km
- samolotu myśliwskiego na H = 5000 m	160 km

Pułap wykrywania 12000 m

Dokładność określania współrzędnych:

- odległości	± 800 m
- azymutu	± 0,5°
- wysokości	± 150 m

Częstotliwość robocza /długość fali/	2700-3100 MHz /9,7 - 11,1 cm/
--------------------------------------	----------------------------------

Moc w impulsie	1 MW
Czas trwania impulsu	1 lub 2 mikrosek.
Częstotliwość powtarzania impulsów	300 lub 500 Hz
Szybkość obrotu systemu antenowego	6 obr./min.
Szerokość wiązki:	
- kanału pionowego	29°
- kanału skośnego	32°

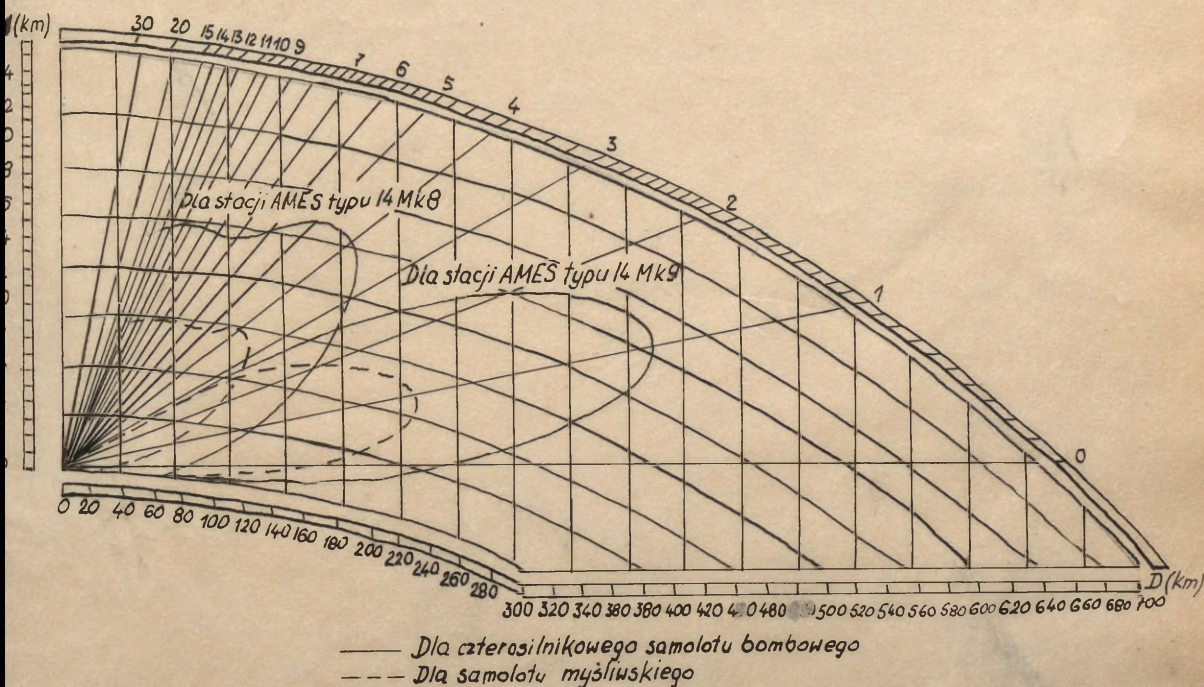
Polaryzacja
Ciężar stacji
Obsługa

pozioma i skośna
około 45 ton
25 ludzi

Ames typu 14 Mk.8

Stacja radiolokacyjna Ames 14 Mk.8 weszła w zbrojenie w 1952 roku. Przeznaczona jest do wykrywania celów wysokolecących. Wchodzi ona w komplet stacji wykrywania i naprowadzania Ames typu 70. Produkowano ją w wersji stacjonarnej i ruchomej. Stację rozmieszcza się w terenie równinnym i twartym, zapewniającym dobrą obserwację okrężną.

Charakterystyka ^{kie}runkowa stacji w płaszczyźnie pionowej przedstawiona jest na rys. 51.



RYŚ. 51. CHARAKTERYSTYKA KIERUNKOWA STACJI AMES
TYPU 14 MK8 I 14 MK9 W PŁASZCZYŹNIE PIONOWEJ.

Zasadnicze parametry taktyczno-techniczne.

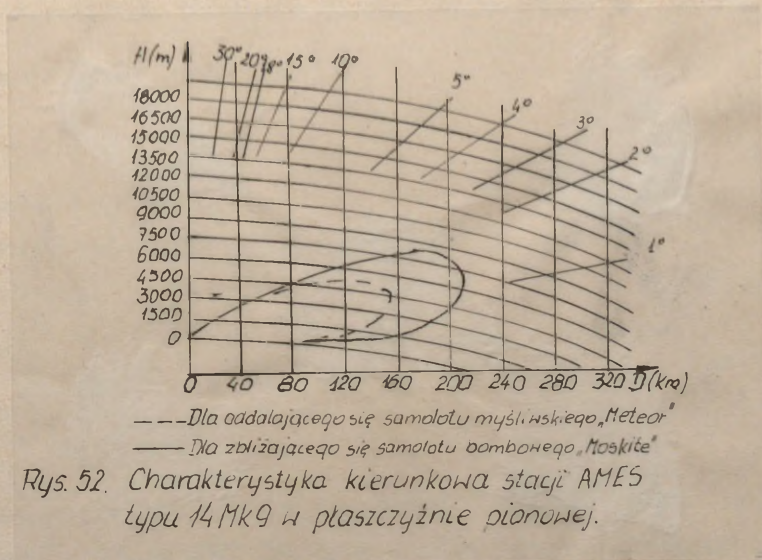
Zasięg:

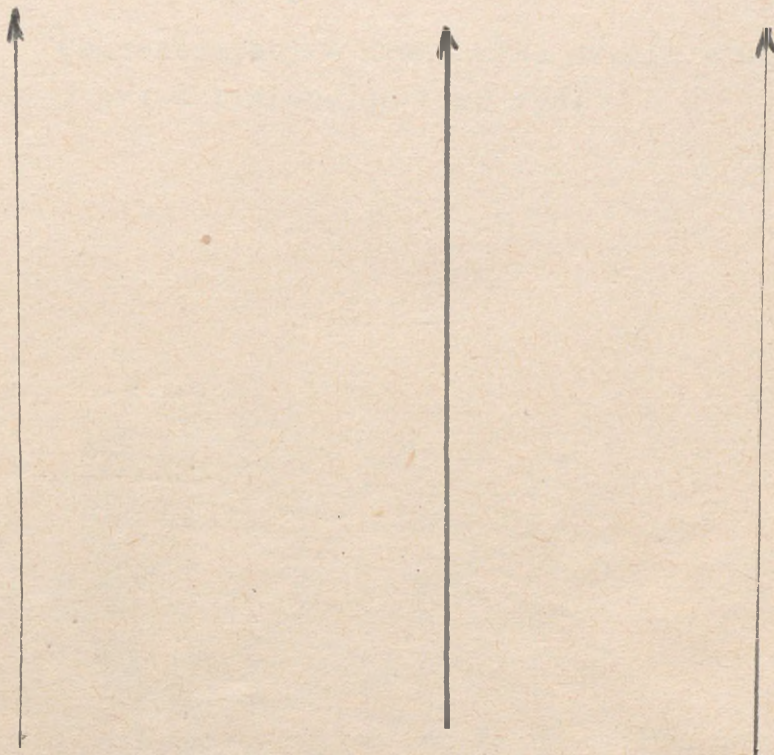
- maksymalny	180 km
- wykrywania czterosilnikowego samolotu bombowego na wysokości 7500 m	160 km
Częstotliwość /długość fali/	2941 - 3060 MHz /9,8 - 10,2 cm/
Moc w impulsie	0,5 MW
Czas trwania impulsu	0,6 lub 1,9 mikrosek.
Szybkość obrotu anteny	do 8 obr./min.
Polaryzacja	pozioma
Szerokość wiązki w azymucie	poniżej 1°

Ames typ 14 Mk.9

Stacja radiolokacyjna Ames 14 Mk.9 weszła w uzbrojenie w 1952 r. i jest przeznaczona do wykrywania celów niskolecących. Wchodzi ona w skład kompletu stacji wykrywania i naprowadzania Ames typ 70. Produkowana w wersji stacjonarnej i ruchomej. Stacja rozwijana jest w terenie równinnym i otwartym, zapewniającym dobrą obserwację okrężną, w odległości nie mniej niż 30-40 km od linii frontu.

Charakterystyka kierunkowa stacji w płaszczyźnie pionowej przedstawiona jest na rys. 52.





Zasadnicze parametry taktyczno-techniczne.

Zasięg wykrywania:

- maksymalny 370 km
- lekkiego samolotu bombowego na H = 1500 m 160 km
- lekkiego samolotu bombowego na H = 7500 m 210 km

Częstotliwość /długość fali/ 2941 - 3060 MHz
/9,8 - 10,2 cm/

Moc w impulsie 0,5 MW

Czas trwania impulsu 0,6 lub 1,9 mikrosek.

Częstotliwość powtarzania impulsów 250 lub 500 Hz

Szybkość obrotu anteny do 8 obr./min.

Polaryzacja pozioma

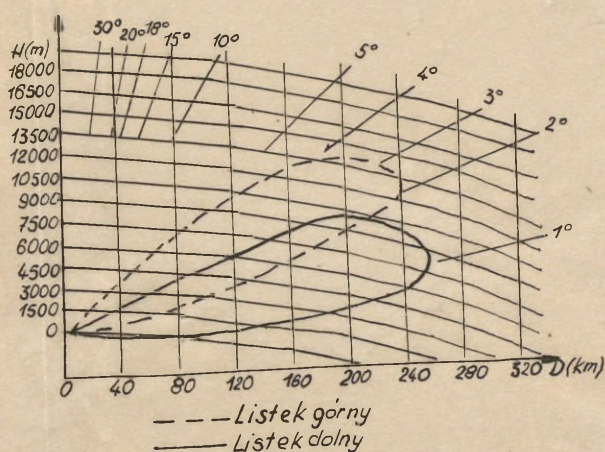
Szerokość wiązki w azymucie poniżej 1°

Ames typ 15 Mk.5

Stacja radiolokacyjna Ames 15 Mk.5 jest zmodernizowaną stacją 15 Mk.3. Przeznaczona jest do wykrywania i naprowadzania. Produkowana była w wersji ruchomej. Jest ona jedną z lepszych stacji służących do naprowadzania

samolotów myśliwskich powyżej 3000 m. Stacje rozwijane są w terenie równinnym, owartym, pozbawionym w promieniu 10-15 km wzniesień powyżej 500 - 600 m.

Charakterystyka kierunkowa stacji w płaszczyźnie pionowej przedstawiona jest na rys. 53.



Rys. 53. CHARAKTERYSTYKA KIERUNKOWA STACJI AMES TYPU 15 MK 5 W PŁASZCZYŹNIE PIONOWEJ.

Zasadnicze parametry taktyczno-techniczne.

Zasięg wykrywania samolotu bombowego:

- na wysokości 1500 m 70 km

- na wysokości 15000 m 225 km

Częstotliwość /długość fali/ 180-200 MHz /150-167 cm/

Moc w impulsie 50 - 450 kW

Czas trwania impulsu 3,8 mikrosek.

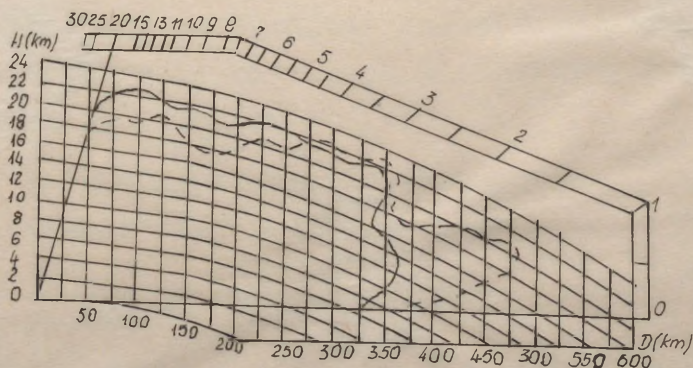
Częstotliwość powtarzania impulsów 250-500 Hz

Ames typ 80 Mk.

Stacjonarna stacja radiolokacyjna Ames typ 80 Mk. weszła w uzbrojenie w 1955 r. Jest ona jedną z lepszych stacji dalekiego wykrywania. Wspólnie ze stacją pomiaru wysokości Ames typ 13 Mk.6 i Mk.7 wykorzystywana jest do naprowadzania samolotów myśliwskich. Istniejące modyfikacje tej stacji 80 Mk. 1 i Mk.2 mają udoskonalone systemy antenowe, a 80 Mk.3 oprócz nowych anten, oznacza się większą odpornością na zakłócenia.

Stacja rozwijana jest na płaszczyźnie 500 x 500 m w terenie otwartym, panującym nad otoczeniem i zapewniającym dobrą obserwację okrężną. W pobliżu stacji z zasady rozmieszcza się do 5-6 stacji określenia wysokości Ames typu 13 Mk. oraz urządzenia rozpoznania przynależności państwowej Mk.10.

Charakterystykę kierunkową Ames typu 80 Mk. /dla samolotu myśliwskiego Meteor/ w płaszczyźnie pionowej przedstawia rys. 54.



Rys. 54. Charakterystyka kierunkowa stacji Amestypu 80 dla samolotu myśliwskiego „Meteor” w płaszczyźnie pionowej.

Moc w impulsie	1 MW
Czas trwania impulsu	2,5 mikrosek.
Częstotliwość powtarzania impulsu	300 - 364 Hz
Szerokość wiązki:	
- w azymucie	2,4°
- w elewacji	0,6°

AN/TPS-10 D

Przewoźna /w skrzyniach/ stacja AN/TPS-10D weszła w uzbrojenie w 1951 roku. Do chwili obecnej stacja ta należy do zasadniczych stacji pomiaru wysokości w systemie obrony powietrznej wojsk. Stacja rozwijana jest w terenie zapewniającym dobrą obserwację dookólną, z reguły ze stacją AN/TPS-1D, AN/MPS-7 lub AN/FPS-8.

Zasadnicze parametry taktyczno-techniczne.

Zasięg wykrywania:

- maksymalny	200 km
- samolotu bombowego na H = 11 400 m	200 km
Pułap	do 18000 m

Dokładność pomiaru:

- w odległości	± 1600 m
- wysokości	± 90 m

Częstotliwość /długość fali/ 9230 - 9404 MHz
/3,19 - 3,32 cm/

Moc w impulsie	0,25 MW
Czas trwania impulsu	0,55 lub 2 mikrosek
Częstotliwość powtarzania impulsów	529 Hz ± 1 %

Szybkość obrotu anteny:

- przy sterowaniu ręcznym	do 9 obr./min.
- przy poszukiwaniu automatycznym	1,3 obr/min.

Czas wahania wiązki w płaszczyźnie pionowej 1 lub 2 sek.

Szerokość wiązki:

- w azymucie	2°
- w elewacji	0,75°
Polaryzacja	pionowa.

Ames 13 Mk.6

Stacja radiolokacyjna pomiaru wysokości Ames 13 Mk.6 była produkowana w wersji stacjonarnej i ruchomej.

Zasadnicze parametry taktyczno-techniczne.

Zasięg wykrywania	270 km
Dokładność pomiaru wysokości	± 150 m
Długość fali	9,8 - 10,2 cm
Moc w impulsie	250 lub 500 kW
Czas trwania impulsu	0,6 lub 0,9 mikrosek.
Częstotliwość powtarzania impulsów	250 lub 500 Hz
Szybkość obrotu anteny	6 obr/min.
Szerokość wiązki:	
- w azymucie	4,5°
- w elewacji	1°

x x x

Pod pojęciem prawdopodobieństwa wykrycia celu powietrznego w każdym punkcie strefy /P/, można rozumieć stosunek liczby zdarzeń sprzyjających niezawodnemu wykryciu na tle szumów /r/ do liczby wszystkich możliwych pomiarów /n/.

$$P = \frac{r}{n}$$

Jeżeli cel może być wykryty jednocześnie przez kilka stacji radiolokacyjnych, charakteryzujących się różnymi prawdopodobieństwami wykrycia, to łączne prawdopodobieństwo określa się wzorem

$$P_w = 1 - /1 - P_1/ /1 - P_2/ \dots /1 - P_n/,$$

gdzie: $P_1, P_2 \dots P_n$ wyrażają prawdopodobieństwo wykrycia celu przez każdą ze stacji radiolokacyjnych w danym punkcie przestrzeni powietrznej.

W wypadku, gdy stacje radiolokacyjne charakteryzują się jednakowymi prawdopodobieństwami wykrycia celu, wzór przedstawia poniższą postać:

$$P_w = 1 - /1 - P/n$$

gdzie: n - ilość stacji radiolokacyjnych, jednocześnie wykrywających cel w danym punkcie przestrzeni powietrznej.

Brak informacji charakteryzujących prawdopodobieństwo wykrycia celów powietrznych przez poszczególne stacje

systemu rozpoznania, naprowadzania i powiadamiania Duńskiego ROP i ROP 2 PTSP.

Stacje radiolokacyjne AN/FPS-7, AN/FPS-8, AN/MPS-11 i Ames typu 80 Mk. posiadają charakterystyki niegorsze niż stacje radiolokacyjne P-30 i P-35, znajdujące się w uzbrojeniu Wojska Polskiego. Przy takim założeniu, prawdopodobieństwo wykrycia celu przez te stacje radiolokacyjne systemu rozpoznania, naprowadzania i powiadamiania Duńskiego ROP i ROP 2 PTSP może się kształtować:

na wysokości 300 m	- ok. 40%
na wysokości 500 m	- ok. 75%
na wysokości 1000 m	- ok. 99%

Duża liczba stacji radiolokacyjnych wchodzących w skład ośrodków i posterunków, zwiększa prawdopodobieństwo wykrycia celów przez te jednostki systemu rozpoznania, naprowadzania i powiadamiania.

D. Główne przedsięwzięcia w zakresie ochrony stacji radiolokacyjnych OP przed zakłóceniami radioelektronicznymi

Przywiązując duże znaczenie do współczesnych środków radiolokacyjnych, głównie tych, które są przeznaczone do wykrywania i do kierowania systemami uzbrojenia, w krajach NATO nieustannie są prowadzone prace badawcze i doświadczalne nad stworzeniem systemu rozpoznania radiolokacyjnego odpornego na zakłócenia.

Prace w tym kierunku są prowadzone zarówno po linii skonstruowania całkiem nowych środków wykrywania i kierowania, jak też po linii doskonalenia technicznego i zwiększenia odporności na zakłócenia współczesnych stacji radiolokacyjnych. Ponadto duże znaczenie przywiązuje się do wyboru prawidłowej organizacji i prawidłowego rozmieszczenia środków wykrywania i kierowania oraz do systematycznego szkolenia bojowego i technicznego stanu osobowego, obsługującego środki radiolokacyjne.

Główne przedsięwzięcia dokonywane w dziedzinie zwiększenia odporności systemu radiolokacyjnego na zakłócenia w ogóle oraz w dziedzinie ochrony poszczególnych stacji tego systemu przed przeciwdziałaniem, są następujące:

- wspólne wykorzystanie w ośrodkach i posterunkach stacji radiolokacyjnych, pracujących w różnych zakresach częstotliwości;
- zwiększenie odporności na zakłócenia każdej stacji pracującej w sytemie rozpoznania, naprowadzania i powiadamiania;
- szkolenie operatorów stacji radiolokacyjnych i personelu inżynierskiego w obsłudze tych stacji w warunkach przeciwdziałania radioelektronicznego;
- wykrycie rejonów rozmieszczenia nieprzyjacielskich środków przeciwdziałania radioelektronicznego, w celu zniszczenia ich.

Oprócz tego, w ostatnich latach opracowano sposób wspólnego wykorzystania aktywnych /stacje radiolokacyjne/ i pasywnych /urządzenia do określania współrzędnych nosicieli zakłóceń aktywnych/ środków wykrywania celów powietrznych, który w najbliższej przyszłości znajdzie prawdopodobnie zastosowanie w systemach OP NATO.

E. Wspólne wykorzystanie stacji radiolokacyjnych pracujących w różnych zakresach częstotliwości

Wspólne wykorzystanie w ośrodkach i na posterunkach stacji radiolokacyjnych pracujących w różnych zakresach częstotliwości, a także stacji pracujących na kilku częstotliwościach jednego zakresu, jest jednym z przedsięwzięć zwiększających odporność na zakłócenia systemów wykrywania i naprowadzania i jest stosowany w chwili obecnej w wielu krajach NATO.

Przedsięwzięcie to ma na celu - z jednej strony zmniejszenie skuteczności zakłóceń selektywnych /wąskopasmowych, celujących/, wytwarzanych przez wąskopasmowe nadajniki zakłócające oraz zakłóceń zaporowych, wytwarzanych przez szerokopasmowe szybko przestrajane nadajniki zakłócające. W ostatnim przypadku dąży się do rozproszenia mocy nadajników zakłócających w szerokim paśmie zakłócanych częstotliwości, a tym samym obniżenia ogólnego poziomu zakłóceń i zachowania zdolności roboczej stacji radiolokacyjnych w granicach pewnego ograniczonego zasięgu działania.

Z drugiej strony - obecność w każdym ośrodku i na każdym posterunku stacji radiolokacyjnych pracujących w różnych zakresach częstotliwości, a zwłaszcza stacji pracujących na kilku częstotliwościach jednocześnie, umożliwia manewrowanie stacjami i częstotliwościami w warunkach przeciwdziałania radioelektronicznego.

W systemie OP NATO najbardziej rozpowszechniły się amerykańskie i brytyjskie naziemne stacje radiolokacyjne.

Większość amerykańskich stacji pracuje w zasadzie w trzech najbardziej opanowanych zakresach częstotliwości - 1200, 3000 i 10000 MHz. Stacje radiolokacyjne do wykrywania celów powietrznych pracują z reguły w dwóch zakresach częstotliwości - 1200 i 3000 MHz, a stacje do pomiaru wysokości - 3000 i 10000 MHz.

Większość stacji do wykrywania celów powietrznych wykorzystuje zakres częstotliwości od 1215 do 1365 MHz. Spowodowane jest to przede wszystkim koniecznością zapewnienia lepszych warunków pracy układom selekcji celów ruchomych, a także dążeniem do osłabienia wpływu czynników meteorologicznych /opady, chmury kłębiasto-deszczowe/.

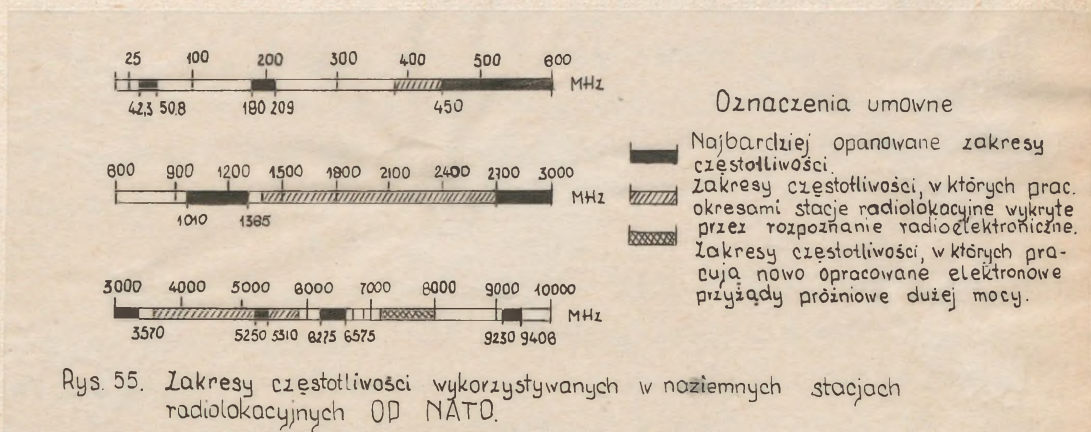
Stacje pracujące w zakresie częstotliwości 3000 MHz i wyżej zapewniają lepszą zdolność rozdzielczą i dokładność określania współrzędnych i dlatego wykorzystywane są głównie do określania wysokości celów powietrznych oraz w systemach kierowania bronią.

Najbardziej rozpowszechnione angielskie naziemne stacje radiolokacyjne, to:

- do wykrywania celów powietrznych - stacje Ames typu 14, 15 i 80;
- do wykrywania i naprowadzania myśliwców - stacja Ames typ 7;
- do pomiaru wysokości - stacja Ames typ 13.

Stacje te pracują w zasadzie w zakresie częstotliwości 2700 - 3370 MHz. W stacjach wcześniej produkowanych wykorzystywano zakresy częstotliwości 1010 - 1320, 500 - 600, 180 - 209 i 42 - 50 MHz.

W ciągu ostatnich lat w krajach NATO, a zwłaszcza w Stanach Zjednoczonych prowadzono pracę nad opanowaniem nowych zakresów częstotliwości /rys. 55)



Oprócz stacji radiolokacyjnych typu AN/FPS-5 i AN/MPS-4 A, pracujących w zakresie częstotliwości 6276 - 6575 MHz, w Stanach Zjednoczonych przyjęto na wyposażenie stacje AN/MPS-16, pracującą w zakresie częstotliwości 5250 - 5310 MHz. W systemach OP NATO niekiedy obserwuje się prace stacji radiolokacyjnych w zakresie częstotliwości 1400 - 2000 MHz i 3600 - 5800 MHz. W opracowywanych amerykańskich i angielskich naziemnych stacjach radiolokacyjnych dużej mocy, przeznaczonych do dalekiego wykrywania celów powietrznych, w tym także międzykontynentalnych pocisków balistycznych, wykorzystuje się mniejsze częstotliwości. Na przykład stacja radiolokacyjna typu Esar, przeznaczona do wykrywania pocisków, pracuje w zakresie częstotliwości 450 - 500 MHz. Są również dane o prowadzeniu prac nad przystosowaniem angielskich stacji radiolokacyjnych typu Ames 80 do pracy w zakresie częstotliwości 390-1550 i 1550-5200 MHz. A zatem daje się zauważyć pewna tendencja do przechodzenia naziemnych stacji radiolokacyjnych dużej mocy, przeznaczonych do wykrywania celów powietrznych, na mniejsze częstotliwości robocze.

Przytoczone dane świadczą o tym, że w krajach NATO, a zwłaszcza w Stanach Zjednoczonych w dalszym ciągu rozszerza się stopniowo zakres częstotliwości roboczych stacji radiolokacyjnych i należy oczekiwać, że środki radiolokacyjne systemu OP będą pracowały w zakresie częstotliwości

rozciągających się przypuszczalnie od 40 - 10 000 MHz.

W chwili obecnej praktycznie wykorzystuje się tylko poszczególne zakresy częstotliwości. Na rys. 55. pokazane są zakresy częstotliwości, na których rozpoznanie radioelektroniczne wykrywa pracę środków radiolokacyjnych systemu OP. Na rysunku tym pokazany jest także zakres częstotliwości, w którym pracuje nowy klistron produkcji amerykańskiej dużej mocy, przeznaczony do wykorzystania w stacjach radiolokacyjnych pracujących w systemie OP wykrywania celów powietrznych.

Występowanie w systemie OP NATO stacji radiolokacyjnych, pracujących w tak szerokim zakresie częstotliwości, stwarza znaczne trudności przy organizowaniu zakłócania radioelektronicznego tego systemu. W tych warunkach dużego znaczenia nabiera prowadzenie ciągłego rozpoznania radioelektronicznego w celu wykrycia częstotliwości, na których pracują nowe i doświadczalne naziemne środki radiolokacyjne systemu OP.

Typowe wyposażenie ośrodków i posterunków systemu rozpoznania, naprowadzania i powiadamiania świadczy, że już teraz w każdym ośrodku i na każdym posterunku stosowane są stacje radiolokacyjne, pracujące w dwóch-czterech zakresach częstotliwości. W przyszłości należy prawdopodobnie spodziewać się zmniejszenia liczby typów stacji radiolokacyjnych rozmieszczonych w ośrodkach i posterunkach, jednakże każda stacja radiolokacyjna będzie pracowała na wielu częstotliwościach, a ogólna liczba wykorzystywanych kanałów częstotliwości będzie wzrastała.

F. Zwiększenie odporności stacji radiolokacyjnych na zakłócenia

a/ Środki i metody ochrony przed zakłóceniami, stosowane w najbardziej rozpowszechnionych stacjach radiolokacyjnych

Z chwilą pojawienia się środków przeciwdziałania radioelektronicznego, a także w miarę ich doskonalenia, rozwijały się i doskonaliły środki i metody ochrony stacji radiolokacyjnych przed zakłóceniami radioelektronicznymi.

W chwili obecnej prawie we wszystkich stacjach radiolokacyjnych OP, a zwłaszcza w stacjach amerykańskich, stosowane są w różnych kombinacjach następujące zasadnicze środki i metody ochrony przed zakłóceniami:

- zmiana częstotliwości roboczej poprzez zastosowanie przestrajaných lub wymienných magnetronów, a także przestrajaných klistronów i amplitronów;
- zwiększenie wypromieniowanej mocy w impulsie i skupianie jej w wąskiej wiązce;
- zastosowanie układów selekcji celów ruchomych i innych środków ochrony przed zakłóceniami pasywnymi i zakłóceniami od przedmiotów terenowych;
- wykorzystanie zwykłych metod układowych, osłabiających oddziaływanie środków zakłócania radioelektronicznego;
- zmiana długości impulsu i częstotliwości powtarzania impulsu.

Oprócz tego w ciągu ostatnich lat opracowano i stopniowo wprowadza się całkiem nowe środki techniczne i metody zwiększające odporność środków radiolokacyjnych na zakłócenia.

Prowadzone są prace nad budową nowych stacji radiolokacyjnych, których zasady pracy różnią się od stosowanych dotychczas metod klasycznych. Na przykład we Francji zbudowano stację radiolokacyjną ER-438 stosowaną w systemie OP, w której jako główny i najbardziej skuteczny środek obrony przed aktywnymi selektywnymi i zaporowymi zakłóceniami po raz pierwszy praktycznie zastosowano zmianę częstotliwości promieniowanej energii z każdym impulsem. Prowadzone są także prace nad zbudowaniem stacji radiolokacyjnych, pracujących w oparciu o zasadę monoimpulsową, a także stacji z modelacją częstotliwości nośnej i promieniującej falę ciągłą.

b/ Zmiana częstotliwości roboczej stacji radiolokacyjnej

Za jedną z najbardziej skutecznych metod ochrony stacji radiolokacyjnych przed zakłóceniami aktywnymi, uważa się zmianę częstotliwości roboczej stacji.

Metoda ta w chwili obecnej stosowana jest prawie we wszystkich stacjach amerykańskich i częściowo angielskich. Magnetrony pracujące w zakresie częstotliwości od 1215 do 1365 MHz zapewniają płynne mechaniczne przestrajanie częstotliwości od 5-10% /z pasmem przestrajania rzędu 130 MHz/, zaś magnetrony pracujące w zakresach częstotliwości od 2700 do 3370 i od 9230 do 9404 MHz, zapewniając płynne mechaniczne przestrajanie częstotliwości o 5-13%.

Znacznie szersze pasmo przestrajania częstotliwości, przy dużej mocy generowanej /kilka megawatów/, posiadają nowe elektronowe przyrządy próżniowe - platynotrony. Amerykanie przewidywali zastosowanie platynotronów w stacjach radiolokacyjnych AN/FPS-19, używanych w systemie wczesnego wykrywania celów powietrznych DEW, w rezultacie czego moc tych stacji winna wzrosnąć do 4000 kW - przy zachowaniu pasma przestrajania równego 130 MHz.

Magnetrony i inne elektronowe przyrządy próżniowe z płynnym /mechanicznym/ przestrajaniem częstotliwości, stosowane w stacjach radiolokacyjnych systemu OP, prawdopodobnie nie mogą już stanowić skutecznego środka zwiększenia odporności stacji na zakłócenia, ponieważ współczesne środki rozpoznania i przeciwdziałania radioelektronicznego pozwalają automatycznie śledzić zmianę częstotliwości stacji i wytwarzać ciągłe zakłócenia. Dlatego w krajach NATO /w Stanach Zjednoczonych, Wielkiej Brytanii, Francji/ prowadzone są prace nad zbudowaniem nowych elektronowych przyrządów próżniowych dla nadajników stacji radiolokacyjnych, które umożliwiłyby szybkie elektronowe przestrajanie częstotliwości, ^{W 1958 r. skonstruowano prototypowy magnetron GI-6917 z elektronowym przestrajaniem częstotliwości} który dał dobre rezultaty. Magnetron ten przestrasza się jakoby w paśmie częstotliwości 2000 - 4 000 MHz i generuje na fali ciągłej moc rzędu 0,5 W. Chociaż taka moc jest niewystarczająca do praktycznego zastosowania tego magnetronu w naziemnych stacjach radiolokacyjnych, lecz zasada budowy magnetronu otwiera nowe możliwości dla zwiększenia odporności stacji radiolokacyjnych na zakłócenia. Między innymi magnetron z elektronowym przestrajaniem częstotliwości może być zastosowany jako generator wzbudzający w nadajniku stacji radiolokacyjnej do wzbudzenia stopnia wyjściowego dużej mocy na platynotronie. Taka kombinacja

umożliwi otrzymanie szybkiego, elektronowego przestrajania częstotliwości i dużej mocy wyjściowej.

Zastosowanie w stacjach radiolokacyjnych elektronowych przyrządów próżniowych z szybkim, elektronowym przestrajaniem częstotliwości otwiera inną możliwość zwiększenia odporności stacji na zakłócenia - zmianę częstotliwości promieniowanej energii z każdym impulsem.

W 1960 r. nowy elektronowy przyrząd próżniowy z szybkim przestrajaniem elektronowym częstotliwości - karcinotron - po raz pierwszy został praktycznie zastosowany w nowej francuskiej stacji radiolokacyjnej typu ER-438, do wykrywania celów powietrznych, gdzie jednym ze skutecznych sposobów obrony przed zakłóceniami aktywnymi jest zmiana częstotliwości z każdym impulsem. Ten sposób został przypuszczalnie zastosowany także w zmodernizowanej stacji amerykańskiej AN/FPS-3. Współ z nowymi układami selekcji celów ruchomych zwiększa on znacznie odporność na zakłócenia tej stacji.

Oprócz tego w Stanach Zjednoczonych i Wielkiej Brytanii prowadzone są prace nad zbudowaniem zupełnie nowych elektronowych przyrządów próżniowych - helitronów, które umożliwiają szybkie elektronowe przestrajanie częstotliwości w szerokim zakresie /200 - 10 000 MHz/.

W krajach NATO /w Stanach Zjednoczonych, Wielkiej Brytanii, Francji/ duże znaczenie przykładają się do zbudowania stacji radiolokacyjnych pracujących na wielu częstotliwościach. Opracowana we Francji w 1956 r. stacja typu Diversity, pracująca kolejno w dwóch kanałach częstotliwościowych, osiągnęła dobre wyniki podczas pracy w warunkach przeciwdziałania radioelektronicznego. Aby zakłócić pracę takiej stacji za pomocą zakłóceń aktywnych, należy zastosować nadajniki promieniujące sygnały zakłócające w zakresie częstotliwości 2 900 - 3 100 MHz, przy czym pasmo tych zakłóceń nie może być węższe niż 200 MHz.

Zasada budowy stacji radiolokacyjnych pracujących na wielu częstotliwościach znalazła zastosowanie w Stanach Zjednoczonych i Wielkiej Brytanii. Tak więc jedno-

czesna praca na dwóch kanałach częstotliwościowych została zastosowana w amerykańskiej stacji AN/FPS-19: jeden kanał wykorzystuje się do kształtowania charakterystyki promieniowania nachylonej pod małym kątem, drugi - pod wielkim kątem. Również angielska stacja nadbrzeżna typu LC 150, przeznaczona do wykrywania okrętów i nisko lecących samolotów, pracuje jednocześnie na dwóch częstotliwościach, różniących się o 5 MHz. Zasada ta przypuszczalnie jest wykorzystana w nowych amerykańskich stacjach radiolokacyjnych AN/FPS-24, AN/FPS-26 i AN/FPS-35 oraz w angielskiej stacji typu 85, pracującej w kilku kanałach częstotliwościowych.

A zatem w najbliższych latach w krajach członkowskich NATO, a przede wszystkim w Stanach Zjednoczonych i Wielkiej Brytanii, należy oczekiwać wprowadzenia do eksploatacji naziemnych stacji radiolokacyjnych dalekiego wykrywania bardziej odpornych na zakłócenia. Przy czym zastąpienie magnetronów z powolnym mechanicznym przestrajaniem przez nowe elektronowe przyrządy próżniowe z szybkim elektronowym przestrajaniem częstotliwości może być dokonane także w stacjach radiolokacyjnych znajdujących się obecnie na wyposażeniu.

c/ Zwiększenie mocy impulsowej stacji radiolokacyjnych

Zwiększenie mocy impulsowej stacji radiolokacyjnych uważane jest także za jeden ze środków zwiększenia odporności stacji na zakłócenia. Zwiększenie mocy w impulsie odbywało się nieustannie - w miarę doskonalenia stacji radiolokacyjnych i poszczególnych jej członków. O ile w stacjach radiolokacyjnych opracowanych do 1954 r. moce impulsowe wynosiły kilkadziesiąt kilowatów, to we współczesnych stacjach wynoszą one kilka tysięcy kilowatów. Na przykład amerykańskie stacje radiolokacyjne OP ostatniej produkcji, takie jak: AN/FPS-6, AN/FPS-7, AN/FPS-10, AN/FPS-18, AN/FPS-20, -20A, AN/FPS-33, AN/MPS-14 i AN/MPS-16 mają moce impulsowe w jednym kanale od 1 000 do 5 000 kW. W przyszłości przewiduje się zwiększenie promieniowanej mocy impulsowej stacji radiolokacyjnej AN/FPS-33 do 10 MW.

Dokonano także modernizacji stacji AN/FPS-8, w rezultacie czego moc w impulsie wzrosła do 1 000 - 1 300 kW. Zwiększenie mocy impulsowej daje się zauważyć także w stacji angielskiej typu 80. O ile w pierwszej odmianie tej stacji /Mk 1/ wynosiła ona 1000 kW, to w zmodernizowanej stacji typu 80 Mk 3 zwiększono ją do 2 500 kW. Moc impulsowa nowej francuskiej stacji radiolokacyjnej typu ER-438 wynosi 6 MW.

W Stanach Zjednoczonych, Wielkiej Brytanii, i Francji prowadzone są dalsze prace nad zbudowaniem dla stacji radiolokacyjnych systemu OP lamp generacyjnych dużej mocy. Na przykład w Stanach Zjednoczonych zbudowano klistron L-3250 o mocy w impulsie 10 MW, który wszedł już do produkcji. W Wielkiej Brytanii opracowano magnetron typu 7182 o mocy 5 MW w impulsie. Amerykanie nadal prowadzą prace nad zbudowaniem nowych urządzeń nadawczych dla stacji radiolokacyjnych o bardzo dużej mocy, między innymi nadajnika o mocy 50 MW w impulsie.

Ponadto w celu zwiększenia impulsowej mocy wyjściowej Amerykanie wykazują tendencje do wykorzystania w stacjach radiolokacyjnych wielostopniowych nadajników, pozwalających stosować w generatorze wzbudzającym przyrządy elektronowe o małej mocy z elektronowym przekształcaniem częstotliwości w szerokim zakresie; następnie drgania wielkiej częstotliwości o małej mocy wzmacniane są do poziomu niezbędnego do wzbudzania stopnia wyjściowego /stopnia mocy/.

Z przytoczonych danych widać, że w najbliższych latach należy oczekiwać dalszego zwiększenia mocy promieniowanych przez naziemne stacje radiolokacyjne pracujące w systemie OP do kilkudziesięciu megawatów w impulsie, co prawdopodobnie będzie wymagało opracowania nowych aktywnych środków przeciwdziałania radioelektronicznego o większej mocy.

Jednym ze sposobów walki z przeciwdziałaniem radioelektronicznym drogą zwiększenia promieniowanej mocy uważa się sposób "przełamania" przez zakłócenia, który jest oparty na skupieniu promieniowanej przez stację radiolo-

kacyjną energii w wąskiej wiązce. Może to być osiągnięte w stacjach z kilkoma wiązkami poprzez przełączanie wszystkich kanałów częstotliwościowych na jedną dolną wiązkę, lub drogą wykorzystania stacji radiolokacyjnych z wąską charakterystyką kierunkową.

d/ Zastosowanie układów selekcji celów ruchomych

Układy selekcji celów ruchomych przeznaczone są do ochrony stacji radiolokacyjnych przed zakłóceniami pasywnymi i są stosowane prawie we wszystkich współczesnych stacjach radiolokacyjnych, przeznaczonych do dalekiego wykrywania celów powietrznych. Pozwalają one usuwać z ekranów wskaźników stacji radiolokacyjnych odbicia od reflektorów przeciwradiolokacyjnych, od pozornych celów imitowanych za pomocą zrzuconych na spadochronach reflektorów kątowych i od przedmiotów terenowych /zwłaszcza w stacjach radiolokacyjnych do wykrywania celów niskolecących/, które znajdują się w sektorze obserwacji.

Zastosowanie układów selekcji celów ruchomych stanowi wystarczająco skuteczny środek przeciwko pasywnym środkom przeciwdziałania radioelektronicznego. Tak na przykład w stacjach radiolokacyjnych do wykrywania celów powietrznych typu AN/FPS-3 i AN/MPS-7 wcześniejszej produkcji, układ selekcji celów ruchomych pracuje w zakresie odległości od 3 do 200 km i zapewnia wykrywanie sygnałów odbitych od celu przy poziomie zakłóceń równym 30 decybeli.

We współczesnych stacjach radiolokacyjnych stosuje się doskonalsze układy selekcji celów ruchomych i inne metody osłabiające wpływ przedmiotów terenowych i opadów. Na przykład w stacjach amerykańskich typu AN/FPS-20 i AN/FPS-20A układy selekcji celów ruchomych pracują do odległości 425 km. W układach tych zastosowano podwójne odejmowanie sygnałów, co poprawia wskazywanie celów ruchomych przy dużych szybkościach obracania anteny. Do stacji tych dodaje się specjalną przystawkę przeciwzakłóceńową OA-1077/FPS-20, która zapewnia normalną pracę stacji w warunkach stosowania dowolnych zakłóceń pasywnych.

W amerykańskiej stacji radiolokacyjnej AN/FPS-14, stosowanej w systemie DEW do wykrywania nisko lecących celów powietrznych, wykorzystuje się układ selekcji celów ruchomych, pracujący metodą impulsowo-koherencyjną. Dodatkowe osłabienie odbić od przedmiotów terenowych osiąga się kosztem kompleksowego zastosowania obwodów o małej stałej czasowej oraz automatycznej regulacji wzmocnienia i czasowej regulacji czułości.

W celu osłabienia odbić od meteorytów, w amerykańskiej stacji radiolokacyjnej AN/FPS-14 i angielskiej stacji typu 80 Mk 3 zastosowana jest polaryzacja kołowa, co także znacznie zwiększa odporność tych stacji na zakłócenia pasywne.

Sygnalów od niektórych rodzajów zakłóceń pasywnych nie można oddzielić od sygnałów użytecznych metodą koherencyjną lub przez porównanie charakterystyk widmowych sygnałów odebranych. Do takich zakłóceń odnoszą się sygnały odbite od skupionych reflektorów przeciwradiolokacyjnych; dla usunięcia takich sygnałów wykorzystuje się metodę śledzenia i selekcji /wyboru/ celu według prędkości absolutnej celu. Metoda ta polega na tym, że cele pozorne, imitowane przez reflektory przeciwradiolokacyjne, posiadają inne prędkości niż prędkość samolotów.

W typowych urządzeniach do selekcji celów według prędkości celu zwykle wykorzystuje się elektrostatyczne lampy pamięciowe, które zapamiętują azymut odległości do celu za każdym obrotem anteny. Dane te porównywuje się w odpowiednich urządzeniach logicznych z danymi, które dotyczą celów rzeczywistych, w wyniku czego następuje wyeliminowanie sygnałów od celów, których współrzędne ulegają powolnym zmianom.

Ażebym skutecznie zakłócić pracę stacji radiolokacyjnych wyposażonych w układy selekcji celów ruchomych, należy mniej więcej 100 razy zwiększyć ilość reflektorów przeciwradiolokacyjnych, w porównaniu z tą liczbą, która jest potrzebna dla zakłócenia stacji bez tych układów. Należy podkreślić, że układy selekcji celów ruchomych są skuteczne tylko przy małej szybkości wiatru, gdyż w przeciwnym

przypadku nie zawsze udaje się wyodrębnić sygnały od celów, na tle zakłóceń pasywnych.

Uważa się, że układy selekcji celów ruchomych w pewnych przypadkach pozwalają zmniejszyć skuteczność oddziaływania również aktywnych środków przeciwdziałania radioelektronicznego.

e/ Metody układowe zmniejszające skuteczność zakłóceń

Oprócz wymienionych wyżej środków zwiększania odporności stacji na zakłócenia, we wszystkich współczesnych stacjach radiolokacyjnych wykorzystuje się zwykle metody układowe, które pozwalają w pewnym stopniu osłabić oddziaływanie różnych rodzajów zakłóceń. Do zwykłych metod układowych należą:

- zmiana wzmocnienia odbiornika;
- zmiana częstotliwości heterodyny;
- regulacja ostrości, jasności i kontrastu obrazu na ekranach wskaźników;
- zmiana prędkości podstawy czasu;
- zastosowanie rozciągniętej podstawy czasu;
- kierowanie położeniem charakterystyki kierunkowej anteny;
- przejście z automatycznego śledzenia na ręczne i szereg innych sposobów.

Niektóre stacje radiolokacyjne systemu OP, na przykład amerykańska stacja do określania wysokości celów powietrznych AN/FPS-5, AN/MPS-4A i inne, jako środek ochrony przed zakłóceniami aktywnymi posiadają urządzenia pozwalające zmienić czas trwania i częstotliwość powtarzania impulsów.

W celu zwiększenia odporności na zakłócenia uważa się za celowe dalsze zwiększenie zdolności rozdzielczej stacji radiolokacyjnych we wszystkich trzech współrzędnych.

Prowadzone są prace nad udoskonaleniem systemów antenowych, w celu zmniejszenia poziomu listków bocznych charakterystyki kierunkowej anteny oraz prace nad udoskonaleniem i opracowaniem metod tłumienia tych listków; w niektórych stacjach metody te są już stosowane.

f/ Nowe środki techniczne i metody ochrony stacji radiolokacyjnych przed zakłóceniami

W chwili obecnej w krajach NATO, a przede wszystkim w Stanach Zjednoczonych, zbudowano szereg urządzeń które mogą być łączone w poszczególne zestawy i dołączone do stacji radiolokacyjnych.

Między innymi opracowanie takich kompleksowych urządzeń do ochrony stacji przed przeciwdziałaniem radioelektronicznym jest prowadzone w siłach morskich Stanów Zjednoczonych. Część takich urządzeń, które weszły na wyposażenie w latach 1960 i 1961, jest przeznaczona do pracy z okrętową stacją radiolokacyjną AN/SPS-29.

Kompleksowa aparatura ochrony przed przeciwdziałaniem radioelektronicznym montowana jest także na naziemnych stacjach radiolokacyjnych systemu OP. Przy opracowaniu nowych stacji radiolokacyjnych aparatura ochrony przed przeciwdziałaniem radioelektronicznym będzie wchodziła w komplet stacji jako część składowa konstrukcji każdej stacji.

g. Wspólne wykorzystanie aktywnych i pasywnych środków do wykrywania celów powietrznych

W wyniku długotrwałych badań i praktycznego sprawdzenia na ćwiczeniach dowództwo NATO doszło do wniosku, że żadna ze znanych obecnie metod ochrony stacji radiolokacyjnych przed aktywnymi środkami przeciwdziałania radioelektronicznego nie może całkowicie zapewnić wystarczającej odporności na zakłócenia całej sieci radiolokacyjnej. Dlatego obok dalszego doskonalenia technicznego współczesnych stacji radiolokacyjnych i zwiększenia ich odporności na zakłócenia, uznano za celowe wspólne wykorzystanie w systemie OP aktywnych i pasywnych środków wykrywania, które powinny uzupełniać się wzajemnie. Przez pasywne środki wykrywania rozumie się takie, które pozwalają wykrywać i określać współrzędne samolotów z pracującymi na nich nadajnikami zakłóceń. Taki kombinowany system wykrywania celów powietrznych planowano stworzyć między innymi w systemie OP NATO.

Prace na zbudowaniem pasywnych systemów wykrywania i określania współrzędnych samolotów - nosicieli nadajników zakłócających, w szeregu krajów NATO /w Stanach Zjednoczonych, Wielkiej Brytanii i Kanadzie/ rozpoczęto przypuszczalnie w latach 1956 - 1957. Systemom takim stawia się następujące podstawowe wymagania:

- winny one wypracować dane o odległości, azymucie i wysokości celów powietrznych, wytwarzających aktywne zakłócenia dowolnego rodzaju, przy minimalnej zdolności rozdzielczej w wysokości $\pm 1\ 000$ m, w odległości $\pm 2\%$ i w azymucie $\pm 1^\circ$;
- wszystkie dane winny być podawane w formie cyfrowej i wprowadzane do urządzeń pamięciowych;
- systemy winny zapewniać wspólną, jednoczesną pracę ze stacjami radiolokacyjnymi;
- w systemach winna być wykorzystana technika korelacji /wzajemnej więzi/, pozwalająca wyodrębnić i porównywać sygnały pochodzące ze źródła zakłóceń i odebrane w kilku punktach naziemnych oddalonych od siebie.

Przy opracowywaniu pasywnego systemu wykrywania stawia się zadanie wykorzystania stacji radiolokacyjnych do namierzania źródeł zakłóceń aktywnych. W tym celu w skład kompletu stacji radiolokacyjnych planuje się włączać specjalne urządzenia do określania azymutu nosicieli zakłóceń i przekazywania danych do ośrodka opracowania danych.

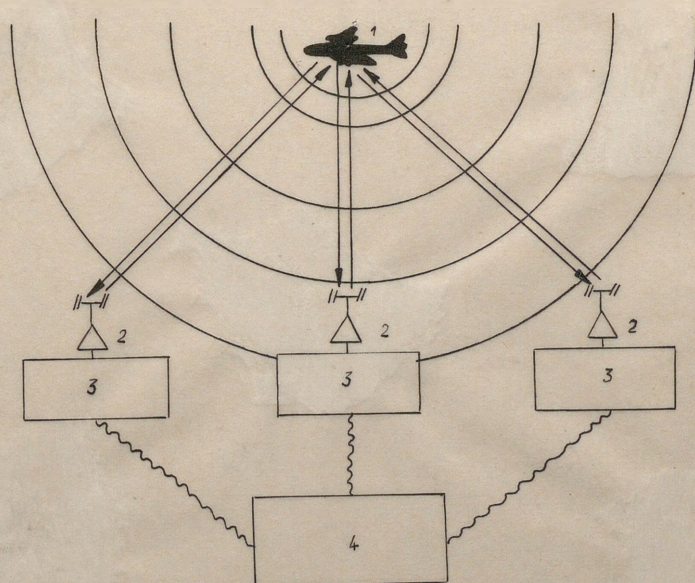
W pasywnym systemie wykrywania i określania współrzędnych położenia nosicieli zakłóceń zasadniczo może być wykorzystana metoda triangulacyjna lub autokorelacyjna.

Metoda triangulacyjna określania współrzędnych oparta jest na znanej zasadzie namierzania źródła zakłóceń przy pomocy trzech-czterech /rozmieyszczonych najkorzystniej względem celu/ stacji radiolokacyjnych systemu OP. Określone przez te stacje namiary przekazywane są bez przerwy do ośrodka triangulacyjnego, gdzie drogą znalezienia punktu przecięcia namiarów określa się miejsce położenia i trasę lotu celu powietrznego z pracującym nadajnikiem zakłóceń na pokładzie. Uważa się, że tę metodę można stosować

przy niedużej ilości nosicieli zakłóceń /nie więcej niż 10/, ponieważ urządzenia do opracowania danych zostają przeciążone do tego stopnia, że nawet najbardziej skomplikowane elektroniczne maszyny liczące nie są w stanie opracować otrzymanych informacji.

Do chwili obecnej w Kanadzie opracowano system pasywnego wykrywania, pracujący w oparciu o metodę triangulacyjną, który składa się z następujących elementów /rys. 56):

- urządzenia zapisującego do rejestracji czasu odczytu namiarów;
- urządzenia kodujące i aparatura przekazywania danych do ośrodka triangulacyjnego poprzez przewodowe linie łączności z pasmem przepuszczania 400 - 800 Hz. Wyposażenie ośrodka triangulacyjnego obliczone jest na podłączenie dowolnej ilości stacji radiolokacyjnych.



Rys. 56. System pasywnego wykrywania metodą triangulacyjną: 1 - samolot nieprzyjacielski z nadajnikiem zakłócającym; 2 - stacje radiolokacyjne systemu OD; 3 - odbiorniki, urządzenia zapisujące, kodujące i system śledzenia; 4 - ośrodek triangulacyjny.

System triangulacyjny pasywnego wykrywania zapewnia nie tylko określenie współrzędnych nosicieli zakłóceń, lecz również wypracowanie danych niezbędnych dla systemów kierowania bronią. W tym celu na wskaźniki stacji radiolokacyjnych naprowadzania podawany jest impuls znakujący odległość do celu, wypracowany przez system triangulacyjny. Azymut celu odczytuje się na podstawie podświetlonego sektora na wskaźniku stacji radiolokacyjnej. Współrzędne naprowadzanego myśliwca określa się za pomocą urządzenia odzewowego, zamontowanego na myśliwcu.

Metoda autokorelacyjna określania współrzędnych oparta jest na pomiarze różnicy czasu odbioru sygnałów ze źródła zakłóceń aktywnych w dwóch punktach, leżących w pewnej odległości od siebie.

Metoda autokorelacyjna może być zastosowana w jednym z dwóch możliwych wariantów pasywnego systemu wykrywania: azymutalno-hyperbolicznym lub hiperbolicznym.

W wariacie azymutalno-hyperbolicznym pierwsza stacja odbiorcza określa azymut nosiciela zakłóceń aktywnych zwykłymi metodami namierzenia na maksimum sygnału. Sygnały odebrane przez drugą stację są przekazywane specjalnie skompensowanym traktem radioliniowej linii łączności do pierwszej stacji odbiorczej, gdzie dokonuje się porównywania sygnałów odebranych przez pierwszą i drugą stację. Przy pomocy linii opóźniającej osiąga się możliwie najdokładniejsze pokrywanie się widm odebranych sygnałów, wykorzystując powiązania korelacyjne /powiązania wzajemne/ istniejące między nimi i w ten sposób otrzymuje się możliwość pomiaru różnicy czasu w odbiorze sygnałów przez pierwszą i drugą stację. Znajomość różnicy czasu w odbiorze sygnałów pozwala określić odległość do nosiciela zakłóceń aktywnych.

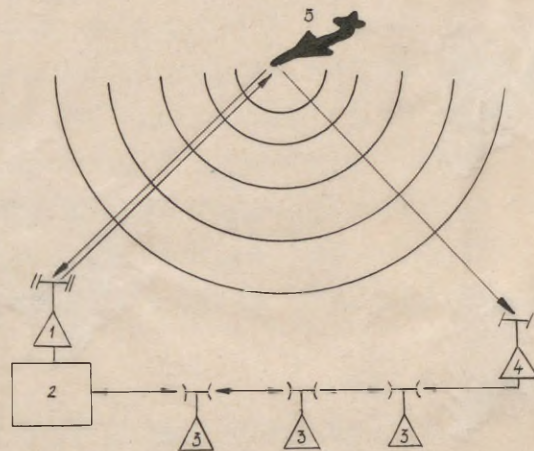
Przy wykorzystaniu wariantu hiperbolicznego, określenie współrzędnych nosiciela zakłóceń dokonuje się poprzez pomiar różnicy czasu w odbiorze sygnałów ze źródła zakłóceń aktywnych przez dwie-trzy lub więcej par stacji naziemnych. W tym wypadku dla każdej pary stacji odbiorczych buduje się rodzinę hiperbol o jednakowej różnicy czasu w odbiorze

sygnałów. Przecięcie hiperbol dwu lub więcej par naziemnych stacji odbiorczych daje współrzędne nosiciela zakłóceń.

Azymutalno-hiperboliczny system autokorelacyjny pasywnego wykrywania i określania współrzędnych nosicieli zakłóceń aktywnych opracowano w Wielkiej Brytanii. System ten /rys. 57) połączony jest z nową stacją radiolokacyjną typu

Rys. 57. System pasywnego wykrywania metodą azymutalno-hiperboliczną

1 - stacja radiolokacyjna typu 85;
2 - odbiorniki, bloki korelacji i urządzenie do określania współrzędnych celów; 3 - stacje przekątnikowe radiolinii; 4 - wynośny punkt odbiorczy; 5 - samolot nieprzyjacielski z nadajnikiem zakłócającym.



85 i wykorzystuje jej system antenowy oraz trakt falowodowy, do którego przez odgałęziacz kierunkowy podłączone są specjalne odbiorniki. W skład tego systemu wchodzi bloki korelacji i urządzenia do określania współrzędnych nosicieli zakłóceń aktywnych, rozmieszczone w pomieszczeniu stacji radiolokacyjnej typu 85. Wynośny punkt odbiorczy jest połączony ze stacją radiolokacyjną dwustronną linią łączności. W modelu doświadczalnym zastosowano linię z trzema pośrednimi stacjami retranslacyjnymi. Jeśli przyjmą odległość między stacjami pośrednimi równa 40-50 km, to wynośny punkt odbiorczy systemu będzie oddalony od stacji radiolokacyjnej na odległość 160 - 200 km.

Bloki systemu korelacji zbudowane są wyłącznie na tranzystorach, a jako elementy opóźniające zastosowano linie kwarcowe.

Urządzenie do określania współrzędnych celu pracuje automatycznie i podaje miejsce położenia celu w płaszczyźnie pochyłej we współrzędnych prostokątnych względem miejsca

ustawienia stacji typu 85. Przelicznik systemu zbudowany jest na tranzystorach, a urządzenia pamięciowe zbudowano na rdzeniach magnetycznych.

System antenowy wynośnego punktu odbiorczego jest zbudowany w postaci reflektora z elementem opromieniowującym w kształcie tuby. Kształtuje on wąską wiązkę w płaszczyźnie poziomej, która z dużą prędkością przeszukuje przestrzeń w granicach 360° . Całość aparatury punktu odbiorczego kieruje się zdalnie ze stacji typu 85.

Wspólne wykorzystanie aktywnych i pasywnych środków wykrywania i określania współrzędnych celów powietrznych zwiększa znacznie odporność na zakłócenia całej sieci wykrywania i naprowadzania systemu OP, ponieważ nawet przy całkowitym zakłóceniu pracy stacji radiolokacyjnych pozwala śledzić na poszczególnych kierunkach lot nosicieli aktywnych zakłóceń, osłaniających lecące za nimi uderzeniowe grupy samolotów.

H. Przygotowanie operatorów stacji radiolokacyjnych do pracy w warunkach przeciwdziałania radioelektronicznego

Za jeden z ważnych czynników, zabezpieczających pracę sieci radiolokacyjnej wykrywania i naprowadzania środków systemu OP NATO w warunkach przeciwdziałania radioelektronicznego, uważa się dobre przygotowanie operatorów stacji radiolokacyjnych.

W instrukcjach amerykańskich, przeznaczonych dla operatorów stacji radiolokacyjnych, podkreśla się, że skuteczność środków przeciwdziałania radioelektronicznego nieprzyjaciela może być znacznie zmniejszona lub sprowadzona do minimum, jeżeli operatorzy stacji będą dobrze wyszkoleni i potrafią, z jednej strony - prawidłowo i szybko określać charakter przeciwdziałania radioelektronicznego i rodzaj zastosowanych zakłóceń oraz - z drugiej strony, prawidłowo i na czas stosować znane im metody i środki walki z przeciwdziałaniem radioelektronicznym, będące w ich dyspozycji.

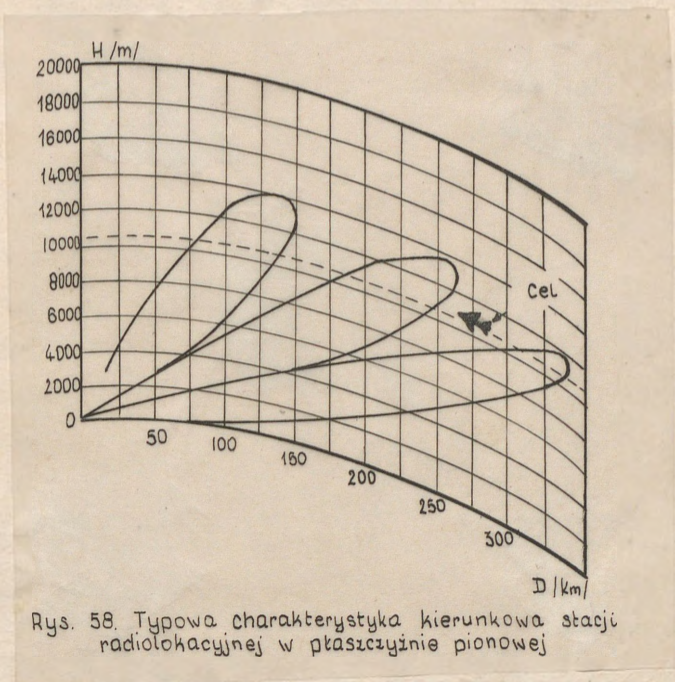
Sukces przeciwdziałania radioelektronicznego zależy w znacznym stopniu od czynnika zaskoczenia; dlatego

uważa się, że operator stacji, aby nie być zaskoczonym, winien w każdej chwili oczekiwać zastosowania rozmaitych środków przeciwdziałania ze strony nieprzyjaciela, który stawia sobie za cel przeszkodzenie operatorowi w wykonaniu zadania wykrycia celów powietrznych i określenia ich współrzędnych.

Przy rozpoznawaniu zakłóceń operator stacji radiolokacyjnej wykrywania celów powietrznych winien umieć określić kierunek, z którego wytwarzane są zakłócenia, odróżniać celowe zakłócenia od przypadkowych, pasywne od aktywnych i w wypadku zastosowania przez nieprzyjaciela zakłóceń aktywnych winien umieć określić rodzaj modulacji nadajnika zakłóceń i moc /natężenie/ sygnałów zakłócających.

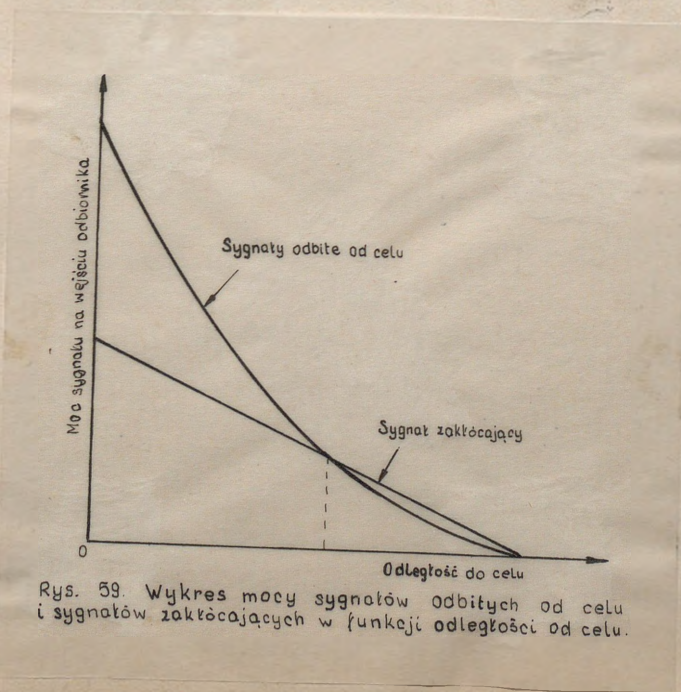
W wypadku pojawienia się zakłóceń operator stacji radiolokacyjnej winien przede wszystkim określić czy są one przypadkowe, czy celowe, i w razie pojawienia się zakłóceń celowych skupić największą uwagę na tych celach, które znajdują się w sektorze zakłócanym. Koniecznie należy obserwować również inne rejony, w których możliwe jest pojawienie się ważnych celów nieprzyjaciela. Decyzję o tym - która stacja radiolokacyjna systemu OP winna prowadzić obserwację w sektorze występowania zakłóceń celowych, podejmuje wyższy przełożony, a do chwili otrzymania takiego rozkazu każda stacja winna prowadzić obserwację w nakazanym uprzednio sektorze.

Operator winien uwzględniać niektóre właściwości zakłóceń celowych. W szczególności powinien on wiedzieć, że amplituda sygnałów zakłócających nie jest stała i zależy od tego, przez które listki /główny czy boczne/ charakterystyki kierunkowej anteny są one odbierane. Ponadto, jeśli charakterystyka kierunkowa anteny posiada wiele listków w płaszczyźnie pionowej /rys.58/, to amplituda sygnałów zakłócających maleje w momencie przelotu między listkami charakterystyki kierunkowej anteny. Operator winien także uwzględniać, że przy zbliżaniu się samolotu z nadajnikiem



Rys. 58. Typowa charakterystyka kierunkowa stacji radiolokacyjnej w płaszczyźnie pionowej

zakłócającym, poczynając od pewnej odległości, odbite od samolotu sygnały będą dawały silniejsze echa na ekranie wskaźnika obserwacji okrężnej niż sygnały nadajnika zakłócającego /rys.59/.



Rys. 59. Wykres mocy sygnałów odbitych od celu i sygnałów zakłócających w funkcji odległości od celu.

W zagadnieniach zwalczania przeciwdziałania radioelektronicznego niemałą rolę przypisuje się personelowi technicznemu stacji radiolokacyjnych, który pod względem technicznym jest lepiej przygotowany niż operatorzy i dobrze zna właściwości pracy stacji radiolokacyjnych. Dlatego w skomplikowanej sytuacji technik może przez udzielenie rady okazać operatorowi stacji dużą pomoc w wyborze środków i metod zmniejszenia skuteczności nieprzyjacielskich środków przeciwdziałania radioelektronicznego. Ponadto technik stacji posiadający dostatecznie duże doświadczenie w obsłudze stacji, może pierwszy spostrzec i odpowiedzieć operatorowi, że nieprzyjaciel zastosował zakłócenia.

W krajach NATO poświęca się dużą uwagę indywidualnemu praktycznemu przygotowaniu operatorów i techników stacji radiolokacyjnych do pracy w warunkach przeciwdziałania radioelektronicznego. W tym celu opracowano i wprowadzono na wyposażenie specjalne urządzenia treningowe, które mają przygotować operatorów do pracy w warunkach przeciwdziałania radioelektronicznego ze strony nieprzyjaciela.

5. Szybkostrzelna broń maszynowa

Na ogół przyjmuje się zasadę, iż pododdziały typu kompanii i batalionu powinny się bronić przed atakami samolotów i śmigłowców, wykorzystując posiadaną etatową szybkostrzelną broń maszynową, jak: przeciwlotnicze karabiny maszynowe; szybkostrzelne działka i karabiny maszynowe, zamontowane na wozach bojowych; karabiny maszynowe; karabiny automatyczne.

Szybkostrzelną broń maszynową w obronie powietrznej używa się głównie do zwalczania samolotów w czasie lotu koszącego i nurkowego, śmigłowców, lotnictwa transportowego lecącego na małej wysokości i spadochroniarzy w powietrzu.

Pododdziały państw zachodnich typu kompanii i batalionu są różnie uzbrojone w szybkostrzelną broń maszynową.

W przeciwlotnicze karabiny maszynowe są wyposażone tylko bejgijskie bataliony piechoty zmechanizowanej i zmotoryzowanej. Posiadają one po dwa samobieżne, poczwórnie sprzężone 12,7 mm karabiny maszynowe, każdy na półgąsienicowym transporterze opancerzonym M-16.

Zasada umieszczania szybkostrzelnej broni maszynowej na wozach bojowych /czołgach, transporterach opancerzonych, samobieżnych działach ppanc i polowych itp/, z której można również prowadzić ogień do niskol lecących i nurkujących celów powietrznych, jest utrzymywana i podlega dalszemu rozwojowi.

Aktualnie wozy bojowe znajdujące się w uzbrojeniu Północnej Grupy Armii i sił zbrojnych Danii, z reguły dysponują bronią zdolną do zwalczania celów powietrznych, o kalibrze:

- wojska zachodniemieckie: 7,62 mm km, 12,7 mm km, 20 mm działko;
- wojska brytyjskie: 7,62 mm km;
- wojska holenderskie: 7,62 mm km;
- wojska belgijskie: 7,62 mm km, 12,7 mm km;
- wojska duńskie: 12,7 mm km.

Zasadnicze parametry taktyczno-techniczne, charakteryzujące wymienioną szybkostrzelną broń maszynową, przedstawia poniższa tabela.

Kaliber i rodzaj broni	Szybkostrzelność teoretyczna strz/min.	Szybkostrzelność praktyczna strz/min.	Doność skuteczna /m/
7,62 mm km	600-1200	150	600
12,7 mm km	500-1100		1000
20 mm działko	1000		1500

Brak ścisłych informacji o typie urządzeń celowniczych, używanych w czasie strzelania z szybkostrzelnej broni maszynowej umieszczonej na wozach bojowych, jak również o skuteczności takich strzelań. Na podstawie zewnętrznej obserwacji tej broni można przypuszczać, że strzelanie ^{wolnostrelnych} do celów powietrznych może być prowadzone we-

dług tras wyznaczonych przez pociski smugowe. Gdy smugi przechodzą obok celu, strzelający poprawia kierunek strzelania /w kierunku przeciwnym do uchylenia/ dopóty smugi nie przetną się z celem. Strzelanie ^{przedcelowy} do celów powietrznych ~~polega na postawieniu krótkiej zaporę ognia w punkcie wyprzedzonym~~. Aby taki ogień wykonać w zestawie szybkostrzelnej broni maszynowej powinien być odpowiedni celownik, zapewniający wprowadzenie wyprzedzenia, stosownie do ruchu celu powietrznego.

Obecna skuteczność zwalczania celów powietrznych przez szybkostrzelną broń maszynową zamontowaną na wozach bojowych jest znacznie niższa od specjalistycznej broni przeciwlotniczej. Jeśli jednak szybkostrzelna broń maszynowa występuje na polu walki w dużej liczbie, to mała skuteczność poszczególnych egzemplarzy tej broni jest rekompensowana przez ilość. Wielocelowe wykorzystanie tej broni korzystnie wpływa na kwestie ekonomiczne.

Prowadzone są prace badawcze i doświadczenia z nowymi typami szybkostrzelnej broni maszynowej wielocelowego przeznaczenia. I tak na przykład w W. Brytanii są prowadzone prace nad skonstruowaniem nowego typu 30 mm działa, w które mają być uzbrojone około 1970 roku nowo produkowane wozy bojowe. Na podstawie doświadczeń polowych stwierdza się, że dotychczasowe działka kalibru 20 i 25 mm w przyszłych latach będą przestarzałe.

Nowe 30 mm działko o oznaczeniu Rarden ma być przeznaczone do niszczenia lekko opancerzonych wozów bojowych na odległość 1000 m, wspierania piechoty oraz zwalczania niskolecących celów powietrznych.

Amerykanie prowadzą prace badawcze z zamiarem uzbrojenia transporterów opancerzonych w 20 mm działko Hispano-Suiza.



Rys. 60. Amerykański transporter opancerzony M113,
uzbrojony w 20mm działą Hispano-Suiza.

Karabiny maszynowe i karabiny automatyczne znajdują się w uzbrojeniu wszystkich pododdziałów typu kompania i batalion. Z zasady jest to broń kalibru 7,62 mm. Można przypuszczać że przede wszystkim w obronie, w rejonach ześrodkowania i postoju oraz w czasie przemarszów po drogach kołowych i kolejowych znaczna część karabinów maszynowych i karabinów automatycznych może być użyte do zwalczania celów powietrznych. Strzelanie ^{do wolno lecących celów powietrznych} ~~z~~ w będzie przypuszczalnie najczęściej prowadzone według tras wyznaczonych przez pociski smugowe, a do przedlecejących - ^{przez stawianie} ~~z~~ ^{zapór ogniosych w punkcie wyprzedzonym kierunku marowania.}

Każda zachodnoniemiecka kompania piechoty zmechanizowanej i kompania piechoty zmotoryzowanej posiada po dwanaście 7,62 mm karabinów maszynowych. Niezależnie od tej broni w każdej kompanii, stosownie do wyposażenia w transportery opancerzone, znajdują się 12,7 mm km lub 20 mm działka.

Każdy batalion piechoty zmechanizowanej Bundeswehry posiada ogółem pięćdziesiąt sześć przenośnych karabinów maszynowych i czterysta pięćdziesiąt cztery karabiny automatyczne, a każdy batalion piechoty zmotoryzowanej - pięćdziesiąt dwa przenośne karabiny maszynowe i pięćset dwadzieścia siedem karabiny automatyczne.

Fachowcy Bundeswehry z zakresu obrony powietrznej oceniają, że uzbrojenie zachodnioniemieckich batalionów zmechanizowanych jest korzystne pod względem możliwości zwalczania celów powietrznych etatową szybkostrzelną bronią maszynową. Według ich opinii broń maszynowa pododdziałów piechoty może być z powodzeniem wykorzystana do zwalczania samolotów. Bardzo skutecznym środkiem OP mają być 20 mm działa. Również karabiny automatyczne mogą stanowić skuteczną broń do zwalczania niskol^oecących celów powietrznych.

Według poglądów oficerów Bundeswehry, przy obecnej szybkostrzelności 20 mm dział, karabinów maszynowych i karabinów automatycznych oraz przy odpowiednim przeszkoleniu załóg /żołnierzy/, prawdopodobieństwo trafienia samolotu jest stosunkowo duże, a przy odpowiednim kierowaniu ogniem skuteczność tę można jeszcze zwielokrotnić. Wyniki strzelań szkolnych mają być w każdym razie zadowalające. Oficerowie ci uważają, że jeśli dowódcy wszystkich szczebli poświęcą tej problematyce odpowiednią uwagę oraz jeśli wojska otrzymają niezbędne przeszkolenie w zakresie obrony powietrznej, wówczas można stworzyć przeciw nurkującym samolotom przeciwnika poważną siłę w każdym pododdziale i oddziale Bundeswehry. W czasie ataku nieprzyjaciela z powietrza wszystkie środki ogniowe zaleca się wykorzystać przeciwko samolotom, aby za pomocą skoncentrowanego ognia zniszczyć je lub zmusić do zrezygnowania z atakowania celów naziemnych z lotu nurkującego.

Przytoczone opinie oficerów Bundeswehry pozwalają przypuszczać, że w praktyce dowódcy związków i oddziałów zmechanizowanych różnie oceniają możliwość użycia karabinów maszynowych i karabinów automatycznych do zwalczania celów powietrznych. Przygotowanie żołnierzy do prowadzenia takich strzelań też może być nie w pełni zadowalające.

III. SPOSOBY ZMNIEJSZANIA SKUTECZNOŚCI DZIAŁANIA SIŁ I ŚRODKÓW OBRONY POWIETRZNEJ

Podstawowymi sposobami zmniejszającymi skuteczność działania sił i środków OP są:

1. Zmasowany nalot, właściwie dokonany wybór trasy i wysokość lotu oraz racjonalne ugrupowanie samolotów w powietrzu.
2. Manewr przeciwnyśliwski, przeciwrakietowy i przeciwartyleryjski.
3. Zakłócenie pracy radiolokacyjnych systemów dowodzenia i kierowania ogniem.

1. Zmasowany nalot, właściwie dokonany wybór trasy i wysokość lotu oraz racjonalne ugrupowanie samolotów w powietrzu

Duża liczba celów powietrznych znajdujących się jednocześnie lub w krótkim okresie czasu w powietrzu, zmusza obronę powietrzną do zaangażowania dużej liczby środków OP. Możliwości ogniowe naziemnych środków OP w konkretnej sytuacji powietrznej ze względu na ich zdolności manewrowe, są stałe i nie można ich zwiększyć. Obrona powietrzna może jedynie wprowadzać do walki większą ilość samolotów myśliwskich, co nie w każdej sytuacji będzie możliwe.

Jednoczesne wyjście na rubież przechwycenia samolotów myśliwskich dużej liczby celów powietrznych, w tym i celów demonstracyjnych, komplikuje sytuację powietrzną dla obrony powietrznej. Ta duża liczba ~~raz~~ rzeczywistych celów powietrznych oraz demonstracyjnych celów, które manewrują w rejonie rubieży przechwycenia samolotów myśliwskich, utrudnia ocenę sytuacji powietrznej, rozprasza wysiłek lotnictwa myśliwskiego i komplikuje organizację odpierania nalotu.

Prawdopodobieństwo przenikania celów powietrznych przez system obrony powietrznej naziemnych środków OP można zwiększyć przez odpowiedni wybór trasy lotu. Właściwie wybrana trasa lotu celów powietrznych powinna odpowiadać następującym warunkom:

- uwzględnić obejście rejonów o dużej liczbie naziemnych środków OP;
- wykorzystywać obszary, na których naziemne środki OP zostały obezwładnione;
- skrócić czas przebywania, nad terytorium przeciwnika i w strefie ognia naziemnych środków OP;
- zapewniać radiolokacyjne maskowanie poprzez wykorzystanie rzeźby terenu i warunków meteorologicznych;
- stwarzać dogodne warunki do zabezpieczenia przez działanie celów demonstracyjnych.

Obejście rejonów silnie osłanianych przez naziemne środki obrony powietrznej może polegać na tym, że trasa lotu przebiega nad morzem i terenem słabo obsadzonym przez wojska nieprzyjaciela /bagna, teren podmokły, gęste kompleksy leśne, jeziora itp/ oraz w ~~bezpośredniej~~^{1000 m} odległości od miast, rejonów ześrodkowania wojsk, rejonów rozmieszczenia rakiet ziemia-ziemia, mostów, lotnisk, ważnych dróg kołowych i kolejowych.

Trasę lotu należy wybierać w rejonach lub pasach, gdzie naziemne środki OP zostały obezwładnione /podczas wykonywania uderzeń na inne obiekty lub przez specjalne środki wydzielone do obezwładnienia systemu obrony powietrznej/.

W rejonach, w których natężenie promieniowania będzie większe od 50 - 100 rentgenów/godz., ogień naziemnych środków OP przypuszczalnie nie będzie prowadzony.

Obezwładnianie /niszczenie/ naziemnych środków OP jest aktywnym przedsięwzięciem. Obezwładnienie /niszczyć/ należy te pododdziały ogniowe, które znajdują się od trasy lotu na odległości równej lub mniejszej od promienia zasięgu ognia.

W przypadku gdy system ognia naziemnych środków OP jest ciągły i obejścia są niemożliwe, to pokonanie tego systemu ognia należy dokonywać na małej wysokości i z dużą prędkością oraz z odpowiednią gęstością nalotu w wąskim pasie.

Im mniejsza wysokość lotu, tym większe prawdopodobieństwo przeniknięcia przez system obrony powietrznej.

Małe wysokości zmniejszają odległość wykrycia, umożliwiając wykonanie lotu w strefach nieobszrowanych przez stacje radiolokacyjne i ograniczają możliwość użycia przeciwlotniczych pocisków kierowanych z głowicami jądrowymi. A zatem małe wysokości lotu ograniczają możliwości systemu radiolokacyjnego naprowadzania lotnictwa myśliwskiego oraz możliwości i kierowanie ogniem naziemnych środków OP.

Zwiększenie prędkości lotu powoduje zmniejszenie liczby odpalanych przeciwlotniczych pocisków kierowanych i pocisków artylerii plot. Duża prędkość lotu utrudnia pracę aparatury automatycznego śledzenia i urządzeń celowniczych naziemnych środków OP, wpływa na zwiększenie błędów strzelania.

Prawdopodobieństwo pokonania ciągłego systemu ognia zwiększa się wraz ze wzrostem gęstości nalotu w wąskim pasie. Wówczas ogranicza się znacznie możliwości przeniesienia ognia przez rakiety i artylerię plot. Niezbędny czas dla przeniesienia ognia z jednego celu na drugi jest jednym z zasadniczych ograniczeń możliwości ogniowych naziemnych środków OP. W związku z tym, lot celów powietrznych na optymalnych odległościach powinien do maksimum ograniczać możliwość przeniesienia ognia. A więc odstępy czasowe pomiędzy celami powietrznymi powinny być mniejsze niż czas strzelania i przeniesienia ognia /Tc/.

Podczas strzelania do grupowego celu powietrznego, w którym samoloty wykonują lot przy wzajemnych odległościach mniejszych od zdolności rozróżniania stacji radiolokacyjnych kierowania ogniem, występuje trudność podziału ognia i zwiększenie błędów strzelania, naziemnych środków OP. Zdolności rozróżniania stacji radiolokacyjnych kierowania ogniem należy uwzględniać podczas ustalania odległości między samolotami w celu grupowym.

Mała ~~szerokość~~^{szerokość} pasa nalotu ogranicza ilość strzelających pododdziałów naziemnych środków OP. Szerokość ta nie powinna być większa niż średnica strefy ognia jednego podziału ogniowego. W przypadkach znacznych zazębień stref ognia sąsiednich pododdziałów ogniowych, szerokość ta powinna być jeszcze mniejsza.

W warunkach stosowania broni jądrowej, ugrupowanie samolotów w powietrzu powinno wykluczać możliwość jednoczesnego rażenia dwóch grup jednym przeciwlotniczym pociskiem kierowanym z głowicą jądrową. Średni bezpieczny odstęp między dwoma grupami wzdłuż frontu wynosi 2 - 2,5 promienia zasięgu rażenia samolotów falą uderzeniową przeciwlotniczego pocisku kierowanego z głowicą jądrową. Podczas użycia przeciwlotniczego pocisku kierowanego z głowicą 2 KT, bezpieczny odstęp między grupami wynosi około 1500 m, a przeciwlotniczego pocisków kierowanych z głowicą 30 KT - około 3-4 km.

Podczas lotu grup w kolumnie na jednej wysokości, bezpieczna odległość pomiędzy nimi powinna umożliwić obejście strefy wybuchu atomowego przez grupę znajdującą się z tyłu. Uwzględniając czas na podjęcie decyzji do wykonania manewru /5 sek/, czas wprowadzenia do skrętu /5 sek/ i obejście rejonu wybuchu przez zmianę kierunku lotu o 30° , przy prędkości lotu 800 - 900 km/godz. odległość między grupami powinna odpowiednio wynosić: przy wybuchu głowicy 2 KT - do 6 km, a przy wybuchu głowicy 30 KT - do 10-12 km.

Przeciwlotnicze pociski kierowane z konwencjonalnym ładunkiem wybuchowym mogą być stosowane zawsze. Należałoby wykluczyć możliwość jednoczesnego rażenia dwóch samolotów jednym przeciwlotniczym pociskiem kierowanym z głowicą konwencjonalną. Można to uzyskać, gdy oddalenie między dwoma samolotami nie będzie mniejsze od promienia skutecznego zasięgu rażenia maksymalnej ilości odłamków. Minimalne odległości i odstępy między samolotami w tym wypadku powinny wynosić około 120 - 150 m.

Skrócenie czasu przebywania obiektów powietrznych nad terytorium przeciwnika oraz w strefie ognia jego naziemnych środków obrony przeciwlotniczej uzyskuje się przez lot z dużą prędkością. Jednocześnie zdecydowanie skraca się ten czas, przelatując linię styczności bojowej wojsk pod kątami zbliżonymi do 90° . Podczas przelotu linii styczności bojowej wojsk pod mniejszymi kątami, czas przebywania w strefie taktycznej zwiększa się o 1,5 - 2 razy. Trasy lotu należy wybierać na dużych odległościach

od pododdziałów ogniowych, które mogą prowadzić ogień. Zapewnia to zmniejszenie liczby odpalonych przeciwlotniczych pocisków kierowanych i serii pocisków artylerii przeciwlotniczej.

W celu maskowania przeciwradiolokacyjnego, trasę lotu należy wybierać w strefach nieobserwowanych przez stacje radiolokacyjne. Strefy takie są spowodowane ukształtowaniem terenu oraz powstają w chmurach i na skutek deszczu lub śniegu.

Odbicia od chmur i opadów atmosferycznych maskują impulsy odbite od samolotów. Odległość wykrycia samolotów zmniejsza się. Odległość wykrycia samolotów może zmniejszyć się dla stacji radiolokacyjnych 10-centymetrowego zakresu fal do 10-30%, a dla stacji radiolokacyjnych 3-centymetrowego zakresu - do 40-60%.

Samobieżna artyleria przeciwlotnicza i szybkostrzelna broń maszynowa obecnie nie dysponuje celownikami z urządzeniami radiolokacyjnymi.

Można z dużym powodzeniem uniknąć skutków ognia tej broni, wykonując w strefie taktycznej lot w warunkach złej widoczności na małej wysokości, a więc przede wszystkim w nocy.

Cele demonstracyjne są organizowane dla umożliwienia wykonania samolotom uderzeń jądrowych. Trasy lotu celów demonstracyjnych powinny być tak zaplanowane, aby odciągnęły ogień naziemnych środków OP od nosicieli broni jądrowej. Podziały rakiet i artylerii przeciwlotniczej z reguły zwalczają te cele, które mogą razić skutecznym ogniem. A więc cele demonstracyjne powinny lecieć na mniejszych parametrach kursowych niż nosiciele broni jądrowej.

2. Manewr przeciwmysłiwski, przeciwrakietowy i przeciwartyleryjski

a/ Manewr przeciwmysłiwski

Duże osiągnięcia techniczne w zakresie wyposażenia myśliwskich samolotów przechwytyjących powodują, że

prawdopodobieństwo wykrycia celu powietrznego i wykonania ataku jest duże. Szczególnie dotyczy to samolotów myśliwskich posiadających pokładowe stacje radiolokacyjne.

Manewr celów powietrznych w płaszczyźnie poziomej może nie doprowadzić do ich wyjścia ze strefy obserwacji pokładowych stacji radiolokacyjnych samolotów myśliwskich, ze względu na ich duże kąty obserwacji w płaszczyźnie poziomej .

Zmniejszenie wysokości lotu może spowodować ukrycie sygnałów od celu powietrznego na tle odbić od ziemi. Manewr wysokością powinien być wykonany do czasu przejścia pokładowej stacji radiolokacyjnej na automatyczne śledzenie, gdyż ten rodzaj pracy pokładowej stacji radiolokacyjnej znacznie zmniejsza odbicia od ziemi na skutek zawężenia się wiązki promieniowania.

Skuteczność manewrowania na dużych odległościach od rubieży wprowadzenia do walki myśliwców przechwytyjących jest nieznaczna. Manewrowanie powinno rozpoczynać się bezpośrednio przed rubieżą wprowadzenia do walki myśliwców przechwytyjących. Rozpoczęcie manewrowania w takim momencie utrudnia wyjście myśliwców w strefę wykrywania oraz możliwych ataków.

Jeżeli obiekty powietrzne wykonują lot na małej wysokości, poniżej dolnej granicy strefy rozpoznania radiolokacyjnego, wykrycie ich przez samoloty myśliwskie i zajęcie pozycji do ataku jest dużo mniej prawdopodobne, niż to ma miejsce w czasie lotu w strefie rozpoznania radiolokacyjnego.

Jeżeli celom powietrznym nie uda się uniknąć wykrycia i nastąpi atak myśliwców przechwytyjących, wówczas powinny one wykonać manewr w celu zmniejszenia skuteczności ognia.

Manewr w celu zmniejszenia skuteczności ognia powinien być rozpoczęty przed wyjściem myśliwców przechwytyjących na odległość otwarcia ognia lub odpalenia pocisków rakietowych. Moment rozpoczęcia manewru może być określony na podstawie wzrokowej obserwacji.

Istota manewru dla obniżenia skuteczności ognia polega na tym, że cel powietrzny w wyniku zmiany warunków lotu, odchyła się od punktu wyprzedzenia/punktu spotkania z przeciwlotniczymi pociskami kierowanymi lub artyleryjskimi/.

Najbardziej skutecznym manewrem jest manewr wysokością. Manewr kursem i prędkością jest mało skuteczny, ponieważ nie zapewnia wyjścia samolotu ze strefy rozrzutu pocisków.

Jeżeli myśliwce przechwytyjące napotkają śmigłowce, to te ostatnie stosują manewr w celu uniknięcia strat. Manewr taki będzie polegał na rozczłonkowaniu ugrupowania, obniżeniu wysokości i lotu tuż nad ziemią, zmiany kierunku i prędkości. Pomyślność manewru w dużym stopniu zależy od wczesnego wykrycia myśliwców przechwytyjących. Tonwczesne wykrycie jest możliwe przy ciągłym obserwowaniu powietrza przez załogi i utrzymywaniu stałej łączności z myśliwcami osłony.

b/ Manewr przeciwrakietowy i przeciwartyleryjski

We współczesnych warunkach charakteryzują ^{cyph} się ^{dużą} liczbą rakiet i artylerii przeciwlotniczej oraz ^{zastosowaniem} w przeciwlotniczych pociskach kierowanych urządzeń naprowadzających i samonaprowadzających, manewr powinien być planowany przed wylotem, gdyż w większości wypadków piloci mogą nie posiadać warunków do obserwacji przeciwlotniczych pocisków rakietowych i pocisków artylerii plot. Podczas planowania manewru bierze się pod uwagę ugrupowanie naziemnych środków obrony powietrznej, a szczególnie położenie rubieży wykrywania stacji radiolokacyjnych oraz stref ognia i ugrupowania bojowego.

W większości wypadków strefy ognia rakiet przeciwlotniczych będą się nakładać na strefy ognia artylerii przeciwlotniczej. W takiej sytuacji manewr celów powietrznych będzie miał przede wszystkim charakter manewru przeciwrakietowego. Manewr przeciwartyleryjski należy stosować, gdy nie ma w danym obszarze rakiet przeciwlotniczych. Każdy manewr obniża skuteczność działania naziemnych

środków OP, zwiększając błędy strzelania i naprowadzania przeciwlotniczych pocisków kierowanych, utrudnia scentralizowane kierowanie ogniem.

Manewr przeciwrakietowy i przeciwartyleryjski powinien się rozpocząć w strefie wskazywania celów.

Manewr w tej strefie polega na tym, że przez odpowiednią zmianę parametrów lotu celów powietrznych /kursu, wysokości, prędkości/ istnieje możliwość: utrudnienia rakietom i artylerii plot dokonania podziału celów; opóźnienia odpalania przeciwlotniczych pocisków kierowanych lub otwarcia ognia artylerii plot, a tym samym skrócenia czasu zwalczania celów powietrznych.

Po przelocie celów powietrznych przez rubież wykrywania radiolokacyjnego, organa kierowania ogniem naziemnych środków OP określają: kurs, prędkość v , wysokość, przypuszczalny skład i liczbę celów powietrznych. Na podstawie tej oceny dokonuje się podział celów dla poszczególnych pododdziałów ogniowych. Z reguły pododdziałom ogniowym przydziela się te cele, które w stosunku do nich znajdują się na optymalnym parametrze kursowym.

Zadania dla pododdziału ogniowego stawia się na rubieży wskazywania celów. Odległość rubieży wskazywania celów od rubieży odpalenia pierwszego przeciwlotniczego pocisku kierowanego /otwarcia ognia artylerii plot/ zależy od: prędkości celu powietrznego; czasu niezbędnego na wskazanie celu /około 10-20 sek/; przygotowania pierwszego odpalenia przeciwlotniczego pocisku kierowanego /15-20 sek. dla rakiet plot typu Hawk/.

Jeżeli cel powietrzny po przelocie rubieży wykrywania, a szczególnie rubieży wskazywania celów, zmienia kierunek lotu, to może on nie wlecieć w strefę ognia pododdziału, który otrzymał zadanie jego zwalczania. Natomiast może wejść w strefę ognia pododdziału, który nie otrzymał zadania jego zwalczania lub otrzymał zadanie otwarcia ognia do innego celu. W tej sytuacji dowódca naziemnych środków OP jest zmuszony dokonać nowego podziału celów pomiędzy poszczególne pododdziały ogniowe lub

one same dokonują wyboru celów do zwalczania. W wyniku manewru kursem cele powietrzne nie będą ostrzelane na granicy strefy ognia, a może zajść wypadek, że w ogóle nie zostaną ostrzelane.

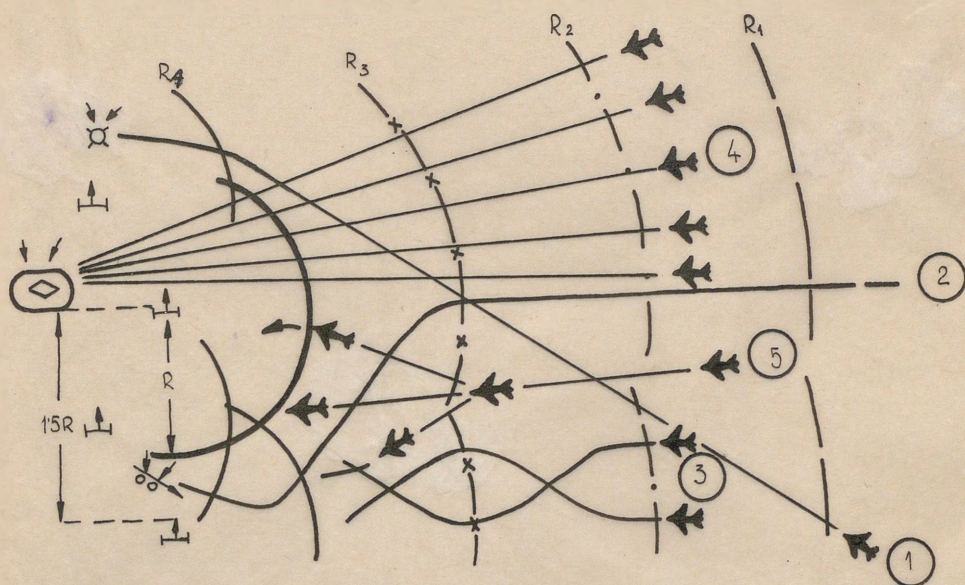
W przypadkach stosowania przez cele powietrzne manewru kursem w strefie wskazywania celów, wskazane jest wykonywać nalot wąskimi ugrupowaniami urzutowanymi według wysokości.

Skuteczność manewru kursem w strefie wskazywania celów znacznie się zwiększa, gdy jest on wykonywany jednocześnie przez kilka celów powietrznych. Szczególnie duża skuteczność tego manewru występuje podczas lotu na małych wysokościach /100 - 200 m/.

Manewr kursem w strefie wskazywania celów rakiet i artylerii plot może być wykonywany następującymi sposobami:

- przelot strefy wykrywania pod kątem $30-60^{\circ}$ /w stosunku do linii rozmieszczenia baterii lub linii styczności bojowej wojsk/, a następnie wykonanie skrętu na obiekt w rejonie granicy strefy ognia /1/;
- wykonanie dwóch skrętów w różnych kierunkach, z odchyleniem przy podejściu do strefy ognia w stosunku do poprzedniego kierunku lotu o wielkości 1,5 promienia zasięgu ognia /2/;
- wykonanie lotu przez cele powietrzne po przecinających się trasach /3/;
- wykonanie lotu celów powietrznych po schodzących się trasach /4/;
- wykonanie rozejścia się grupowego celu powietrznego w strefie wskazywania /5/.

Pierwszy i drugi sposób manewru można stosować podczas nalotu jednego lub małej ilości celów powietrznych. Manewr ten utrudnia naziemnym środkom OP określenie, w którego pododdziału strefę ognia wleci cel.



- R_1 - rubież wykrywania celów powietrznych
- R_2 - rubież wskazywania celów powietrznych
- R_3 - dalsza granica startu plot pocisków kierowanych
- R_4 - granica strefy ognia rakiet plot.

Rys. 61. Manewr wstrefie wskazywania celów powietrznych

Manewr wykonywany sposób "nożyc" może być stosowany podczas działań bojowych dwóch i więcej celów powietrznych. Podczas wykonywania tego manewru utrudniony jest wybór celu oraz powstaje możliwość zagubienia prowadzonego celu w momencie przecinania się tras.

Lot po schodzących się trasach może być stosowany, jeżeli cele powietrzne wykonują nalot na szerokim froncie, na przykład podczas startu z kilku lotnisk i atakują jeden lub kilka obiektów położonych blisko jeden od drugiego. Sposób ten ogranicza liczbę baterii mogących jednocześnie prowadzić ogień.

Rozejście się tras grupowego celu powietrznego jest bardzo skutecznym sposobem manewru. Ten manewr powoduje konieczność wskazywania celów tyle razy, ile razy następuje rozejście celów grupowych. Duża liczba jednocześnie

i blisko pojawiających się celów znacznie utrudnia podjęcie właściwej decyzji do odparcia nalotu. Część celów może nie być zwalczana.

Wszystkie powyżej omówione sposoby manewru w strefie wskazywania celów- mogą być stosowane podczas pokonywania ciągłej strefy ognia, jak również systemu ognia okrężnego wokół obiektu. Manewr w strefie wskazywania celów w swej końcowej fazie przechodzi w manewr w strefie ognia.

Manewr w strefie ognia rakiet plot może polegać na wykonywaniu lotu na małej wysokości i dużych parametrach kursowych w stosunku do pododdziału ogniowego oraz wzroście prędkości i zmianie kursu.

Zmniejszenie wysokości lotu powinno nastąpić przed wejściem w strefę ognia. Celem uniknięcia ognia rakiet plot Nike Hercules, wysokość ta powinna być mniejsza niż 1500 m, a możliwości ognia rakiet plot Hawk znacznie się obniżają, gdy wysokość lotu będzie wynosić 50-100 m.

Manewr kursem i prędkością w strefie ognia rakiet plot powoduje zmianę współrzędnych naprowadzenia przeciwlotniczych pocisków kierowanych, co zwiększa błędy naprowadzania. Wykonanie na przemian prawych i lewych skrętów o $20-30^{\circ}$ powoduje boczne odchylenia punktów spotkania pocisków z celem. Na przeciwlotniczy pocisk kierowany działają duże poprzeczne przeciążenia, co przy szybkiej zmianie kursu może spowodować nie spotkanie się pocisku z celem. Manewr kursem i prędkością jest szczególnie skuteczny przeciw rakietom plot Nike.

Manewr w strefie ognia artylerii plot polega na tym, że cel w czasie lotu pocisków zmienia co najmniej jeden parametr lotu /kurs, wysokość lub prędkość/ lub jednocześnie zmienia dwa lub trzy parametry z takim wyliczeniem, aby uzyskać odchylenie celu od punktu spotkania z pociskiem o wielkość liniową promienia strefy rozrzutu, zwiększonego o odstęp bezpieczny.

Manewr prędkością stosuje się zazwyczaj w połączeniu ze zmianą parametrów lotu. Podczas lotu na małej wysokości, ze względu na mały czas lotu pocisku, zmianę parametrów lotu należy wykonywać z większą częstotliwością,

Atak, w procesie którego następuje znaczna zmiana kursu, wysokość i prędkości lotu, sam w sobie jest skutecznym manewrem przeciwartyleryjskim.

Ogólnie można stwierdzić, że manewr w strefie wskazywania celów i ognia znacznie obniża skuteczność działania rakiet i artylerii plot.

3. Zakłócanie pracy radiolokacyjnych systemów dowodzenia i kierowania ogniem

Pracę stacji radiolokacyjnych można zakłócać wszelkiego rodzaju energią elektromagnetyczną. Przeszkadza to w rozróżnianiu odbić od celu powietrznego na urządzeniach odbiorczych stacji radiolokacyjnych.

Zakłócania stosowane przeciwko radiolokacyjnym systemom dowodzenia i kierowania ogniem mogą mieć charakter bierny i czynny.

Zakłócenia bierne mogą być wytwarzane różnymi środkami. Jednym ze środków zakłóceń biernych są dipolowe elementy odbijające, przy pomocy których tworzy się obłoki zakłóceń. Obłoki te uzyskuje się przez wyrzucanie z samolotu paczek dipolowych elementów odbijających lub przez wystrzeliwanie tych elementów w pociskach /z samolotu/. Pod wpływem ruchu powietrza dipole rozprzestrzeniają się i tworzą znacznych rozmiarów wolno opadające obłoki.

W zależności od wysokości na jakiej zostały wyrzuczone dipole odbijające, obłoki zakłóceń utrzymują się w powietrzu od kilku do kilkunastu minut. Przeciętna prędkość opadania wynosi od 60 do 180 m/min. Prędkość opadania obłoku będzie zależała od prędkości i cyrkulacji wiatru oraz wilgotności powietrza. Na przykład opady deszczu i śniegu mogą przyspieszyć opadanie dipolów odbijających, a silny wiatr może znieść obłok dipoli poza wyznaczoną strefą opadania.

Cele powietrzne prowadzące zakłócenia powinny lecieć w przodzie ^{maskowanego} ugrupowania, ~~na takiej odległości~~ na takiej odległości, aby dipole odbijające mogły się dostatecznie rozproszyć, dając maksimum zakłóceń oraz aby była wykluczona możliwość uszkodzenia maskowanych celów powietrznych paczkami nierozwiniętymi.

Obłoki biernych zakłóceń, przy opromieniowaniu ich przez stacje radiolokacyjne, dają bardzo silne sygnały odbite, które utrudniają lub wręcz uniemożliwiają wykrywanie liczby i położenia celów powietrznych w przestrzeni.

Celem zakłócenia stacji radiolokacyjnych wykrywania, naprowadzania i wskazywania celów, najbardziej jest celowy lot w korytarzu zakłóceń.

Korytarz ten powinien być utworzony odpowiednio wcześniej przed zasadniczym zgrupowaniem celów powietrznych i posiadać właściwą szerokość.

Dla odparcia ataków myśliwców przechwytyjących z tylnej półstrefy, indywidualne środki biernych zakłóceń celowo jest wyrzucać z takim wyliczeniem, aby przerwać automatyczne samonaprowadzanie i uniemożliwić prowadzenie celnego ognia. Paczki z dipolowymi elementami odbijającymi są wyrzucane przez automaty. Dla przerwania ataków myśliwców z bocznej i przedniej półstrefy, powinny być wykorzystane pociski wypełnione dipolowymi elementami odbijającymi.

Dla zmniejszenia skuteczności ognia naziemnych środków OP, najbardziej celowe jest zakłócanie pracy stacji radiolokacyjnych wskazywania i śledzenia celów, samonaprowadzania przeciwlotniczych pocisków kierowanych i stacji naprowadzania dział artylerii plot. Wskazane jest, aby rubież rozpoczęcia zakłóceń pasywnych pokrywała się z rubieżą wskazywania celów. Indywidualne środki biernych zakłóceń powinny służyć do zakłócania pracy stacji radiolokacyjnych naziemnych środków OP, a szczególnie dipolowe elementy odbijające wystrzeliwane w pociskach. Dipole z tych pocisków zamaskują strzelający samolot oraz samoloty wykonujące lot za nim w odległości około 1000 - 1500 m.

Zakłócenia czynne polegają na promieniowaniu energii elektromagnetycznej, która przeszkadza urządzeniom odbiorczym stacji radiolokacyjnych rozróżnić impulsy odbite od właściwych celów powietrznych. Zakłócenia mogą mieć charakter maskujący lub dezinformujący.

Zakłócenia czynne należy prowadzić przede wszystkim przeciwko tym stacjom radiolokacyjnym, które stanowią największe zagrożenie dla celów powietrznych. Takimi stacjami są zazwyczaj środki radiolokacyjne naprowadzania lotnictwa myśliwskiego. Zakłócenia powinno się rozpocząć od przelotu przez rubież wykrywania i kontynuować do ponownego przelotu przez tę rubież. Wyjątkiem może być odcinkowe zakłócenie na trasie w wypadkach lotu na małej wysokości.

Wykonanie skutecznych zakłóceń stacji radiolokacyjnych systemu Hawk wymaga dodatkowego opromieniowania obłoku elementów odbijających przez nadajnik zakłóceń, co stwarza pozorny efekt Dopplera i utrudnia pracę stacji radiolokacyjnych tego systemu.

x x x

Przeprowadzone rozważania wskazują na celowość stosowania różnych przedsięwzięć zmniejszających skuteczność działania środków obrony powietrznej. Trudno określić konkretną liczbę, w jakim stopniu na rzeczywistym polu walki obniżona zostanie skuteczność tej obrony. Będzie ona maleć odpowiednio do wzrostu intensywności stosowanych przedsięwzięć zmniejszających skuteczność działania środków OP. Przedsięwzięcia te powinny mieć charakter kompleksowy i towarzyszyć każdemu działaniu bojowemu własnego lotnictwa.

Wykonano w 4 egz.

Egz.nr 1-4 kanc.tajna

Wyk. płk Bukowski

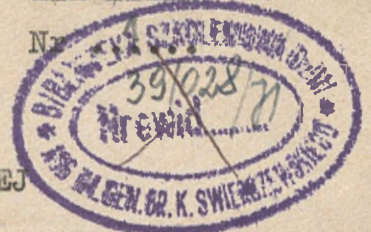
Druk. OH, dn. 1.7.68r.

Nr ks. 01089/01861/

36226



Załącznik E92. 1



DYSLOKACJA SIŁ I ŚRODKÓW
DUŃSKIEGO REJONU OBRONY POWIETRZNEJ

Sztaby, jednostki pododdziały	M. Przydział państwo	Orientacyjna nazwa miejscowości	Współrzędne stanowisk ogniowych / posterunków, lotnisk, SD / szerokość płnc. długość wsch.					
			stop.	min.	sek.	stop.	min.	sek.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ośrodek Operacyjny Duńskiego ROP	D	Karup	56	18		09	07	
Ośrodek Operacyjny Zelandzkiego SOP	D	Kopenhaga						
Ośrodek Operacyjny Jutlandzkiego SOP	D	Karup	56	18		09	07	
723 elm: 18F-104 G	D	Aalborg	57	02		09	58	
724 elm: 22 Hunter F.4	D	Skrydstrup	55	14		09	15	
726 elm: 16 F-104 G	D	Aalborg	57	18		09	07	
10 grupa plot poc. rakietowych.	D	Gunderoed /Karlebo/	55	55		12	25 ^{x/}	
- 1 bateria Nike		Gunderoed /Karlebo/	55	54	40	12	25	20
- 2 bateria Nike		Kongelunden /Aflands Hage/	55	33	52	12	35	06
- 3 bateria Nike		St. Heddinge	55	18	40	12	21	01
- 4 bateria Nike		Tunne	55	35	15	12	09	09
- bateria Hawk		Flakfort	55	43		12	40	
- bateria Hawk		Aflands Hage	55	34		12	36	
- bateria Hawk		Tommenstrup /St. Heddinge/	55	19		12	25	
- bateria Hawk		Svaelgs Gard /Karlslunde/	55	34		12	13	
3 popl Hawk	N	Heid	54	12		09	06 ^{x/}	
38 dywizjon Hawk	N	Heid	54	12		09	06 ^{x/}	
- 1 bateria Hawk		Hude /Schwabstedt/	54	23	25	09	13	57
- 2 bateria Hawk		Dellstedt	54	13	50	09	23	35
- 3 bateria Hawk		Windbergen	54	03		09	08 ^{x/}	
- 4 bateria Hawk		Buesemer Deichhansen /Westerdeichsteich/	54	10		08	52 ^{x/}	
Zelandzki paplot /Ośrodek szkoleniowy/	D	Kopenhaga						

ARCHIWUM
BIBLIOTEKI SZKOLENIOWEJ
SZYBKOŚĆ I SZYBKOŚĆ
WZROST: 170 cm. WAGA: 65 kg. DATA: 1969.09.10.
36226

1	2	3	4	5	6	7	8	9
PNP : RLS AN/FPS - 8 RLS AN/FPS - 6 RLS AN/TPS - 10 D		Skovhuse - wzg. 96	55	00	25	12	02	40
PWP : RLS S - 247 /PNP/RLS AN/FPS - 8 RLS AN/TPS - 10D	D	Bornholm - wzg. 162	55	07	00	14	53	40
PNP : RLS 80 Mk. 6 RLS 13 Mk. 6	N	Breckendorf	54	27	00	09	40	10
Centrala meldunkowa Zelandzkiego SOP	D	Kopenhaga						

DYSLOKACJA SIŁ I ŚRODKÓW
REJONÓW OBRONY POWIETRZNEJ 2 i 4 PTSP

Sztaby, jednostki pododdziały.	Przynależność państwowa	Orientacyjna nazwa miejscowości.	Współrzędnik stanowisk ogniowych /posterunków, lotnisk, SD/.					
			szerokość płnc.			długość wsch.		
			stop	min.	sek.	stop	min.	sek.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
REJON OBRONY POWIETRZNEJ 2 PTSP								
Ośrodek Operacyjny ROP 2 PTSP	WB	Moenchen - Gladbach	51	14		06	22	
BROCKZETELSKI SEKTOR OP								
Ośrodek Operacyjny Brockzetelskiego SOP	N	Brockzetel	53	29		07	38	
71 sLm	N	Wittmund	53	37		07	47	
- 711 elm: 18 F- 104 G		Wittmund	57	37		07	47	
- 712 elm: 18 F 104 G		Wittmund	57	37		07	47	
4 popl Hawk	N	Oldenburg	53	14		08	12 ^x	
31 dywizjon Hawk	N	Westertimke /Tarmstedt/	53	14		09	07 ^x	
1 bateria Hawk		Westertimke /Tarmstedt/	53	13	33	09	07	27
2 bateria Hawk		Evergen /Voelkersen/	53	01	32	09	18	43
3 bateria Hawk		Kirchlinteln /Idsingen/	52	55	50	09	18	20
4 bateria Hawk		Verden	52	51		09	20 ^x	
35 dywizjon Hawk	N	Oldenburg	53	14		08	12 ^x	
bateria Hawk		W ogólnym rejonie						
bateria Hawk		Oldenburg						
bateria Hawk								
bateria Hawk								
36 dywizjon Hawk	N	Oldenburg	53	14		08	12 ^x	
1 bateria Hawk		Osterhelz Scharmbeck	53	13		08	50	
2 bateria Hawk		Kuhstadt /Wallhofen/	53	19	55	08	54	50
3 bateria Hawk		Oerel	53	30	25	09	03	20

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4 bateria Hawk		Nordholz	53	47		08	37	
37 dywizjon Hawk	N	Aurich	53	28		07	30 ^{x/}	
bateria Hawk		W ogólnym rejonie						
bateria Hawk		Aurich						
bateria Hawk								
4 bateria Hawk		Gudendorf	53	48		08	38	
5 grupa plot poc.rak. Hawk	H	Stolzenau	52	31		09	05 ^{x/}	
bateria Hawk		W ogólnym						
bateria Hawk		rejonie Stolzenau						
bateria Hawk								
bateria Hawk								
popł Nike	N	Oldenburg	53	10		08	12 ^{x/}	
24 dywizjon Nike	N	Elsfleth	53	13		08	28 ^{x/}	
1 bateria Nike		Elsfleth	53	13		08	28	
2 bateria Nike		Delmenhorst	53	00	50	08	37	22
3 bateria Nike		Oldenburg	53	10	52	08	09	43
4 bateria Nike		Rastede	53	17		08	12	
25 dywizjon Nike	N	Barnstorf	52	43		08	37 ^{x/}	
1 bateria Nike		Grossenkneten /Ahlhorn/	52	54		08	14	
2 bateria Nike		Barnstorf	52	42	54	08	37	07
3 bateria Nike		Wageenfeld	52	36	36	08	34	24
4 bateria Nike		Vechta	52	40	15	08	18	55
26 dywizjon Nike	N	Abickhafe	53	31		07	44 ^{x/}	
1 bateria Nike		Sengwarden	53	35	22	08	02	11
2 bateria Nike		Rodenkirchen	53	23	55	08	24	18
3 bateria Nike		Wiesmoor /Remels/	53	19	27	07	45	48
4 bateria Nike		Dornum	53	39	25	07	24	00
1 daplot /1 DZ/	N	Hannover - Langen- gen	52	27		09	45	
10 baplot /1 BZ/	N	Hildesheim	52	09		09	59	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
10 baplot /2 BZ/	N	Braunschweig	52	17		10	32	
30 baplot /3 BPanc/	N	Celle - Witzend- bruch	52	37		10	03	
11 daplot /11 DZ/	N	Achim	53	01		09	02	
310 baplot /31 BZ/	N	Oldenburg	53	09		08	13	
320 baplot /32 BZ/	N	Handorf /Muen- ster	51	58		07	40	
330 baplot /33 BPanc/	N	Lingen /EMS	52	32		07	21	
3 daplot /3 DPanc/	N	Rendsburg	54	19		09	40	
70 baplot /7 BZ/	N	Achim /Ulsen	53	01		09	02	
80 baplot /8 BPanc/	N	Lueneburg	53	15		10	56	
90 baplot /9 BPanc/	N	Muester - Scheiff- henhof	51	56		07	37	
7 daplot /7 DZ/	N	Handorf /Muenster	51	59		07	43	
190 baplot /19 BZ/	N	Handorf	51	59		07	43	
200 baplot /20 BZ/	N	Hemer	51	23		07	48	
210 baplot /21 BPanc/	N	Fuerstenau	52	31		07	41	
101 zgrupowanie artylerii plot	H							
15 daplot	H	Wezep						
25 daplot	H	Ede						
45 daplot	H	Ede						
ONP : RLS AN/FPS-7	N	Brockzetel	53	28	40	07	39	16
RLS 80 Mk. 1.	WB							
6RLS 13 Mk.								
PNP : RLS AN/FPS - 7	N	Hohenbuenstorf /Barum/	53	03	04	10	28	40
RLS AN/MPS - 14								
PWP : RLS	N	Luebeck	53	45		10	43 ^{x/}	
PWP : RLS AN/MPS - 14	N	Celle	52	38		10	10 ^{x/}	
RLS								

LLEDEMSKI SEKTOR OP

Ośrodek Operacyjny
Udemskiego SOP

WB Udem

51 41 06 22

1	2	3	4	5	6	7	8	9
19 elm : 12 Lightning ML2	WB	Guetersloch	51	55		08	15	
92 elm : 12 Lightning ML2	WB	Geilenkirchen	50	58		06	05	
13 popl Nike	N	Soest Bucke	51	32		08	06 ^{x/}	
21 dywizjon Nike	N	Erwitte	51	31	30	08	22 ^{x/}	
1 bateria Nike		Westkirchen	51	52	40	08	00	50
2 bateria Nike		Soest Bucke	51	31	41	08	05	54
3 bateria Nike		Opherdicke /Aplerbeck/	51	28	52	07	39	00
4 bateria Nike		Datteln	51	41	15	07	17	10
22 dywizjon Nike	N	Burbach	50	43		08	05 ^{x/}	
1 bateria Nike		Buchhagen /Fretter/	51	11	20	08	05	57
2 bateria Nike		Burbach	50	43	25	08	04	55
3 bateria Nike		Waldbroel	50	50	43	07	34	44
4 bateria Nike		Marienheide	51	06	20	07	31	50
1 grupa plot poc.rak.Nike	H	Muenster-Handorf	52	00		07	44 ^{x/}	
118 bateria Nike		Voerden	52	27	13	08	05	00
119 bateria Nike		Moenster-Handorf	51	59	45	07	44	00
120 bateria Nike		Borgholzhausen	52	06	20	08	19	11
121 bateria Nike		Rheine Bentlage	52	17	00	07	22	57
2 grupa plot poc.rak.Nike	H	Shoepingen	52	07		07	17 ^{x/}	
220 bateria Nike		Shoepingen	52	06	36	07	16	30
221 bateria Nike		Erle	51	44	30	06	53	40
222 bateria Nike		Nordhorn	52	26	30	07	11	
223 bateria Nike		Uelsen	52	29		06	55	
3 grupa plot.poc.rak.Hawk	H	Blomberg	51	56		09	06	
324 bateria Hawk		Schwalenberg	51	53	45	09	13	48
326 bateria Hawk		Veldrom/Horn/	51	50	00	08	57	20
327 bateria Hawk		Hameln	52	02	40	09	19	28
328 bateria Hawk		Schwelentrup /Goettentrup/	52	04	00	09	02	50

1	2	3	4	5	6	7	8	9
grupa plot.poc.rak. Hawk	H	Hessisch-Olden- dorf	52	11		09	20 ^{x/}	
bateria Hawk		Bad Rehburg	52	27		09	17 ^{x/}	
bateria Hawk		Bad Muender	52	14		09	30	
bateria Hawk		Hannover	52	22		09	55	
bateria Hawk		Nienburg /Hagen/	52	34	10	09	22	25
9 skrzydło plot poc. rak. Nike	B	Goch	51	40		06	10 ^{x/}	
53 eskadra Nike →		Hinsbeck/Grefrath/	51	22	10	06	18	20
55 eskadra Nike		Kapellen	51	09	10	06	38	40
56 eskadra Nike		Koenigshoven	51	01	20	06	30	50
57 eskadra Nike		Rhenrdt Moens	51	27		06	27	
13 skrzydło plot poc. rak. Nike	B	Zuelpich	50	42		06	40 ^{x/}	
51 eskadra Nike		Tondorf /Blankenheim/	50	27	15	06	42	00
52 eskadra Nike		Eukirchen Billig	50	37	42	06	45	05
54 eskadra Nike		Puetz	51	00		06	30	
eskadra Nike		Dockweiler	50	14	20	06	46	30
43 dywizjon Hawk	B	Brakel	51	43		09	11 ^{x/}	
1 bateria Hawk		Willenbadessen	51	37	00	09	00	10
bateria Hawk		Bad Driburg	51	43	45	08	59	15
bateria Hawk		Tietelsen /Beverungen/	51	39	33	09	15	50
bateria Hawk								
62 dywizjon Hawk	B	<i>W opolym rejaniu</i>						
bateria Hawk		<i>Lombardsijde (Belgia)</i>						
bateria Hawk								
bateria Hawk		<i>Hubbe rath</i>						
7 brygada artylerii plot	WB	Duesseldorf	51	14		06	50	
36 pułk Thunderbird	WB	Duisburg	51	26		06	48	
12 paplot	WB	Hubbelrath						
22 paplot	WB	Krefeld	51	20		06	35	
34 paplot	WB	Hilden	51	10		06	55	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
baplot /1 BZ/	B							
baplot /7 BZ/	B							
baplot /18 BPanc/	B							
baplot /4 BZ/	B							
baplot /16 BZ/	B							
baplot /17 BPanc/	B							
ONP : RLS 80 Mk. 6 RLS 13 Mk. RLS AN/TPS - 27	N	Uedem - wzg.253,9 i wzg. 259,9	51	41	50	06	21	00
PNP : RLS AN/MPS - 7 RLS AN/MPS - 14 RLS AN/MPS - 16	A	Schoenfeld-wzg631	50	19		06	31 ^{x/}	
PNP : RLS AN/MPS - 11 RLS AN/MPS - 14	N	Erndtebruecke	50	58	16	08	16	29
PWP : RLS AN/ TPS - 10 PNP : RLS AN/CPS-63	N	Norvenich-wzg.115	50	49	15	06	38	05
		A Rothwesten	51	24	55	09	30	30
		<u>Sily i srodki obrony powietrznej NATO</u>						
		<u>na terytorium Holandii i Belgii.</u>						
322 elm:18 F-104 g	H	Leuwarden	53	13		05	45	
323 elm:18 F - 104 g	H	Leuwarden	53	13		05	45	
32 elm:/86 DLM/:25-F-102 A.	A	Soesterberg	52	08		05	17	
1 sLm	B	Beauvechain	50	47		04	48	
-349elm:18 F-104 G	B	Beauvechain	50	47		04	48	
-350elm:18 F-104 G	B	Beauvechain	50	47		04	48	
ONP : RLS AN/FPS - 8 RLS S - 241 RLS AN/GPX - 18	H	Nieuw Milligen	52	14		05	44	
PNP : RLS AN/FPS - 8 RLS	H	Appingedam	53	20		06	50	
Ośrodek szkoleniowy:	H	De Lieder	52	00		04	40 ^{x/}	
Kilka RLS	H							

1	2	3	4	5	6	7	8	9
PNP : Urządzenia systemu Fire Brigade	H	Den Helder	52	54		04	45	
RLS SGR - 100	WB							
RLS AN/TPS-3								
RLS AN/TPS-10D								
ONP : RLS 14 Mk.8	B	Glons	50	46		05	35 ^{x/}	
RLS 15 Mk.5								
RLS 13 Mk.6								
RLS AN/MPS-11								
ONP : RLS AN/FPS-8	B	Semmerzake	51	00		03	42 ^{x/}	
RLS 15 Mk.5		/w rejonie Gent/						
RLS 14 Mk.8								
RLS 13 Mk.6								

Pododdziały nie zidentyfikowanej przynależności

na terytorium ROP 2 PTSP

bateria Nike	A	Ploenn	54	09	30	10	29	00
bateria Hawk	N	Nartum	53	12	20	09	15	40

REJON OBRONY POWIETRZNEJ 4 PTSP

Ośrodek Operacyjny ROP 4 PTSP	A	Kindsbach	49	25		07	37	
Ośrodek Operacyjny Eberskopfskiego SOP	A	Eberskopf	49	44		07	06	
Ośrodek Operacyjny Messgtetteńskiego SOP	A	Messgtetten	48	11		08	57	
86 DLM	A	Ramstein	49	27		07	35	
- 496elm: 25 F-102 A	A	Hahn	50	32		07	57 ^{x/}	
- 525 elm: 25 F-102 A	A	Binsfeld (Bitburg)	49	59		06	45	
- 526 elm: 25 F-102A	A	Ramstein	49	27		07	35	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
slm :	N	Neuburg	48	44		11	14	
- 741 elm: 18 F-	N	Neuburg	48	44		11	14	
- 742 elm: 18 F-	N	Neuburg	48	44		11	14	
104 G								
32 d-two OP	A	Kaiserlautern	49	27		07	50 ^x /	
94 grupa pocisków Nike	A	Kaiserlautern	49	27		07	50 ^x /	
1/67 dywizjon Nike	A	Miltenberg (Wertheim)	49	42		09	10 ^x /	
A bateria Nike		Darmstadt Griesheim	49	51	20	08	35	44
B bateria Nike		Milteberg	49	41	49	09	09	31
C bateria Nike		Hardheim	49	37	26	09	27	38
D bateria Nike		Dallau	49	23	41	09	12	26
2/56 dywizjon Nike	A	Pirmansens	49	12		07	38 ^x /	
A bateria Nike		Germersheim	49	13	16	08	20	27
B bateria Nike		Laudau	49	10	49	08	08	06
C bateria Nike		Lemberg	49	07	43	07	41	30
D bateria Nike		Zweibruecken	49	16	36	07	24	33
4/6 dywizjon Nike	A	Spandahlen	49	59		06	42 ^x /	
A bateria Nike		Wittlich Hontheim /Hasborn/	50	05	11	06	58	08
B bateria Nike		Spandahlen /Salmrohr/	49	59	15	06	42	07
C bateria Nike		Brimingen	49	58	00	06	21	00
D bateria Nike		Moehn /Irrel/	49	49	50	06	27	55
5/6 dywizjon Nike	A	Baumholder	49	38		07	18 ^x /	
A bateria Nike		Rockenhausen	49	37	47	07	45	34
B bateria Nike		Baumholder	49	37	50	07	17	38
C bateria Nike		Kastellaun	50	03	05	07	25	40
D bateria Nike		Reitscheit /Hoff/	49	31	35	07	13	14
5/1 dywizjon Nike	A	Wiesbaden	50	05		08	18 ^x /	
A bateria Nike		Wackerheim /Ingelheim/	49	57	23	08	09	58
B bateria Nike		Dexheim /Selzen/	49	51	07	08	18	23

1	2	3	4	5	6	7	8	9
C bateria Nike		Gruenstadt	49	35	36	08	08	35
D bateria Nike		Dichtelbach /Rheinbollen/	50	00	06	07	43	14
3/71 dywizjon Nike	A	Grossachsenheim	48	57		09	03 ^{x/}	
A bateria Nike		Hassloh	49	19	27	08	16	10
B bateria Nike		Grossachsenheim	48	57	10	09	02	35
C bateria Nike		Kleingartach	49	06	53	08	59	51
D bateria Nike		Phorzheim	48	53	15	08	46	39
10 grupa pocisków Hawk	A	Darmstadt	49	57		09	42 ^{x/}	
6/59 dywizjon Hawk	A	Langendiebach	50	10		08	58 ^{x/}	
A bateria Hawk		Langediebach	50	10	24	08	57	55
B bateria Hawk		Gernsfeld	50	25	11	09	56	03
C bateria Hawk		Babenhausen	49	56	50	08	58	00
D bateria Hawk		Rothenbuch	49	57		09	30	
6/62 dywizjon Hawk	A	Darmstadt	49	57		09	42 ^{x/}	
A bateria Hawk		Bad Hersfeld	50	50	40	09	42	30
B bateria Hawk		W ogólnym						
C bateria Hawk		rejonie Darmstadt						
D bateria Hawk								
6/517 dywizjon Hawk	A	Giessen Annerod	50	35		08	45 ^{x/}	
A bateria Hawk		Giessen Annerod	50	34	52	08	44	54
B bateria Hawk		Schwanenborn	50	53	22	09	31	08
C bateria Hawk		Marborg	50	51		08	49 ^{x/}	
D bateria Hawk		Rothwesten /Ohmingshausen/	51	22	10	09	32	04
6/562 dywizjon Hawk	A	Butebach	50	29		08	39 ^{x/}	
A bateria Hawk		Butebach	50	28	55	08	38	38
B bateria Hawk		Bad Bruckenau	50	18		09	46 ^{x/}	
C bateria Hawk		Ilebenstadt /Badnauheim/	50	20	00	08	42	20
D bateria Hawk		Fulda	50	36		09	41 ^{x/}	
69 grupa pocisków Hawk	A	Wuerzburg	49	49		09	54 ^{x/}	
3/7 dywizjon Hawk	A	Schweinfurt Gelders	50	13		10	11 ^{x/}	
A bateria Hawk		Schweinfurt Gelders	50	12	43	10	10	58

1	2	3	4	5	6	7	8	9
B bateria Hawk		Schweinfurt	50	07	05	10	13	53
C bateria Hawk		Bamberg	49	55	20	10	55	40
D bateria Hawk		Bad Kissingen	50	12	24	10	05	00
4/57 dywizjon Hawk	A	Ansbach Katterbach	49	19		10	37 ^{x/}	
A bateria Hawk		Ansbach Katterbach	49	18	50	10	36	40
B bateria Hawk		Illesheim /Bergel/	49	26	33	10	23	43
C bateria Hawk		Fuerth Antzenhof	49	30	16	10	57	12
D bateria Hawk		Schwabach	49	20	35	11	01	00
6/52 dywizjon Hawk	A	Wuerszburg	49	49		09	54 ^{x/}	
A bateria Hawk		Wuerszburg	49	49	08	09	54	00
B bateria Hawk		Kitzingen	49	43		10	14	
C bateria Hawk		Giebelstadt	49	38	40	09	58	00
D bateria Hawk		Wertheim	49	45	35	09	29	40
6/61 dywizjon Hawk		Regensburg	49	02		12	08 ^{x/}	
A bateria Hawk		Haindlfing	48	25	56	11	43	15
B bateria Hawk		Landshut	48	33	30	12	13	30
C bateria Hawk		Wettstetten Hepberg	48	49	30	11	26	36
D bateria Hawk		Oberhikofen /Obertraubling/	48	56	43	12	09	00
6/60 dywizjon Hawk	A	Grafenwoehr	49	41		11	41 ^{x/}	
A bateria Hawk		Grafenwoehr /bernreuth/	49	41	05	11	40	37
B bateria Hawk		Amberg	49	24	17	11	57	30
C bateria Hawk		Velburg	49	14	10	11	42	56
D bateria Hawk		Hohenfels	49	15	00	11	54	22
2 popl	N	Umen (Giessen)	50	12		07	00 ^{x/}	
23 dywizjon Nike	N	Kilianstedten	50	12		08	53 ^{x/}	
1 bateria Nike		Giessen Albach	50	33	59	08	49	00
2 bateria Nike		/Steinbach/						
2 bateria Nike		Hanau	50	11	56	08	52	46
3 bateria Nike		Kemel /Bad Schwalbach/	50	09	55	08	02	10
4 bateria Nike		Arnshofen /Badhönningen/	50	32	10	07	23	00

1	2	3	4	5	6	7	8	9
9 dywizjon Hawk	N	Ulmen	50	13		06	59 ^{x/}	
bateria Hawk		Kaiseresch	50	13	10	07	08	00
bateria Hawk		W ogólnym rejonie						
bateria Hawk		Ulmen						
bateria Hawk								
1 popl Hawk	N	Freising	48	24		11	45 ^{x/}	
32 dywizjon Hawk	N	Freising	48	24		11	45 ^{x/}	
bateria Hawk		Neuburg n.Dunajem	48	42		11	12	
bateria Hawk		Scheyrn	48	30	00	11	27	40
bateria Hawk		Freising	48	27		11	44	
bateria Hawk		Erding	48	19	20	11	55	40
34 dywizjon Hawk	N	Muenchen	48	09		11	38 ^{x/}	
bateria Hawk		Ober Schleissheim	48	13	20	11	36	40
bateria Hawk		Egling	47	56		11	28 ^{x/}	
bateria Hawk		Rottenbuch	47	45		11	00	
bateria Hawk								
33 dywizjon Hawk	N	Lindau	47	33		09	42 ^{x/}	
1 bateria Hawk								
2 bateria Hawk		W ogólnym						
3 bateria Hawk		rejonie Lindau						
4 bateria Hawk								
Rezerwowe /bez ludzi i sprzętu/ stanowiska ba- terii Nike /byłe fran- cuskie/								
bateria Nike		Mengen	48	02	49	09	22	23
bateria Nike		Inneringen	48	10	41	09	17	22
bateria Nike		Laichingen	48	27		09	36 ^{x/}	
bateria Nike		Pfullingen	48	26		09	25 ^{x/}	
bateria Nike		Dorhan	48	22		08	34 ^{x/}	
bateria Nike		Haiterbach	48	33		08	35 ^{x/}	
bateria Nike		Stetten	48	10		09	05 ^{x/}	
bateria Nike		Sulz	48	37		08	50 ^{x/}	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
PNP : RLS AN/FPS - 66 RLS AN/FPS - 6 RLS AN/FPS - 88 RLS AN/MPS - 14 RLS AN/GPS - 4 RLS AN/FPS - 3		Giebelstadt	49	38	50	09	57	20
PNP : 3 RLS AN/MPS - 7 RLS AN/MPS - 14 RLS AN/MPS - 16	A	Pruem	50	15		06	22 ^{x/}	
PWP : RLS AN/MPS - 7 2 RLS AN/MPS - 14 RLS AN/MPS - 16	A	Landstuhl	49	24	10	07	37	50
PNP : RLS AN/FPS - 20 2 RLS AN/MPS - 7 RLS AN/MPS - 14 RLS AN/GPX - 20	A N	Leimen	49	18	01	07	51	20
PNP : RLS	A	Wackerheim	49	58	50	09	06	50
PNP :		Koenigshofen	52	18		10	28	
PNP: 4 RLS	A	Rottendorf	49	47	10	10	04	30
PNP :	A	Hagenbuechach	49	32	20	10	45	00
PNP : RLS AN/MPS - 7 RLS AN/MPS - 11 RLS AN/MPS - 14 RLS AN/MPS - 16 RLS AN/GPS - 20	N	Hof - wzg. 573	50	19	05	11	57	20
PNP : RLS AN/MPS - 7 RLS AN/MPS - 11 RLS AN/MPS - 14 RLS AN/MPS - 16		Regensburg - wzg. 446	49	17		12	10	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
PNP : RLS S - 247 RLS AN/MPS -16	N	Burglengenfeld	49	16	00	12	02	57
PNP : RLS AN/CPS - 6 RLS AN/MPS -14	N	Grafenwoehr	49	42	00	11	56	20
PWP : RLS wykryw. RLS pom.wysok.	A	Doebra - Berg /Berstein/	50	16	43	11	38	40
ONP : RLS AN/FPS - 6 RLS AN/FPS - 7 Urządzenia sys- temu 412 L.	A	Messstetten	48	11	08	08	56	53
PNP : RLS AN/MPS -11 /PWP/ RLS AN/MPS -14 RLS AN/GPX -18	A	Achern /Gamshurst/	48	40		08	02	
PNP : RLS AN/MPS - 11 /PWP/ RLS AN/MPS - 14 -RLS AN/MPS - 16 RLS AN/GPX - 18	A	Pforzeim	48	54	10	08	42	00
PWP : RLS AN/MPS - 7 RLS AN/MPS - 14		Gross-Sachsenheim	48	56	20	09	01	40
PNP - RLS AN/MPS - 11 RLS AN/MPS - 14 RLS AN/MPS - 16 RLS AN/GPX - 18		Tuerkheim	48	35	00	09	47	00
PWP : RLS AN/CPS - 5 AN/MPS - 14	N	Ulm	48	27	10	09	57	30
PNP : RLS AN/CPS - 5	N	Kaufbeuren	47	52	30	10	34	25
PNP : 2 RLS AN/MPS-11 RLS AN/TPS -1D RLS AN/MPS - 14 RLS AN/TPS -1OD RLS AN/MSQ - 1	N	Friedrichshafen	47	40	30	09	31	00

Pododdziały nie zidentyfikowanej sygnalizacji
na terytorium 4 PTSP.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
bateria Nike		Balesfeld /Densborn/	50	06	30	06	34	50
bateria Nike		Deckenpfronn	48	39		08	50 ^{x/}	
bateria Nike		Friedrichshafen	47	40	30	09	30	30
bateria Nike	N	Muenstereifel	50	32	40	06	45	00
		Heilsbronn	49	22		10	52	
		Schweinfurt Heim						
bateria Nike		Salzstetten						

U W A G A : x/ - dane orientacyjne.