

Grey Scale #13



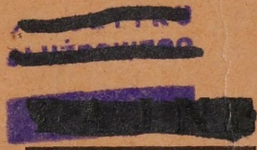
DANES-PICTA.COM

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

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
im. Generała Broni Karola Świerczewskiego

ODDZIAŁ OPK I LOTNICTWA
KATEDRA OPK

JAWNE



Egz. Nr 000001

mjr dypl. Edmund PIĄTKOWSKI
mjr dypl. Eugeniusz GRZESZEK

PODSTAWY TAKTYKI WOJSK RADIOTECHNICZNYCH
OPK
(Skrypt)



BIBLIOTEKA NAUKOWA ASG WP
Archiwum Biura Złurów Specjalnych

~~Arwid~~
40431

WARSZAWA

KWIECIEŃ

1970



AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
im. Generała Broni Karola Świerczewskiego

ODDZIAŁ OPK I LOTNICTWA
KATEDRA OPK

JAWNE

~~XXXXXXXXXX~~
~~XXXXXXXXXX~~

Egz. Nr 000001

mjr dypl. Edmund PIĄTKOWSKI
mjr dypl. Eugeniusz GRZESZEK

PODSTAWY TAKTYKI WOJSK RADIOTECHNICZNYCH
OPK

(Skrypt)

14
BIBLIOTEKA 57 KATEDRA
15442
15442
ASG IM.
K. ŚWIERCZEWSKI

~~101013A~~

BIBLIOTEKA NAUKOWA ASG WP
Archiwum Biura Złazów Specjalnych

~~180~~
Arwid.
4043A

WARSZAWA

KWIECIEŃ

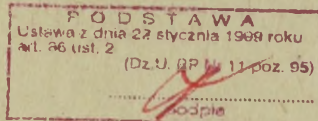
1970

Rulens

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
im.gen.broni K.Świerczewskiego

ODDZIAŁ OPK I LOTNICTWA
KATEDRA OPK

ZATWIERDZAM
SZEF KATEDRY OPK



JAWNE

Egz. Nr. 000001

płk doc.dr Jan UCHAŃSKI

Dnia 1970 r.

Amell. nr 12657

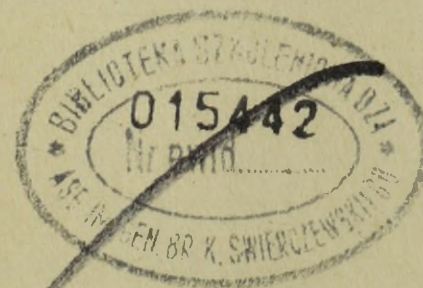
mjr dypl. Edmund PIĄTKOWSKI

mjr dypl. Eugeniusz GRZESZEK

PODSTAWY

TAKTYKI WOJSK RADIOTECHNICZNYCH OPK

/Skrypt/



BIBLIOTEKA NAUKOWA ASG WP
Archiwum Sztabu Szkieletu Specjalnego

40431

WARSZAWA

KWIECIEŃ

1970 rok

—
—
—

1871

11

Spis treści

WSTĘP.....	str.	5
ROZDZIAŁ I. OGÓLNE WIADOMOŚCI O WOJSKACH RADIOTECH- NICZNYCH OPK		7
1. Przeznaczenie, zadania i organizacja wojsk radiotechnicznych OPK		7
2. Wyposażenie wojsk radiotechnicznych OPK		20
3. Zasady wykorzystania bojowego wojsk radiotechnicznych OPK		30
ROZDZIAŁ II. ORGANIZACJA RADIOLOKACYJNEGO SYSTEMU OPK		36
1. Organizacja ciągłego radiolokacyjnego pola wykrywania i naprowadzania		37
2. Ugrupowanie wojsk radiotechnicznych		62
ROZDZIAŁ III. ZASADY OBIEGU INFORMACJI O SYTUACJI POWIETRZ- NEJ W WOJSKACH RADIOTECHNICZNYCH OPK		73
1. Zasady organizacji radiolokacyjnego sys- temu meldowania i powiadamiania w wojs- kach OPK		73
2. Obieg informacji o sytuacji powietrznej		75
ROZDZIAŁ IV. ZASADY OKREŚLANIA MOŻLIWOŚCI BOJOWYCH WOJSK RADIOTECHNICZNYCH OPK		77
1. Określanie możliwości bojowych w zakresie organizacji radiolokacyjnego pola wykry- wania i naprowadzania		78
2. Określanie możliwości bojowych wojsk radiotechnicznych w zakresie zdolności informacyjnej		80
3. Zdolność przepustowa systemu radiolokacyjnego		88
4. Określanie możliwości bojowych w zakresie zabezpieczenia działań bojowych lotnictwa myśliwskiego, artylerii i środków przeciw- działania radioelektronicznego		92

ROZDZIAŁ V. DOWODZENIE I WSPÓLDZIAŁANIE W WOJSKACH
RADIOTECHNICZNYCH OPK..... 102

1. Ogólne zasady dowodzenia wojskami radio-
technicznymi OPK102
2. Zasady współdziałania w wojskach radio-
technicznych OPK108

WSTĘP

Postawione przed wojskami OPK zadanie osłony ważniejszych rejonów i obiektów obszaru kraju, wymaga zniszczenia nieprzyjaciela powietrznego jeszcze przed wykonaniem przez niego zadania bojowego. Aby rozpocząć walkę z nieprzyjacielem powietrznym z nakazanych rubieży, system OPK w swoim składzie winien posiadać rodzaj wojsk prowadzących obserwację przestrzeni powietrznej, który umożliwi terminowe przygotowanie oraz użycie aktywnych środków walki.

Tym rodzajem wojsk w systemie OPK są wojska radiotechniczne, które swoimi siłami i środkami organizują radiolokacyjny system wykrywania, powiadamiania oraz zabezpieczenia działań bojowych aktywnych środków OPK.

W związku z tym treścią taktyki wojsk radiotechnicznych jest:

- określenie najbardziej racjonalnej organizacji pododdziałów i oddziałów radiotechnicznych, odpowiadającej poziomowi rozwoju sprzętu bojowego oraz umożliwiającej wykonanie postawionych zadań bojowych przed wojskami radiotechnicznymi;
- analiza wpływu działań nieprzyjaciela powietrznego na sposoby i warunki wykonywania zadań przez pododdziały i oddziały wojsk radiotechnicznych;
- określenie najbardziej racjonalnych zasad ugrupowania pododdziałów i oddziałów, zapewniających wysoki stopień żywotności oraz pełne wykorzystanie taktyczno-technicznych możliwości sprzętu radiolokacyjnego i środków zautomatyzowanego dowodzenia;
- określenie przedsięwzięć zapewniających wykonywanie zadań bojowych przez pododdziały i oddziały w warunkach stosowania i niestosowania broni jądrowej przez nieprzyjaciela powietrznego;

- określenie najbardziej racjonalnych metod i sposobów opracowywania radiolokacyjnej informacji i sytuacji powietrznej oraz sposobu urządzenia i wyposażenia stanowisk dowodzenia pododdziałów i oddziałów;
- określenie zasad dowodzenia siłami i środkami wojsk radiotechnicznych oraz zasad i sposobów radiolokacyjnego zabezpieczenia działań bojowych lotnictwa myśliwskiego, artylerii i przeciwdziałania radioelektronicznego;
- określenie najważniejszych zasad współdziałania wojsk radiotechnicznych oraz innych organów rozpoznania nieprzyjaciela powietrznego;
- określenie przedsięwzięć dotyczących bojowego, specjalnego oraz materiałowo-technicznego zabezpieczenia działań bojowych pododdziałów i oddziałów wojsk radiotechnicznych.

Niniejszy skrypt obejmuje taktyczne problemy związane z wykorzystaniem wojsk radiotechnicznych OPK. Jest przeznaczony dla słuchaczy Akademii Sztabu Generalnego, zwłaszcza specjalizujących się w problemach OPK. Może być również wykorzystany przez słuchaczy innych akademii i szkół, studiujących przedmiot taktyki wojsk radiotechnicznych.

ROZDZIAŁ I

OGÓLNE WIADOMOŚCI O WOJSKACH RADIOTECHNICZNYCH OPK

1.1. Przeznaczenie, zadania i organizacja wojsk radiotechnicznych

Wojska radiotechniczne są rodzajem wojsk OPK przeznaczonym do prowadzenia radiolokacyjnego rozpoznania nieprzyjaciela powietrznego oraz zabezpieczenia działań bojowych aktywnych środków w skali operacyjnej i operacyjno-taktycznej.

Skuteczne zwalczanie przez lotnictwo myśliwskie i artylerię nieprzyjaciela powietrznego na nakazanych rubieżach jest możliwe wówczas, kiedy posiada się o nim informację jeszcze z przed tych rubieży. Aktualną informację o miejscu znajdowania się nieprzyjaciela powietrznego powinny dostarczać głównie wojska radiotechniczne, współdziałając jednocześnie z innymi organami rozpoznania /np. z rozpoznaniem radioelektronicznym, lotnictwem operacyjnym oraz wojskami radiotechnicznymi OP wojsk frontu/.

Podział wysiłków w czasie i przestrzeni między aktywnymi rodzajami wojsk w związkach operacyjno-taktycznych oraz wydzielenie potrzebnej ilości sił i środków do zniszczenia nieprzyjaciela powietrznego mogą być realizowane tylko w oparciu o aktualną informację o sytuacji powietrznej dostarczoną na stanowiska dowodzenia wojsk OPK. Musi być ona szczegółowa i dokładna.

Skuteczność bojowa artylerii i przeciwdziałania radioelektronicznego zwiększa się, jeżeli dla podziału celów oraz ich wskazywania stacje naprowadzania rakiet i stacje zakłóceń radioelektronicznych otrzymują informację nie tylko od własnych RSWP, ale i również od pododdziałów i oddziałów wojsk radiotechnicznych. Również działalność bojowa oraz skuteczność oddziaływania lotnictwa myśliwskiego

niewspółmiernie wzrasta przy kompleksowym wykorzystaniu informacji radiolokacyjnej od pododdziałów i oddziałów wojsk radiotechnicznych.

Uzyskana informacja o nieprzyjacielu powietrznym od wojsk radiotechnicznych powinna zapewnić:

- wprowadzenie do walki w odpowiednim czasie aktywnych środków OPK i skuteczne ich użycie;
- powiadamianie na czas wszystkich sąsiadów /CTK, Wojska OP frontu, Marynarki Wojennej oraz oddziały i wojska OP sąsiednich państw socjalistycznych/ i innych obiektów rozmieszczonych na obszarze kraju o sytuacji powietrznej.

Wprowadzenie we właściwym czasie do walki aktywnych środków uzyskuje się dzięki wykryciu nieprzyjaciela powietrznego na dalekich podejściach do osłanianych obiektów. Można wówczas wyeliminować zaskoczenie operacyjne i taktyczne, a wojska mogą osiągnąć nakazaną gotowość bojową i użyje się je z maksymalną skutecznością. Skuteczne użycie aktywnych środków OPK w czasie prowadzenia działań bojowych polega na rozbiciu nieprzyjaciela powietrznego lub zerwaniu jego operacji powietrznej. W tym celu wojska radiotechniczne powinny dostarczyć właściwym dowódcom pełnych i dokładnych danych o sytuacji powietrznej potrzebnych do podjęcia uzasadnionych decyzji o zwalczaniu nieprzyjaciela powietrznego. Również racjonalne wykorzystanie sił i środków OPK oraz możliwości potęgowania wysiłku w trakcie zwalczania celów powietrznych, które przedarły się w głąb terytorium kraju jest również uzależnione od terminowego powiadamiania sąsiednich oddziałów i związków operacyjno-taktycznych wojsk OPK oraz OP wojsk frontu.

W celu prowadzenia rozpoznania nieprzyjaciela powietrznego oraz powiadamiania o nim zainteresowanych wojsk i sztabów oraz obiektów, wojska radiotechniczne OPK organizują system radiolokacyjny posiadanymi siłami i środkami.

Jest on częścią składową jednolitego systemu państw-uczestników Układu Warszawskiego. Uwzględniając ciągle zagrożenie z powietrza ze strony nieprzyjaciela powietrznego, wojska radiotechniczne powinny:

- zapewnić wykrycie nieprzyjaciela powietrznego na podejściach do granic państwowych oraz ciągle jego śledzenie nad całym terytorium kraju;
- zapewnić odpowiednią rubież powiadamiania o nieprzyjacielu powietrznym;
- zabezpieczyć działania bojowe aktywnych środków OPK we wszystkich sytuacjach, szczególnie podczas nalotów zmasowanych w całym zakresie możliwych wysokości lotu środków napadu powietrznego;
- zachować wysoki stopień żywotności systemu radiolokacyjnego.

Wykrycie nieprzyjaciela powietrznego na podejściach do granic państwowych oraz w granicach obszaru kraju, a także ciągle jego obserwację w różnych sytuacjach, osiąga się przez rozmieszczenie wzdłuż granic państwowych /wzdłuż otwartych granic morskich/ stacji radiolokacyjnych o najlepszych taktyczno-technicznych możliwościach. Warunek ten osiąga się również przez wymianę informacji o sytuacji powietrznej między wojskami OP państw uczestników Układu Warszawskiego oraz wykorzystanie informacji od morskich i powietrznych dozorów radiolokacyjnych, jak również przez stałe dyżurowanie sił i środków wojsk radiotechnicznych.

Ponadto pewność wykrycia oraz ciągłość prowadzenia nieprzyjaciela powietrznego uzyskuje się również przez zastosowanie sprzętu radiolokacyjnego i środków zautomatyzowanego dowodzenia, odpowiednio odpornych na zakłócenia radiolokacyjne oraz wykorzystanie stacji radiolokacyjnych, znajdujących się w skrytym systemie, a posiadających nowe zakresy częstotliwości i układy przeciwzakłócenkowe.

Zabezpieczenie działań bojowych aktywnych środków OPK przez wojska radiotechniczne we wszystkich sytuacjach bojowych osiąga się przez:

- dostarczenie ciągłej i pełnej informacji o nieprzyjacielu powietrznym lotnictwu myśliwskiemu, artylerii i przeciwdziałaniu radioelektronicznemu w warunkach nalotów zmasowanych oraz stosowania intensywnych zakłóceń radioelektronicznych;
- dostarczenie ciągłej informacji o nieprzyjacielu powietrznym w wypadku obezwładnienia elementów ugrupowania, skażeń promieniotwórczych oraz zabezpieczenia naprowadzania lotnictwa myśliwskiego w warunkach występowania zakłóceń radiolokacyjnych.

Zachowanie żywotności systemu radiolokacyjnego polega na:

- rozbudowie ukryć inżynierskich dla stanu osobowego i sprzętu;
- zorganizowaniu odwodu sił i środków radiotechnicznych;
- zorganizowaniu skrytego ugrupowania środków radiotechnicznych;
- zorganizowaniu pozornego systemu radiolokacyjnego;
- stosowaniu osłony systemu radiolokacyjnego przez aktywne środki OPK;
- odpornieniu systemu radiolokacyjnego na zakłócenia poprzez stosowanie maskowania przeciwradiolokacyjnego i pracy środków łączności radiowej, maskowania przed obserwacją wzrokową i fotografowaniem powietrznym;
- wykorzystaniu układów przeciwwzakłóceń oraz stacji radiolokacyjnych o zróżnicowanych częstotliwościach roboczych;
- systematycznym przeprowadzeniu przeglądów profilaktycznych i remontu oraz wystarczającym zaopatrzeniu pododdziałów w części zamienne dla sprzętu radiolokacyjnego i środków zautomatyzowanego dowodzenia oraz środków łączności;

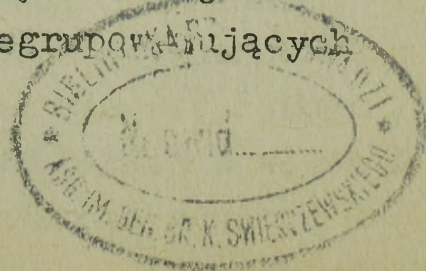
- wyposażeniu pododdziałów rozmieszczonych w trudnych warunkach klimatycznych /np. w terenie górskim, wilgotnym terenie nadmorskim/ w stacje radiolokacyjne przystosowane do eksploatacji w tych warunkach.

Wysoki stopień żywotności osiąga się także przez posiadanie szeroko rozbudowanej sieci zapasowych stanowisk dowodzenia. Uwzględniając również ciągłe zagrożenie z powietrza, wojska radiotechniczne OPK już w warunkach pokojowych posiadają rozwinięty, pracujący radiolokacyjny system wykrywania powiadomiania i naprowadzania, którego część sił i środków znajduje się zawsze w pełnej gotowości bojowej.

Na obecnym etapie rola i ciężar gatunkowy wojsk OPK w ogólnym systemie Sił Zbrojnych gwałtownie wzrasta. Jest to wynik koncepcji prowadzenia przyszłych działań przez prawdopodobnego nieprzyjaciela, jak również dużych możliwości rażących współczesnych środków napadu powietrznego.

W wystąpieniu swoim Minister Obrony Narodowej dla podkreślenia ważności OPK oświadczył: "Istotną rolę w udaremnieniu agresywnych zamierzeń przeciwnika ma do spełnienia obrona powietrzna PRL. W wypadku zaskoczenia i w czasie pierwszego starcia stanowić ona będzie główny strategiczny wkład Polski w dzieło odparcia i rozgromienia agresora. Nieprzyjaciel dysponuje na europejskim TW licznym, silnym ogniowo lotnictwem. Nie ulega wątpliwości, że planuje wykorzystać je jako czołowy oręż pierwszego, niezwykle ważnego uderzenia. W pierwszym etapie wojny będzie to nasz główny przeciwnik. "/Myśl Wojskowa 2/69 r."/".

Dlatego też przed Wojskami Obrony Powietrznej stawia się zadanie osłony obszaru kraju przed środkami rozpoznania powietrznego, odparcia zaskakujących, zmasowanych nalotów nieprzyjaciela powietrznego oraz osłony ważniejszych ośrodków polityczno-administracyjnych, przemysłowych i rejonów mobilizacyjnych, a także zadanie osłony przegrupowywujących się wojsk operacyjnych.



Działania bojowe Wojsk Obrony Powietrznej Kraju z nieprzyjacielem powietrznym sprząwadzają się do zintegrowanej działalności lotnictwa myśliwskiego, artylerii raketowej i lufowej, przeciwdziałania radioelektronicznego oraz wojsk radiotechnicznych. Ponieważ zasadniczym operacyjno-taktycznym i operacyjnym organem rozpoznania nieprzyjaciela powietrznego w systemie OPK są wojska radiotechniczne, stawia się przed nimi następujące zadania bojowe:

- A/ Prowadzenie radiolokacyjnego rozpoznania nieprzyjaciela powietrznego na podejściach do granic państwowych oraz nad obszarem kraju;
- B/ Radiolokacyjne zabezpieczenie działań bojowych lotnictwa myśliwskiego, artylerii i przeciwdziałania radioelektronicznego OPK;
- C/ Powiadomianie o sytuacji powietrznej zainteresowanych wojsk i sztabów oraz organów OTK;
- D/ Kontrola lotów własnego lotnictwa w zakresie przestrzegania ustalanego reżimu lotów nad obszarem kraju.

Oprócz tego wojska radiotechniczne mogą wykonywać zadania obserwacji sytuacji naziemnej /morskiej/ i meteorologicznej oraz określania rejonów wybuchów jądrowych i śledzenia kierunku przesuwania się pyłu promieniotwórczego.

Dla wykonania postawionych zadań bojowych wojska radiotechniczne wyposażone są w stacje radiolokacyjne różnych typów oraz w środki zautomatyzowanego dowodzenia i środki łączności. Również w interesie OPK wojska radiotechniczne w ramach współdziałania mogą wykorzystywać informację pochodzącą od morskich i powietrznych dozorów radiolokacyjnych, systemu radiolokacyjnego OP Wojsk, rozpoznania radioelektronicznego, a także dane pochodzące od lotnictwa myśliwskiego i artylerii oraz innych organów rozpoznania nieprzyjaciela powietrznego.

Przez pojęcie radiolokacyjnego rozpoznania nieprzyjaciela powietrznego należy rozumieć wykrycie, określenie przynależności oraz ciągle określanie bieżących współrzędnych i innych

charakterystyk identyfikujących środki napadu powietrznego.

Przez pojęcie radiolokacyjnego zabezpieczenia działań bojowych lotnictwa myśliwskiego należy rozumieć zapewnienie stanowisk dowodzenia i punktów naprowadzania lotnictwa myśliwskiego otrzymywanie aktualnej informacji o nieprzyjacielu oraz własnych samolotach, a także zabezpieczenie naprowadzania samolotów na cele powietrzne. Dostarczoną informacją radiolokacyjną powinny charakteryzować wymagane wskaźniki ilościowe i jakościowe, uwzględniające wymagania stanowisk dowodzenia i punktów naprowadzania lotnictwa myśliwskiego.

Ze względu na wykorzystanie środków wojsk radiotechnicznych w procesie dowodzenia lotnictwem myśliwskim wyodrębnia się następujące sposoby radiolokacyjnego zabezpieczenia działań:

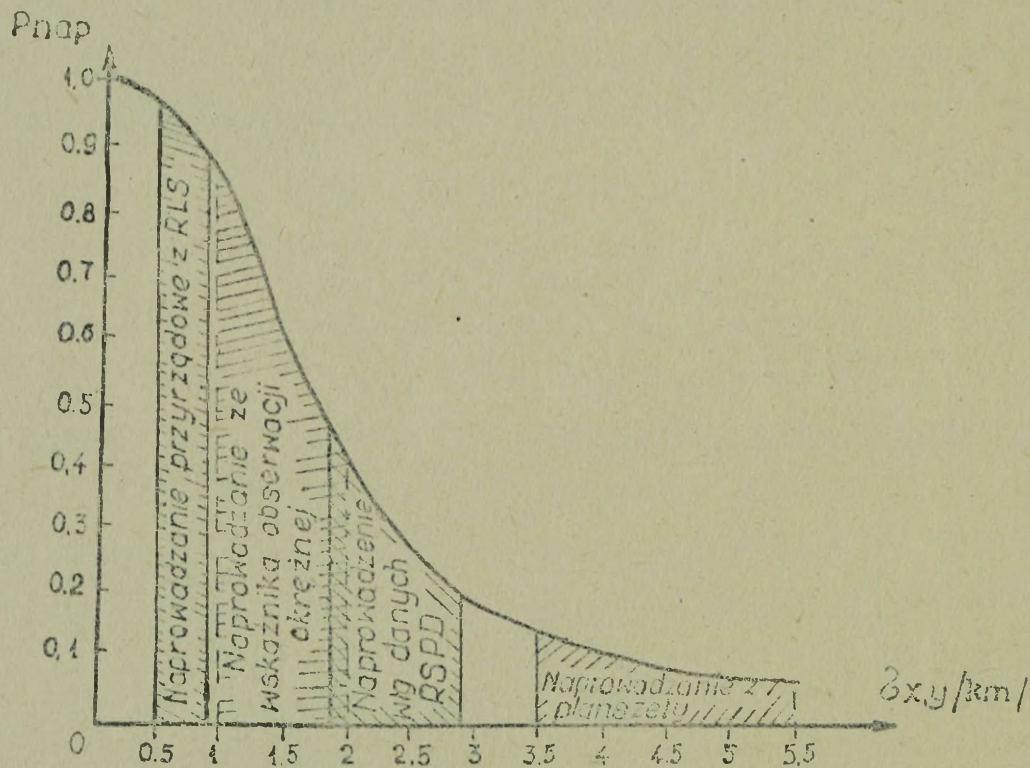
- planszetyowy;
- wskaźnikowy;
- zautomatyzowany.

a/ Sposób planszetyowy polega na zobrazowaniu informacji o sytuacji powietrznej przez planszeczistów. Zobrazowywana przez nich informacja pochodzić może bezpośrednio ze stacji radiolokacyjnych lub z kierunków czy sieci powiadamiania. Ze względu na dość duże błędy, dyskretność i czas spóźnienia nie można obecnie stosować tego sposobu jako jedyne, zwłaszcza przy naprowadzaniu samolotów na cele powietrzne.

b/ Sposób wskaźnikowy ^{zapewnia} tylko naprowadzanie w strefach wykrywania RLS, z których pochodzi informacja o sytuacji powietrznej. Dokładność informacji w porównaniu ze sposobem planszetyowym jest większa. Mały jest jednak promień informacji, w rezultacie czego nie zawsze przy tym sposobie zapewnia się przechwycenie celu na nakazanej rubieży. Dlatego też przeważnie sposób wskaźnikowy łączy się z planszetyowym. Istnieją wówczas dogodniejsze warunki oceny sytuacji oraz naprowadzania.

c/ Sposób zautomatyzowany polega na wykorzystaniu wskaźników, środków zautomatyzowanego dowodzenia oraz zapewnieniu sprawności eksploatacyjnej aparatury przyrządowego naprowadzania. Informacja ze wskaźników wykorzystywana jest dla oceny sytuacji powietrznej. Natomiast naprowadzanie w pierwszym etapie odbywa się z aparatury ASPD-1, w drugim etapie naprowadzanie odbywa się według danych napływających bezpośrednio od RLS.

Prawdopodobieństwo zapewnienia naprowadzania samolotów myśliwskich z wykorzystaniem wymienionych sposobów przedstawia poniższy rysunek.



Oprócz tego radiolokacyjne zabezpieczenie działań obejmuje również zapewnienie dostarczenia danych, umożliwiających wznowienie orientacji przez załogi, które w walce powietrznej lub innych sytuacjach ją utraciły oraz doprowadzenie załóg do lotnisk lądowania. Również zaobserwowany sygnał "niebezpieczeństwo" na stacjach radiolokacyjnych podawany przez własne samoloty myśliwskie jest przekazywany przez wojska radiotechniczne na stanowiska dowodzenia oraz punkty naprowadzania lotnictwa myśliwskiego.

Przez pojęcie radiolokacyjnego zabezpieczenia działań bojowych artylerii należy rozumieć dostarczenie informacji o nieprzyjacielu powietrznym będącym na takich odległościach, z których umożliwi się artylerii raketowej zwalczanie celów powietrznych na dalszej granicy strefy ognia artylerii lufowej skuteczne prowadzenie ognia. Informację dostarczoną dla artylerii powinny charakteryzować wymagane wskaźniki ilościowe i jakościowe, uwzględniające potrzeby wskaźników celów dla stanowisk dowodzenia oddziałów i pododdziałów artylerii.

Również ze względu na wykorzystanie środków wojsk radiotechnicznych w procesie dowodzenia artylerią raketową i lufową wyodrębnia się następujące sposoby radiolokacyjnego zabezpieczenia działań:

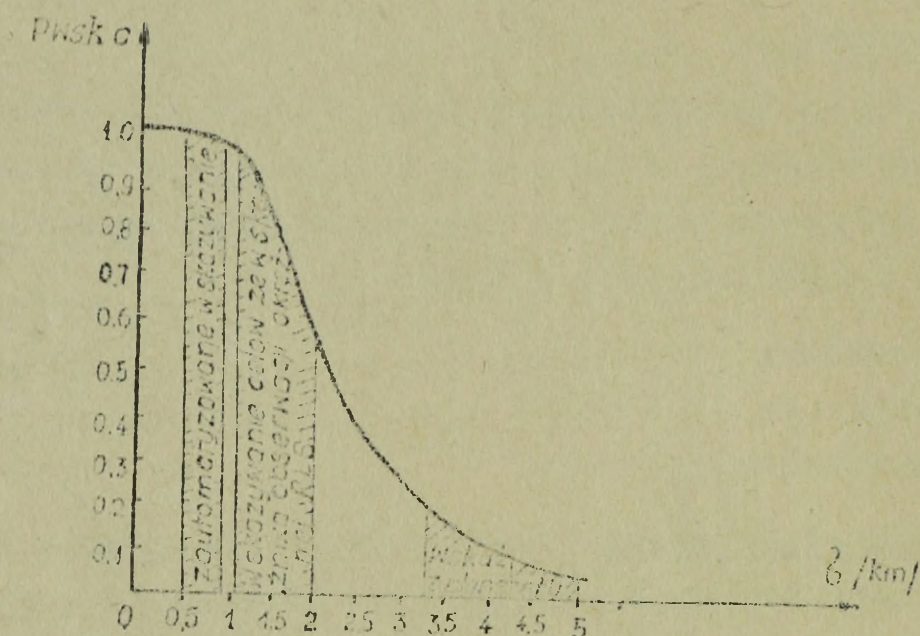
- planszetyowy;
- wskaźnikowy;
- zautomatyzowany.

a/ Sposób planszetyowy przewiduje przekazywanie informacji na kierunkach i w sieciach powiadamiania oraz jej zobrazowywanie przez planszetyistów, ewentualnie wspólne wykorzystanie planszetów pododdziałów lub oddziałów wojsk radiotechnicznych. Średniokwadratowy błąd dochodzi do 4-5 km. Prawdopodobieństwo wskazywania celów dla dywizjonów ogniowych wynosi 0,1-0,2. Z tego też względu sposób ten dla artylerii raketowej jest mało przydatny. Spełniane są wymagania tylko w stosunku do artylerii lufowej, której możliwości leżą w przedziale zwalczania celów powietrznych lecących na prędkościach dźwiękowych.

b/ Sposób wskaźnikowy przewiduje wykorzystanie wskaźników stacji radiolokacyjnych oraz wskaźników środków zautomatyzowanego dowodzenia. Informacja na nich zobrazowana służy do oceny sytuacji powietrznej oraz wskazywania celów dla dywizjonów ogniowych.

c/ Sposób zautomatyzowany polega na podłączeniu stacji radiolokacyjnych, zwłaszcza dalekiego zasięgu, oraz środków zautomatyzowanego dowodzenia wojsk radiotechnicznych do środków zautomatyzowanego dowodzenia artylerii rakietowej typu "ASURK-1".

Prawdopodobieństwo zapewnienia wskazywania celów z wykorzystaniem wymienionych sposobów przedstawia poniższy rysunek.



Najlepsze warunki radiolokacyjnego zabezpieczenia działań bojowych aktywnych środków OIK oraz kontroli przestrzeni powietrznej uzyskuje się przez łączenie stanowisk dowodzenia lotnictwa myśliwskiego, artylerii, wojsk radiotechnicznych i przeciwdziałania radioelektronicznego.

Powiadamanie jest to proces przekazywania w kanałach łączności informacji o miejscu znajdowania się nieprzyjaciela powietrznego, jego składzie i sposobie działania oraz miejscu znajdowania się własnych obiektów powietrznych. Powiadamanie odbywa się w granicach określonego zakresu z przestrzeni powietrznej oraz zgodnie z nakazaną do przekazania ilością celów powietrznych i dyskretnością, a także z odpowiednią dokładnością, przy czym powiadamanie realizuje się z ustalonych rubieży powiadamania.

Rubież powiadamiania jest to zaw zasu ustalona granica, po przelocie której przez nieprzyjaciela powietrznego wojska radiotechniczne rozpoczynają systematyczne przekazywanie w kanałach łączności radiolokacyjną informację w postaci meldunków lub zakodowanych impulsów elektrycznych.

Ustalając rubieże powiadamiania, uwzględnia się wymagania lotnictwa myśliwskiego, artylerii i przeciwdziałania radioelektronicznego oraz taktyczno-techniczne możliwości posiadanego sprzętu radiolokacyjnego, zarówno własnego, jak i sąsiadów. Uwzględnia się również czas opóźnienia obiegu informacji o sytuacji powietrznej.

Kontrola lotów i przelotów własnego lotnictwa polega na potwierdzeniu danych ustalonych w organach ruchu lotniczego o przestrzeganiu przez własne samoloty ustalonych dla nich reżimów lotu. Kontrolę prowadzi się środkami radiolokacyjnymi pracującymi według ustalonego planu dyżurowania.

Postawione zadania przed wojskami radiotechnicznymi OPK oraz sposób ich realizacji, a także warunki, w jakich najprawdopodobniej będą prowadzić pracę bojową, bezpośrednio wpływają na ich strukturę organizacyjną. Ponadto na strukturę organizacyjną mają wpływ:

- taktyczno-techniczne możliwości sprzętu radiolokacyjnego oraz jego właściwości eksploatacyjne;
- taktyczno-techniczne możliwości środków zautomatyzowanego dowodzenia;
- stopień nasycenia wojsk radiotechnicznych środkami zautomatyzowanego dowodzenia;
- sposoby dowodzenia aktywnymi środkami OPK.

Najniższym szczeblem organizacyjnym wojsk radiotechnicznych jest kompania radiotechniczna. Skład i wyposażenie kompanii zależy od:

- postawionych zadań bojowych;
- miejsca, jakie zajmuje w ugrupowaniu oddziału;

- ilości jednocześnie pracujących stacji radiolokacyjnych dla wykonania postawionych zadań bojowych;
- ilości urządzeń wskaźnikowych, z których przekazywana jest informacja o sytuacji powietrznej.

Kompania posiadanymi siłami i środkami rozwija w terenie posterunek radiolokacyjny, który operacyjnie jest podporządkowany batalionowi radiotechnicznemu.

Batalion radiotechniczny jest kolejnym szczeblem organizacyjnym wojsk radiotechnicznych. Skład i wyposażenie batalionu radiotechnicznego zależy od:

- postawionych zadań bojowych;
- właściwości realizowanych zadań w zakresie radiolokacyjnego zabezpieczenia działań oddziałów lotnictwa myśliwskiego i artylerii;
- ilości jednocześnie pracujących stacji radiolokacyjnych dla wykonania postawionych zadań bojowych;
- ilości urządzeń wskaźnikowych oraz sposobu opracowywania radiolokacyjnej informacji.

Również batalion radiotechniczny posiadanymi siłami i środkami rozwija w terenie posterunek radiolokacyjny.

Batalion lub kompania radiotechniczna są podstawowymi pododdziałami taktycznymi wojsk radiotechnicznych, oraz pierwotnymi źródłami informacji radiolokacyjnej o nieprzyjacielu powietrznym i własnych samolotach myśliwskich.

Poza tym na skład pododdziałów ze względów konstrukcyjnych sprzętu radiolokacyjnego i środków zautomatyzowanego dowodzenia wpływa:

- zasięg strefy informacji zestawu radiolokacyjnego ^x/;

^x/ Przez pojęcie zestawu radiolokacyjnego należy rozumieć całość funkcjonalnie powiązanych systemów i urządzeń zapewniających otrzymanie pełnego zestawu informacji radiolokacyjnej potrzebnej do wykonania jednego lub kilku zadań radiolokacyjnego zabezpieczenia działań w granicach strefy informacji.

- dokładność i szczegółowość otrzymanej radiolokacyjnej informacji;
- sprawność eksploatacyjna zestawu radiolokacyjnego;
- techniczne możliwości prognozowania stanu technicznego urządzeń radiolokacyjnych.

Następnym szczeblem organizacyjnym wojsk radiotechnicznych jest pułk radiotechniczny. Pułk radiotechniczny jest podstawowym oddziałem taktycznym wojsk radiotechnicznych.

Struktura organizacyjna szczebla oddziałowego uzależniona jest od:

- postawionych zadań bojowych;
- wielkości przydzielonego rejonu obserwacji wynikającego z potrzeb prowadzenia działań bojowych oraz właściwości rejonu działań bojowych;
- ilości oddziałów aktywnych środków OPK występujących w rejonie obserwacji i podlegających radiolokacyjnemu zabezpieczeniu;
- stopnia zautomatyzowania procesu opracowywania radiolokacyjnej informacji oraz taktyczno-technicznych możliwości zautomatyzowanego dowodzenia;
- przyjętego systemu obiegu informacji o sytuacji powietrznej uwzględniającego wymagania aktywnych środków OPK oraz sposób realizacji radiolokacyjnego zabezpieczenia działań;
- odporności na zakłócenia sprzętu radiolokacyjnego i środków zautomatyzowanego dowodzenia.

Oprócz pułków również w strukturze organizacyjnej może wystąpić samodzielny batalion radiotechniczny lub brygada radiotechniczna.

Samodzielny batalion radiotechniczny w zasadzie wykorzystywany może być w drugim rzucie OPK na kierunkach drugorzędnych, na których nie przewiduje się intensywnego oddziaływania nieprzyjaciela powietrznego.

W warunkach częściowego wykorzystania zautomatyzowanych środków dowodzenia przyjmuje się w zasadzie strukturę organizacyjną pułków radiotechnicznych. Jest to związane z tym, że istnieją praktyczne możliwości opracowania radiolokacyjnej informacji napływającej od pododdziałów.

W warunkach pełnego wykorzystania zautomatyzowanych środków dowodzenia odpowiadających wymaganiom taktycznego, operacyjno-taktycznego i operacyjnego dowodzenia oraz oparcia taktycznego dowodzenia LM i artylerią o stanowiska dowodzenia brt przyjmuje się strukturę organizacyjną brygad radiotechnicznych. Stanowisko dowodzenia BRT jest jednocześnie RTC korpusu OPK.

Schemat organizacyjny wojsk radiotechnicznych OPK przedstawia załącznik Nr 1.

1.2. Wyposażenie wojsk radiotechnicznych OPK

Wykonanie zadań przez wojska radiotechniczne zależy od ilościowego i jakościowego wyposażenia ich w sprzęt radiolokacyjny, łączności i środki zautomatyzowanego dowodzenia.

a/ Środki radiotechniczne

Realizacja zadań radiolokacyjnego zabezpieczenia działań bojowych i wymagania w zakresie treści i jakości informacji radiolokacyjnej wysuwają konkluzję, wymagają wykorzystania stacji radiolokacyjnych i środków zautomatyzowanego dowodzenia o różnych właściwościach taktycznych i operacyjno-taktycznych.

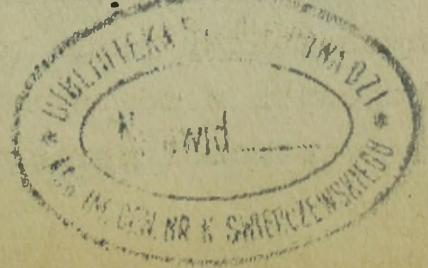
W celu ustalenia wspólnych i odmiennych właściwości poszczególnych rodzajów i typów uzbrojenia oraz ich taktyczno-technicznych możliwości, przeprowadza się zwykle systematyzację lub klasyfikację według ustalonych charakterystycznych cech. Cechy te wynikają z taktycznych i operacyjno-taktycznych zadań, jakie wykonywane są podczas prowadzenia działań bojowych w zestawieniu z kryteriami dogodnej eksploatacji i żywotności sprzętu.

Podstawowym elementem informacyjnych kanałów systemu radiolokacyjnego jest zestaw radiolokacyjny, który zapewnia otrzymanie pełnego zbioru informacji o sytuacji powietrznej w granicach elementarnej strefy informacji ^{x/}.

Przy projektowaniu stacji radiolokacyjnych wyłaniają się dwie sprzeczne tendencje. Pierwsza sprowadza się do otrzymania pełnego zbioru informacji z elementarnej strefy informacji za pomocą pojedynczego uniwersalnego urządzenia. Natomiast druga dąży do podziału funkcji w zestawie między kilka wyspecjalizowanych według swego przeznaczenia stacji radiolokacyjnych, technicznie autonomicznych, jednak przystosowanych do wzajemnego sprzężenia w jednolity zestaw.

Obie tendencje mają swoje zalety i wady. Skonstruowanie radiolokacyjnego zestawu w postaci uniwersalnej, scalonej konstrukcji pozwala na wielozadaniowe wykorzystanie oddzielnych elementów i bloków oraz pewne scentralizowane sterowanie oddzielnymi układami. Upraszcza to dowiązanie całego zbioru informacji do obiektu powietrznego i pozwala na bardziej pełne wykorzystanie informacji zawartej w odebranych sygnałach użytecznych. Jest to poważna zaleta. Natomiast wadą takiego rozwiązania są złożone konstrukcje, które nieuchronnie prowadzą do zmniejszenia sprawności techniczno-eksploatacyjnej, i które musi obsługiwać personel wysoko wykwalifikowany. Z taktycznego punktu widzenia rozwiązania konstrukcyjne tego rodzaju wykluczają manewr. Poza tym usytuowanie zestawu na bardzo małej powierzchni sprawia, iż jest on bardzo podatny na zniszczenie.

^{x/} Przez pojęcie elementarnej strefy informacji RLS lub zestawu radiolokacyjnego należy rozumieć zakres przestrzeni powietrznej w przekroju pionowym i poziomym, w której możliwa jest realizacja założonych zadań radiolokacyjnego zabezpieczenia działań, zgodnie z przeznaczeniem stacji radiolokacyjnej lub zestawu radiolokacyjnego.



Radiolokacyjny zestaw składający się z kilku wyspecjalizowanych stacji radiolokacyjnych, realizujący zadania według określonego przeznaczenia również posiada szereg wad i zalet. Możliwość rozśrodkowania wyspecjalizowanych stacji radiolokacyjnych utrudnia ich obsłudze. Każda specjalistyczna stacja jest łatwiejsza w obsłudze. Osiąga się również wysoki stopień sprawności eksploatacyjnej. Do wad należy zaliczyć dublowanie poszczególnych układów technicznych /np. urządzeń nadawczych, systemów antenowych, urządzeń odbierczych, układów sterowania itp./. Oprócz tego zestaw radiolokacyjny wymaga wykorzystania układów synchronizacji pracy wszystkich RLS, wchodzących w jego skład i pewnego sterowania. Jest to konieczne, ponieważ RLS mogą się wzajemnie zakłócać.

Przykładem zestawu zbudowanego według zasady podziału zbioru informacji może być zestaw składający się z dalmierza, wysokościomierza oraz aparatury określającej przynależność państwową np. RLS P-35.

Radiolokacyjny zestaw skonstruowany według zasady podziału stref informacji może posiadać stacje radiolokacyjne wykrywające obiekty powietrzne na małych, średnich, dużych i stratosferycznych wysokościach oraz stacje obserwacji stożków martwych.

Oprócz radiolokacyjnych zestawów rozśrodkowanych mogą występować również i zestawy scalone. Noszą one w zasadzie znamiona konstrukcyjne stacji radiolokacyjnych. Jednak ze względu na opracowywany zbiór informacji radiolokacyjnej oraz funkcjonalne powiązania układów można je zaliczyć do zestawów.

Scalonym zestawem radiolokacyjnym jest zestaw określający jednocześnie trzy współrzędne obiektów powietrznych. Jego zasadnicze urządzenia i system antenowy oraz aparatura wskaźnikowa są rozmieszczone w jednej lub dwóch jednostkach transportowych, oczywiście poza agregatami spalino-prądowcami. Przykładem zestawu scalonego może być RLS P-12. W skład zestawu scalonego wchodzi również aparatura rozpoznania przynależności państwowej.

Następnie, podstawowymi właściwościami taktycznej klasyfikacji sprzętu radiolokacyjnego są:

- taktyczne przeznaczenie zestawu;
- zbiór otrzymanej informacji radiolokacyjnej;
- sposób transportu zestawu radiolokacyjnego.

Natomiast podstawowymi właściwościami technicznymi, będącymi również i właściwościami taktycznymi są:

- zakres roboczych częstotliwości oraz sposób i szybkość przestrajania zestawu radiolokacyjnego na częstotliwości robocze;
- metoda pracy pod względem radiolokacyjnym.

Według taktycznego przeznaczenia radiolokacyjne zestawy w systemie OPK dzielą się na:

- dalekiego wykrywania i uprzedzania;
- wykrywania i naprowadzania dalekiego i średniego zasięgu;
- wykrywania i naprowadzania na małych wysokościach;
- pomiaru wysokości;
- obserwacji stożków martwych.

Według zbioru informacji, zestawy radiolokacyjne dzielą się na:

- jednoparametrowe;
- dwuparametrowe;
- trójparametrowe;
- wieloparametrowe.

Ze względu na sposób transportu zestawy radiolokacyjne dzielą się na dwie grupy: ruchowe i stacjonarne.

Ruchome zestawy radiolokacyjne mogą być zmontowane na samochodach, przyczepach samochodowo-ciągnikowych, samolotach, śmigłowcach, okrętach nawodnych i podwodnych.

Stacjonarne zestawy dzielą się na dwie grupy: przewoźne i nieprzewoźne. Przewoźne można przewozić różnymi środkami transportowymi w specjalnych skrzyniach czy opako-

waniach. Nieprzewoźne są zmontowane w specjalnych pomieszczeniach stałych.

Ze względu na wykorzystane częstotliwości robocze zestawy radiolokacyjne dzielą się na zestawy o zakresie metrowym, decymetrowym i centymetrowym.

Przykładowy podział klasyfikacyjny zestawów radiolokacyjnych przedstawia załącznik Nr 2.

Zestawy radiolokacyjne dalekiego wykrywania i urządzenia posiadają w swoim składzie dalmierz oraz stację pomiaru wysokości.

Dalmierzem nazywa się stacja radiolokacyjna, która przeznaczona jest do wykrywania obiektów powietrznych. Określona na dwie współrzędne: azymut β i odległość bezpośrednią D . Wszystkie dalmierze posiadają aparaturę określania przynależności państwowej obiektów państwowych. Przykładem zestawu dalekiego wykrywania jest radiolokacyjna stacja P-14. Stację tę można również sprzęgnąć ze zautomatyzowanymi środkami dowodzenia typu "WOZDUCH-1" i innymi.

Również dalmierzami są współczesne radiolokacyjne stacje wykrywania i naprowadzania. Charakter wykonywanych zadań taktycznych sprawia, że dalmierze tego typu muszą być sprzężone z kilkoma stacjami radiolokacyjnymi pomiaru wysokości. Wykorzystanie wysokościomierzy powinno być tak rozwiązane, aby poszczególne z nich pracowały w wyznaczonych sektorach. Poza tym ze względu na dogodność ich wykorzystanie, powinno się zdalnie wskazywać według azymutu i odległości, te obiekty, których wysokość podaje się w pierwszej kolejności /np. taką możliwość ma rozwiązanie w PRW-9/.

Radiolokacyjny wysokościomierz jest urządzeniem przeznaczonym do pomiaru wysokości lotu obiektów powietrznych w nakazanej strefie obserwacji tj. równej zasięgowi wykrywania RLS określającej azymut-odległość. Pomiar wysokości mierzonej przez wysokościomierz powinien być dowiązany do obiektu, na określonej odległości i azymucie.

Dlatego też radiolokacyjna stacja pomiaru wysokości jest stacją trójparametrową. Okoliczność ta pozwala wykorzystywać niektóre typy wysokościomierzy w warunkach nieskomplikowanej sytuacji powietrznej, jako autonomiczną stację radiolokacyjną prowadzącą obserwację w wyznaczonym sektorze. Wysokościomierz przekazuje informację o sytuacji powietrznej z dużą dyskretnością. Wynika to z dużego okresu obrotowego systemu antenowego wokół swej osi w płaszczyźnie poziomej. Takie względy techniczne umożliwiają wykorzystanie wysokościomierza szczególnie do wykrywania obiektów powietrznych na małych i stratosferycznych wysokościach oraz wykrywania bezpilotowych środków napadu powietrznego.

Następną wyodrębnioną grupą stacji są radiolokacyjne stacje wykrywania obiektów powietrznych na małych wysokościach, określają one współrzędne azymutu i odległości.

Tendencja budowania tego typu stacji radiolokacyjnych podyktowana została tym, że w obecnym czasie zbudowanie uniwersalnego, scalonego zestawu radiolokacyjnego przeczy względem taktycznym i ekonomicznym. Poza tym środki zautomatyzowanego dowodzenia pozwalają na skanalizowanie radiolokacyjnej informacji oraz zwiększone możliwości wykorzystania zdolności informacyjnych stacji radiolokacyjnych. Są to stacje ruchome, zmontowane na przyczepie lub w jednym samochodzie, w którym znajduje się zasadniczy agregat spalinowo-prądotwórczy. Stacja posiada również przyczepę jednoosiową, na której znajduje się zapasowy agregat spalinowo-prądotwórczy. Stacją wykrywania obiektów powietrznych na małych wysokościach jest RLS P-15. W celu obniżenia dolnego pułapu wykrywania obiektów lecących na małych wysokościach wykorzystuje się RLS P-15 N z podwyższonym zawieszeniem systemu antenowego AMU-15 /maszt metalowy o 30 m wysokości/.

Do grupy radiolokacyjnych stacji wykrywania średniego zasięgu należy RLS P-12 M. Wykrywa ona obiekty powietrzne na małych, średnich, dużych i stratosferycznych

wysokościach. Stacja zdolna jest określać trzy współrzędne $/\beta, D, H/$. Stacja wykorzystywana jest również w zestawie RLS P-14. Przy wykorzystywaniu RLS P-14 okazało się, że wadą konfiguracji radiolokacyjnej strefy wykrywania jest za duży stożek martwy. Stożek martwy każdej stacji radiolokacyjnej określa się wzorem:

$$R_{SM} = \frac{H_{ob}}{\text{ctg } \theta} \text{ maks. ,}$$

gdzie:

R_{SM} - promień stożka martwego;

H_{ob} - wysokość lotu obiektu powietrznego;

θ maks. - kąt pochylecia górnego listka charakterystyki promieniowania RLS określającego rozmiary stożka martwego.

Dla RLS P-14 θ maks. = 12° , wówczas:

$$R_{SM} = \frac{H_{ob}}{\text{ctg } \theta} \approx 5 H_{ob}.$$

Stożek martwy RLS P-12 jest znacznie mniejszy i wynosi $R = 1,5 H_{ob}$.

Wykorzystanie RLS P-12 dla wypełnienia stożka martwego RLS P-14 jest nieekonomiczne, przy czym stacje radiolokacyjne dużego zasięgu - dalmierze będą zawsze wymagały wypełnienia stożka martwego stacją autonomiczną. Nasuwa się więc konieczność wyodrębnienia oraz skonstruowania wyspecjalizowanych stacji radiolokacyjnych obserwacji stożków martwych.

b/ Środki zautomatyzowanego dowodzenia

Radiolokacyjny system wykrywania, powiadamiania i zabezpieczenia działań bojowych aktywnych środków OPK wyposażony w środki zautomatyzowanego dowodzenia charakteryzują następujące zalety:

- praktyczna wydajność operatorów pracujących przy wskaźnikach RLS ^{zblizona} jest do praktycznej zdolności informacyjnej stacji radiolokacyjnych;

- duża dokładność odczytywania i zobrazowania informacji radiolokacyjnej;
- zwiększa się zdolność przepustową kanałów łączności;
- możliwość natychmiastowego przekazania sygnałów dowodzenia kanałami obiegu informacji o sytuacji powietrznej;
- mały czas opóźnienia obiegu informacji o sytuacji powietrznej.

Ze względu na właściwości i możliwości realizacji czynności wynikających z potrzeb kierowania działaniami bojowymi środki zautomatyzowanego dowodzenia można sklasyfikować na podstawie:

- rodzaju wykonywanych specjalistycznych czynności, które spełnia konkretny rodzaj wojsk;
- wydajności oraz zobrazowywania na środkach zautomatyzowanego dowodzenia promienia informacji radiolokacyjnej o sytuacji powietrznej;

Na podstawie wykonywanych specjalistycznych czynności środki zautomatyzowanego dowodzenia dzielą się na środki:

- wojsk radiotechnicznych;
- lotnictwa myśliwskiego;
- artylerii;
- przeciwdziałania radioelektronicznego.

Na podstawie wydajności i zobrazowywanego promienia informacji środki zautomatyzowanego dowodzenia dzielą się na:

- taktyczne;
- operacyjno-taktyczne;
- operacyjne.

Zestaw zautomatyzowanych środków dowodzenia przeznaczony dla zabezpieczenia działań bojowych oddziałów lotnictwa myśliwskiego oraz naprowadzania samolotów na cele powietrzne, wskazywania ~~cywilizacyjnego~~ artylerii raketowej do zwalczania celów oraz kompleksowego precelowania stacji przeciwdziałania radioelektronicznego jest

taktycznym zestawem zautomatyzowanych środków dowodzenia wojsk OPK.

Zestaw zautomatyzowanych środków dowodzenia przeznaczony dla zabezpieczenia działań bojowych oraz dowodzenia oddziałami lotnictwa myśliwskiego, oddziałami i związkami taktycznymi artylerii, oddziałami przeciwdziałania radioelektronicznego i wojsk radiotechnicznych jest operacyjno-taktycznym lub operacyjnym zestawem środków zautomatyzowanego dowodzenia wojsk OPK.

Zautomatyzowanym systemem dowodzenia nazywa się zespół operacyjnych, operacyjno-taktycznych i taktycznych zautomatyzowanych środków dowodzenia, wzajemnie sprzężonych i współpracujących.

W wyposażeniu wojsk OPK znajdują się zautomatyzowane zestawy środków dowodzenia systemu "WOZDUCH-1p" i "WOZDUCH-1M", które przeznaczone są do zautomatyzowanego zbierania informacji ze stacji radiolokacyjnych oraz automatycznego ich przekazywania i zobrazowywania, a także przyrządowego naprowadzania samolotów myśliwskich na cele powietrzne. Oprócz tego istnieje możliwość dowodzenia oddziałami i pododdziałami wojsk radiotechnicznych oraz oddziałami lotnictwa myśliwskiego i artylerii. Środki systemu "WOZDUCH" mogą być również sprzężone z innymi środkami zautomatyzowanego dowodzenia np. artylerii lub przeciwdziałania radioelektronicznego. Zestaw "WOZDUCH-1" posiada również organiczne środki łączności.

Zestawy systemu "WOZDUCH" i ich ogólna charakterystyka

W zestaw zautomatyzowanych środków dowodzenia wchodzi następujące przyrządy:

1.

{	a. 2 B	/ASPD-1 ; AS-1	}	{	Posiadają pierwotne wskaź-
	b. 2 BU	/ASPD-1M; AS-1M			
					macji.

2. { a. 11D /ASPD-1 ; AS-1
b. 11DU /ASPD-1M AS-1M

W przyczepach rozmieszczone są wskaźniki wtórne. Przyczep nie sprzęga się ze stacjami radiolokacyjnymi. W każdej z nich znajdują się dwa planszety elektroniczne.

3. { a. 15D i 21D /ASPD-1; AS-1/
b. 15DU i 21DU /ASPD-1M; AS-1M/

Posiadają wtórne wskaźniki JWH oraz IPP, a także planszety elektroniczne.

Ilość jednostek transportowych wchodzących w poszczególne zestawy oraz zastosowanie na poszczególnych szczeblach dowodzenia przedstawia poniższa tabela.

Oznaczenie obiektu	Typ przyczepy	Ilość przyczep	Ilość samochodów KRAZ-204	Ilość samochodów ZIL-157	Ilość elektrowni ESD-60	Ilość radio-stacji R-824 IP	"LOTOS" radio-odbiornik	Zastosowanie
2B	2B	1	2	1	1	-	1	brt, plm
6B	9B, 10B	2	3	1	1	1	1	brt, plm
8D	11D	1	2	1	1	-	1	brt, plm, prt
15D	15D, 21D	3	5	1	2	-	1	GP prt, RICKOPK
WOZDUCH-1M								
WP-02U	2B-U	1	2	1	1	-	1	brt, plm
WP-11	5U	2	4	2	2	2	1	brt, plm
WP-03U	11D-U	1	1	1	1	-	1	brt, plm, prt
WP-04U	15DU-2 27DU	3	5	1	2	-	1	GP prt, RICKOPK

1.3. Zasady wykorzystania bojowego wojsk radiotechnicznych OPK

Właściwe wykonanie postawionych zadań wojskom radiotechnicznym można osiągnąć przez przestrzeganie podstawowych zasad ich wykorzystania bojowego.

Zasady wykorzystania wojsk radiotechnicznych OPK są następujące:

1. Użycie sił i środków radiotechnicznych zgodnie z zamiarem prowadzenia OPK.
2. Maksymalne wykorzystanie możliwości bojowych zapewniających skuteczne zabezpieczenie działań bojowych lotnictwa myśliwskiego, artylerii i przeciwdziałania radioelektronicznego.
3. Ścisłe współdziałanie z lotnictwem myśliwskim, artylerią, rozpoznaniem i przeciwdziałaniem r/elektronicznym oraz z innymi organami rozpoznania nieprzyjaciela powietrznego.
4. Scentralizowane dowodzenie.
5. Utrzymanie wysokiej gotowości bojowej.
6. Ciągłe i wszechstronne zabezpieczenie działań bojowych.
7. Ekonomia sił i środków.
8. Wykorzystanie sił i środków zależnie od właściwości i potrzeb rejonu działań bojowych.

Przy użyciu sił i środków radiotechnicznych zgodnie z zamiarem prowadzenia obrony powietrznej kraju zorganizowany system radiolokacyjny powinien odpowiadać miejscu, roli i przeznaczeniu oraz zadaniom wojsk OPK, jakie mają do wykonania w ogólnym systemie OP państw Układu Warszawskiego. W radiolokacyjnym systemie OPK według swego przeznaczenia i terytorialnego rozmieszczenia sił i środków radiotechnicznych rozróżnia się przygraniczną oraz wewnętrzną radiolokacyjną strefę informacji. Głębokość strefy przygranicznej sięga przeważnie do dwóch linii posterunków

rozmieszczonych wzdłuż granic państwowych. Dalsza strefa jest strefą wewnętrzną.

Głównym zadaniem przygranicznej strefy radiolokacyjnej jest wykrycie nieprzyjaciela powietrznego jak najdalej od granicy państwowej oraz natychmiastowe powiadomienie o nim aktywnych środków OPK. Tym samym zabezpiecza się ich wprowadzenie do walki w nakazanym czasie.

Wykrywanie oraz rozpoznanie nieprzyjaciela powietrznego prowadzi się w strefie przygranicznej za pomocą dyżurnych środków radiolokacyjnych /na każdym RLP po jednej RLS, co zapewnia otrzymanie najniższej dolnej granicy pola radiolokacyjnego/. Może być również wykorzystywana sieć posterunków obserwacji wzrokowej organizowana przez Wojska OPK, a także i przez wojska innych rodzajów sił zbrojnych. W niektórych wypadkach mogą być wykorzystywane dozory radiolokacyjne znajdujące się na okrętach Marynarki Wojennej.

Głównym zadaniem wewnętrznej strefy radiolokacyjnej jest kontrolowanie lotów własnego lotnictwa, w razie zaś wtargnięcia nieprzyjaciela w kontrolowaną przestrzeń powietrzną - prowadzenie go przez całą strefę na maksymalny zasięg działania środków radiotechnicznych oraz zabezpieczenie naprowadzania samolotów myśliwskich.

Ugrupowanie sił i środków radiotechnicznych uwzględniające operacyjne i operacyjno-taktyczne potrzeby wojsk OPK powinno umożliwić wykorzystanie w pełni zorganizowanego systemu radiolokacyjnego przez wszystkie rodzaje wojsk OPK. System radiolokacyjny zatem musi na czas całkowicie zabezpieczać wprowadzenie do walki operacyjnych, operacyjno-taktycznych i taktycznych rzutów lotnictwa myśliwskiego na nakazanych rubieżach. Poza tym przyjęte ugrupowanie powinno zabezpieczać również wykonanie zadań przez artylerię OPK.

W celu sprostania powyższym wymaganiom należy rozmieścić i wyposażyć pododdziały z takim wyliczeniem, aby zapewnić maksymalne wykorzystanie taktyczno-technicz-

nych możliwości samolotów lotnictwa myśliwskiego i artylerii.

Maksymalne wykorzystanie możliwości bojowych wojsk radiotechnicznych zapewniających skuteczne zabezpieczenie działań bojowych lotnictwa myśliwskiego, artylerii i przeciwdziałania radioelektronicznego polega na dostarczeniu pełnej, aktualnej i wiarygodnej informacji o miejscu znajdowania się nieprzyjaciela powietrznego i charakterze stosowanego przez niego manewru z rubieży wykrywania pokrywających się z taktyczno-technicznymi możliwościami sprzętu radiolokacyjnego. Ponadto w celu zapewnienia podziału wysiłków w czasie i przestrzeni między aktywnymi środkami walki, informacja o sytuacji powietrznej dostarczana przez wojska radiotechniczne powinna być dostosowana do dynamiki rozwijających się działań w powietrzu. W tym celu środki radiotechniczne rozmieszcza się na pozycjach odpowiadających wymaganiom eksploatacyjnym RLS poszczególnych zakresów częstotliwości lub wykorzystuje się właściwości terenowe, dogodnie wpływające na kształtowanie się wiązki promieniowania RLS. Aktualność i wiarygodność uzyskuje się przez wydzielenie odpowiedniej ilości kanałów łączności, instalację wymaganej ilości wskaźników środków zautomatyzowanego dowodzenia oraz wskaźników RLS i linii retranslacyjnych. Ponadto dla zapewnienia swobody wykonywania manewru lotniskowego przez lotnictwo myśliwskie, każde lotnictwo manewrowe powinno posiadać w pobliżu pododdział radiotechniczny zabezpieczający naprowadzanie na cele powietrzne.

Ścisłe współdziałanie z lotnictwem myśliwskim, artylerią, oraz rozpoznaniem i przeciwdziałaniem radioelektronicznym, a także z innymi organami rozpoznania nieprzyjaciela powietrznego polega na wzajemnej wymianie informacji dotyczącej składu grup, typów środków napadu powietrznego i ich ugrupowania w powietrzu. Ponadto ze względu na swoje właściwości rozpoznanie radioelektroniczne może dostarczyć informację o nieprzyjacielu z rubieży przewyższających zasięg wykrywania środków radiotechnicznych. Również ze względu na wymianę informacji i terminowe użycie aktywnych środków OPK ścisłe współdziałanie realizowane jest między

oddziałami i wojskami radiotechnicznymi związków operacyjno-taktycznych i operacyjnych sąsiednich państw socjalistycznych.

Najbardziej pełne wykorzystanie możliwości bojowych wojsk radiotechnicznych osiąga się w warunkach scentralizowanego dowodzenia. Zapewnia ona jednoznaczność opracowywanej informacji o sytuacji powietrznej we wszystkich ogniwach radiolokacyjnego systemu. Scentralizowane dowodzenie nie powinno ograniczać inicjatywy podległych stanowisk dowodzenia i dowódców w kierowaniu opracowywaniem informacji.

W celu utrzymania wysokiej gotowości bojowej wojska radiotechniczne zajmują określone ugrupowanie już w okresie pokojowym. We wszystkich elementach ugrupowania pełnione są całodobowe dyżury. Środki radiotechniczne prowadzą kontrolę przestrzeni powietrznej. Czynny jest również rozwinięty system łączności radiowej i przewodowej.

Możliwości prowadzenia pracy bojowej przez wojska radiotechniczne oraz rezultaty ich działalności w poważnym stopniu zależą od ciągłego i wszechstronnego ich zabezpieczenia. Zabezpieczenie to stanowi szereg przedsięwzięć obejmujących zabezpieczenie bojowe, polityczne, specjalne, materiałowo techniczne, inżynieryjne, medyczne i inne.

Ekonomia sił i środków radiotechnicznych dotyczy racjonalnego wykorzystania sił i środków wojsk radiotechnicznych. Chodzi szczególnie o właściwe nasycenie pododdziałami radiotechnicznymi rejonu działań bojowych w zależności od potrzeb. I tak zwiększona ilość pododdziałów radiotechnicznych wymagana jest w rejonach obrony pierwszorzutowych związków operacyjno-taktycznych, celem utrzymania najniższej dolnej granicy pola radiolokacyjnego. Wymagania w stosunku do dolnej granicy pola radiolokacyjnego uzależnione są od możliwości lotnictwa przeciwnika w działaniach na małych wysokościach.

W rejonach działań bojowych związków operacyjno-taktycznych rozmieszczonych w głębi obszaru kraju oraz w rejonach nie posiadających szczególnego znaczenia może być

wykorzystana mniejsza ilość pododdziałów. Poza tym ze względów ekonomicznych organizacja systemu wykrywania i naprowadzania powinna opierać się na wspólnym wykorzystaniu środków radiotechnicznych.

Wykorzystanie sił i środków radiotechnicznych zależnie od właściwości i potrzeb rejonu działań wymaga uwzględnienia geograficznych i klimatycznych właściwości danego rejonu. Szczególnie niewygodnymi rejonami dla wojsk radiotechnicznych są:

- rejon górski i podgórski;
- strefy przygraniczne /przyfrontowe/;
- rejon nadmorski.

Rejony górskie i podgórskie są niedogodne ze względu na trudności wyboru pozycji dla RLS odpowiadającej wymaganiom normalnej pracy środków radiotechnicznych. W rezultacie zmieniają się realne strefy wykrywania z powodu występowania dużych kątów zakrycia. Występują także znacznie zaświecenia wskaźników, pochodzące od przedmiotów terenowych. W terenie górskim występuje konieczność prowadzenia radiolokacyjnego rozpoznania nie tylko nad wierzchołkami gór, ale również i w dolinach. Poza tym w czasie eksploatacji sprzętu radiolokacyjnego występuje zjawisko obniżenia się wytrzymałości elektrycznej poszczególnych bloków. Również obniża się moc zasilania agregatów spalinowo-prądotwórczych ze względu na zmniejszone ciśnienie atmosferyczne /szczególnie w rejonach wysokogórskich/.

W związku z tym w rejonach górskich należy organizować bardziej zwarte ugrupowanie pododdziałów, przy czym środki radiolokacyjne należy rozmieszczać na pozycjach znajdujących się na wierzchołkach gór. Zasadą w zastosowaniu sprzętu powinno być posługiwanie się RLS nie wymagającymi dużych równych płaszczyzn oraz posiadającymi układy eliminujące zakłócenia bierne i przystosowanymi do pracy w warunkach zmniejszonego ciśnienia atmosferycznego.

Rejon przygraniczny /przyfrontowy/ wymaga bardziej nasyconego ugrupowania środkami radiotechnicznymi ze względu na przewidywane straty. Poza tym w rejonie tym intensywność dyżurowania sił i środków wojsk radiotechnicznych jest o wiele większa w porównaniu z rejonami znajdującymi się w głębi terytorium kraju. Właściwości te wpływają na zwiększone użycie sił i środków radiotechnicznych oraz zwiększone zużycie części zamiennych do sprzętu bojowego i środków MPS. W tym celu potrzebna jest operatywna organizacja materiałowo-technicznego zabezpieczenia działań.

Rejony nadmorskie ze względu na dużą wilgotność atmosfery również niekorzystnie wpływają na eksploatację sprzętu radiolokacyjnego. Niekiedy szybkość wiatrów uniemożliwia włączanie anteny. Poza tym również występujące zjawiska superrefrakcji wprowadzają wiele dezinformacji.

Zasady wykorzystania bojowego wojsk radiotechnicznych OPK w każdym wypadku będą zależały od stopnia zagrożenia napadem powietrznym nieprzyjaciela i potrzeb zabezpieczenia działań wojsk OPK w konkretnej sytuacji bojowej.

ROZDZIAŁ II

ORGANIZACJA RADIOLOKACYJNEGO SYSTEMU WOJSK OPK

Przez pojęcie jednolitego radiolokacyjnego systemu wykrywania, powiadamiania i naprowadzania należy rozumieć zespół sił i środków wojsk radiotechnicznych rozwiniętych na określonym terytorium zgodnie z zamiarem prowadzenia obrony powietrznej.

System radiolokacyjny obejmuje:

- pole radiolokacyjne;
- stanowiska dowodzenia, gdzie opracowywane są informacje o sytuacji powietrznej;
- środki i kanały łączności dla przekazywania informacji o sytuacji powietrznej.

Podstawą radiolokacyjnego systemu jest ciągłe pole radiolokacyjne. W zależności od struktury radiolokacyjnego systemu OPK może być ono organizowane jako radiolokacyjne pole wykrywania i naprowadzania lub jako radiolokacyjne pole wykrywania.

Radiolokacyjne pole wykrywania i naprowadzania organizuje się w operacyjnych granicach Armii - korpusu OPK i musi być ono ciągłe w granicach stref działań aktywnych środków OPK. Natomiast radiolokacyjne pole wykrywania organizuje się w wydzielonych pasach uprzedzenia, w ramach których pole musi być ciągłe na z góry określonych wysokościach. Na terytorium Polski ma zastosowanie wariant pierwszy, który umożliwia zorganizowanie ciągłego radiolokacyjnego pola wykrywania i naprowadzania nad całym obszarem kraju od wysokości 300-500 m oraz nad granicą zachodnią i północną od wysokości 100-300 m. Powyższy system organizuje się w zasadzie siłami i środkami oddziałów radiotechnicznych wchodzących w skład Wojsk Radiotechnicznych OPK. Ponadto do w/w systemu mogą być angażowane stacje radiolokacyjne /RSWP/ znajdujące się w wyposażeniu artylerii OPK.

1.1. Organizacja ciągłego radiolokacyjnego pola wykrywania i naprowadzania

Przez pojęcie ciągłego radiolokacyjnego pola wykrywania i naprowadzania należy rozumieć przestrzeń powietrzną, w której zapewnia się wykrywanie i ciągłość obserwacji obiektów /celów/ powietrznych oraz wykrywanie i naprowadzanie własnego lotnictwa myśliwskiego na cele powietrzne nad konkretnym obszarem. Ciągłe pole radiolokacyjne jest ograniczone dolną i górną granicą, w zakresie których zapewnia się wykrywanie i ciągłość obserwowania celów powietrznych i samolotów własnych oraz określenie trzech współrzędnych chociażby jedną radiolokacyjną stacją. Dolny pułap ciągłego pola radiolokacyjnego jest uzależniony od ilości RLP i przyjętego ich ugrupowania oraz od technicznych możliwości stacji radiolokacyjnych.

Ciągłe radiolokacyjne pole wykrywania i naprowadzania powinno:

- zapewnić ciągłość obserwacji /kontroli/ przestrzeni powietrznej w określonym obszarze w zależności od nakazanej dolnej granicy;
- być jednolite dla całego systemu radiolokacyjnego;
- zabezpieczyć wykrywanie celów powietrznych oraz naprowadzanie własnego lotnictwa myśliwskiego na cele powietrzne;
- być odporne na zakłócenia radiolokacyjne.

Wielkości liczbowe zapewniające spełnienie wyżej wymienionych wymagań w stosunku do ciągłego radiolokacyjnego pola wykrywania i naprowadzania nazywają się jego parametrami.

Do parametrów radiolokacyjnego pola zalicza się:

- wysokość dolnej granicy pola /Hdg/;
- wysokość górnej granicy pola /Hgg/;
- wielkość pola radiolokacyjnego w płaszczyźnie poziomej /Sog/;

- współczynnik przekrycia stref wykrywania sąsiednich posterunków /Kp/;
- prawdopodobieństwo wykrywania obiektów powietrznych /Pw/;
- odporność pola radiolokacyjnego na zakłócenia radiolokacyjne.

Ciągłe radiolokacyjne pole wykrywania i naprowadzania organizuje się w wyniku wzajemnego przekrycia się stref wykrywania sąsiednich posterunków radiolokacyjnych /stacji radiolokacyjnych/.

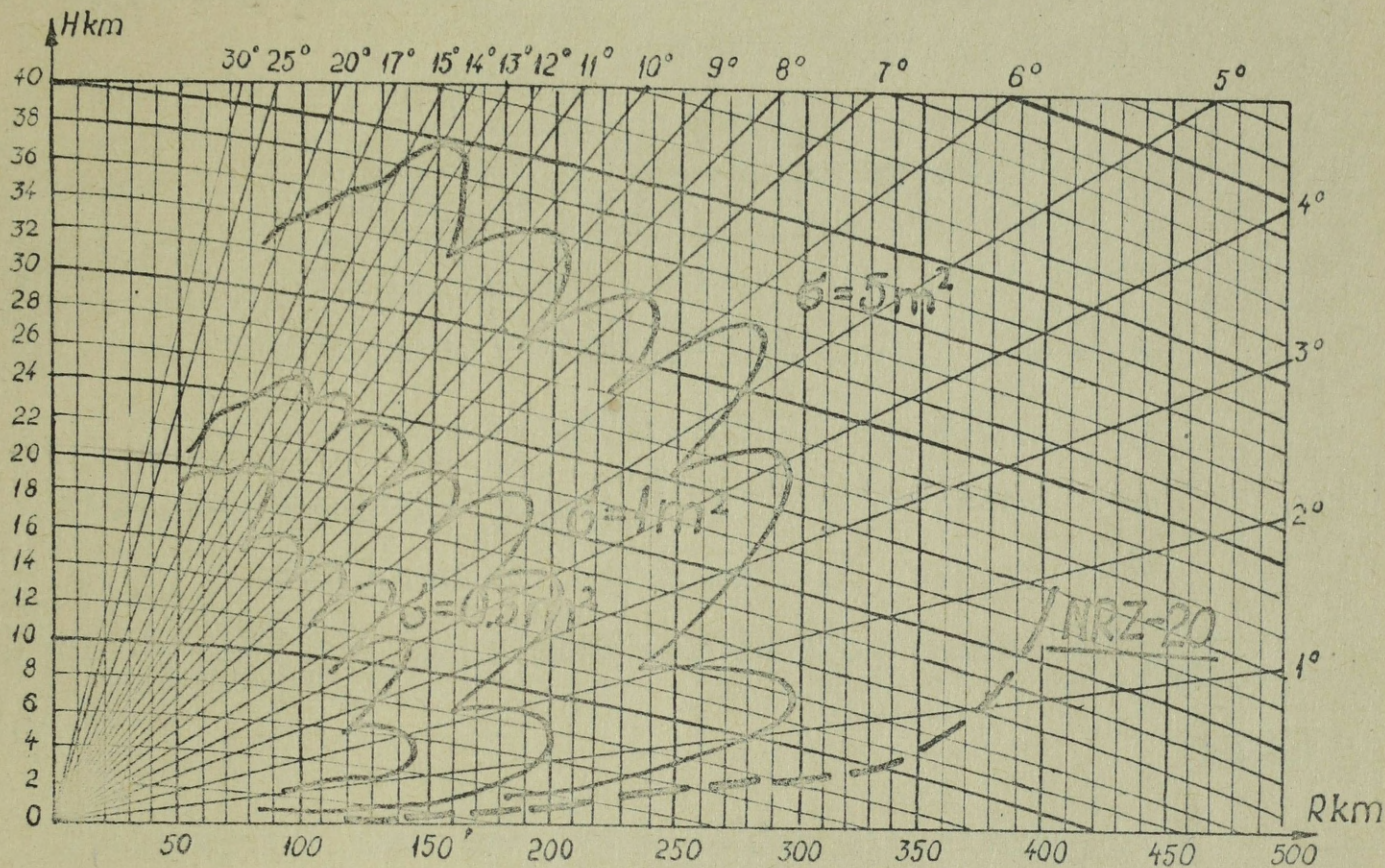
Przez pojęcie strefy wykrywania stacji radiolokacyjnej należy rozumieć przestrzeń powietrzną, w której zapewnia się wykrywanie obiektów powietrznych z prawdopodobieństwem nie mniejszym jak 0,5. Natomiast przestrzeń powietrzną, w której radiolokacyjne stacje zapewniają naprowadzanie własnego lotnictwa myśliwskiego na cele powietrzne, nazywamy strefą naprowadzania stacji radiolokacyjnej.

Strefa wykrywania i naprowadzania zależy od zasięgu wykrywania i naprowadzania stacji radiolokacyjnej i określa się charakterystyką promieniowania stacji.

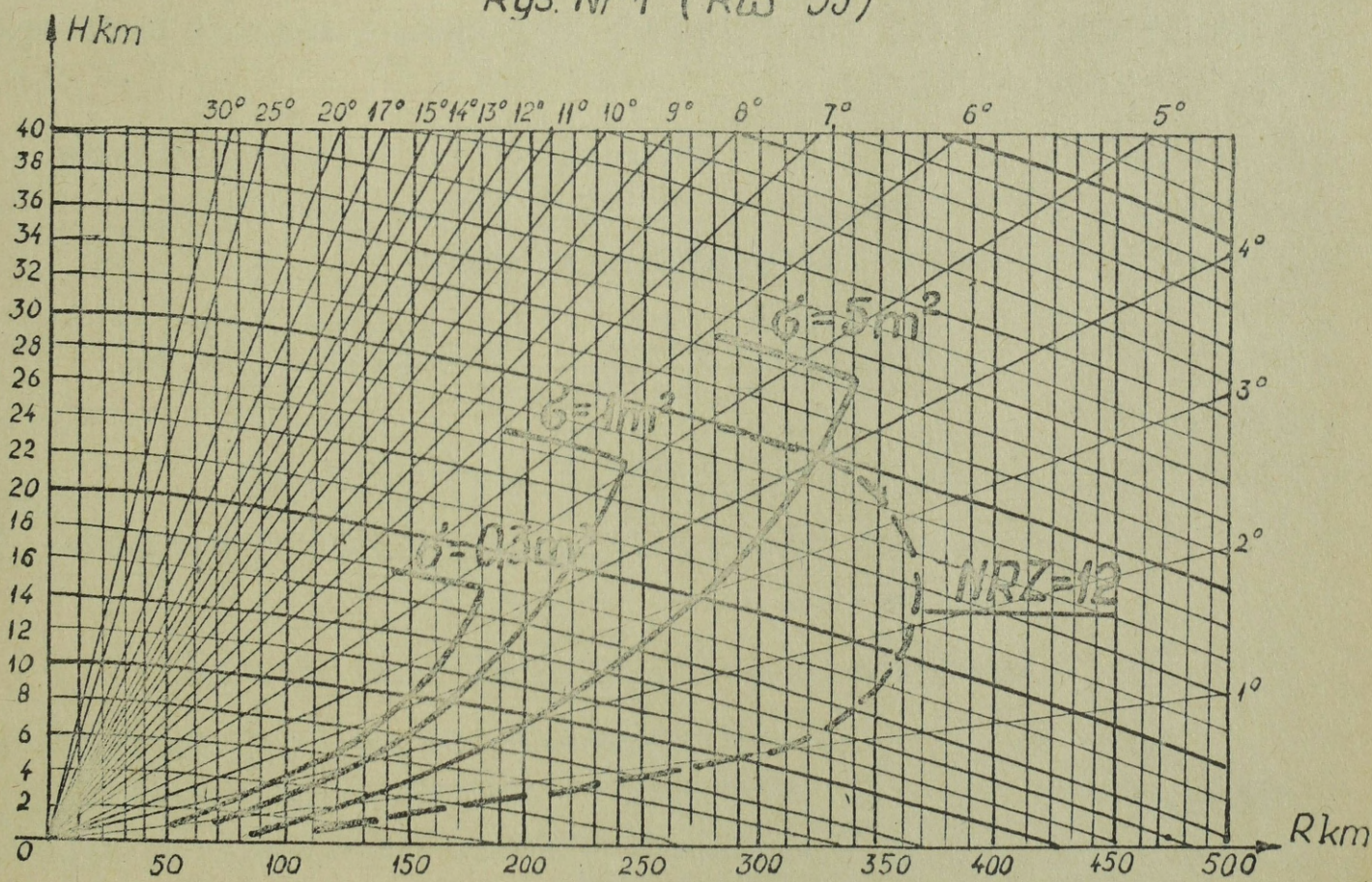
Przez pojęcie zasięgu wykrywania /Rwykr/ stacji radiolokacyjnej /RLS/ należy rozumieć maksymalną bezpośrednią odległość do obiektu powietrznego, przy której odbity sygnał /od obiektu powietrznego/ obserwuje się na urządzeniach wskaźnikowych stacji radiolokacyjnej, z tym jednak, że stosunek sygnał użyteczny /szum - musi być utrzymany na przewidzianym poziomie dla rozpatrywanego typu stacji. W tak założonych warunkach zapewnia się określenie tylko dwóch współrzędnych, a mianowicie azymutu i odległości.

Zasięg wykrywania RLS w dużej mierze zależy od efektywnej powierzchni odbijającej obiektu powietrznego i związany jest ściśle z technicznymi charakterystykami samej stacji radiolokacyjnej.

Zasięgi wykrywania RLS P-35 i P-12 w zależności od efektywnej powierzchni odbijającej obiektów powietrznych są przedstawione na rysunku Nr 1 i 2.



Rys. Nr 1 (RLS-35)



Rys. Nr 2 (RLS P-12)

Zasięg wykrywania stacji radiolokacyjnej oblicza się za pomocą następującego wzoru:

$$R_{\text{wykr}} = \sqrt[4]{\frac{P_i \sigma G^2 \lambda^2}{4\pi^3 P_{\text{min}}}}$$

gdzie:

- P_i - moc w impulsie nadajnika stacji;
- σ - skuteczna powierzchnia odbicia;
- G - współczynnik zysku anteny /zysk kierunkowy/;
- λ - długość fali na jakiej pracuje RLS;
- P_{min} - czułość odbiornika RLS.

Uwaga:

Przy organizacji radiolokacyjnego pola wykrywania i naprowadzania należy brać do obliczeń taką skuteczną powierzchnię odbijającą, jaką posiada pojedynczy samolot myśliwski lub myśliwsko-bombowy.

Dla RLS pracujących w zakresie UKF zasięg wykrywania utożsamia się z zasięgiem optycznej widzialności R_{op} i może być wyrażony następującym wzorem:

$$R_{\text{op}} = R_{\text{wykr}} = \sqrt{2Rz} (\sqrt{ha} + \sqrt{Hc}) = 112,8 (\sqrt{ha} + \sqrt{Hc}),$$

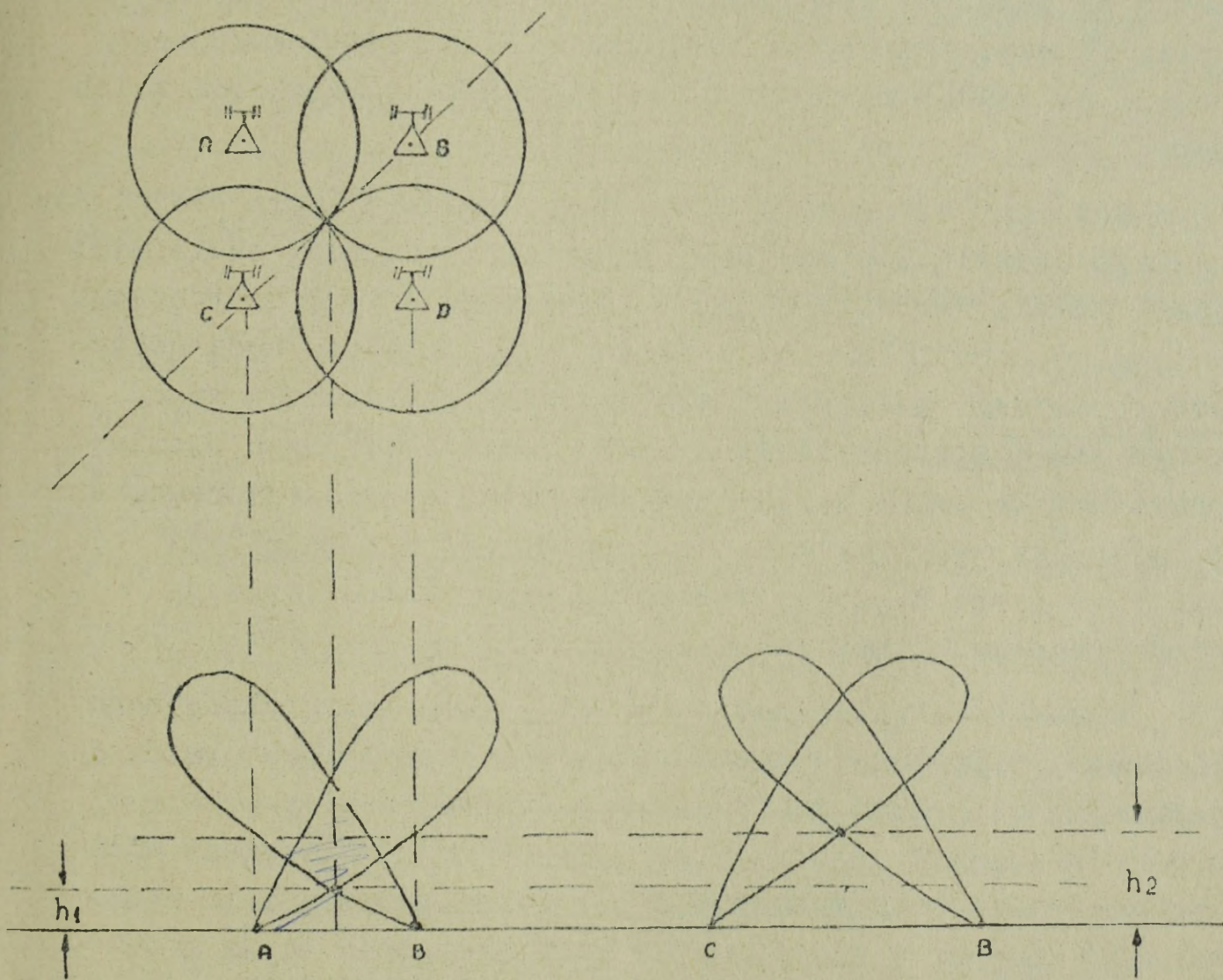
gdzie:

- Rz - promień kuli ziemskiej równy 6368 km;
- ha - wysokość anteny RLS lub wysokość jej zawieszenia - w km;
- Hc - wysokość lotu obiektu powietrznego w km.

Przez pojęcie zasięgu naprowadzania R_n należy rozumieć odległość do celu, na podstawie której RLS może określić trzecią współrzędną - wysokość. Obecnie do określenia wysokości wykorzystywane są specjalne stacje pomiaru wysokości typu PRW-11 lub PRW-9. W związku z tym zasięg wykrywania w większości wypadków pokrywa się z zasięgiem naprowadzania.

A. Dolna granica ciągłego pola radiolokacyjnego

Przez pojęcie dolnej granicy radiolokacyjnego pola należy rozumieć wysokość, na której strefy wykrywania sąsiednich RLP /RLS/, najdalej oddalonych od siebie, posiadają wspólny punkt przecięcia i wzajemne przekrycie. Wyżej wymienione zjawisko można przeanalizować na podstawie rysunku Nr 3, gdzie posterunki radiolokacyjne rozmieszczone są w wierzchołkach kwadratu.



Rys. Nr 3.

Z przedstawionego rysunku wynika, że strefy wykrywania posterunków radiolokacyjnych rozmieszczonych w punktach AB - posiadają punkt przecięcia na wysokości h_1 , natomiast strefy wykrywania posterunków radiolokacyjnych rozmieszczonych w punktach AD lub CB posiadają wspólny punkt przecięcia

na wysokości h_2 . Z powyższego wynika, że w przedstawionym wariacie rozmieszczenia RLP za dolną ciągłą granicą pola radiolokacyjnego należy przyjąć wysokość h_2 .

Wysokość dolnej granicy ciągłego pola radiolokacyjnego określa możliwości bojowe wojsk radiotechnicznych OPK w zakresie wykrywania i ciągłego prowadzenia celów nisko lecących.

Dolną granicę pola radiolokacyjnego ustala się w zależności od ważności bronionego rejonu lub kierunku operacyjno-powietrznego. Ponadto dolna granica pola radiolokacyjnego zależy od ilości posiadanych środków radiolokacyjnych i ich danych taktyczno-technicznych.

Nakazana wysokość ciągłej dolnej granicy pola radiolokacyjnego określa dopuszczalne odległości pomiędzy sąsiednimi posterunkami radiolokacyjnymi. W związku z tym, im wysokość dolnej granicy pola będzie niższa, tym mniejsze będą odległości pomiędzy sąsiednimi posterunkami radiolokacyjnymi i tym samym większa ilość środków radiolokacyjnych będzie potrzebna do organizacji ciągłego pola radiolokacyjnego. Należy przy tym pamiętać, że zorganizowane ciągle pole radiolokacyjne na małej wysokości jest także ciągle na górnej wysokości wykrywania.

Wysokość ciągłej dolnej granicy pola radiolokacyjnego dla ważnych kierunków operacyjno-powietrznych oraz ważnych rejonów /np.: rejon przygraniczny lub rejon przymorski/ może się wahać w granicach od 100 do 300 m. Natomiast dla rejonów położonych wewnątrz kraju dolna granica pola może wynosić 300-500 m lub 500-1000 m. Uzależnione to jest od ilości posiadanego sprzętu radiolokacyjnego i jego danych taktyczno-technicznych.

B. Górna granica ciągłego pola radiolokacyjnego

Górna granica ciągłego pola radiolokacyjnego zależy od taktyczno-technicznych możliwości sprzętu radiolokacyjnego znajdującego się w wyposażeniu wojsk radiotechnicznych. Górną granicę pola radiolokacyjnego określają maksymalne

pułapy wykrywania i ciągłego prowadzenia poszczególnych stacji radiolokacyjnych. Do określenia górnej granicy pola należy przyjmować takie RLS, które występują na każdym RLP rozpatrywanego ugrupowania WRT.

Niżej przedstawiona tabela podaje możliwości sprzętu radiolokacyjnego w zakresie wykrywania obiektów powietrznych na maksymalnych wysokościach.

RLS max pułapy	Zakres centy- metry	Zakres decymet- rowy	Zasięg metry	Radio wysokość- ciemie- rze
maksymalny pułap wykrywania w m	34000	8000 P-15 22000 "Jawor"	24000 P-12 34000 P-14	34000
maksymalny pułap ciągłego prowadzenia w m	25000	7000 19000	16000 34000	34000
maksymalny pułap określania wysokości w m	18000	12000	16000	34000

C. Wielkość pola radiolokacyjnego w płaszczyźnie poziomej

Wielkość pola radiolokacyjnego w płaszczyźnie poziomej określa się rozmiarami terytorium, nad którym to pole jest organizowane. Wielkość pola radiolokacyjnego w każdym wypadku będzie uzależniona od nakazanej ciągłej dolnej granicy.

Orientacyjnie wielkość pola radiolokacyjnego można obliczyć za pomocą następującego wzoru:

$$S_{og} = S_{RLP} \cdot N ,$$

gdzie:

S_{og} - wielkość powierzchni pola radiolokacyjnego w płaszczyźnie poziomej;

N - ilość pododdziałów radiotechnicznych /RLP/ zaangażowanych do zorganizowania pola radiolokacyjnego;

S_{RLP} - powierzchnia przykryta jednym posterunkiem radiolokacyjnym; można ją obliczyć na podstawie wzoru:

$$S_{RLP} = KR_{wdg}^2,$$

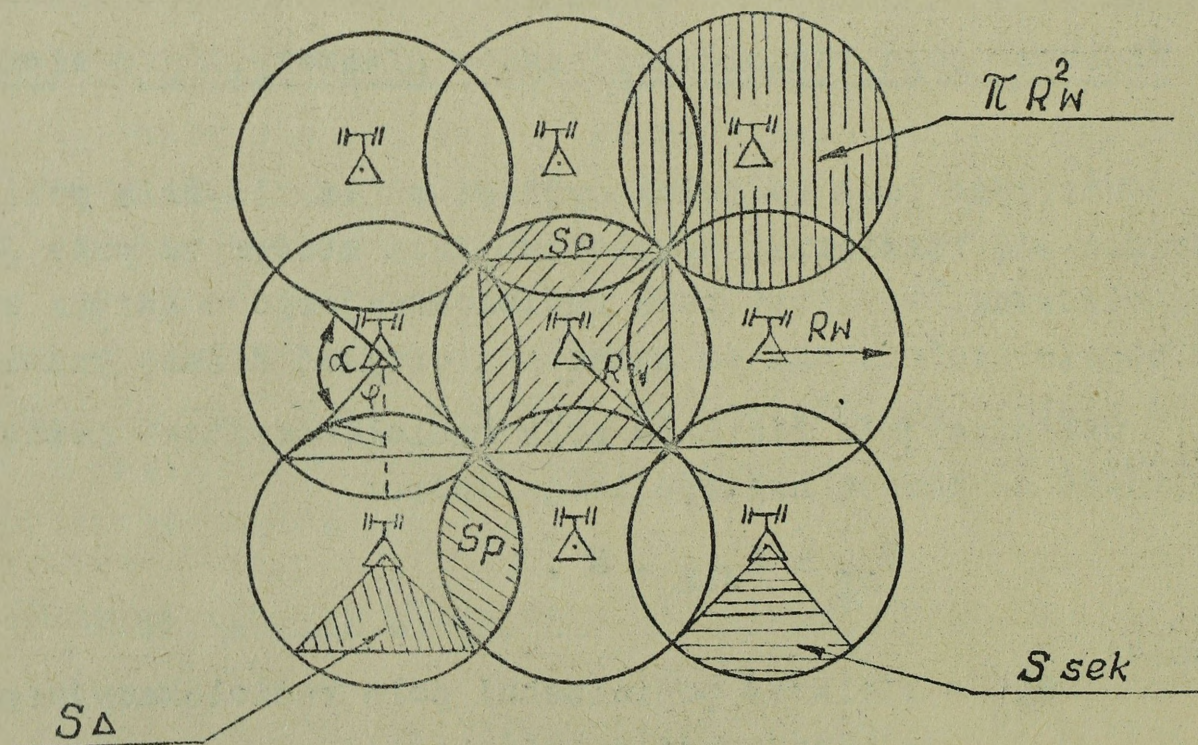
gdzie:

R_{wdg} - zasięg wykrywania stacji radiolokacyjnej na zadanej dolnej granicy radiolokacyjnego pola;

K - współczynnik wynikający z wariantu rozmieszczenia pododdziałów radiotechnicznych w terenie.

D. Współczynnik przekrycia stref wykrywania sąsiednich posterunków

Przez pojęcie współczynnika przekrycia stref wykrywania sąsiednich RLP należy rozumieć stosunek sumy powierzchni przekrycia stref wykrywania sąsiednich RLP do powierzchni, jaką przykrywa jeden posterunek radiolokacyjny na określonej wysokości.



Rys. Nr 4.

Współczynnik przekrycia K_p określa się wzorem:

$$K_p = \frac{\sum_1^n S_p}{\pi R_{wg}^2}$$

$$K_p = \frac{S - S_{\Delta}(\alpha)}{S}$$

gdzie:

- S_p - powierzchnia wzajemnego przekrycia dwóch stref wykrywania sąsiednich RLP na z góry określonej wysokości /dolnej granicy pola radiolokacyjnego/;
- n - ilość RLP posiadających wspólne przekrycie z rozpatrywaną strefą wykrywania RLP;
- πR_{wg}^2 - powierzchnia, jaką przykrywa jeden RLP na zadanej dolnej granicy pola radiolokacyjnego /powierzchnia koła o promieniu R_{wg} /.

Powierzchnię wzajemnego przekrycia dwóch stref wykrywania sąsiednich RLP można obliczyć według następującego wzoru:

$$S_p = 2 / S_{sek} - S_{\Delta} /$$

gdzie:

$$S_{\Delta} = \frac{1}{2} R_w^2 \sin \alpha \quad \text{/powierzchnia trójkąta/}$$
$$S_{sek} = \frac{\pi R_w^2 \alpha^{\circ}}{360^{\circ}} \quad \text{/powierzchnia sektora/}$$

Dla przykładu obliczymy wielkość współczynnika przekrycia przy ugrupowaniu radiolokacyjnych posterunków w wariacie kwadratu i trójkąta.

a/ Przy ugrupowaniu radiolokacyjnych posterunków w wariacie kwadratu kąt $\alpha = 90^{\circ}$, natomiast ilość RLP posiadających wspólne przekrycie - $n = 4$.

$$\begin{aligned}
 K_p &= \frac{\sum_1^n S_p}{\pi R_w^2} = \frac{4 S_p}{\pi R_w^2} = \frac{4 \cdot 2 \left(\frac{\pi R_w^2 \alpha^{\circ}}{360^{\circ}} - \frac{1}{2} R_w^2 \sin \alpha \right)}{R_w^2} = \\
 &= \frac{4 \left(\frac{R_w^2 \alpha^{\circ}}{180^{\circ}} - R_w^2 \sin \alpha \right)}{R_w^2} = \frac{4 R_w^2 \left(\frac{\pi \alpha^{\circ}}{180^{\circ}} - \sin \alpha \right)}{R_w^2} = \\
 &= \frac{4}{\pi} \left(\frac{\pi \alpha^{\circ}}{180^{\circ}} - \sin \alpha \right) = \frac{4}{\pi} \left(\frac{\pi 90^{\circ}}{180^{\circ}} - \sin 90^{\circ} \right) = \\
 &= \frac{4}{\pi} \left(\frac{\pi}{2} - 1 \right) = \frac{4}{\pi} / 1,57 - 1 / = \\
 &= \frac{4}{\pi} \cdot 0,57 = \frac{2,28}{3,14} \cong 0,73.
 \end{aligned}$$

Jeżeli wynik chcemy otrzymać w procentach, to otrzymaną liczbę należy pomnożyć przez 100.

$$K_p = 0,73 \times 100 = 73 \%$$

b/ Przy ugrupowaniu radiolokacyjnych posterunków w wariancie trójkąta kąt = 60°, natomiast ilość RLP posiadających wspólne przekrycie stref wykrywania - n = 6.

$$\begin{aligned}
 K_p &= \frac{\sum_1^n S_p}{\pi R_w^2} = \frac{6 R_w^2}{\pi R_w^2} \frac{\pi 60^{\circ}}{180^{\circ}} - \sin 60^{\circ} = \\
 &= \frac{6}{\pi} \frac{\pi}{3} - \frac{\sqrt{3}}{2} \cong 0,35
 \end{aligned}$$

$$K_p = 0,35 \times 100 = 35 \%$$

Obliczany w/w sposobem współczynnik przekrycia pozwala określić wyłącznie wielkość przekrycia na nakazanej dolnej granicy pola radiolokacyjnego. Wielkość tego współczynnika będzie zawsze jednakowa na dowolnie przyjętej dolnej ciągłej granicy pola radiolokacyjnego. Ponadto otrzymane wyniki z przeprowadzonych obliczeń pozwalają stwierdzić, że pole powierzchni strefy wykrywania każdego RLP na nakazanej dolnej granicy /w zależności od przyjętego wariantu ugrupowania/ jest przekryte w 73 % lub w 35% przez sąsiednie posterunki radiolokacyjne. Poniżej nakazanej dolnej granicy pola brakuje przekrycia stref wykrywania sąsiednich RLP i pole radiolokacyjne nie posiada ciągłości.

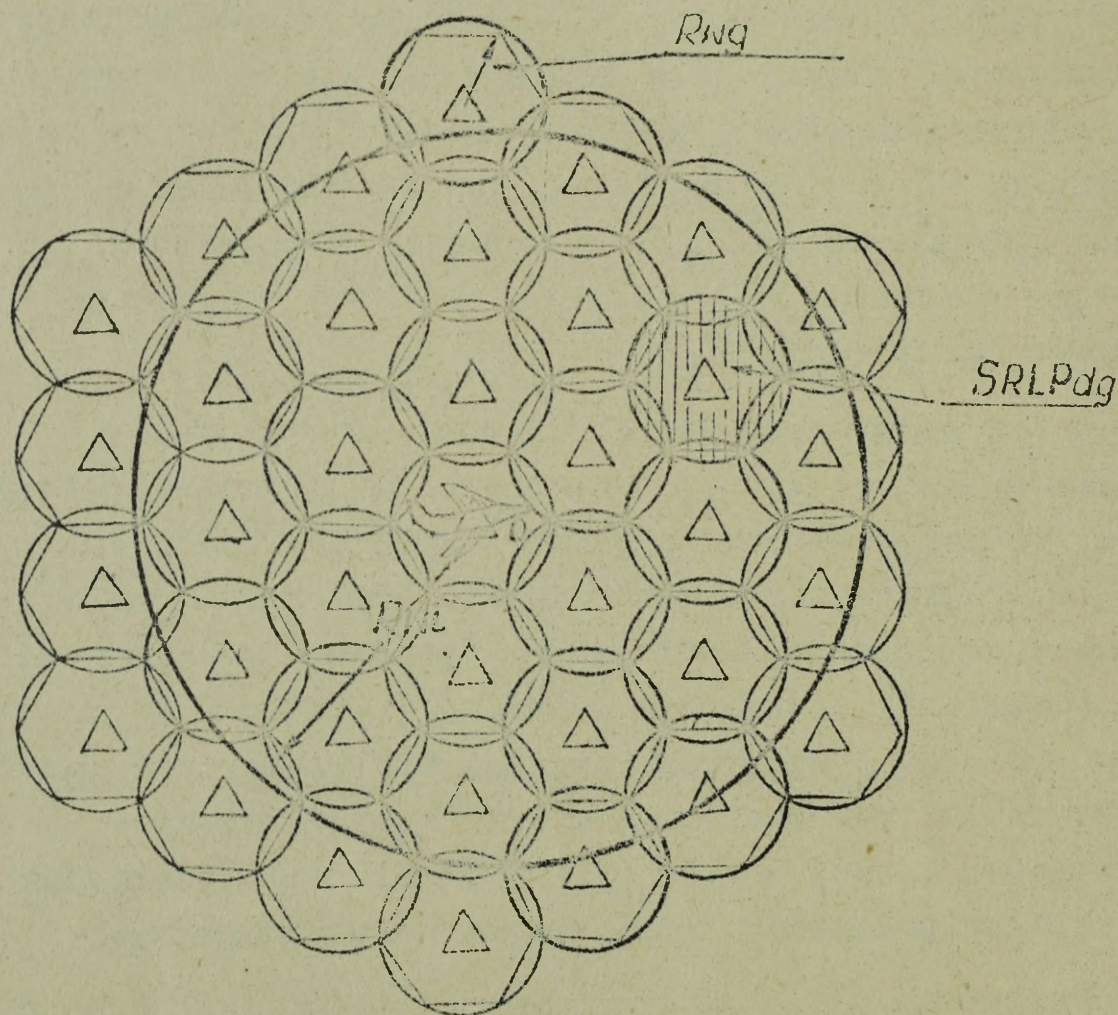
Inaczej pod tym względem przedstawia się sprawa na wyższych wysokościach w stosunku do nakazanej dolnej granicy pola radiolokacyjnego. Przypuśćmy, że posiadamy zorganizowane ciągłe pole radiolokacyjne od $H = 500$ m, przy której odległości pomiędzy sąsiednimi RLP wynoszą średnio od 80 do 100 km. Wyżej wymienione odległości zależą głównie od zasięgów wykrywania podstawowych RLS - na rozpatrywanej wysokości oraz od przyjętego wariantu ugrupowania RLP.

W tak założonych warunkach mamy do czynienia z wielkościami stałymi i zmiennymi. Do pierwszej grupy należy zaliczyć: nakazany pułap ciągłej dolnej granicy pola radiolokacyjnego, przyjęty wariant ugrupowania posterunków radiolokacyjnych oraz odległości pomiędzy sąsiednimi posterunkami radiolokacyjnymi. Natomiast do drugiej grupy - zasięg wykrywania stacji radiolokacyjnych oraz współczynnik przekrycia stref wykrywania, który wzrasta wraz ze wzrostem zasięgów wykrywania stacji radiolokacyjnych przy stałym położeniu posterunków radiolokacyjnych.

Proporcjonalnie ze wzrostem wysokości zwiększa się zasięg wykrywania stacji radiolokacyjnych. Przy określonych wysokościach obiekt powietrzny będzie wykrywany nie przez jeden posterunek radiolokacyjny, ale przez kilka lub kilkanaście posterunków równocześnie.

Zjawisko to pozwala stwierdzić, że w rozpatrywanym punkcie przestrzeni powietrznej istnieje wielokrotne przekrycie stref wykrywania poszczególnych posterunków radiolokacyjnych. Wielkość współczynnika przekrycia może sięgać 1500, a nawet 2000 procent. Ten stan rzeczy będzie miał miejsce na wysokościach średnich i dużych. Poczynając od wysokości stratosferycznych współczynnik przekrycia będzie się zmniejszał, z uwagi na duże martwe stożki poszczególnych RLS oraz spadek zasięgów wykrywania.

Określenie wartości współczynnika przekrycia w dowolnym punkcie przestrzeni powietrznej może być dokonane metodą graficzno-matematyczną. Zasada tej metody jest przedstawiona na rysunku Nr 5.



Rys. Nr 5.

Przypuśćmy, że cel /obiekt/ powietrzny znajduje się w punkcie O na wysokości H_1 , a zasięg wykrywania celów /objektów/ powietrznych na rozpatrywanej wysokości wynosi RW_i . W związku z powyższym z punktu O kreślimy koło o promieniu równym RW_i . Wszystkie posterunki radiolokacyjne, które znajdują się wewnątrz koła, będą obserwować jednocześnie ten sam cel /obiekt/ powietrzny. Ilość tych posterunków będzie się równała współczynnikowi przekrycia pola radiolokacyjnego na wysokości H_1 .

Współczynnik przekrycia pola radiolokacyjnego $/K_p/$ w danym wypadku można przedstawić wzorem:

$$K_p = \frac{\pi R_{wi}^2}{S_{RLP_{dg}}},$$

gdzie:

$$\pi = 3,14$$

RW_i = zasięg wykrywania celów /objektów/ powietrznych na dowolnie obranej wysokości;

$S_{RLP_{dg}}$ - powierzchnia przykryta jednym posterunkiem radiolokacyjnym na nakazanej dolnej granicy pola radiolokacyjnego.

Inaczej mówiąc, współczynnik przekrycia pola radiolokacyjnego jest stosunkiem powierzchni koła o promieniu RW_i do powierzchni, jaką pokrywa jeden posterunek radiolokacyjny na nakazanej ciągłej dolnej granicy pola radiolokacyjnego. W związku z tym, w zależności od przyjętego wariantu rozmieszczenia RLP w terenie, wzór na obliczenie powierzchni, jaką przykrywa jeden RLP, można przedstawić następująco:

a/ przy rozmieszczeniu posterunków radiolokacyjnych w wariacie trójkąta:

$$S_{RLP\Delta} = 2,6 R_{wdg}^2$$

b/ przy rozmieszczeniu posterunków radiolokacyjnych w wariancie kwadratu:

$$S_{RLP \square} = 2 R_{wdg}^2$$

Wobec powyższego wzór na obliczenie współczynnika przekrycia pola radiolokacyjnego, w zależności od wariantu rozmieszczenia posterunków radiolokacyjnych, może być wyrażony następująco:

a/ przy rozmieszczeniu posterunków radiolokacyjnych w wariancie trójkąta:

$$K_p = \frac{3,14 R_{wi}^2}{2,6 R_{wdg}^2} = 1,2 \left(\frac{R_{wi}}{R_{wdg}} \right)^2$$

b/ przy rozmieszczeniu posterunków radiolokacyjnych w wariancie kwadratu:

$$K_p = \frac{3,14 R_{wi}^2}{2 R_{wdg}^2} = 1,57 \left(\frac{R_{wi}}{R_{wdg}} \right)^2$$

W celu określenia wielkości współczynnika przekrycia pola radiolokacyjnego przeanalizujemy następujący przykład:

- podstawowa stacja radiolokacyjna do organizacji pola P-35;
- dolna granica pola radiolokacyjnego $H = 500$ m;
- cel powietrzny leci na wysokości $H = 5000$ m;
- posterunki radiolokacyjne rozmieszczone w wariancie trójkąta i kwadratu.

Zasięg wykrywania RLS P-35 na $H = 500$ m wynosi 60 km, natomiast na wysokości $H = 5000$ m wynosi 215 km.

Określić współczynnik przekrycia K_p :

a/ dla ugrupowania RLP w wariancie trójkąta

$$K_p = 1,2 \left(\frac{215}{60} \right)^2 = 1,2 / 3,58^2 = 16$$

$$K_p = 16 \cdot 100 = 1600 \%$$

b/ dla ugrupowania RLP w wariancie kwadratu

$$K_p = 1,57 \left(\frac{215}{60} \right)^2 = 1,57 \cdot 13,58^2 = 20$$

$$K_p = 20 \cdot 100 = 2000 \%$$

W tak założonych warunkach cel lecący na wysokości 5000 m, przy dolnej granicy pola radiolokacyjnego $H = 500$ m, będzie obserwowany jednocześnie przez szesnaście lub dwadzieścia posterunków radiolokacyjnych, to znaczy, że w rozpatrywanym punkcie przestrzeni powietrznej istnieje szesnastokrotne lub dwudziestokrotne wzajemne przekrycie stref wykrywania.

Na wysokościach, na których strefa wykrywania posterunku radiolokacyjnego osiąga swój maksymalny rozmiar, współczynnik przekrycia osiąga także swoją maksymalną wartość.

Tak wysoki współczynnik przekrycia /na wysokościach średnich i dużych/ osiąga się dlatego, że odległości pomiędzy sąsiednimi posterunkami są stosunkowo niewielkie. Rozmieszczenie posterunków radiolokacyjnych na stosunkowo niewielkich odległościach jest podyktowane nakazem organizacji ciągłego pola radiolokacyjnego już od małych wysokości, na których zasięg wykrywania stacji radiolokacyjnych jest stosunkowo niewielki. Ponadto tak zorganizowane pole radiolokacyjne pozwala osiągnąć prawdopodobieństwo wykrywania obiektów powietrznych bliskie jedności. Inaczej mówiąc, czym większy jest współczynnik przekrycia, tym większe jest prawdopodobieństwo wykrywania. Zjawisko to ma także i ujemne cechy, a mianowicie, stanowiska dowodzenia oddziałów radiotechnicznych są zmuszone odbierać dużą ilość informacji równoległej, która w przeważających wypadkach jest informacją zbędną.

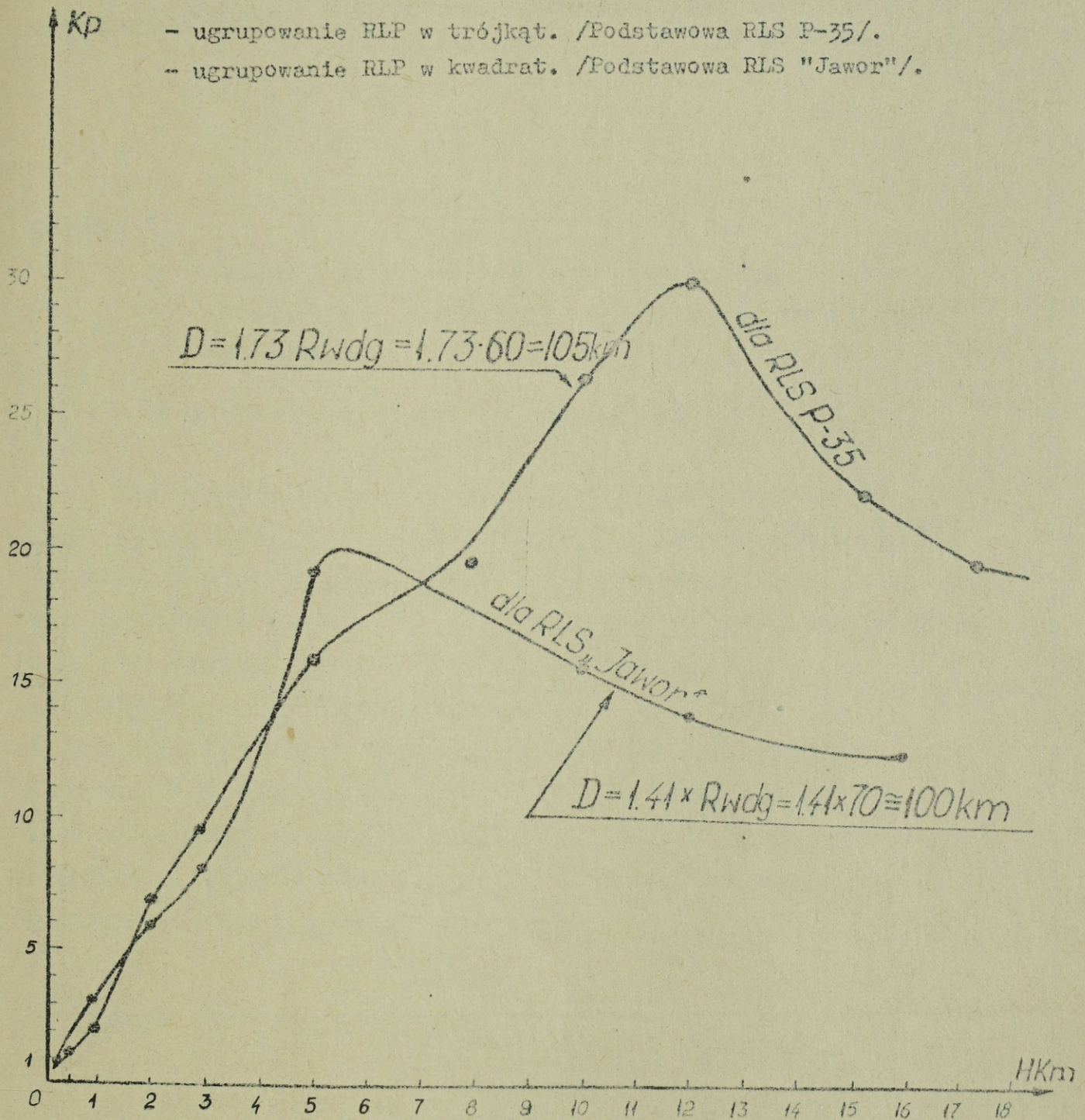
Na rysunkach Nr 6 i 7 przedstawiona jest graficzna zależność współczynnika przekrycia od pułapów wysokości zarówno w polu jednowarstwowym, jak i dwuwarstwowym.

W celu wykonania grafików przyjęto następujące założenia wstępne:

- dolną granicę pola radiolokacyjnego pierwszej warstwy
H = 500 m;
- dolną granicę pola radiolokacyjnego drugiej warstwy
H = 4000 m;
- ugrupowanie posterunków radiolokacyjnych dla pola jednowarstwowego - wariant trójkąta i kwadratu;
- ugrupowanie posterunków radiolokacyjnych dla pola dwuwarstwowego - wariant trójkąta;
- podstawowe stacje radiolokacyjne P-15, P-35 i Jawor.

Zmiana wartości współczynnika przekrycia w zależności od pułapu wysokości - w polu jednowarstwowym.

- ugrupowanie RLP w trójkąt. /Podstawowa RLS P-35/.
- ugrupowanie RLP w kwadrat. /Podstawowa RLS "Jawor"/.

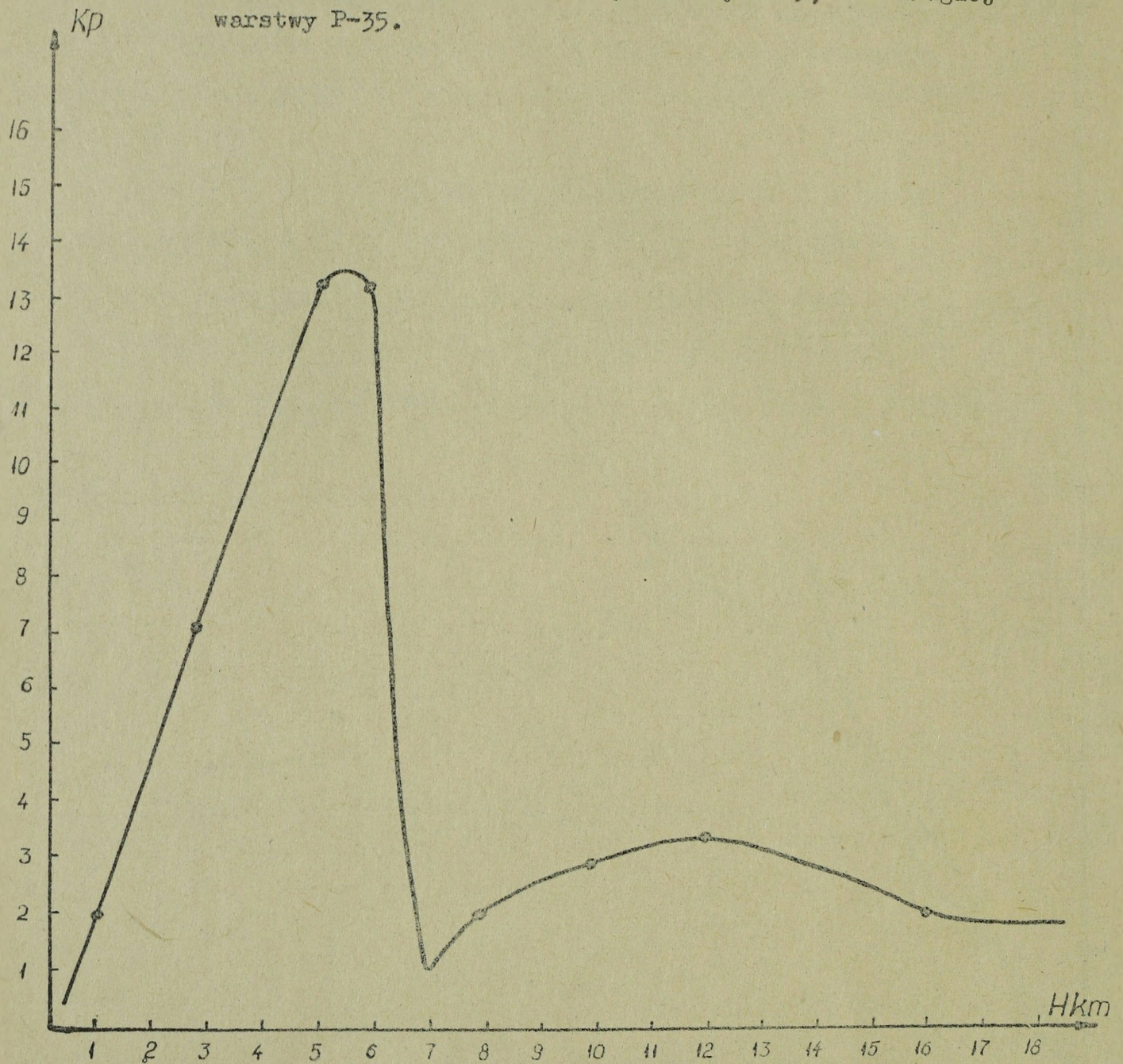


Rys. Nr 6.

Zmiana wartości współczynnika przekrycia w zależności od pułapu wysokości - w polu dwuwarstwowym.

- ugrupowanie RLP w trójkąt.

- podstawowa RLS dla pierwszej warstwy P-15, dla drugiej warstwy P-35.



Rys. Nr 7.

E. Prawdopodobieństwo wykrywania obiektów powietrznych

Prawdopodobieństwo wykrywania obiektów powietrznych /P/ jest to stosunek liczby przypadków, w których cel /obiekt/ powietrzny może być pewnie wykryty na tle szumów, do ogólnej liczby namierzeń:

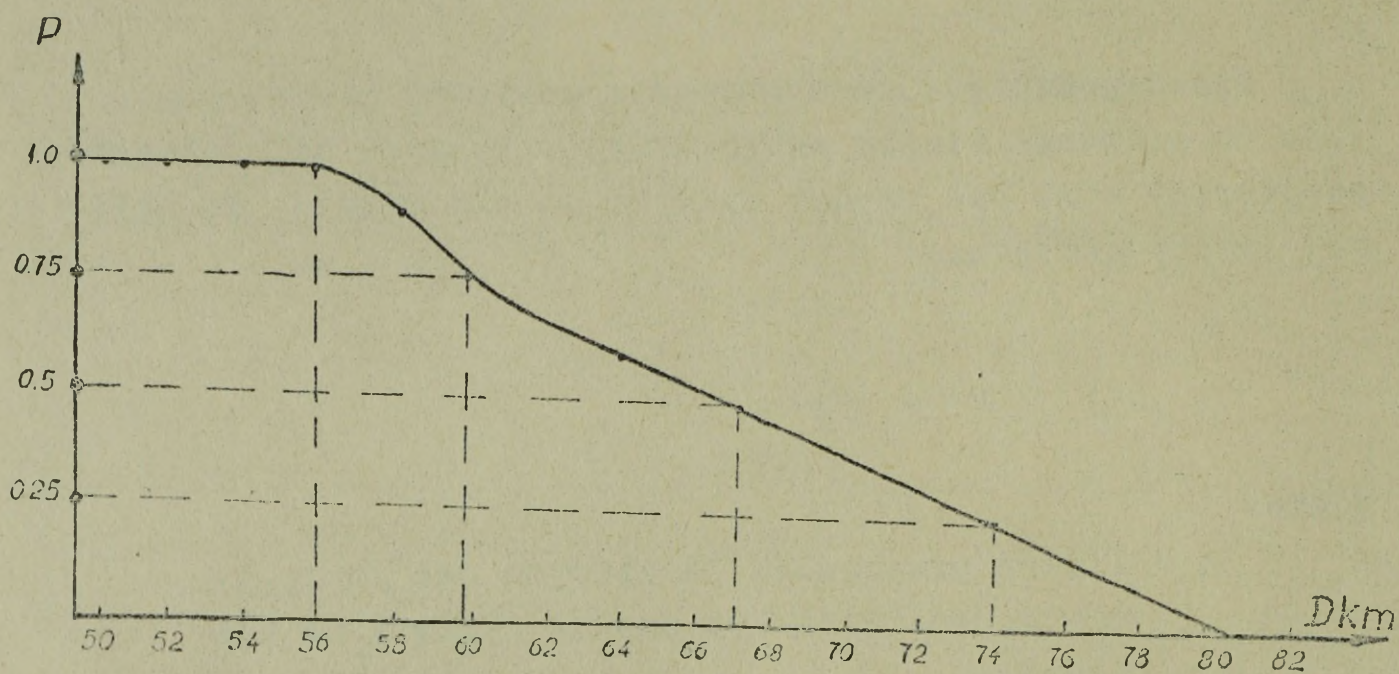
$$P = \frac{n}{N} ,$$

gdzie:

n - liczba przypadków, w których cel /obiekt/ powietrzny może być pewnie wykryty na tle szumów;

N - liczba wszystkich namierzeń.

Prawdopodobieństwo wykrycia celu /objektu/ powietrznego przez stację radiolokacyjną zależy od: odległości do celu /objektu/, jego składu i wysokości lotu, obrotowej prędkości anteny stacji radiolokacyjnej, szerokości charakterystyki promieniowania w płaszczyźnie pionowej i poziomej oraz obecności zakłóceń radiolokacyjnych i innych czynników. Prawdopodobieństwo wykrycia celu /objektu/ powietrznego przez stację radiolokacyjną dla nakażanej /stałej/ wysokości lotu określonego typu samolotu, zależy od odległości i może być przedstawione w postaci grafiku.



Rys. Nr 8.

Graficzna zależność $P = f(D)$ dla pojedynczej stacji radiolokacyjnej /P-35/, dla samolotu IL-28 dokonującego lotu na wysokości 500 m, jest przedstawiona na rysunku Nr 6.

Prawdopodobieństwo wykrywania celów /obiektów/ powietrznych wzrasta ze zmniejszeniem prędkości obrotów systemu antenowego RLS oraz ze zwiększeniem szerokości charakterystyki promieniowania w płaszczyźnie poziomej i pionowej. Wpływ wyżej wymienionych czynników na prawdopodobieństwo wykrywania jest zasadniczy, ponieważ w jednym jak i w drugim wypadku cel /obiekt/ powietrzny przez większy okres czasu będzie przebywał w zasięgu wiązki promieniowania stacji radiolokacyjnej, a co za tym idzie i większa ilość energii elektromagnetycznej odbitej od obiektu /celu/ powietrznego powróci na urządzenia odbiorcze RLS.

Jeżeli cel /obiekt/ powietrzny może być wykrywany jednocześnie przez kilka stacji radiolokacyjnych /posterunków radiolokacyjnych/ posiadających różne prawdopodobieństwo

wykrywania, to wypadkowe prawdopodobieństwo P_w może być wyrażone następującym wzorem:

$$P_w = 1 - /1 - P_1/ /1 - P_2/ /1 - P_3/ \dots /1 - P_n/,$$

gdzie: P_1, P_2, P_3, P_n - prawdopodobieństwo wykrywania celu /objektu/ powietrznego w rozpatrywanym punkcie przestrzeni powietrznej.

Przy równym prawdopodobieństwie wykrywania celów /objektów/ przez wszystkie RLS /posterunki radiolokacyjne/ w rozpatrywanym punkcie przestrzeni powietrznej - wyżej wymieniony wzór może być przedstawiony następująco:

$$P_w = 1 - /1 - P_n/ ^n ,$$

gdzie: n - ilość posterunków radiolokacyjnych jednocześnie wykrywających cel /objekt/ powietrzny w rozpatrywanym punkcie przestrzeni powietrznej.

Ilość posterunków radiolokacyjnych jednocześnie wykrywających cel /objekt/ powietrzny w rozpatrywanym punkcie przestrzeni powietrznej będzie równa współczynnikowi przekrycia pola radiolokacyjnego. W związku z powyższym zapis wzoru na obliczenie prawdopodobieństwa można przedstawić następująco:

$$P_w = 1 - /1 - P_n/^{K_p} ,$$

gdzie: K_p - współczynnik przekrycia pola radiolokacyjnego.

Przy organizacji ciągłego radiolokacyjnego pola prawdopodobieństwo wykrywania celów /objektów/ powietrznych na zadanej dolnej granicy nie może być mniejsze niż 0,75. Przy tak założonych warunkach, posterunki radiolokacyjne należy rozmieszczać w terenie /jeden od drugiego/ na takich odległościach, na których prawdopodobieństwo wykrywania w strefach wzajemnego przekrycia nie będzie mniejsze niż 0,5.

Z zasady wielkość charakterystyki promieniowania dla poszczególnych RLS jest wykreślana /prognozowana/ przy prawdopodobieństwie wykrywania równym 0,5.

F. Odporność pola radiolokacyjnego na zakłócenia radiolokacyjne

Odporność pola radiolokacyjnego na zakłócenia radiolokacyjne można oceniać z dwóch zasadniczych punktów widzenia, a mianowicie:

- ocenia się ilość stacji radiolokacyjnych zaangażowanych do organizacji pola radiolokacyjnego pracujących na różnych zakresach fal roboczych. Wskaźnik ten daje pewne prawdopodobieństwo, że nie wszystkie stacje radiolokacyjne pracujące na różnych zakresach fal zostaną zakłócone przez nieprzyjaciela powietrznego jednocześnie;
- ocenia się ewentualne straty procentowe w polu radiolokacyjnym i jego parametrach, przy zastosowaniu przez nieprzyjaciela powietrznego zakłóceń radiolokacyjnych.

Ocenę w tym zakresie można prowadzić tylko i wyłącznie uwzględniając założone położenie samolotów nieprzyjaciela.

A/ Ocena odporności pola radiolokacyjnego na zakłócenia czynne

Stacje radiolokacyjne nie są uodpornione na czynne zakłócenia szumowe, na tle których wytwarzają one skuteczny sektor zakłóceń, nie obserwuje się samolotu stosującego zakłócenia, ani też innych samolotów dokonujących lotu pod osłoną zakłóceń.

Ponadto szумы - źródła zakłóceń nakładają się na szумы własne urządzeń odbiorczych, co z kolei pogarsza stosunek poziomu sygnału użytecznego do poziomu szumów na wejściu odbiornika. Zjawisko to prowadzi w konsekwencji do tego, że zasięg wykrywania RLS zmniejsza się niemal we wszystkich kierunkach.

Wskaźnikiem określającym, w jakich rozmiarach /procentach/ zmniejszy się zasięg wykrywania zakłóconej stacji radiolokacyjnej, jest współczynnik ściskania - $K_{\text{śc}}$.

Metoda obliczania wyżej wymienionego współczynnika jest następująca:

- a/ W pierwszym rzędzie zakładamy oczekiwaną moc spektralną źródła zakłóceń / q / - jednego lub kilku, z jednego kierunku lub kilku naraz;
- b/ Następnie zakładamy, z jakich rubieży przeciwnik może stosować zakłócenia i określamy sumaryczną gęstość źródeł zakłóceń według następującego wzoru:

$$q_{\Sigma} = q R_{zmin} + \sum_{i=2}^n q_i \left(\frac{R_{zmin}}{R_{zi}} \right)^2,$$

gdzie:

- q_{Σ} - sumaryczna moc spektralna sygnału zakłócającego;
- $q R_{zmin}$ - moc spektralna sygnału zakłócającego od najbliższego źródła zakłóceń;
- q_i - moc spektralna sygnału zakłóceń następnych źródeł;
- R_{zmin} - minimalna odległość pierwszego źródła zakłóceń;
- R_{zi} - odległości następnych źródeł zakłóceń.

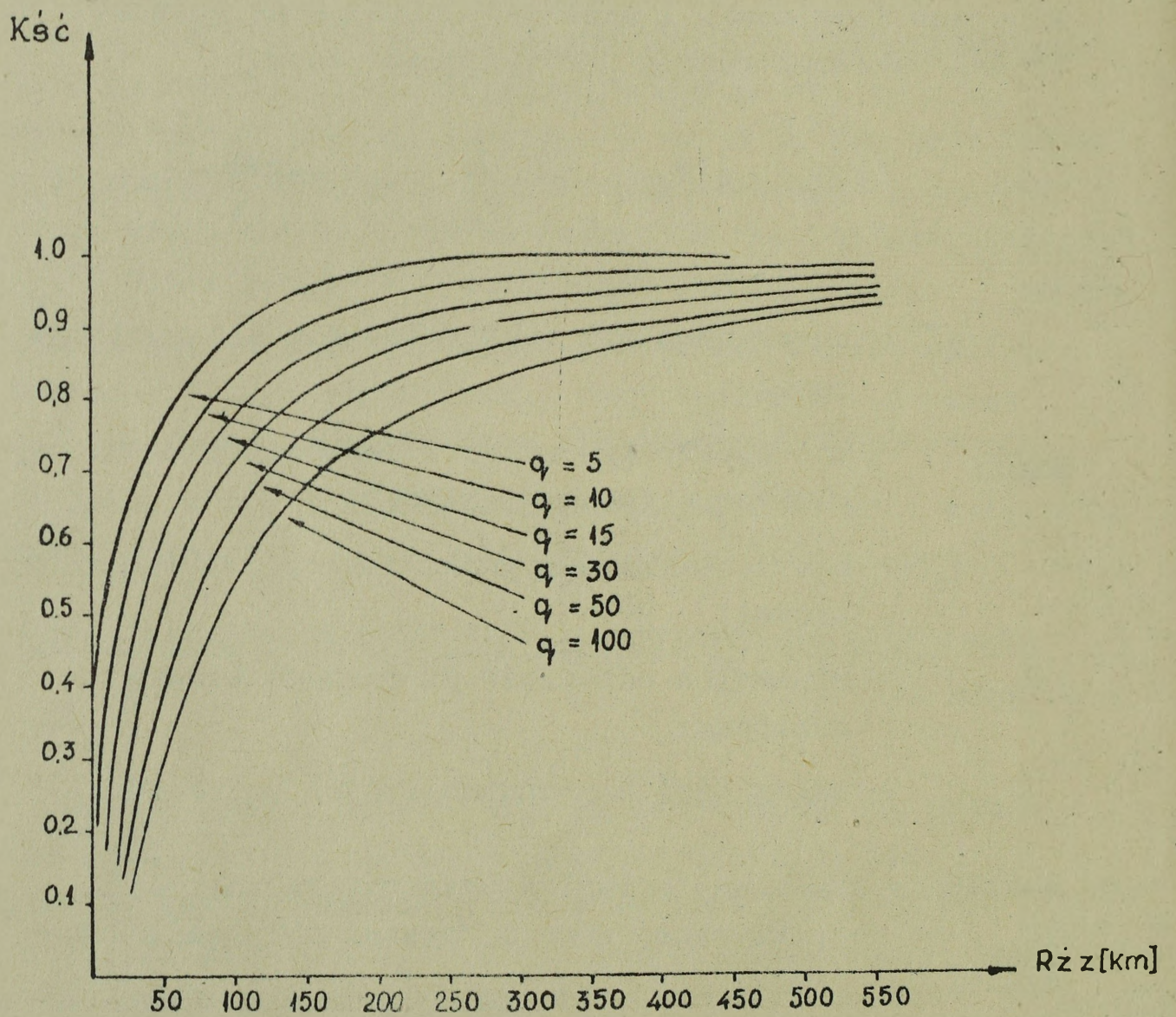
- c/ Następnie określamy odległość generatora zakłóceń / R_{iz} / od rozpatrywanej stacji /posterunku/ radiolokacyjnej.

Posiadając wyżej wymienione dane, można określić współczynnik ściśnięcia. Współczynnik ściśnięcia określa się za pomocą specjalnego grafiku przedstawionego na rysunku Nr 9.

„ŚCISNIĘTA” STREFA OBSERWACJI W PŁASZCZYŹNIE POZIOMEJ

I TYP, $S_c = 10 \text{ m}^2$

$$K_{\dot{s}c} = f / q, R_{zz} /$$



Rys. Nr 9.

Po otrzymaniu znaczenia współczynnika $K_{\text{śc}}$ przystępujemy do przeliczania zasięgów wykrywania każdej stacji radiolokacyjnej znajdującej się w zasięgu zakłóceń według następującego wzoru:

$$R_{wz} = K_{\text{śc}} R_w ,$$

gdzie:

R_w - zasięg wykrywania stacji radiolokacyjnej bez zakłóceń;

R_{wz} - zasięg wykrywania stacji radiolokacyjnej w zakłóceńach.

W celu określenia wielkości współczynnika ściskania $/K_{\text{śc}}/$ przeanalizujemy następujący przykład:

$q_1 = 10 \text{ w/MHz}$	$R_{\text{żz}}_1 = 100 \text{ km}$
$q_2 = 15 \text{ w/MHz}$	$R_{\text{żz}}_2 = 150 \text{ km}$
$q_3 = 20 \text{ w/MHz}$	$R_{\text{żz}}_3 = 200 \text{ km}$

$$q^2 = 10 + 15 / \frac{100}{150} /^2 + 20 / \frac{100}{200} /^2 = 20 \text{ w/MHz}$$

Przy takiej sumarycznej gęstości źródła zakłóceń współczynnik $K_{\text{śc}} = 0,75$. Stacja radiolokacyjna P-35 na wysokości $H = 500 \text{ m}$ posiada zasięg wykrywania /bez stosowania zakłóceń/ równy 60 km , natomiast w czasie stosowania zakłóceń przez nieprzyjaciela powietrznego zasięg ten będzie równy 45 km .

$$R_{wz} = 0,75 \cdot 60 = 45 \text{ km}$$

b/ Ocena odporności pola radiolokacyjnego na zakłócenia bierne

Ocena odporności pola radiolokacyjnego na zakłócenia bierne sprowadza się do określenia powierzchni wycinka pola radiolokacyjnego, w którym stacje radiolokacyjne nie będą w stanie obserwować celów /obiektów/ powietrznych na tle zakłóceń.

Wielkość powierzchni wycinka pola radiolokacyjnego, w którym nie będą obserwowane obiekty powietrzne może być określana za pomocą następującego wzoru:

$$S_{N-M} = \frac{N_p \Delta \beta \Delta D}{\rho} ,$$

gdzie:

S_{N-M} - wielkość powierzchni wycinka zakłóconego zakłóceniami pasywnymi w km^2 .

N_p - oczekiwana ilość paczek z elementami odbijającymi, która może być zrzucona z samolotu na rozpatrywany rejon.

Wielkość tę określa się na podstawie prognozowania oczekiwanego charakteru lotu samolotu stosującego zakłócenia.

$\Delta \beta$ - rozróżnialność stacji radiolokacyjnej w azymucie - wyrażona w km.

ΔD - rozróżnialność stacji radiolokacyjnej w odległości - wyrażona w km.

ρ - współczynnik odporności stacji radiolokacyjnej na stosowane zakłócenia pasywne. Wymieniony współczynnik dla RLS posiadających układy TEZ wynosi 25, natomiast dla RLS nie posiadających tych układów mieści się w granicach 2÷3.

1.2. Ugrupowanie wojsk radiotechnicznych

Przez pojęcie ugrupowanie wojsk radiotechnicznych należy rozumieć najbardziej celowe rozmieszczenie pododdziałów i oddziałów radiotechnicznych w terenie w celu wykonania postawionych zadań bojowych.

Ugrupowanie wojsk radiotechnicznych określają następujące czynniki:

- wymagania w stosunku do radiolokacyjnego pola, szczególnie do jego ciągłości oraz dolnej i górnej granicy wykrywania i naprowadzania;

- wymagania w stosunku do pojemności i przepustowości systemu w zakresie informacji;
- typy stacji radiolokacyjnych będące w wyposażeniu wojsk radiotechnicznych i ich taktyczno-techniczne dane oraz system zbierania i przekazywania informacji o sytuacji powietrznej;
- ilość i skład oddziałów radiotechnicznych;
- rozmieszczenie stanowisk dowodzenia aktywnych środków OPK, których działanie bojowe trzeba zabezpieczać;
- możliwość organizacji działającego bez przerw dowodzenia i współdziałania;
- wymagania w stosunku do żywotności systemu radiolokacyjnego;
- warunki terenowe, gdzie organizuje się pole radiolokacyjne.

Biorąc pod uwagę w/w czynniki i parametry ciągłego pola radiolokacyjnego wykrywania i naprowadzania oraz wyniki teoretycznych badań /obliczeń/, udowodniono, że najbardziej optymalnymi wariantami rozmieszczenia /ugrupowania/ posterunków radiolokacyjnych są:

- a/ trójkąt równoboczny, gdzie posterunki radiolokacyjne rozmieszcza się w wierzchołkach trójkąta, którego boki $D = 1,73 R_w$ na zadanej dolnej granicy pola radiolokacyjnego;
- b/ trójkąt równoboczny, którego boki $D = R_w$. Ten wariant rozmieszczenia posterunków radiolokacyjnych stosuje się zazwyczaj dla pierwszej i drugiej linii posterunków strefy przygranicznej /nadmorskiej/;
- c/ rozmieszczenie posterunków radiolokacyjnych w wierzchołkach kwadratu, którego boki $D = 1,41 R_w$ na wysokości dolnej granicy pola radiolokacyjnego;
- d/ rozmieszczenie posterunków radiolokacyjnych w wierzchołkach trójkąta równoramiennego, którego podstawa

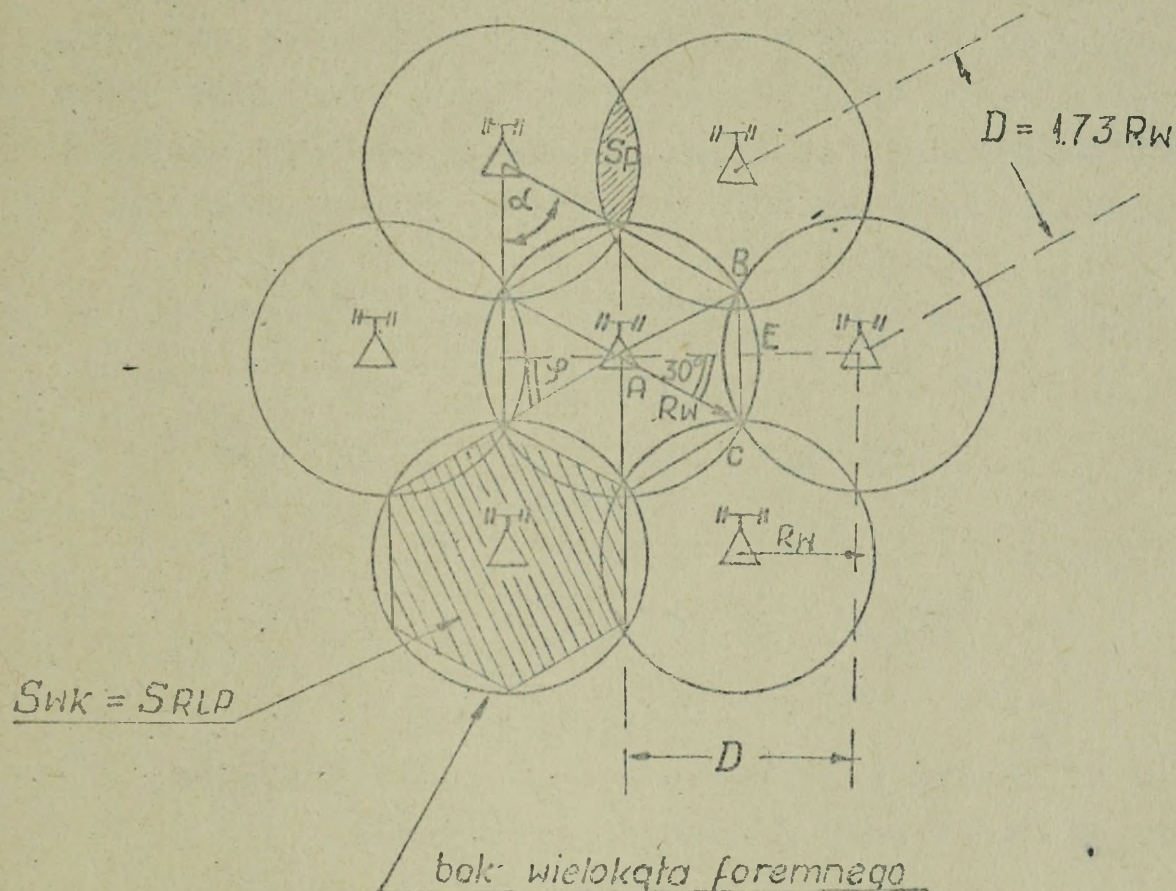
$a = R_w$, natomiast ramiona $D = 1,93 R_w$. Ten wariant ma szczególne zastosowanie w strefie przygranicznej /nadmorskiej/;

e/ rozmieszczenie posterunków radiolokacyjnych w wierzchołkach prostokąta, którego boki $A = R_w$ i $B = 1,73 R_w$.

Wyżej wymienione warianty rozmieszczenia posterunków radiolokacyjnych mogą być wykorzystane zarówno do organizacji pola radiolokacyjnego jednowarstwowego, jak i dwuwarstwowego.

Aby wyprowadzić wzory w celu obliczenia powierzchni, jaką przykrywa jeden posterunek radiolokacyjny oraz na jakich odległościach od siebie powinny być rozmieszczone posterunki radiolokacyjne, rozpatrzmy dwa przykłady.

2.1. Rozmieszczenie posterunków radiolokacyjnych w wariancie
trójkąta równobocznego /wyprowadzenie wzoru/



Rys. Nr 10.

Podstawą do wyprowadzenia wzoru w celu obliczenia powierzchni, jaką pokrywa jeden posterunek radiolokacyjny, jest ogólny wzór na obliczenie wielokąta foremnego, który może być przedstawiony następująco:

$$S_{wk} = \frac{1}{2} n R^2 \sin 2\varphi,$$

gdzie:

n - ilość boków wielokąta foremnego;

R - promień koła opisanego;

S_{wk} - pole powierzchni wielokąta foremnego;

$$\varphi = \frac{180}{n}$$

Przy rozmieszczaniu posterunków radiolokacyjnych w wariancie trójkąta równobocznego mamy do czynienia z sześciokątem foremnym wpisanym w koło. Jeżeli pod ogólny wzór podstawimy wartości związane z rozmieszczeniem posterunku radiolokacyjnego w wariancie trójkąta, to otrzymamy wzór dla obliczenia pola powierzchni, jaką przykrywa jeden posterunek radiolokacyjny z uwzględnieniem połowy wartości współczynnika przekrycia pola na zadanej dolnej granicy.

$$\begin{aligned} S_{\text{RLP}\Delta} &= \frac{n}{2} R_w^2 \sin \frac{360}{n} = \frac{6}{2} R_w^2 \sin \frac{360}{6} = 3 R_w^2 \sin 60^\circ = \\ &= 3 \frac{\sqrt{3}}{2} R_w^2 = 3 \frac{1,73}{2} R_w^2 = \frac{5,2}{2} R_w^2 = 2,6 R_w^2 \end{aligned}$$

$$S_{\text{RLP}\Delta} = 2,6 R_w^2$$

gdzie:

R = R_w zasięg wykrywania stacji radiolokacyjnej na określonej /zadanej/ wysokości.

a/ Obliczenie minimalnej odległości pomiędzy sąsiednimi posterunkami radiolokacyjnymi

$$\text{Z trójkąta AEC bok AE} = \frac{D}{2} = R_w \cos 30^\circ$$

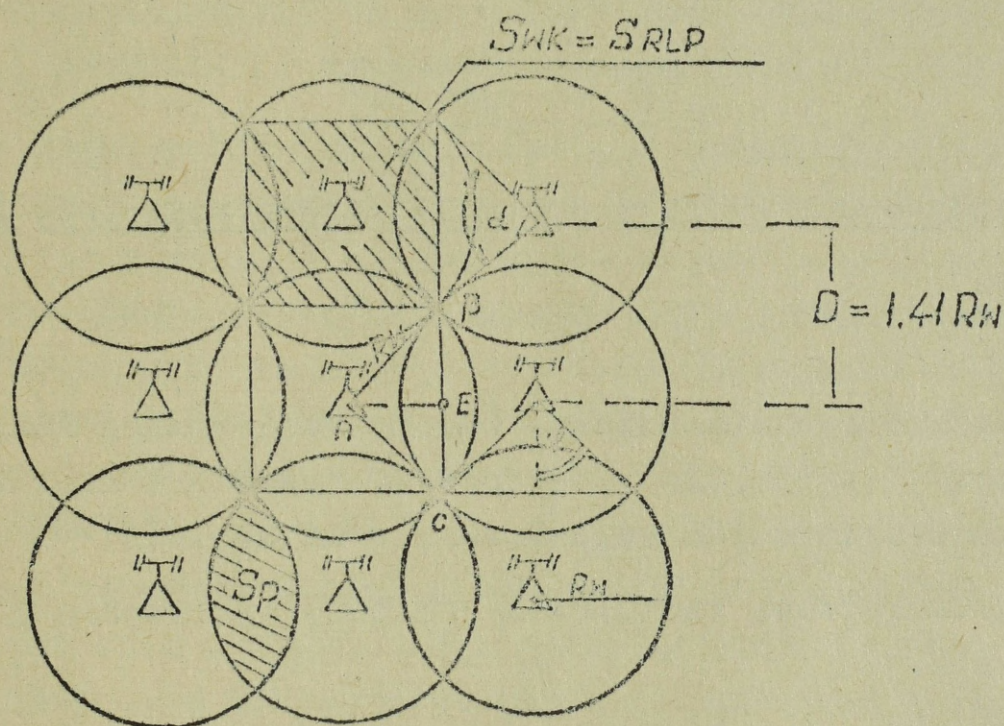
$$\text{to } D = 2 \frac{\sqrt{3}}{2} R_w = \sqrt{3} R_w = 1,73 R_w$$

$$D = 1,73 R_w$$

2.2. Rozmieszczenie posterunków radiolokacyjnych w wariancie kwadratu

Przy rozmieszczeniu posterunków radiolokacyjnych w wariancie kwadratu mamy do czynienia z kwadratem wpisanym w koło. Jeżeli pod ogólny wzór dla obliczenia wielokąta foremnego podstawimy wartości związane z rozmieszcze-

niem posterunków radiolokacyjnych w wariancie kwadratu, to otrzymamy wzór dla obliczenia pola powierzchni, jaką przykrywa jeden posterunek radiolokacyjny, z uwzględnieniem połowy wartości współczynnika przekrycia pola na zadanej dolnej granicy.



Rys. Nr 11.

$$S_{RLP\Box} = \frac{n}{2} R_w^2 \sin \frac{360}{n} = \frac{4}{2} R_w^2 \sin \frac{360}{4} = 2 R_w^2 \sin 90^\circ = 2 R_w^2$$

$$S_{RLP\Box} = 2 R_w^2$$

a/ Obliczenie minimalnej odległości pomiędzy sąsiednimi posterunkami radiolokacyjnymi

Z trójkąta ABE obliczamy bok AE, który jest równy połowie odległości pomiędzy sąsiednimi posterunkami.

$$\text{bok AE} = \frac{D}{2} \quad \text{oraz} \quad \text{bok BE} = \frac{D}{2}$$

Do obliczenia odległości /D/ zastosujemy twierdzenie Pitagorasa.

$$R_w^2 = \sqrt{\frac{D^2}{2}} + \sqrt{\frac{D^2}{2}} = \frac{D^2}{4} + \frac{D^2}{4} = \frac{2D^2}{4} = \frac{D^2}{2}$$

$$\text{to } D = \sqrt{2R_w^2} = \sqrt{2}R_w = 1,41 R_w$$

$$D = 1,41 R_w$$

3. Zasady organizacji jedno i dwuwarstwowego pola radiolokacyjnego

Wojska radiotechniczne Obrony Powietrznej Kraju mogą organizować radiolokacyjne pole wykrywania i naprowadzania w dwóch zasadniczych wariantach, a mianowicie:

- a/ jednowarstwowe radiolokacyjne pole wykrywania i naprowadzania;
- b/ dwuwarstwowe radiolokacyjne pole wykrywania i naprowadzania.

Jednowarstwowe radiolokacyjne pole wykrywania i naprowadzania organizuje się od wysokości dolnej granicy 300-500 m, do wysokości górnej granicy 30000 m. Dla zorganizowania takiego pola potrzebne są wielozadaniowe stacje radiolokacyjne niemal na każdym posterunku radiolokacyjnym. Takimi stacjami są RLS P-35, jednak stacje te są nie tylko drogie, ale i w pewnych warunkach nie rozwiązują wszystkich stawianych im zadań.

W związku z powyższym, aby sprostać wymaganiom współczesnego pola walki, organizuje się dwuwarstwowe pole radiolokacyjne.

Dwuwarstwowe radiolokacyjne pole wykrywania i naprowadzania organizuje się według następujących zasad:

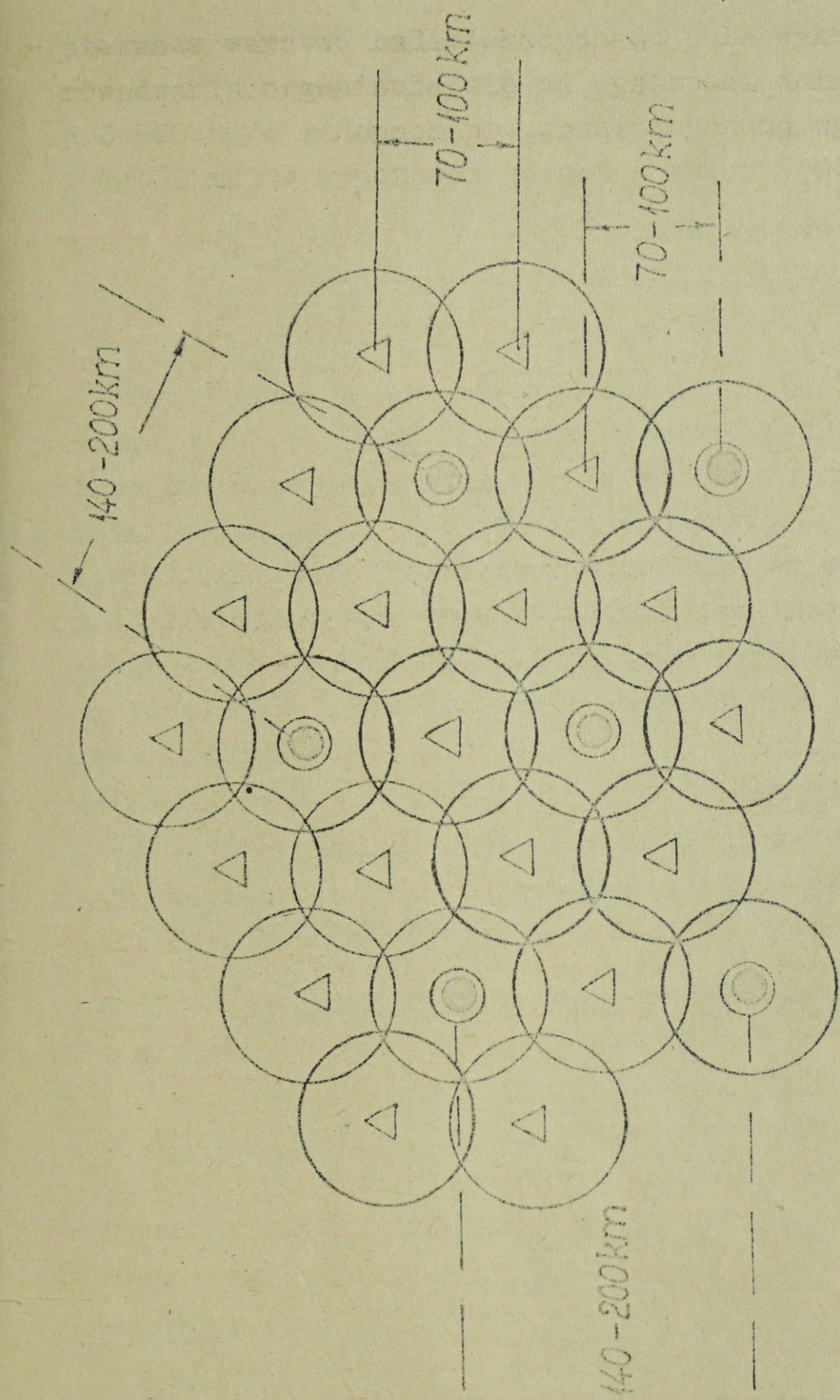
- pierwszą warstwę radiolokacyjnego pola wykrywania i naprowadzania organizuje się od wysokości dolnej granicy 300-500 m /w rejonach przygranicznych od wysokości 100-300 m/ do wysokości górnej granicy 5000 m;
- drugą warstwę radiolokacyjnego pola wykrywania i naprowadzania organizuje się od wysokości 2000-4000 m /w zależności od potrzeb/ do wysokości górnej granicy 30000 m.

Przy organizacji jednowarstwowego radiolokacyjnego pola wykrywania i naprowadzania, każdy niemal pododdział radiotechniczny posiada w swym wyposażeniu stacje radiolokacyjne pozwalające wykrywać cele/obiekty/ powietrzne w całym /dostępnym/ wachlarzu wysokości od małych do stratosferycznych. W tym wypadku pododdziały radiotechniczne w swym wyposażeniu mogą posiadać RLS P-35, P-15, "Jawor", "Bogotę", PRW-11, PRW-9 i P-12.-Skład pododdziału będzie uzależniony od wykonywanych przez niego zadań. Jako podstawę do obliczeń i organizacji radiolokacyjnego pola przyjmuje się dane taktyczno-techniczne tej stacji radiolokacyjnej, która występuje w wyposażeniu każdego pododdziału radiotechnicznego.

Natomiast przy organizacji dwuwarstwowego radiolokacyjnego pola wykrywania i naprowadzania następuje podział zadań pomiędzy kompaniami radiotechnicznymi i batalionami radiotechnicznymi. Kompanie radiotechniczne i część stacji radiolokacyjnych znajdujących się w wyposażeniu batalionów radiotechnicznych są angażowane do organizacji pierwszej warstwy pola radiolokacyjnego. Podstawowymi stacjami radiolokacyjnymi przeznaczonymi do wyżej wymienionych celów są RLS P-15, P-15N, "Jawor", "Bogota", PRW-9 lub PRW-11. Bataliony radiotechniczne, a raczej ich podstawowe stacje radiolokacyjne, jak P-35, P-12, P-14 i PRW-11, są wykorzystywane dla organizacji drugiej warstwy pola radiolokacyjnego.

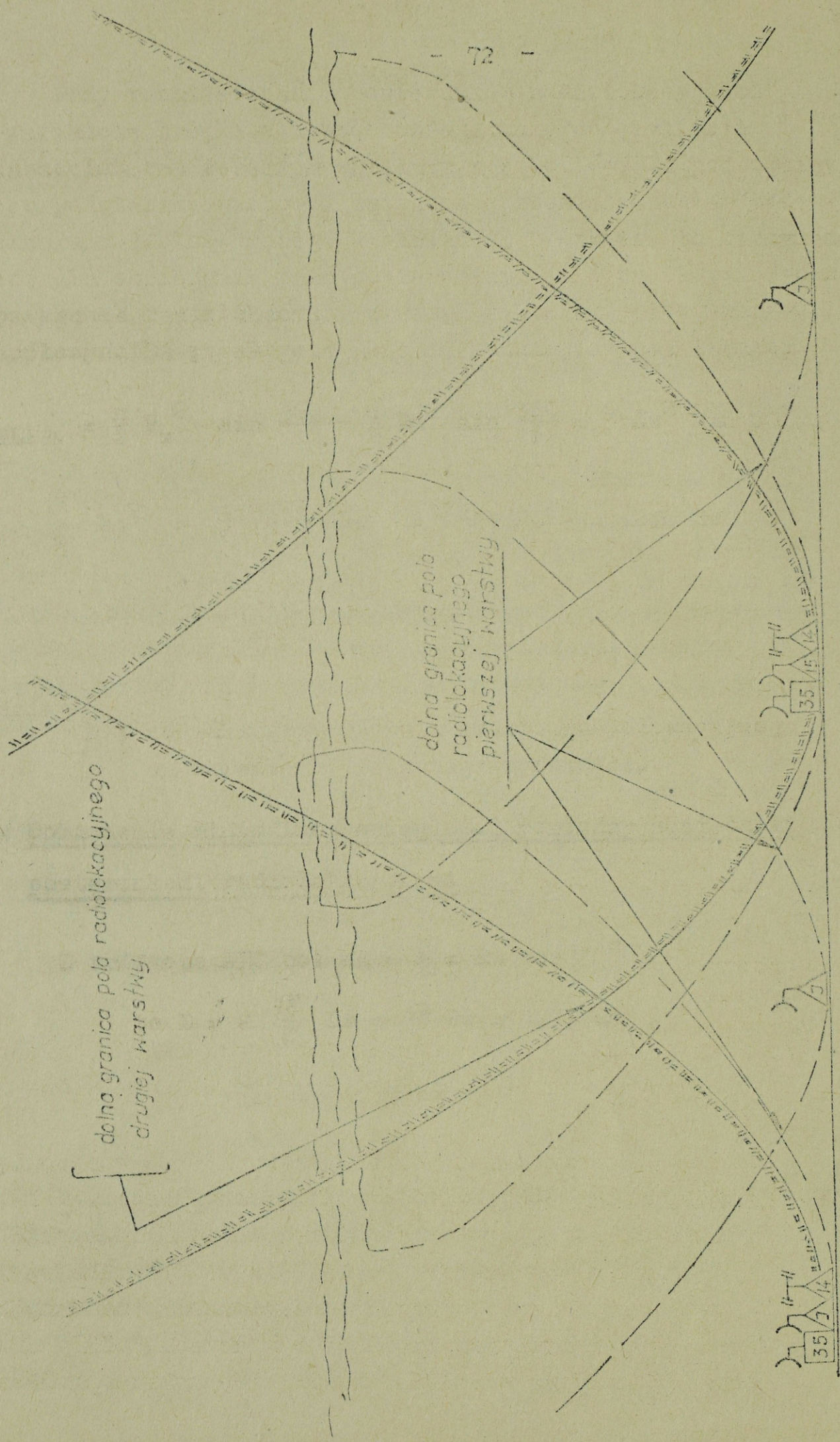
Przy organizacji pola dwuwarstwowego zazwyczaj wykorzystuje się wariant rozmieszczenia posterunków radiolokacyjnych według trójkąta równobocznego. W pierwszej kolejności oblicza się potrzebną ilość batalionów radiotechnicznych oraz rozmieszcza się je na odległościach /jeden od drugiego/ wynikających z zasięgu wykrywania podstawowych RLS, na zadanej dolnej granicy drugiej warstwy pola radiolokacyjnego. W środkach, tak powstałych trójkątów, rozmieszcza się posterunki radiolokacyjne organizowane siłami i środkami kompanii radiotechnicznych. Wariant takiego ugrupowania w płaszczyźnie poziomej jest przedstawiony na rysunku Nr 12, natomiast w przekroju pionowym - na rysunku Nr 13. Inne warianty rozmieszczenia posterunków radiolokacyjnych przy organizacji dwuwarstwowego pola radiolokacyjnego, stosowane są stosunkowo rzadko.

W polu dwuwarstwowym bardziej ekonomicznie wykorzystywany jest sprzęt radiolokacyjny. Stacje radiolokacyjne wielozadaniowe, jak np. P-35 są wykorzystywane bardziej efektywnie i zgodnie z przeznaczeniem. Podział kompetencji pomiędzy pododdziały radiotechniczne w zakresie zbierania i opracowywania informacji powoduje zmniejszenie się informacji równoległej napływającej na stanowiska dowodzenia oddziałów radiotechnicznych. Prawdopodobieństwo wykrywania obiektów powietrznych jest utrzymane na poziomie bliskim jedności, przy jednoczesnym zmniejszeniu się współczynnika przekrycia na wysokościach dużych i stratosferycznych.



- — batalion radiotechniczny
- △ — kompania radiotechniczna

Rys. Nr. 12



dolna granica pola radiokacyjnego
drugiej warstwy

dolna granica pola
radiokacyjnego
pierwszej warstwy

ROZDZIAŁ III

ZASADY OBIEGU INFORMACJI O SYTUACJI POWIETRZNEJ W WOJSKACH

RADIOTECHNICZNYCH OPK

Jednym z podstawowych zadań wojsk radiotechnicznych OPK jest terminowe dostarczenie aktywnym środkiem oraz zainteresowanym wojskom i sztabom informacji o nieprzyjacielu powietrznym. Informacja o sytuacji powietrznej pochodząca od stacji radiolokacyjnych, podlegająca opracowaniu przez stanowiska dowodzenia wojsk radiotechnicznych jest przekazywana w kanałach łączności sposobem niezautomatyzowanym i zautomatyzowanym. Występujący w systemie radiolokacyjnym uporządkowany sposób zbioru, opracowywania, zobrazowywania i przekazywania danych o miejscu znajdowania się, składzie, sposobie działań itp. obiektów powietrznych nazywa się obiegiem informacji o sytuacji powietrznej.

3.1. Zasady organizacji radiolokacyjnego systemu meldowania i powiadamiania w wojskach OPK

Całokształt procesu związanego z obiegiem informacji obejmuje:

a/ meldowanie nadrzędnemu stanowisku dowodzenia o miejscu znajdowania się celów powietrznych oraz samolotów własnych.

I tak: RLS kompanii radiotechnicznych - SD kompanii, SD kompanii - SD batalionu radiotechnicznego. SD batalionu informację otrzymaną od kompanii i własnych RLS przekazują GP pułku radiotechnicznego. GP pułku radiotechnicznego dane o sytuacji powietrznej /bez danych o samolotach własnych/ melduje RIC korpusu OPK, RIC Korpusu OPK melduje dane CSD DW OPK. Ten zakres przekazy-

wania informacji został nazwany meldowaniem, ponieważ informacja jest przekazywana od instancji niższych do wyższych;

b/ powiadomienie, w którym przez wydzielenie specjalnych środków łączności radiowej przekazuje się informację o sytuacji powietrznej z instancji nadrzędnych instancjom podległym. Niekiedy dla realizacji powiadomienia wykorzystuje się sposób włączenia środków łączności radiowej w istniejące kierunki meldowania.

W systemie OPK jest stosowany zarówno pierwszy, jak i drugi sposób.

Powiadomienie o sytuacji powietrznej organizuje się:

- na szczeblu pułku radiotechnicznego - powiadomienie taktyczne /kierunek radiowy meldowania do RIC Korpusu OPK/;
- na szczeblu Korpusu OPK - powiadomienie operacyjno-taktyczne;
- na szczeblu CSD DW OPK - powiadomienie operacyjne.

Realizacja powiadomienia taktycznego w pułku radiotechnicznym przebiega w sposób następujący. Otrzymana informacja o sytuacji powietrznej z batalionów radiotechnicznych po dokonaniu jej opracowania na GP prt i nadaniu numeracji poszczególnym obiektom powietrznym zostaje przekazana w kierunkach łączności radiowej i przewodowej RIC Korpusu OPK. Dla otrzymania tej informacji oddziały lotnictwa myśliwskiego, artylerii i p/działania radioelektronicznego włączają swoje odbiorniki w kierunek ^{radiowy} GP prt - RIC Korpusu OPK, skąd sposobem niezautomatyzowanym mogą dane zobrażować na planszetach. W przypadku posiadania przez GP prt zestawu środków obiektu 15D systemu "WP-1", pułk może prowadzić zautomatyzowane powiadomienie ze wskaźników JPP batalionów radiotechnicznych. W ramach realizacji współdziałania pułk może również przez włączenie się do kierunków meldowania sąsiednich pułków odbierać informację o sytuacji powietrznej.

Realizacja powiadamiania operacyjno-taktycznego przebiega w sposób następujący. Otrzymana informacja o sytuacji powietrznej od pułków radiotechnicznych na RfC Korpusu OPK, po jej opracowaniu jest przekazywana w wydzielonych sieciach radiowych. Oprócz informacji otrzymywanej z prłt w sieciach tych przekazuje się informację otrzymywaną od sąsiednich Korpusów OPK i związków operacyjno-taktycznych sąsiednich państw socjalistycznych. Korpus OPK powinien posiadać 1-2 sieci powiadamiania.

Realizacja powiadamiania operacyjnego przebiega w sposób następujący. Informację otrzymaną od RfC Korpusów OPK oraz od współdziałających związków operacyjnych sąsiednich państw socjalistycznych przekazuje się w 1-2 sieciach radiowych dalekiego rozpoznania.

3.2. Obieg informacji o sytuacji powietrznej

Obowiązujący obieg informacji o sytuacji powietrznej w wojskach OPK przewiduje zapewnienie stanowiskom dowodzenia pododdziałów, oddziałów, związków operacyjno-taktycznych otrzymanie danych o:

- celach powietrznych znajdujących się na podejściach do ich stref i rejonów działań bojowych;
- celach powietrznych działających w ich strefach i rejonach działań bojowych;
- samolotach własnych lotnictwa myśliwskiego /tylko na szczeblu taktycznym/, wykonującym loty według zamówienia wydziałów ruchu lotniczego.

Również w zależności od sytuacji powietrznej na stanowiska dowodzenia wojsk OPK może być dostarczana informacja o rejonach ześrodkowania wojsk lub okrętach Marynarki Wojennej pochodząca od ich stanowisk dowodzenia.

Zasadniczym źródłem informacji o sytuacji powietrznej są dane otrzymane z rozpoznania radiolokacyjnego. Oprócz nich

przewiduje się również wprowadzanie danych o charakterystykach celów powietrznych otrzymanych z rozpoznania wzrokowego, od walczących w powietrzu załóg lotnictwa myśliwskiego oraz artylerii.

Obieg informacji o sytuacji powietrznej w ogniwie taktycznym obejmuje dostarczenie w danych o sytuacji powietrznej:

- stanowiskom dowodzenia kompanii radiotechnicznych;
- stanowiskom dowodzenia batalionów radiotechnicznych;
- głównemu posterunkowi pułków radiotechnicznych;
- dywizjom ogniowym artylerii raketowej;
- stanowiskom dowodzenia pułków lotnictwa myśliwskiego;
- stanowiskom dowodzenia artylerii lufowej;
- stanowiskom dowodzenia oddziałów /pododdziałów/ przeciwdziałania radioelektronicznego.

Ponieważ stanowiska dowodzenia pułków, brygad lub dywizji artylerii raketowej rozmieszczane są przy głównym posterunku pułku radiotechnicznego, z danych o sytuacji powietrznej zobrazowywanych na planszetach lub wskaźnikach zautomatyzowanego systemu środków dowodzenia korzysta kierowniczy skład osobowych oddziałów artylerii.

Wyżej wymieniona grupa stanowisk dowodzenia informację powiadamiania otrzymuje z RŁC Korpusu oraz z pułku radiotechnicznego, których ugrupowanie znajduje się w rejonie obserwacji pułku.

Obieg informacji o sytuacji powietrznej w ogniwie operacyjno-taktycznym obejmuje zapewnienia otrzymania danych o działalności środków napadu powietrznego otrzymanych z podległych pułków radiotechnicznych. Sytuację na podejściach do rejonu działań Korpusu OPK otrzymuje od sąsiadów oraz z sieci dalekiego rozpoznania Centralnego Stanowiska Dowodzenia Dowódcy Wojsk OPK.

Przykładowy schemat obiegu informacji przedstawia załącznik Nr 3.

ROZDZIAŁ IV

ZASADY OKREŚLANIA MOŻLIWOŚCI BOJOWYCH WOJSK RADIOTECHNICZ- NYCH OPK

W celu prawidłowej organizacji pracy przez wojska radiotechniczne oraz postawienia im zadań bojowych realnych do wykonania konieczna staje się znajomość ich możliwości bojowych.

Przez pojęcie możliwości bojowych wojsk radiotechnicznych należy rozumieć wskaźniki ilościowe i jakościowe charakteryzujące zdolność wykonania przez nich postawionych zadań bojowych.

Możliwości bojowe wojsk radiotechnicznych zależą od ilości posiadanego przez nich sprzętu radiolokacyjnego, jego taktyczno-technicznych możliwości oraz przyjętego wariantu rozmieszczenia pododdziałów, a także od ukształtowania terenu. Ponadto możliwości bojowe zależą również od sposobu opracowywania i zobrazowywania radiolokacyjnej informacji oraz ilości posiadanych kanałów łączności radiowej i przewodowej, taktyczno-technicznych możliwości środków łączności i stanu wyszkolenia składu osobowego wojsk.

Możliwości bojowe wojsk radiotechnicznych ocenia się w zakresie:

- organizacji pola radiolokacyjnego;
- zdolności informacyjnej;
- radiolokacyjnego zabezpieczenia działań bojowych lotnictwa myśliwskiego, artylerii i przeciwdziałania radioelektronicznego.

Są to podstawowe wskaźniki używane przez sztaby wojsk OPK podczas organizacji działań bojowych oraz w wypadku kompleksowego określenia możliwości bojowych wojsk OPK.

4.1. Określanie możliwości bojowych w zakresie organizacji radiolokacyjnego pola wykrywania i naprowadzania

Przy określaniu możliwości bojowych wojsk radiotechnicznych w zakresie organizacji radiolokacyjnego pola wykrywania i naprowadzania uwzględnia się:

- nakazaną ciągłą dolną granicę;
- taktyczno-techniczne możliwości sprzętu radiolokacyjnego;
- ilość posiadanego sprzętu radiolokacyjnego;
- wielkość terytorium, nad którym ma być zorganizowane pole.

Wysokość nakazanej dolnej granicy pola radiolokacyjnego uzależniona jest od położenia rejonu oraz jego roli w systemie OPK, a także od odległości bazowania środków napadu powietrznego i ich możliwości taktyczno-technicznych.

Potrzebną ilość sił i środków radiotechnicznych dla ustalonego terytorium, oznaczonego orientacyjnymi punktami geograficznymi określa się na podstawie wzoru zawartego w rozdziale II, podzagadnienie 1.3.

Oczywiście w przypadku ustalonej wielkości terytorium oraz przyjętego wariantu rozmieszczenia pododdziałów i nakazanej wielkości ciągłej dolnej granicy pola radiolokacyjnego, wzór przyjmie postać:

$$N = \frac{S_{OG}}{S_{RLP}},$$

gdzie:

N - potrzebna ilość pododdziałów radiotechnicznych do zorganizowania pola radiolokacyjnego na wysokości nakazanej dolnej granicy pola.

Bezpośredni wpływ na warianty rozmieszczenia pododdziałów radiotechnicznych posiada ukształtowanie terenu, w którym rozwijane są stacje radiolokacyjne. W niekorzystnych warunkach terenowych ich realne strefy wykrywania daleko mogą odbiegać od przewidzianych w danych eksploatacyjnych.

Również stopień zagrożenia kierunku operacyjno-powietrznego, zwłaszcza wzdłuż otwartych granic państwowych, wpływa na potrzeby wykorzystania zwiększonej ilości sił i środków radiotechnicznych. Potrzeby te można określić wzorem:

$$N_{RLP} = \frac{S_{OG}}{S_{RLP}} + M ; \quad M = \frac{L}{R_w} ,$$

gdzie:

L - długość otwartej granicy państwowej;

R_w - zasięg wykrywania RLS, w które wyposażone są posterunki radiolokacyjne na wysokości nakazanej dolnej granicy pola radiolokacyjnego.

W przypadku organizacji pola dwuwarstwowego przy założonej ilości rozwiniętych batalionów radiotechnicznych, potrzebną ilość rozwinięcia kompanii radiotechnicznych można określić wzorem:

$$N_{krt} = \frac{S_{OG}}{S_{RLP}} + \frac{L}{R_w} - N_{brt} .$$

Przy ugrupowaniu, gdzie wzdłuż otwartych granic państwowych pododdziały rozmieszcza się na odległość $D = R_w$, uzyskuje się największe prawdopodobieństwo wykrywania obiektów powietrznych, przy czym w celu otrzymania właściwej konfiguracji pola naprowadzania rozmieszcza się na przemieszaniu bataliony i kompanie radiotechniczne.

W przypadku oddziaływania zakłóceń radiolokacyjnych rozpiętość pola w płaszczyźnie poziomej zmniejsza się. Zmniejszenie się pola pod wpływem zakłóceń można określić współczynnikiem wyrażonym wzorem:

$$K_{sc} = 1 - \frac{S_z}{S} ,$$

gdzie:

S_z - powierzchnia radiolokacyjnego pola otrzymana w rezultacie oddziaływania zakłóceń;

S - powierzchnia pola na tej samej wysokości bez uwzględnienia oddziaływania zakłóceń.

4.2. Określanie możliwości bojowych w zakresie zdolności informacyjnej

Przez pojęcie możliwości bojowych w zakresie zdolności informacyjnej należy rozumieć możliwość opracowywania napływających danych radiolokacyjnych o sytuacji powietrznej i ich przekazywania oraz prowadzenia ilości celów powietrznych i własnych samolotów przechwytyjących na planszachtach lub urządzeniach wskaźnikowych środków zautomatyzowanego dowodzenia. Aby przeanalizować te możliwości i ustalić czynniki na nich wpływające, należy zająć się zagadnieniem treści i formy radiolokacyjnej informacji oraz sposobami jej opracowywania.

a/ Informacja radiolokacyjna i sposoby jej opracowywania

Przez pojęcie informacji radiolokacyjnej należy rozumieć napływające dane ze stacji radiolokacyjnych o współrzędnych, przynależności, składzie i działalności obiektów powietrznych. Zadania związane z odzyskiwaniem informacji z różnych fizycznych przedsięwzięć m.in. również w systemie radiolokacyjnym i jej przekazywania obejmuje gałąź nauki zwana teorią informacji.

Radiolokacyjna informacja dzieli się na:

- pierwotną;
- wtórną;
- trzeciorzędową.

Przez pojęcie pierwotnej informacji należy rozumieć informację otrzymaną bezpośrednio ze stacji radiolokacyjnej zawartą w przyjętej przez RLS serii impulsów. Dlatego też proces pierwotnej obróbki radiolokacyjnej informacji polega na wydzieleniu /wykryciu/ sygnału użytecznego pochodzącego

od obiektu powietrznego na tle sygnałów zakłócających w czasie jednego cyklu obserwacji RLS /obrót systemu antenowego o 360° , a następnie kodowanie ich współrzędnych i charakterystyk.

Przez pojęcie wtórnej informacji należy rozumieć radiolokacyjną informację otrzymaną przez kanały środków zautomatyzowanego dowodzenia lub przekazaną sposobem niezautomatyzowanym i zobrazowaną na wskaźnikach wtórnych lub planszetach. Proces wtórnej obróbki polega na dowiązaniu i łączeniu tras lotu obiektów powietrznych za kilka cykli obserwacji RLS, obliczanie parametrów lotu obiektów powietrznych - prędkości lotu kursu itp.

Informacja trzeciorzędowa również jest otrzymywana przez kanały środków zautomatyzowanego dowodzenia lub otrzymana kanałami niezautomatyzowanymi po przeprowadzeniu obróbki wtórnej. Obróbka trzeciego rzędu polega na utożsamianiu tras o jednych i tych samych obiektach powietrznych na podstawie danych otrzymanych z kilku źródeł, a także redukcja informacji równoległej, grupowanie i nadawanie jednolitej numeracji.

Informację radiolokacyjną charakteryzują wskaźniki ilościowe i jakościowe.

Przez pojęcie informacji radiolokacyjnej należy rozumieć objętość i liczbę danych otrzymywanych lub podlegających przekazaniu dotyczących współrzędnych i charakterystyk obiektów powietrznych.

Przez pojęcie jakości informacji radiolokacyjnej należy rozumieć dokładność określania współrzędnych obiektów powietrznych, dyskretność, czas opóźnienia przekazywania

i z o b r a z o w a n i a d a n y c h o s y t u a -
c j i p o w i e t r z n e j .

Według stopnia wiarygodności informacja dzieli się na:

- wiarygodną /rzeczywistą/;
- fałszywą.

Wiarygodną informacją nazywa się taka informacja, która przy faktycznym występowaniu zjawiska wykrycia obiektu powietrznego oraz przyjętych kryteriach wykrywania daje prawidłową odpowiedź dotyczącą miejsca znajdowania się obiektu powietrznego. Informacja, która powstała na skutek oddziaływania zakłóceń zjawisk fluktuacyjnych i innych czynników jest fałszywa.

Dokładność informacji zależy od średniokwadratowego błędu. Według stopnia dokładności dzieli się ona na: ogólną i dokładną. Ogólną wykorzystuje się dla oceny sytuacji, podjęcia decyzji doprowadzenia wojsk do odpowiedniego stopnia gotowości bojowej i podziału celów do zwalczania oraz powiadamiania. Natomiast informacja dokładna wykorzystywana jest dla bezpośredniego zabezpieczenia naprowadzania samolotów myśliwskich i wskazywania celów dla dywizjonów ogniowych.

Podczas przekazywania radiolokacyjnej informacji występują następujące błędy:

- instrumentalne błędy stacji radiolokacyjnych;
- błędy odczytywania współrzędnych przez operatorów;
- błąd nanoszenia danych na planszet sposobem ręcznym;
- błąd przekształcenia współrzędnych.

Błędami instrumentalnymi stacji radiolokacyjnych

/ RLS/ są błędy spowodowane niedokładnością pomiaru współrzędnych przez poszczególne urządzenia stacji. Można je określić eksperymentalnie za pomocą bardziej dokładnych przyrządów pomiarowych.

Błędy dla poszczególnych typów RLS przedstawia poniższa tabela.

dla $\zeta_{SK} = 1 \text{ m}^2$

Lp.	Typ RLS	ζ_D w /m/	ζ_β /min/
1.	P-12 M	40	26
2.	P-35	20	4
3.	P-15	15	14
4.	P-14	100	11

gdzie:

ζ_D - instrumentalny błąd RLS według odległości;

ζ_β - instrumentalny błąd RLS według azymutu.

Błędem odczytywania współrzędnych przez operatora / odcz/

nazywa się błąd, który popełnia operator podczas odczytywania współrzędnych ze wskaźnika RLS tak sposobem niezautomatyzowanym, jak również z wykorzystaniem układów zautomatyzowanych. Wielkości tych błędów oczywiście zależą od metody odczytywania danych oraz taktyczno-technicznych możliwości stacji radiolokacyjnych. Wielkość średnio-kwadratowych błędów przedstawia poniższa tabela.

Lp.	Typ RLS	Wielkość średniego błędu kwadratowego					
		Odczytywanie zautomatyzowane			Odczytywanie optyczne		
		D w /m/	β w min.	H w /m/	D w /m/	β w stopniach	H w /m/
1.	P-12 M	500	30	-	700	1,9	1,5%D
2.	P-35 /P-30/	100	10	220	400	0,5	500 ^{2,3}
3.	P-15	500	30	-	1700	2	-
4.	P-14	500	30	-	900	0,75	-

-Uwaga: Błędy pomiaru współrzędnych, podawane w instrukcjach RLS, są błędami wypadkowymi /RLS oraz odczytywania optycznego/, które odpowiadają 80 % pomiarów. Dlatego też różnią się od danych podanych w tabeli.

Błędy nanoszenia danych na planszet δ_{nan} są to błędy, które wynikają podczas nanoszenia współrzędnych przekazywanych przez operatora na planszety. Wielkość błędu zależy od skali planszetu. Jeżeli planszet wykonany jest w skali 1 : 500 000, to błąd nanoszenia wynosi:

- według odległości $\delta_{p \text{ nan}} = 1 \text{ km}$;
- według azymutu $\delta_{\beta \text{ nan}} = 1^\circ$.

Sumaryczny liniowy błąd nanoszenia danych na planszet może być określony na podstawie wzoru:

$$\delta_{\text{nan}} = \sqrt{\delta_{D \text{ nan}}^2 + \left(\frac{D \cdot \delta_{\beta \text{ nan}}}{60}\right)^2}$$

gdzie:

D - odległość do obiektu w km.

Błędem przekształcenia współrzędnych δ_{pr} nazywa się błąd, który wynika podczas nanoszenia danych o obiektach powietrznych przez planszeczystę w systemie azymutu-odległość, podawanych przez operatora RLS do planszeczysty. Następnie dane te odczytywane są w systemie kwadratów siatki OPK.

Dane wg siatki OPK przekazuje się z dokładnością określaną rozmiarami małego kwadratu 12 x 12 km. Odczytywanie współrzędnych z dokładnością do małego kwadratu doprowadza do błędu, którego maksymalna wartość równa się połowie przekątnej małego kwadratu i wynosi:

$$\delta_{\text{maks. siatki OP}} = \frac{1}{2} \sqrt{12^2 + 12^2} = 8,5 \text{ km.}$$

Błędy przekształcenia współrzędnych podlegają prawu równoprawdopodobnego rozkładu, ponieważ naniesienie danych

współrzędnych obiektów w każdym punkcie małego kwadratu jest równoprawdopodobne i dlatego średni błąd kwadratowy wynosi:

$$\sigma = \frac{\sigma_{\text{maks.}} \text{ siatki OP}}{\sqrt{3}} = \frac{8,5}{\sqrt{3}}$$

Oprócz wymienionych błędów występują jeszcze takie błędy jak:

- opóźnienie odczytywania danych;
- techniczny błąd aparatury ASPD-1;
- błąd przywiązania topograficznego;
- błąd orientowania;
- błąd wynikający z przyjęcia odległości bezpośredniej za horyzontalną.

Błąd przekształcenia współrzędnych σ_{pr} w aparaturze ASPD-1 spowodowany jest tym, że w ASPD-1 cena dzielenia przekazywania współrzędnych posiada określone znaczenie, które zależy od ilości kodowych kombinacji, jakimi się dysponuje dla przekazywania współrzędnych oraz skali urządzeń wskaźnikowych. Maksymalna wartość tego błędu równa się połowie ceny dzielenia przekazywania współrzędnych, to jest ilorazowi skali wskaźnika według odległości w km /M/, z którego dokonuje się odczytywanie danych, do wartości odległości, wydzielonych dla przekazywania współrzędnych x lub y.

W aparaturze ASPD-1 dla przekazywania współrzędnych stosuje się dwójkowy system cyfrowy. Liczba możliwych kodowych kombinacji podczas przekazywania danych w systemie dwójkowym wynosi 2^k , gdzie k - ilość kodowych rzędów, wydzielonych do zakodowania jednej współrzędnej /x lub y/.

Średni błąd kwadratowy jest o 3 razy mniejszy od maksymalnego, ponieważ w danym wypadku, błąd podporządkowuje się prawu równoprawdopodobnego podziału i znacznik od celu w każdym punkcie ekranu wskaźnika RLS jest równoprawdopodobny.

Tak więc wielkość średniego błędu kwadratowego δ_{pr} może być określona na podstawie wzoru:

$$\delta_{pr} \text{ "x"} = \frac{M}{\sqrt{3 \cdot 2^k}}$$

Ponieważ błąd przekształcenia współrzędnych według osi "x" równa się błędowi przekształcenia według osi y, sumaryczny błąd liniowy przekształcenia może być określony na podstawie wzoru:

$$\delta_{pr} = \sqrt{\delta_{pr}^2 \text{ "x"} + \delta_{pr}^2 \text{ "y"}} = \delta_{pr} \text{ "x"} \sqrt{2}$$

Wówczas sumaryczny błąd przekształcenia może być określony na podstawie wzoru:

$$\delta_{prz} = \sqrt{\frac{2}{3}} \cdot \frac{M}{2^k}$$

Techniczny błąd aparatury ASPD-1 / ξ_{tech} / wynika z niedokładności nastrojenia aparatury, co doprowadza do rozbieżności prostokątnego systemu ASPD-1 ze sferycznym systemem współrzędnych RLS. Błąd ten określono eksperymentalnie i wynosi:

$$\xi_{tech} = 800 \text{ m.}$$

Błąd przywiązania topograficznego / ξ_{pt} /. Przywiązanie topograficzne miejsc rozmieszczenia stacji radiolokacyjnych może być wykonane z wysokim stopniem dokładności. Aby błędy przywiązania terenowego nie wpływały na dokładność pomiaru współrzędnych, ich wielkości powinny być mniejsze od 3-4razy mniejszych błędów odczytywania współrzędnych według odległości / δ_{odc} odczytywania /. Wobec tego przywiązanie topograficzne dokonuje się z dokładnością:

- dla RLS włączonych w zautomatyzowane systemy do 25 m /co zabezpiecza się instrumentalnym dowiązaniem do punktów sieci opornej/;

- dla RLS nie włączonych w zautomatyzowane systemy do 100 m /co zabezpiecza się sposobem optycznym odczytywania współrzędnych według map o skali 1:25 000/.

Błąd orientowania ξ_{or} /. Orientowanie RLS, podłączonych do systemów zautomatyzowanych wykonywać powinny organa służby topograficznej według punktów geodezyjnej sieci lub według ciał niebieskich.

Orientowanie RLS, nie podłączonych do systemów zautomatyzowanych w większości wypadków wykonywane jest przez załogi stacji radiolokacyjnych według metody orientowania za pomocą azymutu magnetycznego. Błędy orientowania przedstawia poniższa tabela.

Błędy orientowania	Typ RLS		
	P-35 /P-30/ w minutach	P-15 w minutach	P-12 w minutach
ξ_{or} bez ASPD-1	30	30	1
ξ_{or} z ASPD-1	10	20	30

Błąd przyjęcia odległości bezpośredniej za horyzontalną ξ_{pb} /zależy od odległości do obiektu powietrznego oraz wysokości jego lotu. Radiolokacyjne stacje określają odległość pochyłą do obiektów powietrznych. Jednak odległość tę przyjmuje się i zobrazowuje się ją na planszetach i wskaźnikach jako horyzontalną. W rezultacie, błąd równa się różnicy między odległością pochyłą i horyzontalną i można go obliczyć na podstawie wzoru:

$$\xi_{oD} = D - \sqrt{D^2 - H^2},$$

gdzie:

D - odległość pochyłą do obiektu powietrznego w km;

H - wysokość lotu celu w km.

W dotychczasowym rozważaniu nie uwzględniono jeszcze jednego błędu, który występuje tak przy "ręcznym", jak również przy zautomatyzowanym sposobie odczytywania współrzędnych. Błędem tym są tak zwane opóźnienia przekazywania radiolokacyjnej informacji.

Błąd wynikający z opóźnienia przekazywania informacji

$\xi_{\text{opóź}}$ zależy od sposobu przekazywania informacji, zdolności przepustowej kanałów przekazywania danych oraz ilości jednocześnie prowadzonych obiektów powietrznych. Błąd ten może być uwzględniany jako pewien ekwiwalent tolerancji pomiaru płaskich współrzędnych.

$$\xi_{\text{opóź}} = t_{\text{opóź}} \cdot V_c$$

gdzie:

$t_{\text{opóź}}$ - średni czas opóźnienia informacji;

V_c - szybkość lotu celu.

Wyszczególnienie ujemnych cech niezautomatyzowanego i zautomatyzowanego sposobu odczytywania danych można wyeliminować przez wykorzystanie automatycznych urządzeń odczytywania danych, organicznie związanych z kanałem odbiorczym stacji radiolokacyjnej /ograniczenie funkcji operatora i wyeliminowania wskaźnika/.

Automatyczne odczytywanie radiolokacyjnej informacji pozwala znacznie polepszyć dane taktyczno-techniczne radiolokacyjnych stacji i praktycznie pozwala dojść do ich potencjalnych możliwości.

4.3. Zdolność przepustowa systemu radiolokacyjnego

Przez pojęcie zdolności przepustowej systemu radiolokacyjnego należy rozumieć określoną ilość celów powietrznych i własnych samolotów LM,

o których każda instancja systemu radiolokacyjnego zdolna jest przekazać dane w przyjętej jednostce czasu dla odbiorców z nakazaną dokładnością.

Zanim informacja radiolokacyjna zostanie przekazana odbiorcom, przechodzi ona przez szereg kolejnych instancji pośrednich lub ogniów. W ogniwach tych - jak już wskazywano - przechodzi ona określony proces obróbki radiolokacyjnej informacji lub tylko retlanslacji. Możliwości każdego ogniwa w zakresie obróbki i przekazywania informacji w ogólnych zarysach mogą być przeróżne. Dlatego też w celu obliczenia ilości jednocześnie prowadzonych obiektów powietrznych przez poszczególne ogniwo lub część systemu radiolokacyjnego należy w każdym przypadku przeanalizować obieg informacji radiolokacyjnej, a następnie rozbić ten obieg na poszczególne ogniwa i określić możliwości każdego ogniwa oddzielnie. Ogniwo z najmniejszymi wskaźnikami w zakresie obróbki lub odbioru, czy przekazywania radiolokacyjnej informacji będzie określać możliwość całego systemu w zakresie jednoczesnych możliwości prowadzenia obiektów powietrznych.

Zestaw radiolokacyjnej informacji może obejmować kilka parametrów, takich jak: płaskie współrzędne / D lub x, y/, wysokość, przynależność państwowa, skład grup obiektów powietrznych itd.

Możliwości oddzielnych ogniów w zakresie obróbki, odbioru i przekazywania informacji według każdego ze wskazanych parametrów mogą być różne. Aby obliczyć te możliwości należy uwzględnić następujące dane wyjściowe:

- dyskretność przekazywania radiolokacyjnej informacji tj. czas, po którym informacja o każdym parametrze zostaje ponownie wznowiona $/t_1/$;
- czas obróbki radiolokacyjnej informacji o każdym parametrze, tj. czas potrzebny dla opracowania i obróbki jednego meldunku - t_2 .

Wówczas ilość jednocześnie prowadzonych obiektów powietrznych można obliczyć na podstawie wzoru:

$$N = \frac{t_1}{t_2},$$

Aby ustalić dyskretność przekazywania radiolokacyjnej informacji należy uwzględnić kryterium dokładności na wyjściu danego ogniwa systemu radiolokacyjnego. Błąd na wyjściu dowolnego ogniwa systemu radiolokacyjnego może być określony wzorem:

$$\sigma_{\text{wyp}} = \sqrt{\sigma_{\Sigma}^2 + \xi_{\text{op}}^2}$$

gdzie:

σ_{wyp} - błąd wypadkowy;
 ξ_{op} - błąd opóźnienia.

Wówczas:

$$\sigma_{\text{wyp}}^2 - \sigma_{\Sigma}^2 = v^2 / t_{\text{op}} + \frac{t_d}{\sqrt{3}} /^2$$
$$t_d = \sqrt{3} / \frac{\sqrt{\sigma_{\text{wyp}}^2 - \sigma_{\Sigma}^2}}{v_c} - t_{\text{op}},$$

gdzie:

t_d - czas dyskretności;
 σ_{Σ} - sumaryczny średni błąd kwadratowy nie uwzględniający opóźnienia.

Czas pierwotnej obróbki radiolokacyjnej informacji według każdego parametru $/t_2/$ określa się praktycznie dla średnio wyszkolonego personelu.

Jeżeli w ogniwie informacja według każdego parametru opracowywana jest przez poszczególne osoby funkcyjne składu osobowego, to możliwości tego ogniwa w zakresie ilości jednoczesnego prowadzenia obiektów powietrznych i przekazywania informacji z nakazaną dokładnością określa się na podstawie wzoru:

$$N_{\text{ogi}} = \frac{t_{1i}}{t_{2i}},$$

gdzie:

N_{og_1} - ilość celów, o których ogniwo jest zdolne przekazywać informację.

W ogniwie obróbki informacji może być kilka kanałów, które wykorzystuje się jednocześnie dla obróbki lub przekazania czy odbioru radiolokacyjnej informacji. Na przykład dwie jednocześnie pracujące stacje radiolokacyjne w pododdziale radiotechnicznym lub kilka pododdziałów radiotechnicznych jednocześnie przekazuje informację na stanowisko dowodzenia oddziału radiotechnicznego. W tym wypadku należy sumować możliwości wszystkich kanałów według każdego parametru informacji, które można określić wzorem:

$$N_{og_i} = \sum_{i=1}^n \frac{t_{1_i}}{t_{2_i}},$$

gdzie:

n - ilość kanałów informacji.

W procesie obróbki i obiegu radiolokacyjnej informacji część jej może ulec zniekształceniu. Ilość zniekształconej informacji zależy od sprawności eksploatacyjnej aparatury przekazywania i zobrazowania informacji oraz stanu wyszkolenia składu osobowego uczestniczącego w obróbce informacji.

Jeżeli w ogniwie dla jednego parametru informacji /lub obiektu powietrznego/ przeznaczony jest kilka kanałów, to część informacji na wyjściu ogniwa może okazać się równoległa, wówczas wszystkie lub kilka kanałów będą przekazywać jedne i te same dane.

Występowanie równoległej i zniekształconej informacji zmniejsza możliwości poszczególnego ogniwa systemu. Zmniejszenie to można wyrazić następującymi współczynnikami:

$$K_{rów} = \frac{I_{og} - I_{rów}}{I_{og}},$$

gdzie:

$K_{\text{rów}}$ - współczynnik uwzględniający ilość informacji równoległej na wyjściu ogniwa;

I_{og} - ogólna ilość informacji;

$I_{\text{rów}}$ - ilość informacji równoległej.

Analogicznie może być określony i współczynnik zniekształcenia informacji.

$$K_{\text{zn}} = \frac{I_{\text{og}} - I_{\text{zn}}}{I_{\text{og}}}$$

$K_{\text{rów}}$ i K_{zn} określa się na podstawie danych statystycznych w poszczególnych ogniwach systemu obróbki i przekazywania radiolokacyjnej informacji. Możliwości radiolokacyjnego systemu znacznie się zmniejszają w wyniku stosowania przez przeciwnika zakłóceń radiolokacyjnych.

Wpływ zakłóceń określa się prawdopodobieństwem zakłócenia systemu radiolokacyjnego $/P_z/$.

Uwzględniając wpływ zakłóceń, informację równoległą i zniekształconą, wzór na określenie możliwości ogniwa w zakresie ilości jednocześnie prowadzonych obiektów powietrznych przyjmie postać:

$$N_{\text{og}_i} = \sum_{i=1}^n K_{\text{rów}_i} \cdot K_{\text{zn}_i} / 1 - P_{z_i} / \frac{t_{1_i}}{t_{2_i}}$$

Jeżeli możliwości każdego kanału i współczynniki są jednakowe, to wzór można uprościć do postaci:

$$N_{\text{og}_i} = n \cdot K_{\text{rów}} \cdot K_{\text{zn}} / 1 - P_z / \frac{t_1}{t_2}$$

Wypadkową możliwość systemu radiolokacyjnego określa to ogniwo, które posiada najmniejszą zdolność jednocześnie prowadzonych obiektów powietrznych.

Na podstawie przedstawionego rozumowania można podliczyć ilość jednocześnie prowadzonych obiektów przez pododdział i oddział oraz wojska radiotechniczne związku operacyjno-taktycznego lub operacyjnego.

4.4. Określenie możliwości bojowych w zakresie zabezpieczenia działań bojowych lotnictwa myśliwskiego, artylerii i przeciwdziałania radioelektronicznego

Jednym z zasadniczych zadań realizowanych przez wojska radiotechniczne jest zabezpieczenie bezpośredniego naprowadzania samolotów myśliwskich /pojedynczych lub grup/ na cele powietrzne w każdym punkcie strefy ich oddziaływania bojowego.

Możliwości w zakresie radiolokacyjnego zabezpieczenia działań bojowych LM określa się ilością jednoczesnego zabezpieczenia naprowadzeń. Przez pojęcie ilości jednoczesnych naprowadzeń należy zatem rozumieć jednoczesne naprowadzanie powyżej jednej grupy LM /jednego samolotu myśliwskiego lub pościgo/ w tym samym czasie na jeden cel lub kilka celów przez jednego nawigatora lub więcej nawigatorów pracujących na danym PN^x/.

Zakres jednoczesnego naprowadzania obejmuje wykonywanie bezpośredniego naprowadzania LM od momentu przyjęcia dowodzenia /naprowadzenia/ załogą w powietrzu i podania pierwszej komendy naprowadzania /kurs na cel/ przez nawigatora wrozkowo-fonicznego lub przyrządowego naprowadzenia do chwili usłyszenia meldunku od pilota "cel atakuję".

^x/ Określenie wprowadzone przez DW OPK w 1966 r.

Podczas obliczania możliwości zabezpieczenia ilości jednoczesnych naprowadzeń pod względem radiolokacyjnym należy uwzględnić:

- ilość posiadanych zestawów aparatury "Kaskad";
- ilość posiadanych wskaźników do naprowadzania na stacjach radiolokacyjnych;
- ilość posiadanych wskaźników aparatury retranslacyjnej RL-30 zainstalowanych na poszczególnych punktach naprowadzania.

Bez uwzględnienia wpływu zakłóceń radiolokacyjnych możliwości zabezpieczenia ilości jednoczesnych naprowadzeń można określić na podstawie wzoru:

$$N_{og_{nap}} = n_1 N_1 + n_2 N_2 ,$$

gdzie:

- $N_{og_{nap}}$ - możliwości zabezpieczenia ilości jednoczesnych naprowadzeń pod względem radiolokacyjnym określonego rejonu działań bojowych posiadającego określone ugrupowanie środków radiolokacyjnych;
- n_1 - ilość zestawów aparatury "Kaskad";
- N_1 - możliwości jednego zestawu aparatury "Kaskad" w zakresie ilości jednoczesnych naprowadzeń;
- n_2 - ilość wskaźników RLS i RL-30 wydzielonych do naprowadzania lotnictwa myśliwskiego;
- N_2 - możliwości w zakresie ilości jednoczesnych naprowadzeń z jednego wskaźnika RLS lub RL-30.

Jeden komplet zestawu aparatury APN-1 dzięki swoim konstrukcyjnym właściwościom może zapewnić jednocześnie naprowadzenie trzech grup samolotów lotnictwa myśliwskiego na trzy cele powietrzne $\sqrt{N_{n_1}} = 3/$. Natomiast APN - 1m $N_{n_1} = 2$.

W wypadku wzrokowo-fonicznego naprowadzania za pomocą wskaźników radiolokacyjnych, możliwości zależą od stopnia wyszkolenia nawigatorów operatorów. Możliwości pojedynczego nawigatora operatora w zakresie jednoczesnego naprowadzania ilości grup LM z jednego wskaźnika przedstawia poniższa tabela.

Grupa nawigatora	Lim-2, Lim-5, MiG-19 z widzialnością				MiG-21 z widzialnością				Przyrządowe naprowadzanie MiG-21pf
	Mała H	Średnia i duża H	Stratosfera	Lim-5p MiG-19p w chmurach lub w nocy	Mała H	Średnia i duża H	Stratosfera	W chmurach lub w nocy	
I	2	3	2	2	2	3	2	2	2
II	1	3	2	2	1	2	1	1	2
III	1	2	1	1	1	1	-	-	1
	-	1	-	-	-	1	-	-	-

Tak więc N_2 uzależniona będzie od stopnia wyszkolenia nawigatora operatora oraz typu naprowadzanego samolotu na określonej wysokości. Również i N_1 - mimo konstrukcyjnych zdolności aparatury "Kaskad" - uzależniona jest także od wyszkolenia personelu nawigatorskiego.

Podczas stosowania przez nieprzyjaciela zakłóceń radioelektronicznych możliwości w zakresie zabezpieczenia ilości jednoczesnych naprowadzeń pod względem radiolokacyjnym zmniejszą się, ponieważ część RLS zabezpieczająca naprowadzanie zostanie zakłócona. Zmniejszenie to oblicza się na podstawie prawdopodobieństwa zakłócenia systemu radiolokacyjnego $/P_z/$. Wówczas wzór przyjmie postać:

$$N_{og_{nap}} = /n_1 N_1 + n_2 N_2/ /1 - P_z/$$

Jeżeli w systemie naprowadzania występują zestawy aparatury "Kaskad", to naprowadzanie odbywa się nie tylko według danych miejscowych RLS, lecz także według danych otrzymanych od sąsiednich pododdziałów przez aparaturę ASPD-1, których środki radiolokacyjne mogą być zakłócone w mniejszym stopniu. Wówczas możliwości - mimo oddziaływania zakłóceń - mogą się zwiększyć.

Oprócz możliwości zabezpieczenia ilości jednoczesnych naprowadzeń określa się promień ogólnej i dokładnej informacji.

Informacja ogólna na szczeblach taktycznych wykorzystywana jest do oceny sytuacji powietrznej, wypracowania decyzji użycia samolotów myśliwskich oraz kierowania stopniem gotowości bojowej załóg.

Wymaga się, aby dokładność ogólnej informacji we współrzędnych prostokątnych znajdowała się w granicach małego kwadratu siatki OP. Dokładność według wysokości powinna się mieścić w przedziale 500 - 1000 m, a dyskretność 2 - 4 minuty oraz czas opóźnienia dochodził do 2-3 min.

Promień ogólnej informacji powinien posiadać taki zasięg, który zapewniłby czas na doprowadzenie myśliwców do gotowości Nr 1, start oraz przechwycenie celu na nakazanej rubieży. Czas ten zależy od:

- prędkości lotu celów powietrznych;
- stanu gotowości lotnictwa myśliwskiego;
- odległości rubieży przechwycenia;
- taktyczno-technicznych możliwości myśliwców startujących na przechwycenie celów powietrznych.

Rubież ogólnej informacji dla określonego typu myśliwca znajdującego się w określonym stopniu gotowości bojowej oraz prędkości lotu myśliwca można obliczyć na podstawie wzoru:

$$D_{zi} = S_{MRW} + V_c / t_{op} + t_d + t_{st} + t_{NH} + t_H + t_r + \\ + t_{SK} + t_g + t_{at}/,$$

gdzie:

- S_{MRW} - odległość rubieży przechwycenia /km/;
- V_c - prędkość lotu celu /km/godz/;
- t_{op} - czas uwzględniający opóźnienie informacji powiadamiania /min/;
- t_d - czas potrzebny na ocenę sytuacji i podjęcie decyzji /2 min/;
- t_{st} - czas przekazania komendy i startu myśliwca z określonego stopnia gotowości bojowej /min/;
- t_{NH} - czas naboru wysokości /min/;
- t_H - czas lotu poziomego /min/;
- t_r - czas rozbiegu /min/;
- t_g - czas wykonania górkki /min/;
- t_{at} - czas ataku /min/.

Informacja dokładna wykorzystywana jest podczas bezpośredniego naprowadzania samolotu myśliwskiego na cel powietrzny. Najważniejszą czynnością jest określenie czasu potrzebnego na podanie komendy dotyczącej rozbiegu i wykonania skrętu.

Wymagania dotyczące jakości informacji określane są warunkami wykonania skutecznego naprowadzania. Przez pojęcie skuteczne naprowadzanie rozumie się wyprowadzenie myśliwca w położenie względem celu, aby zabezpieczało możliwość:

- wykrycie celu celownikiem radiolokacyjnym myśliwca;
- eliminację błędów kursu od momentu wykrycia do momentu ataku wynikłych podczas naprowadzania;
- wyjścia myśliwca na nakazany kierunek według celownika radiolokacyjnego bez pomocy z ziemi.

Dokładna informacja wymagana jest na odcinku lotu poziomego niemniej jak na dwie minuty do podania komendy na rozbiegu /lub skrętu/.

Aby informacja była dokładna musi odpowiadać następującym parametrom:

- współrzędne prostokątne 500-800 m;
- wysokość - 500 m /na małych wysokościach dokładność
o wysokości lotu celu powinna wynosić 150-200 m/;
- dyskretność - 10-20 sek.;
- czas opóźnienia - 5-6 sek.

Promień dokładnej informacji obejmuje swoim zasięgiem wykrywanie radiolokacyjnych stacji wykrywania i naprowadzania głównie zakresu centymetrowego.

Możliwości zabezpieczenia działań bojowych artylerii przez wojska radiotechniczne również zależą od dostarczania ogólnej i dokładnej informacji o określonym promieniu.

Informacja ogólna w artylerii raketowej wykorzystywana jest dla oceny sytuacji, kierowania stopniem gotowości bojowej oraz wskazywania i przydzielania celów powietrznych do zwalczania.

Informacja ogólna jest wtedy dostatecznie dokładna, kiedy mieści się w granicach małego kwadratu siatki OP /średniokwadratowy błąd w tym przypadku wynosi 5 km, a maksymalny 8-9 km/. Dyskretność ogólnej informacji określa się dyskretnością przekazywania informacji w kanałach taktycznego powiadamiania i wynosi ona 2-4 min.

Czas opóźnienia powinien być nie większy niż 2 min. /określa się czasem opóźnienia przekazywania danych w kanałach taktycznego powiadamiania/.

Promień ogólnej informacji powinien zapewnić ocenę sytuacji, podjęcie decyzji oraz doprowadzenie dywizjonów ogniowych do gotowości otworzenia ognia.

Jeżeli wskazywanie celów dla SNR dokonywane jest z RSWP, to promień ogólnej informacji powinien zapewnić terminowe włączenie RSWP oraz wykrycie celu na maksymalnym zasięgu wykrywania. W tych warunkach osiągnięty czas

jest wystarczający do przygotowania zestawów rakietowych dla otwarcia ognia.

Promień ogólnej informacji w tym przypadku można obliczyć na podstawie wzoru:

$$D_{zi} = R_{wRSWP} + V_c / t_{włączRSWP} + t_{op} / ,$$

gdzie:

- R_{wRSWP} - zasięg wykrywania RSWP /w km/;
- V_c - prędkość lotu celu powietrznego /km/min/;
- $t_{wł.RSWP}$ - czas włączenia RSWP uwzględniający czas przekazania komendy oraz wykrycie celu /min/;
- t_{op} - czas opóźnienia przekazywania informacji.

W przypadku, kiedy kierowanie gotowością bojową opiera się na danych otrzymanych z systemu radiolokacyjnego, wówczas promień ogólnej informacji może być obliczony na podstawie wzoru:

$$D_{zi} = D_r + V_c / t_{op} + t_{pz} + t_g / ,$$

gdzie:

- D_r - promień strefy startu rakiet /km/;
- V_c - prędkość lotu celu /km/godz/;
- T_{op} - czas późnienia informacji /min/;
- t_{pz} - czas potrzebny dla podziału celów dla dywizjonów oraz postawienie zadań;
- t_g - czas potrzebny na doprowadzenie zestawu rakietowego do gotowości otwarcia ognia /min/.

Przy prędkościach lotu celów powietrznych wynoszących 1500-1800 km/godz. promień ogólnej informacji powinien być nie mniejszy niż 500-600 km.

Informację dokładną wykorzystuje się dla dokładnego wskazywania celów dla SNR. Informacja dokładna powinna zapewnić wykrycie celu przez SNR jeszcze w momencie jego dolotu do dalszej granicy strefy startu rakiet. Podczas określania promienia informacji dokładnej należy uwzględnić:

- promień strefy rakiet /km/;
- czas potrzebny na dokonanie rozpoznania celu $/t_o/$ w dywizjonie i zameldowanie rezultatów rozpoznania SD oddziału;
- czas potrzebny dla podjęcia decyzji i wskazania celu $/t_w/$;
- czas potrzebny na przejście zestawu raketowego z gotowości Nr 1 w gotowość otwarcia ognia $/t_r/$.

Rubież informacji dokładnej można ustalić na podstawie wzoru:

$$D_{di} = D_r + V_c / t_o + t_w + t_r /$$

Rubież informacji dokładnej na średnich i dużych wysokościach może być zapewniona przez wykorzystanie jednej stacji radiolokacyjnej, pracującej w pobliżu dywizjonu ogniowego. Na małych wysokościach jedna RLS nie może zapewnić wymaganego promienia informacji.

Jeżeli stanowiska dowodzenia oddziałów artylerii oraz dywizjony ogniowe posiadają środki zautomatyzowanego dowodzenia, wówczas promień dokładnej informacji oblicza się na podstawie wzoru:

$$D_{zi} = D_r + V_c / t_{pd} + t_g / ,$$

gdzie:

t - czas wskazania celu podany z SD /od momentu podania komendy do uchwycenia celu. Czas ten wynosi 23 sek/.

t_{pd} - czas wypracowania danych do prowadzenia ognia. Czas ten wynosi 10 sek.

t_g - czas potrzebny na przejście z gotowości Nr 1 do otwarcia ognia.

Możliwości zabezpieczenia działań bojowych przeciwdziałania radioelektronicznego przez wojska radiotechniczne określa się promieniem ogólnej informacji. Promień ogólnej informacji wymaganej dla przeciwdziałania radioelektronicznego można obliczyć na podstawie wzoru:

$$D_{zi} = R_p + V_c \cdot (t_{op} + \sum t),$$

gdzie:

- R_p - zasięg skutecznego wytwarzania zakłóceń samolotowym celownikiem /km/;
- V_c - prędkość lotu celu w km/godz.;
- t_{op} - czas wynikający z opóźnienia przekazywania informacji w sieciach taktycznego powiadamiania /w min./;
- $\sum t$ - czas sumaryczny, konieczny dla kierowania stopniem gotowości bojowej, podjęcia decyzji i włączenia stacji rozpoznania i zakłóceń, czasu włączenia RSWP i rozpoznania celu oraz czasu naprowadzania stacji zakłóceń.

Rubieże ogólnej i dokładnej informacji oblicza się dla ugrupowania lotnictwa myśliwskiego, artylerii i przeciwdziałania radioelektronicznego.

Na podstawie obliczonych promieni ogólnej i dokładnej informacji można wykreślić rubieże jej otrzymywania, które będą miały postać owalnych obwiedni do poszczególnych lotnisk i pozycji.

ROZDZIAŁ V

DOWODZENIE I WSPÓLDZIAŁANIE W WOJSKACH RADIOTECHNICZNYCH OPK

5.1. Ogólne zasady organizacji dowodzenia wojskami radiotechnicznymi OPK

Dowodzenie wojskami radiotechnicznymi polega na zorganizowaniu i wykonaniu terminowych przedsięwzięć zabezpieczających organizację i prowadzenie pracy bojowej posiadanymi siłami i środkami.

Ze sformułowania wynika, że proces dowodzenia jest procesem sprawnej i twórczej działalności dowódców oraz sztabów w zakresie kierowania przygotowaniem wojsk radiotechnicznych do organizacji i prowadzenia pracy bojowej na wypadek wybuchu i trwania konfliktu zbrojnego z nieprzyjacielem powietrznym.

Proces dowodzenia można rozbić na dwa zasadnicze etapy:

- organizacji pracy bojowej;
- prowadzenia pracy bojowej.

A. Etap organizacji pracy bojowej obejmuje realizację następujących przedsięwzięć:

- zbieranie informacji o nieprzyjacielu powietrznym /sytuacji powietrznej/ szczególnie podczas prowadzenia przez niego działań rozpoznawczych;
- wypracowanie decyzji przez dowódców /lub szefów/ co do sposobu wykorzystania bojowego wojsk radiotechnicznych;
- doprowadzenie wypracowanej decyzji do podległych pododdziałów i oddziałów w postaci dokumentacji rozkazodawczej i wykonawczej;

- kontrolę wykonania zadań wynikających z treści decyzji;
- stałe udoskonalanie radiolokacyjnego systemu wykrywania, powiadamiania i zabezpieczenia działań bojowych lotnictwa myśliwskiego, artylerii i przeciwdziałania radioelektronicznego.

B. Etap prowadzenia pracy bojowej obejmuje dowodzenie pracą

bojową pododdziałów i oddziałów w celu wykonania zadań bojowych wynikających z konkretnych sytuacji powietrznych i naziemnych. Dowodzenie pracą bojową pododdziałów i oddziałów obejmuje:

- utrzymanie wysokiego stopnia gotowości bojowej oraz stanu moralno-politycznego;
- organizację pracy na stanowiskach dowodzenia /głównych posterunkach i centrach rozpoznawczo-informacyjnych/ oznaczane niekiedy skrótem literowym RIC ;
- utrzymanie niezawodnie działającej łączności radiowej i przewodowej;
- ciągle uporczywe zdobywanie oraz przyswajanie danych o nieprzyjacielu i rozszyfrowywanie jego zamiaru;
- podjęcie na czas decyzji i postawienie zadań podległym pododdziałom i oddziałom oraz korygowanie ich wysiłków podczas prowadzenia pracy bojowej;
- przestrzeganie zasad tajnego dowodzenia oraz reżimu pracy stacji radiolokacyjnych i środków zautomatyzowanego dowodzenia;
- organizację i przeprowadzenie szkolenia pododdziałów i oddziałów w zakresie prowadzenia rozpoznania radiolokacyjnego, opracowywania danych o sytuacji powietrznej i zabezpieczania działań bojowych oddziałów lotnictwa myśliwskiego, artylerii i przeciwdziałania radioelektronicznego w różnych sytuacjach bojowych;
- kontrolę wykonania postawionych zadań bojowych;
- wszechstronne zabezpieczenie działań bojowych wojsk radiotechnicznych.

Dowodzenie pracą bojową wojsk radiotechnicznych powinno być ciągłe, niezawodne i elastyczne.

Ciągłość dowodzenia wojskami radiotechnicznymi osiąga się przez:

- prawidłową i pełną znajomość aktualnej sytuacji powietrznej, podejmowanie na czas decyzji oraz natychmiastowe doprowadzenie jej do wykonawców;
- niezawodną pracą środków łączności i środków zautomatyzowanego dowodzenia;
- urządzenie zawczasu i utrzymywanie w pełnej gotowości bojowej zapasowych stanowisk dowodzenia /głównych posterunków/, umożliwiającących natychmiastowe rozpoczęcie pracy;
- przejmowanie podległości pododdziałów i oddziałów przez sąsiednie stanowiska dowodzenia w warunkach niszczenia zorganizowanego systemu dowodzenia przez nieprzyjaciela powietrznego;
- informowanie sąsiadów o sytuacji powietrznej oraz otrzymywanie danych od sąsiadów co do ilości działających celów powietrznych, stosowania manewru przeciwradiolokacyjnego, stopnia intensywności zakłóceń radioelektronicznych i charakteru działań nieprzyjaciela powietrznego;
- właściwą organizację i podział kompetencji na stanowiskach dowodzeniach /głównych posterunkach, RIG/.

Niezawodność i elastyczność dowodzenia pododdziałami i oddziałami radiotechnicznymi osiąga się przez zdecydowane podjęcie decyzji w celu pełnego i dokładnego wykonania zadania bojowego. Elastyczność dowodzenia osiąga się przez natychmiastowe reagowanie na zmiany w sytuacji bojowej oraz wprowadzenie korekty do wcześniej podjętych decyzji.

Podstawą w dowodzeniu wojskami radiotechnicznymi jest decyzja dowódcy, któremu bezpośrednio podlega szczebel organizacyjny wojsk radiotechnicznych. Ponosi on pełną odpowiedzialność za właściwe wykonanie zadań bojowych.

Dowodzenie podległymi siłami dowódca sprawuje osobiście lub przez sztab i etatową służbę stanowisk dowodzenia /głównych posterunków, RIC/.

Treścią działalności dowódców /szefów i sztabów/ na poszczególnych etapach dowodzenia jest:

a/ Na etapie organizacji pracy bojowej:

- opracowanie dokumentacji dowodzenia: sprawozdawczo-informacyjnej i sprawozdawczej;
- określenie i przeprowadzenie przedsięwzięć zabezpieczających żywotność systemu radiolokacyjnego;
- opracowanie sposobów dowodzenia wojskami radiotechnicznymi /pododdziałami i oddziałami/ w różnych warunkach sytuacji powietrznej;
- organizacja pracy na stanowiskach dowodzenia /głównych posterunkach, RIC/;
- opracowanie sposobów wykorzystania środków radiotechnicznych i środków zautomatyzowanego dowodzenia podczas prowadzenia radiolokacyjnego rozpoznania nieprzyjaciela powietrznego oraz zabezpieczenia działań bojowych lotnictwa myśliwskiego, artylerii i przeciwdziałania radioelektronicznego;
- organizacja współdziałania z sąsiednimi wojskami radiotechnicznymi i innymi organami rozpoznania nieprzyjaciela powietrznego;
- organizacja powiadamiania zainteresowanych wojsk, sztabów i organów OTK o sytuacji powietrznej;
- organizacja i kontrola niezawodnie działającego systemu łączności we wszystkich ogniwach organizacyjnych wojsk radiotechnicznych oraz łączności z sąsiadami;
- organizacja bojowego, specjalnego i materiałowo-technicznego zabezpieczenia podległych wojsk /oddziałów i pododdziałów/.

We współczesnych warunkach organizacji pracy bojowej przeprowadzenie wyżej wymienionych przedsięwzięć powinno być dokonywane w krótkim czasie i nie powinno być przyczyną opóźnienia osiągnięcia sprawności bojowej wojsk radiotechnicznych.

b/ Na etapie prowadzenia pracy bojowej:

- określenie i postawienie konkretnych zadań oddziałom i pododdziałom /obsługom RLS/ dotyczących terminowego wykrycia nieprzyjaciela powietrznego, ciągłości jego śledzenia oraz sposobu zabezpieczenia działań bojowych lotnictwa myśliwskiego, artylerii i przeciwdziałania radioelektronicznego;
- określenie sposobu wykorzystania sprzętu radiolokacyjnego i środków zautomatyzowanego dowodzenia w zależności od sposobu wykonywania nalotu przez środki napadu powietrznego według wariantu: wykrywanie celów w całym przedziale wysokości, wykrywania celów nisko lecących, wykrywania celów stratosferycznych oraz małowymiarowych /celów posiadających $\sigma_{SK} < 1 \text{ m}^2$ / oraz w warunkach zakłóceń radioelektronicznych;
- kierowanie pracą bojową składu osobowego stanowiska dowodzenia /głównego posterunku, RIC/ dotyczącą zbierania, uogólniania, opracowywania i przekazywania informacji o sytuacji powietrznej w kanałach łączności, meldowania i powiadamiania, a także kierowanie zobrazowywaniem informacji;
- kontrola śledzenia rezultatów pracy bojowej podległych wojsk radiotechnicznych /oddziałów i pododdziałów/ w różnych warunkach sytuacji bojowej oraz kierowanie ich wysiłkiem;
- podejmowanie koniecznych przedsięwzięć organizacyjnych w celu odtwarzania zdolności bojowej oddziałów i pododdziałów podczas oddziaływania nieprzyjaciela na elementy ugrupowania wojsk radiotechnicznych oraz wykonanie manewru środkami radiolokacyjnymi;

- ciągła realizacja materiałowo-technicznego i innego rodzaju zabezpieczenia działań bojowych wojsk radiotechnicznych.

Bardzo ważnym wymaganiem związanym z dowodzeniem wojskami radiotechnicznymi jest centralizacja dowodzenia. Wynika to z konieczności uzgodnienia działań wszystkich ogniw podczas prowadzenia pracy bojowej w celu otrzymania jednolitych danych o sytuacji powietrznej, zapewnienia wiarygodności i jednolitości zobrazowywania radiolokacyjnej informacji.

Centralizacja dowodzenia może mieć zastosowanie tylko w tym przypadku, jeżeli można przewidzieć podczas prowadzenia pracy bojowej rozwój sytuacji oraz jeśli istnieje możliwość stałego oddziaływania^{na} działalność bojową wojsk, oddziałów i pododdziałów. Dlatego też dowodzenie scentralizowane stawia zwiększone wymagania dotyczące szybkości działania oraz operatywności środków zabezpieczających WRT. Chodzi głównie o pracę środków łączności i posiadanie dostatecznej ilości kanałów dowodzenia oraz wyposażenia w środki zautomatyzowanego dowodzenia.

W skomplikowanych warunkach sytuacji powietrznej możliwe jest również wykorzystanie sposobu zdecentralizowanego. W tym wypadku nadrzędny szef lub dowódca stawia tylko zadania oraz czas i ilość środków dla ich wykonania. Natomiast właściwości i sposoby wykonania ustalone są przez podwładnych dowódców oddziałów i pododdziałów.

Odpowiedzialność za organizację dowodzenia ponoszą szefowie WRT związków operacyjnych i operacyjno-taktycznych oraz dowódcy oddziałów i pododdziałów. Dowodzą oni ze swych stanowisk dowodzenia/głównych posterunków RIC/, wyposażonych w planszety, środki zautomatyzowanego dowodzenia oraz łączności. Miejsca pracy i ich wyposażenie uzależnione jest od wykonywanych zadań podczas prowadzenia pracy bojowej.

5.2. Zasady współdziałania w wojskach radiotechnicznych OPK

Współdziałanie między wojskami radiotechnicznymi korpusów OPK organizuje się na podstawie wytycznych Dowództwa Wojsk OPK, które swoje odzwierciedlenie znajdują w planach współdziałania.

Współdziałanie między oddziałami radiotechnicznymi organizowane jest przez sztab Korpusu OPK.

Współdziałanie między wojskami radiotechnicznymi Korpusu OPK oraz oddziałami radiotechnicznymi obejmuje:

- uzgodnienie rozmieszczenia pododdziałów radiotechnicznych wykluczające możliwość powstania nieobserwowanych stref, głównie na wysokości nakazanej dolnej granicy pola radiolokacyjnego;
- wzajemną informację o działalności nieprzyjaciela powietrznego i własnych samolotach lotnictwa myśliwskiego;
- przyjmowanie i przekazywanie celów powietrznych i samolotów własnych;
- wzajemne radiolokacyjne zabezpieczenie działań bojowych lotnictwa myśliwskiego na stykach oddziałów radiotechnicznych podczas ich działania na maksymalny zasięg;
- wymianę informacji oraz uzgodnienie realizacji przedsięwzięć podczas stosowania przez nieprzyjaciela powietrznego intensywnych zakłóceń radioelektronicznych;
- uzgodnienie realizacji przedsięwzięć podczas śledzenia celów powietrznych, szczególnie dużych grup lecących na stykach oddziałów i wojsk radiotechnicznych Korpusu OPK;
- wzajemną informację o lotach planowanych własnego lotnictwa.

Uzgodnienie rozmieszczenia pododdziałów radiotechnicznych sprowadza się do przykrycia stref wykrywania z sąsiadami, co zwiększa prawdopodobieństwo ciągłości prowadzenia obiektów na stykach, a jednocześnie nie zwiększa potrzeb sił i środków na organizację ciągłego pola.

Wzajemna informacja realizowana jest przez kanały łączności radiowej i przewodowej oraz przez środki zautomatyzowanego dowodzenia. Wzajemna informacja jest możliwa przez stosowanie następujących sposobów:

- włączenie odbiorników w kierunki meldowania danych o sytuacji powietrznej;
- organizację specjalnych sieci współdziałania.

Podczas realizacji współdziałania między oddziałami i wojskami radiotechnicznymi Korpusu OPK ważne miejsce zajmuje przyjmowanie i przekazywanie celów powietrznych i samolotów /grup/ lotnictwa myśliwskiego na stykach /liniach/ rozgraniczenia. Zasadniczym celem przyjmowania i przekazywania obiektów powietrznych jest zabezpieczenie ciągłości ich prowadzenia na całej marszrucie lotu oraz zachowanie jednolitej numeracji.

Cel ten osiąga się przez terminowe przekazywanie współrzędnych na sąsiednie stanowiska dowodzenia oraz ich charakterystyk. Cel uważa się za przekazany po otrzymaniu meldunku od sąsiada o jego przyjściu. Natomiast przyjęcie celu może odbywać się wówczas, kiedy wykryły go własne środki.

Dane dotyczące przekazania lub przyjęcia obiektów powietrznych rejestruje się w specjalnej dokumentacji. Odległość przekazania /lub przyjęcia/ obiektów powietrznych powinna wynosić 2-3 min do lotu do linii rozgraniczenia.

Oprócz zorganizowanego i realizowanego współdziałania między wojskami radiotechnicznymi, organizuje się współdziałanie z rozpoznaniem radiowym, przeciwdziałaniem radioelektronicznym lotnictwem myśliwskim i artylerią OPK. Może również być zorganizowane współdziałanie z frontowym lotnictwem rozpoznawczym.

Rozpoznanie radiowe może dostarczyć informację o:

- położeniu sztabów, baz lotniczych oraz bezpilotowych środków napadu powietrznego;

- stopniu przygotowania lotnictwa i bezpilotowych środków napadu powietrznego do działań, czasu rozpoczęcia działań, lotnisk wylotu, przybliżoną ilość działających sił oraz marszruty lotów;
- rejonach manewrowych lotniczych i raketowych /morskich/ związków nieprzyjaciela na kierunkach nadmorskich i ich przypuszczalnym składzie;
- miejscu znajdowania się środków napadu powietrznego;
- przeznaczeniu i danych taktyczno-technicznych środków radiotechnicznych.

Przeciwdziałanie może dostarczyć informację o:

- typie i ilości środków napadu powietrznego działających w poszczególnych grupach;
- ich ugrupowaniu w powietrzu;
- miejscu znajdowania się nieprzyjaciela powietrznego.

Poza tym uzgadnia się przedsięwzięcia eliminujące możliwość zakłócenia środków radiotechnicznych wojsk radiotechnicznych.

Artyleria OPK może dostarczyć informację o:

- ilości działających środków napadu w poszczególnych grupach;
- dokładnych danych dotyczących wysokości lotu obiektów powietrznych.

Oprócz tego współdziałanie z artylerią przewiduje wzajemne wykorzystanie radiopkacyjnych środków wykrywania oraz osłonę szczególnie ważnych posterunków radiolokacyjnych znajdujących się w strefie ognia artylerii.

Organizacja współdziałania między wojskami radiotechnicznymi i artylerią powinna się opierać na typowych sztabu Korpusu OPK, uwzględniając konkretny rejon działań bojowych.

Współdziałanie między wojskami radiotechnicznymi i lotnictwem myśliwskim polega na wymianie informacji dotyczącej typu i składu środków napadu powietrznego w poszczególnych grupach celów powietrznych oraz ich urzutowania w powietrzu.

Pomyślne wykonanie zadań stojących przed wojskami radiotechnicznymi w zakresie rozpoznania nieprzyjaciela powietrznego i zabezpieczenia działań bojowych poszczególnych rodzajów wojsk OPK może być realizowane tylko przez współdziałanie z innymi organami rozpoznania nieprzyjaciela powietrznego.

Wykonano w 75 egz.

Egz. Nr 1-50 Bibl. Tajna

Egz. Nr 51-75. WOW

Wyk. mjr Piątkowski, mjr Grzeszek

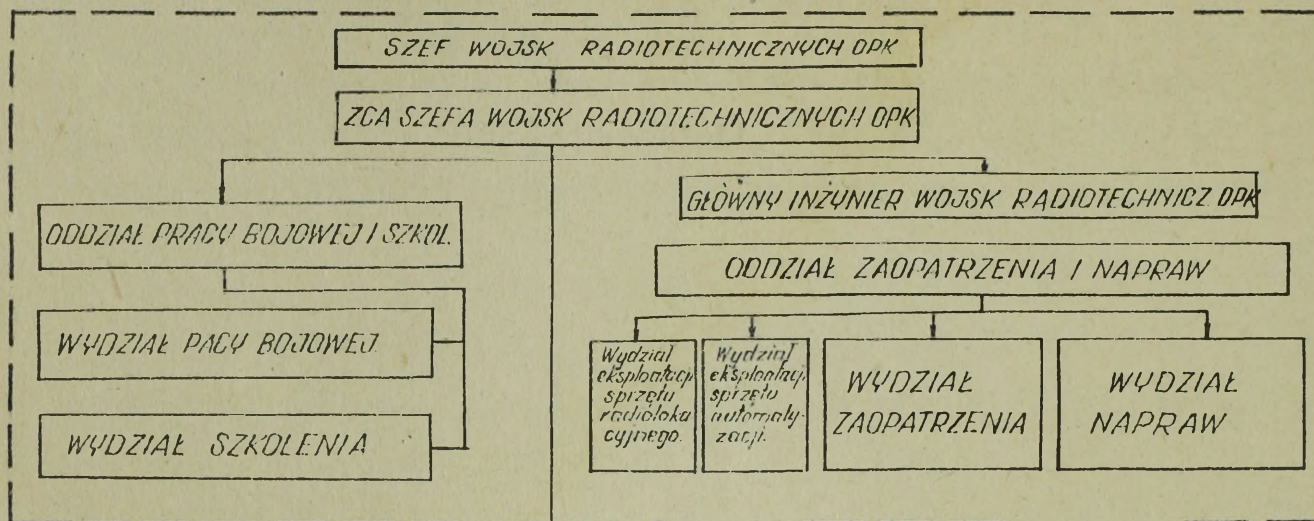
Druk EG dn. 25.04.1970 r.

Nr ks. -0610/01334/WW

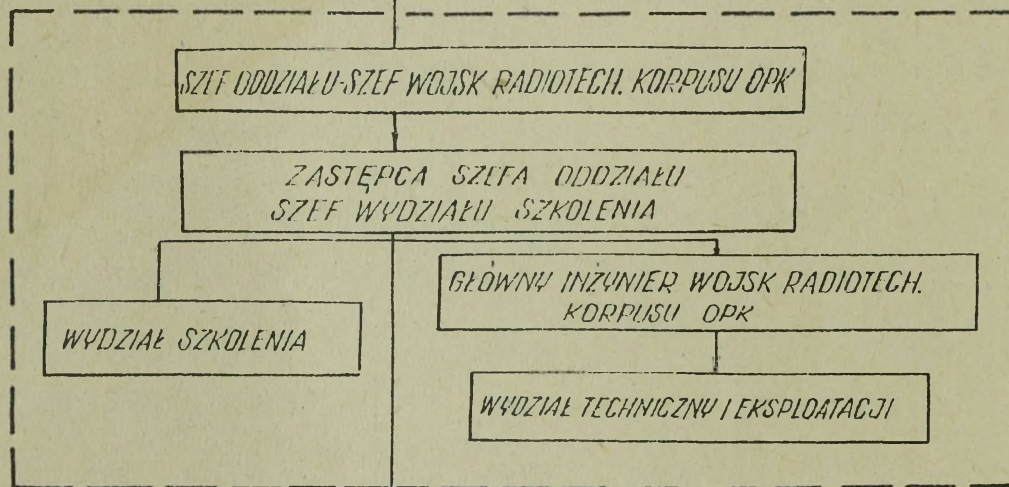
Kor. M.G. i H.W.

ORGANIZACJA WOJSK RADIOTECHNICZNYCH OPK

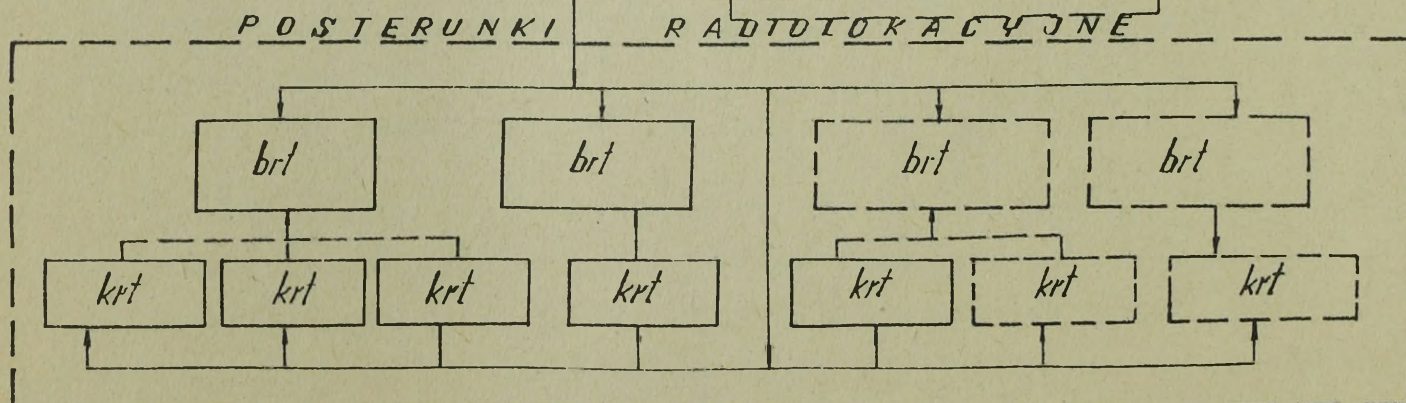
SZEFOSTWO WOJSK RADIOTECHNICZNYCH OPK



ODDZIAŁ WOJSK RADIOTECHNICZNYCH KORPUSU OPK



PUŁK RADIOTECHNICZNY



Załącznik nr 2.

Środki radiotechniczne radiolokacyjnego systemu wykrywania i zabezpieczenia działań aktywnych środków DPK.

