39

AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ WOJSK LOTNICZYCH I OP
KATEDRA WOJSK OBRONY POWIETRZNEJ

BIBLIOTEKA NIEJAWNYCH
Nr ewid. I-137/S
Akademii Obrony Narodowej

JAWNE

ZASTRZEŻONE

POUFNE

BIBLIOTEKA GŁÓWNA
Nr ewid. PF 2611/S
Zbiorów Niejawnych - Akademii Obrony Narodowej

Egz. Nr 20

AON wewn. 4670/94

Płk dr Antoni ADAMCZYK

BATALION RADIOTECHNICZNY

BIBLIOTEKA GŁÓWNA - ARCHIWUM
Nr ewid. II
Akademii Obrony Narodowej
60868

WARSZAWA 1994

1.03.2006 Anna KOLEK
Podst. prot. mech. nr ewid. 647
z dn. 21.02.2006

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

WYDZIAŁ WOJSK LOTNICZYCH I OBRONY POWIETRZNEJ

KATEDRA WOJSK OBRONY POWIETRZNEJ

BIBLIOTEKA NIEJAWNYCH Nr ewid. I-137/S Akademii Obrony Narodowej

JAWNE ~~ZASTRZEŻONE~~ ~~POUFNE~~

AON wewn. 4670/94

Egz. nr 20

Przeklasyfikowano z Poufne na Jawne Anna KOLEK
podstawa przekl. Wykaz Aktualnych Wojskowych Wydawnictw Wewnętrznych szt. gen. 152710/
data i podpis 13.01.09 Kolecka
Podst. protok. Nr ewid. 647
z dn. 21.02.2006
BIBLIOTEKA GŁÓWNA Oddział Zbiorów Niejawnych Akademii Obrony Narodowej Nr ewid. P/261/S

Płk dr Antoni ADAMCZYK

B A T A L I O N R A D I O T E C H N I C Z N Y

Skrypt

BIBLIOTEKA GŁÓWNA - ARCHIWUM Nr ewid. 60868 II Akademii Obrony Narodowej

W A R S Z A W A 1994

Niniejszy skrypt zalecam do wykorzystania w procesie dydaktycznym w Wydziale Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej Akademii Obrony Narodowej

KOMENDANT WYDZIAŁU

płk prof. dr hab. Eugeniusz ZABŁOCKI

WSTĘP

Taktyka wojsk radiotechnicznych OP stanowi część składową sztuki operacyjnej Wojsk Lotniczych i Obrony powietrznej. Zajmuje się ona badaniem prawidłowości przygotowania i prowadzenia działań bojowych przez wojska radiotechniczne. Tak więc przedmiotem i treścią taktyki wojsk radiotechnicznych jest badanie i wskazywanie metod organizowania i prowadzenia rozpoznania radiolokacyjnego obiektów powietrznych i zabezpieczenia radiolokacyjnego działań bojowych wojsk rakietowych i lotnictwa myśliwskiego oraz oddziałów zakłóceń radioelektronicznych.

Znajomość i umiejętność korzystania z osiągnięć taktyki wojsk radiotechnicznych stanowi podstawę właściwego przygotowania dowódcy i sztabu jednostek wojsk radiotechnicznych do realizacji zadań bojowych na współczesnym polu walki.

Niniejszy skrypt zawiera wybrane zagadnienia dotyczące organizowania i prowadzenia działań bojowych przez pododdziały wojsk radiotechnicznych WLOP. Składa się on z trzech części:

- część pierwsza, jako zasadnicza część niniejszego opracowania, dotyczy batalionu radiotechnicznego, który jest podstawowym pododdziałem wojsk radiotechnicznych WLOP i organizacyjnie wchodzi w skład brygady radiotechnicznej;
- część druga obejmuje zagadnienia dotyczące możliwości bojowych batalionu radiotechnicznego;
- część trzecia dotyczy podstawowych wiadomości z zakresu zabezpieczenia działań bojowych batalionu radiotechnicznego.

Materiał zawarty w niniejszym skrypcie przeznaczony jest przede wszystkim dla studentów kursów OP AON, jak i dla wykładowców tej specjalności. Może być również wykorzystany przez oficerów innych specjalności oraz jako pomoc teoretyczna w szkoleniu jednostek wojsk radiotechnicznych OP.

1. UŻYCIE BOJOWE BATALIONU RADIOTECHNICZNEGO

1.1. Przeznaczenie, skład i wyposażenie batalionu

Batalion radiotechniczny jest podstawowym pododdziałem taktycznym wojsk radiotechnicznych WLOP, przeznaczonym do zdobywania informacji o obiektach powietrznych.

Podstawowym zadaniem batalionu radiotechnicznego jest zabezpieczenie radiolokacyjne działań bojowych oddziałów i pododdziałów lotnictwa myśliwskiego, wojsk rakietowych i zakłóceń radioelektronicznych. Zadanie to obejmuje:

- rozpoznanie radiolokacyjne i wzrokowo - techniczne obiektów powietrznych na podejściach do rejonu ugrupowania batalionu i nad jego obszarem;
- zabezpieczenie oddziałów i pododdziałów lotnictwa myśliwskiego, wojsk rakietowych i zakłóceń radioelektronicznych w informację "dowodzenia";
- zabezpieczenie oddziałów i pododdziałów lotnictwa myśliwskiego, wojsk rakietowych i zakłóceń radioelektronicznych w informację "bojową";
- powiadamianie stanowisk dowodzenia oddziałów innych rodzajów wojsk i sił zbrojnych o sytuacji powietrznej na podejściach do rejonu ugrupowania batalionu i nad jego obszarem;
- kontrolę radiolokacyjną lotów i przelotów lotnictwa zgłoszonego;
- rozpoznanie sytuacji naziemnej (nawodnej), atmosferycznej i chemicznej.

Rozpoznanie radiolokacyjne polega na ciągłej obserwacji przestrzeni powietrznej za pomocą stacji radiolokacyjnych, w czasie której wykrywa i śledzi się obiekty powietrzne oraz określa się ich charakterystyki (przynależność państwową, skład, ugrupowanie, typ i przeznaczenie taktyczne). Wiadomości uzyskane z rozpoznania radiolokacyjnego uzupełnia się danymi z rozpoznania wzrokowo - technicznego, i uzyskanymi od współdziałających jednostek.

Batalion radiotechniczny rozpoznanie radiolokacyjne obiektów powietrznych realizuje w dwóch etapów.

Etap pierwszy - obejmuje wykrywanie i ciągłe śledzenie obiektów powietrznych (określenie ich przestrzennego położenia - odległości, azymutu i wysokości) oraz wstępne określenie ich charakterystyki (ustalenie przynależności państwowej, składu, ugrupowania i działalności). Czynności etapu pierwszego są wykonywane przez posterunki radiolokacyjne (RLP) za pomocą stacji radiolokacyjnych (trójwspółrzędnych, odległościomierzy, wysokościomierzy i urządzeń rozpoznawczo - zapytujących typu "swój-obcy") i obserwacji wzrokowej.

Etap drugi - obejmuje zbieranie, opracowanie i przekazanie informacji o sytuacji powietrznej (uzyskanej ze wszystkich dostępnych źródeł), w odpowiedniej formie, do stanowisk dowodzenia zabezpieczanych jednostek i nadrzędnego szczebla dowodzenia. Proces zbierania, opracowania i przekazywania informacji realizowany jest sposobem zautomatyzowanym lub niezautomatyzowanym - planszetowym. Opracowana informacja o sytuacji powietrznej podlega analizie. W jej wyniku możliwe staje się: ustalenie faktu rozpoczęcia przez przeciwnika działań bojowych lub nowego ich etapu; zwiększenie wiarygodności zdobytych informacji, w tym określenie przeznaczenia taktycznego poszczególnych grup ŚNP.

Zabezpieczenie w informację "dowodzenia" polega na przekazywaniu i zobrazowaniu w stanowiskach dowodzenia oddziałów i pododdziałów lotnictwa myśliwskiego, wojsk rakietowych i zakłóceń radioelektronicznych informacji o sytuacji powietrznej, niezbędnej do dowodzenia podległymi siłami. Informacja ta powinna umożliwić decydentom zabezpieczanych oddziałów obrony powietrznej uzyskanie niezbędnych danych do podejmowania decyzji w zakresie:
a/ wprowadzenia wyższych stopni gotowości bojowej;
b/ oceny sytuacji i wypracowania sposobów zwalczania przeciwnika powietrznego w interesie obrony powietrznej nakazanych obiektów.

Zabezpieczenie w informację "bojową" polega na przekazywaniu i zobrazowaniu w stanowiskach dowodzenia oddziałów i pododdziałów lotnictwa myśliwskiego, wojsk rakietowych i zakłóceń radioelektronicznych informacji o sytuacji powietrznej, które powinny umożliwić decydentom obrony powietrznej naprowadzanie załóg samolotów myśliwskich, nacelowanie przeciwlotniczych zestawów rakietowych lub stacji zakłóceń radioelektronicznych na

wskazane do zniszczenia (obezwładnienia radioelektronicznego) cele powietrzne.

Powiadamianie stanowisk dowodzenia oddziałów innych rodzajów sił zbrojnych i wojsk polega na przekazywaniu całej informacji lub selektywnej o środkach napadu powietrznego przeciwnika z określonych rubieży (w przygranicznych rejonach od momentu wykrycia ŚNP przeciwnika przez własne stacje radiolokacyjne).

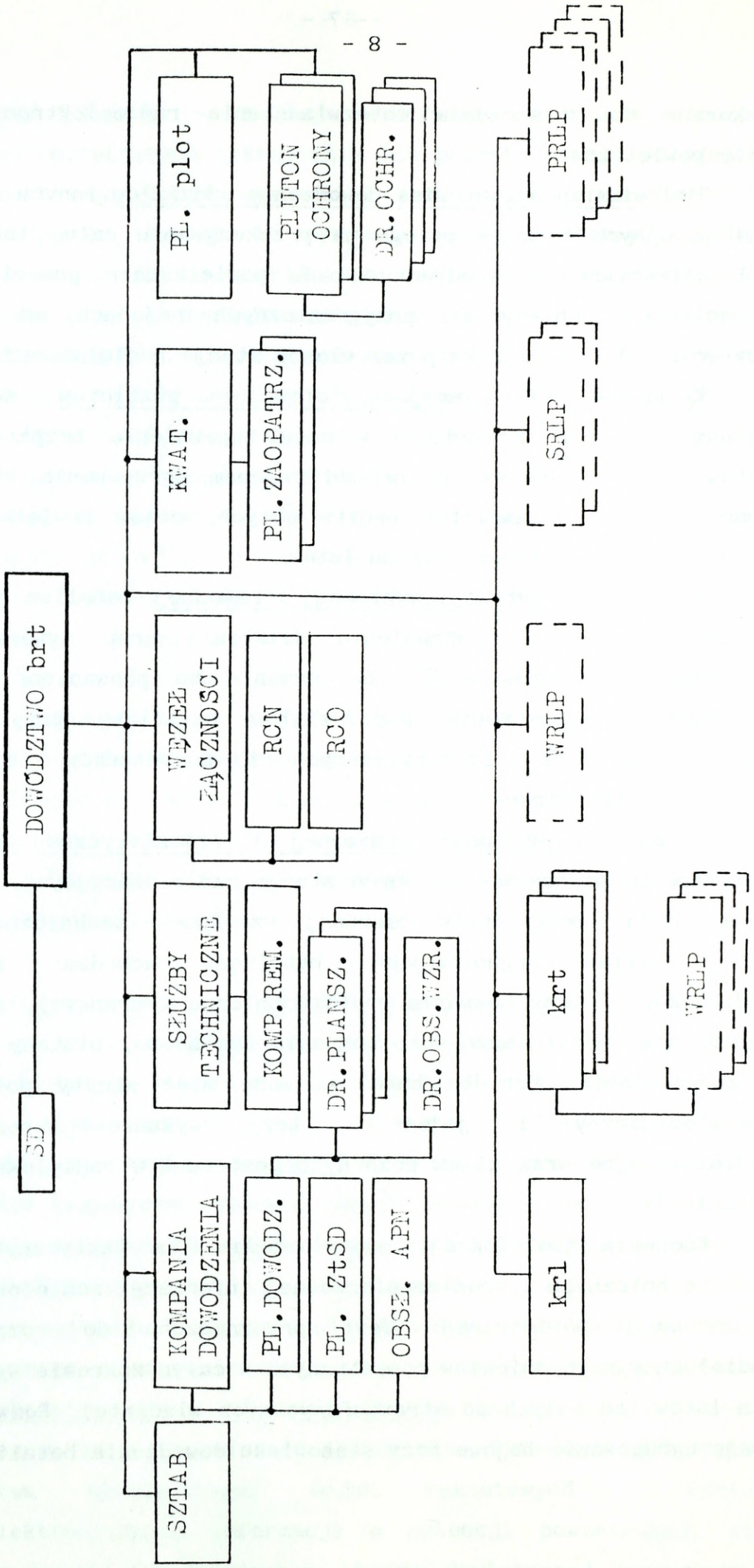
Kontrola radiolokacyjna lotów i przelotów samolotów zgłoszonych jest prowadzona w celu zapewnienia bezpieczeństwa lotów i przelotów samolotów nad rejonem ugrupowania batalionu oraz ujawnienia samolotów państw obcych, celów powietrznych i naruszycieli ustalonego reżimu lotów.

Rozpoznanie sytuacji naziemnej i nawodnej batalion prowadzi w celu wykrycia i określenia działania grup dywersyjno - rozpoznawczych przeciwnika. Rozpoznanie to prowadzone jest w rejonach rozmieszczenia pododdziałów batalionu przy pomocy patroli pieszych, zmotoryzowanych i posterunków obserwacji wzrokowo - technicznej.

Rozpoznanie sytuacji chemicznej i atmosferycznej batalion prowadzi za pomocą wydzielonych stacji radiolokacyjnych, patroli chemicznych i posterunków obserwacji wzrokowo - technicznej.

W skład organizacyjny batalionu wchodzą: kompania radiolokacji, trzy kompanie radiotechniczne (terenowe), kompania dowodzenia, węzeł łączności, kompania remontowa, plutony ochrony i zaopatrzenia. Ponadto batalion może mieć skryty posterunek radiotechniczny i jeden - trzy wysunięte posterunki radiolokacyjne oraz kilka pozornych posterunków radiolokacyjnych (rys. 1.1).

Kompania radiolokacji jest pododdziałem taktycznym wojsk radiotechnicznych i źródłem pierwotnej informacji radiolokacyjnej o sytuacji powietrznej. Jest przeznaczona do rozpoznania radiolokacyjnego obiektów powietrznych w całym zakresie wysokości ich lotów (od małych do stratosferycznych włącznie). Rozwija ona swoje ugrupowanie bojowe przy stanowisku dowodzenia batalionu.


DOWÓDZTWO brt
SD
WĘZEŁ ZĄCZNOŚCI
RCN
RCO
SZTAB
KOMPANIA DOWODZENIA
PL. DOWODZ.
PL. ZtSD
OBSZ. APN
SŁUŻBY TECHNICZNE
KOMP. REM.
DR. PLANSZ.
DR. OBS. WZR.
KWAT.
PL. ZAOPATRZ.
PL. plot
PLUTON OCHRONY
DR. OCHR.
WRLP
krl
SRLP
krt
WRLP
PRLP

Rys. 1. 1.

Kompania dowodzenia, węzeł łączności i kompania remontowa oraz plutony ochrony i zaopatrzenia są pododdziałami zabezpieczającymi działania bojowe batalionu w zakresie dowodzenia, łączności, ochrony i wsparcia logistycznego.

W celu realizacji zadań bojowych przez batalion radiotechniczny jego pododdziały wyposaża się w odpowiednie stacje radiolokacyjne, środki zautomatyzowanego dowodzenia oraz środki łączności radiowej i przewodowej. Skład bojowy i uzbrojenie batalionu radiotechnicznego zależy od wielkości strefy rozpoznania radiolokacyjnego i charakteru wykonywanych zadań, miejsca batalionu w ugrupowaniu bojowym brygady, a także ukształtowania terenu i innych czynników. Batalion radiotechniczny rozwinięty w pierwszej linii i na głównym kierunku działania środków napadu powietrznego prawdopodobnego przeciwnika wyposaża się w stacje radiolokacyjne, o większych odległościach wykrywania, lepszych charakterystykach promieniowania i większej odporności na zakłócenia radioelektroniczne niż batalion działający na drugorzędnych kierunkach.

Do środków radiolokacyjnych występujących w wyposażeniu batalionu radiotechnicznego należą: odległościomierze, wysokościomierze i trójwspółrzędne stacje radiolokacyjne oraz naziemne urządzenia rozpoznawczo - zapytujące typu "MARK-12".

W celu stworzenia wieloczęstotliwościowej strefy rozpoznania radiolokacyjnego pododdziały batalionu wyposaża się w stacje radiolokacyjne zakresu centymetrowego (np. odległościomierze: P-37, K-66, RT-17; wysokościomierze: PRW-13, PRW-16, RW-31, NUR-41 oraz trójwspólrzędne: NUR-11); decymetrowego (np. odległościomierze: JAWOR-M2, NUR-31, NUR-22 oraz trójwspółrzędne: NUR-12) i metrowego (np. P-18, P-14F).

Zabezpieczenie procesu dowodzenia oraz zbierania, opracowywania, przekazywania i zobrazowania informacji w batalionie radiotechnicznym realizuje się sposobem niezautomatyzowanym - planszetowym lub zautomatyzowanym, za pomocą technicznych środków dowodzenia (ZŁSD). Istniejące bataliony radiotechniczne WLOP mogą być wyposażone w środki zautomatyzowanego dowodzenia typu WP-01M i WP-02M wchodzące w skład systemu "WOZDUCH-1M" lub RPT-10 (przystawki UAK i UPW) i RPT-20 wchodzące w skład systemu "DUNAJEC-1M". W przypadku

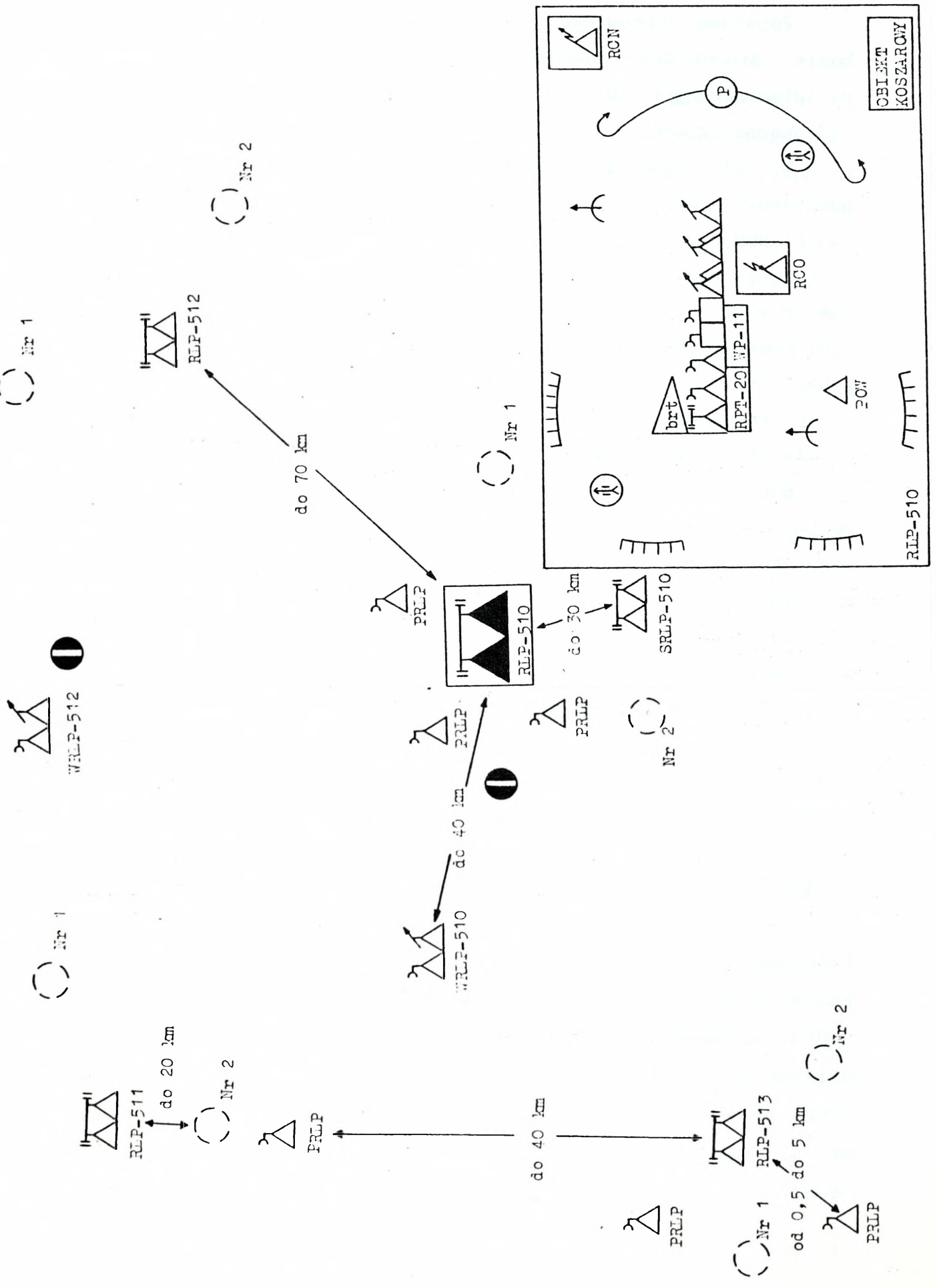
zabezpieczenia w informację radiolokacyjną związku taktycznego wojsk rakietowych, wyposażonego w zautomatyzowany system dowodzenia "WEKTOR-2WE", stanowisko dowodzenia batalionu wyposaża się dodatkowo w aparaturę sprzęgającą EP-10 lub PORI.

1.2. Ugrupowanie batalionu

W celu realizacji postawionych przed batalionem zadań bojowych jego siły rozwija się w określone ugrupowanie. Stanowi ono część ugrupowania bojowego brygady radiotechnicznej. Ugrupowując batalion radiotechniczny należy mieć na uwadze wykonanie zadań bojowych, wielkość i położenie strefy rozpoznania radiolokacyjnego, warunki terenowe, liczbę i jakość posiadanych środków radiolokacyjnych, zautomatyzowanego dowodzenia i łączności oraz wymagania, jakim powinno ono odpowiadać.

W skład ugrupowania bojowego batalionu wchodzą takie zasadnicze elementy, jak: posterunki radiolokacyjne rozwijane na pozycjach bojowych kompanii radiotechnicznych i kompanii radiolokacji; zasadnicze i zapasowe stanowiska dowodzenia; wysunięte posterunki radiolokacyjne; skryty posterunek radiolokacyjny; zapasowe pozycje bojowe kompanii radiotechnicznych i kompanii radiolokacji; pozorowane czynne i bierne posterunki radiolokacyjne; radiowe centrum nadawcze i odbiorcze. Ponadto w skład ugrupowania bojowego wchodzą stanowiska ogniowe obrony naziemnej i przeciwlotniczej oraz posterunek obserwacji wzrokowo - technicznej (rys.1.2).

Zasadnicze stanowisko dowodzenia batalionu radiotechnicznego rozmieszcza się w jednym obiekcie (bunkrze) wspólnie ze stanowiskiem dowodzenia związku taktycznego (oddziału) wojsk rakietowych, stanowiskiem dowodzenia i głównym punktem naprowadzania (GPN) oddziału lotnictwa myśliwskiego i stanowiskiem dowodzenia pododdziału rozpoznania radioelektronicznego lub zakłóceń radioelektronicznych. Tworzą one tzw. połączone stanowisko dowodzenia (PłSD) szczebla taktycznego wojsk OP.


Nr 1
RLP-512
Nr 2
do 70 km
Nr 1
RCN
P
OBIEKT KOSZARCWY
PRLP
RLP-510
do 30 km
SRLP-510
brt
RPT-20
WP-11
RCO
ZOW
RLP-510
WRLP-512
Nr 1
RLP-511
do 20 km
Nr 2
PRLP
do 40 km
WRLP-510
do 40 km
PRLP
PRLP
Nr 2
PRLP
do 40 km
PRLP
Nr 1
RLP-513
od 0,5 do 5 km
Nr 2
PRLP

Rys. 1.2.

Zapasowe stanowisko dowodzenia batalionu organizuje się na bazie stanowiska dowodzenia jednej z podległych kompanii radiotechnicznych lub stanowiska dowodzenia skrytego posterunku radiotechnicznego.

W celu wykonania zadania bojowego przez batalion jego podstawowe pododdziały (kompanie radiotechniczne, kompania radiolokacji) organizują posterunki radiolokacyjne. Przez posterunek radiolokacyjny należy rozumieć celowe i zgodne z zamiarem prowadzenia działań bojowych rozmieszczenie sił kompanii radiotechnicznej lub radiolokacji na pozycji bojowej. Każdy posterunek radiolokacyjny organizuje strefę rozpoznania radiolokacyjnego. Strefy te wzajemnie przenikają się, tworząc ciągłą strefę rozpoznania radiolokacyjnego batalionu.

Batalion radiotechniczny w celu poprawy parametrów strefy rozpoznania radiolokacyjnego i zwiększenia żywotności ugrupowania bojowego może organizować wysunięte i skryte posterunki radiolokacyjne.

Wysunięte posterunki radiolokacyjne rozmieszcza się w takich miejscach rejonu ugrupowania batalionu, aby uzyskać poprawę parametrów strefy rozpoznania radiolokacyjnego i zabezpieczenia działań bojowych wojsk rakietowych i lotnictwa myśliwskiego z lotnisk zapasowych (rozśrodkowania), a szczególnie na kierunkach głównego zagrożenia z powietrza.

Skryty posterunek radiolokacyjny lokalizuje się w pobliżu zasadniczych pozycji bojowych kompanii radiolokacji.

Radiowe centrum nadawcze rozwija się w ugrupowaniu bojowym batalionu w określonej odległości od pozycji bojowej kompanii radiolokacji, w celu wyeliminowania wzajemnych zakłóceń urządzeń radiolokacyjnych i środków łączności. Radiowe centrum odbiorcze umieszcza się w pobliżu stanowiska dowodzenia batalionu.

1.3. Kompania radiotechniczna

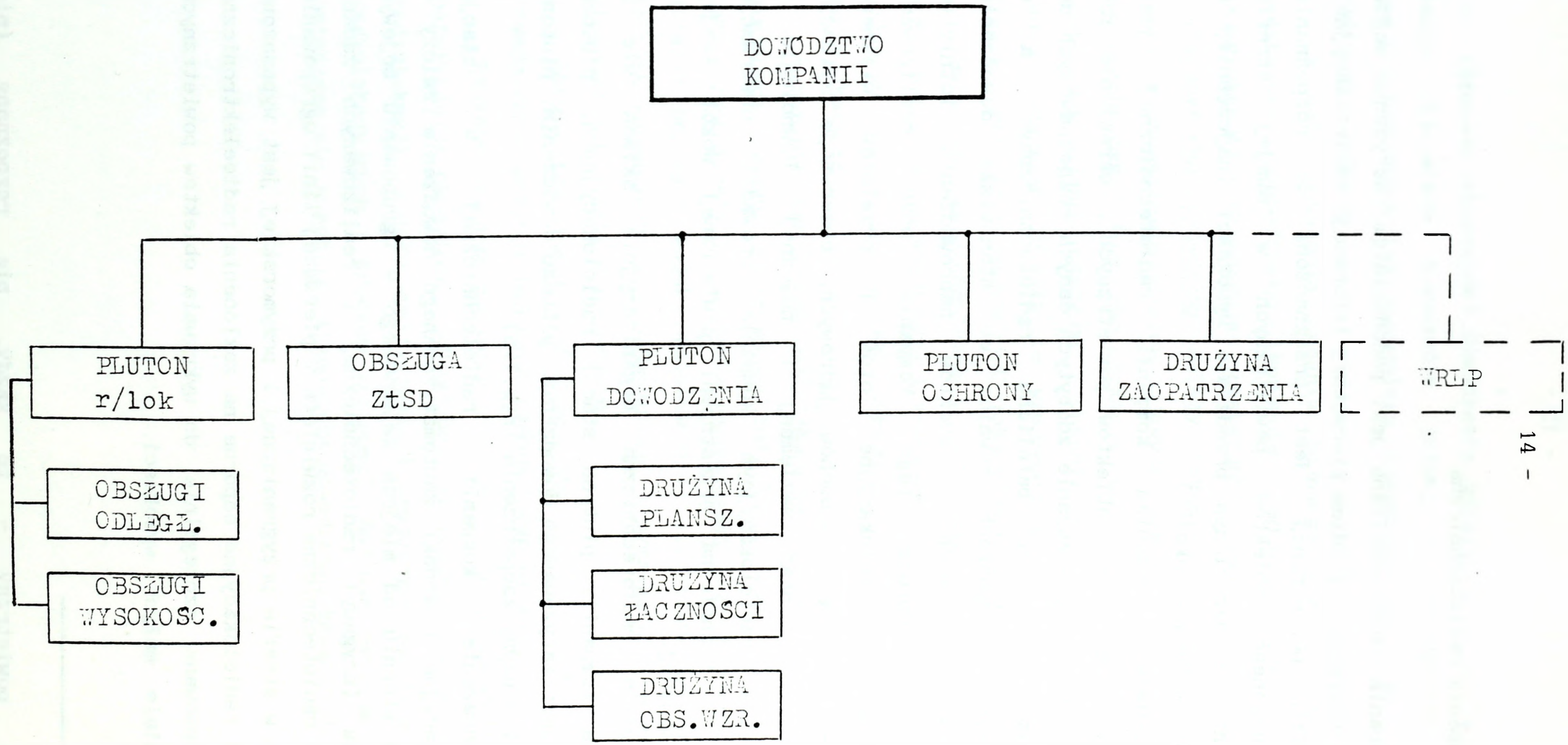
Kompania radiotechniczna jest pododdziałem taktycznym wojsk radiotechnicznych i źródłem pierwotnej informacji radiolokacyjnej o sytuacji powietrznej. Jest przeznaczona do rozpoznania radiolokacyjnego obiektów powietrznych w swojej strefie rozpoznania, w określonym przedziale wysokości (najczęściej w przedziale małych wysokości).

Podstawowym zadaniem kompanii radiotechnicznej jest wykrywanie i śledzenie obiektów powietrznych[1/], określenie ich charakterystyki i przekazanie zdobytych danych rozpoznawczych do stanowiska dowodzenia batalionu radiotechnicznego, a w szczególnych przypadkach również do stanowiska dowodzenia dywizjonów rakietowych i punktów naprowadzania lotnictwa myśliwskiego. Oprócz tego kompania może realizować: zabezpieczenie radiolokacyjne lotów i przelotów własnego lotnictwa, wykrywanie wybuchów jądrowych, obserwację sytuacji meteorologicznej oraz naziemnej i nawodnej. Równolegle z rozpoznaniem radiolokacyjnym kompania prowadzi obserwację wzrokowo - techniczną przestrzeni powietrznej wokół swojej pozycji bojowej.

Kompania radiotechniczna organizacyjnie składa się z dowództwa kompanii, plutonu stacji radiolokacyjnych, plutonu środków zautomatyzowanego dowodzenia, plutonu dowodzenia, plutonu ochrony i drużyny zaopatrzenia (rys.1.3).

Wyposażenie kompanii radiotechnicznej w stacje radiolokacyjne i środki zautomatyzowanego dowodzenia zależy w znacznym stopniu od miejsca zajmowanego w ugrupowaniu bojowym batalionu (brygady) radiotechnicznej i realizowanych zadań. Kompania radiotechniczna rozwinięta w pierwszej linii ugrupowania bojowego w strefie przygranicznej i przymorskiej jest wyposażona w stacje radiolokacyjne odporne na zakłócenia radioelektroniczne i przystosowane, szczególnie, do wykrywaia obiektów powietrznych w przedziale małych wysokości.

1/ Obiekt powietrzny - to każdy, nie rozpoznany (nie zidentyfikowany) aparat latający, znajdujący się w przestrzeni powietrznej.


DOWÓDZTWO KOMPANII
PLUTON r/lok
OBSŁUGA ZtSD
PLUTON DOWODZENIA
PLUTON OCHRONY
DRUŻYNA ZAOPATRZENIA
WRLP
OBSŁUGI ODLEGŁ.
OBSŁUGI WYSOKOSC.
DRUŻYNA PLANSZ.
DRUŻYNA ŁACZNOSCI
DRUŻYNA OBS.WZR.

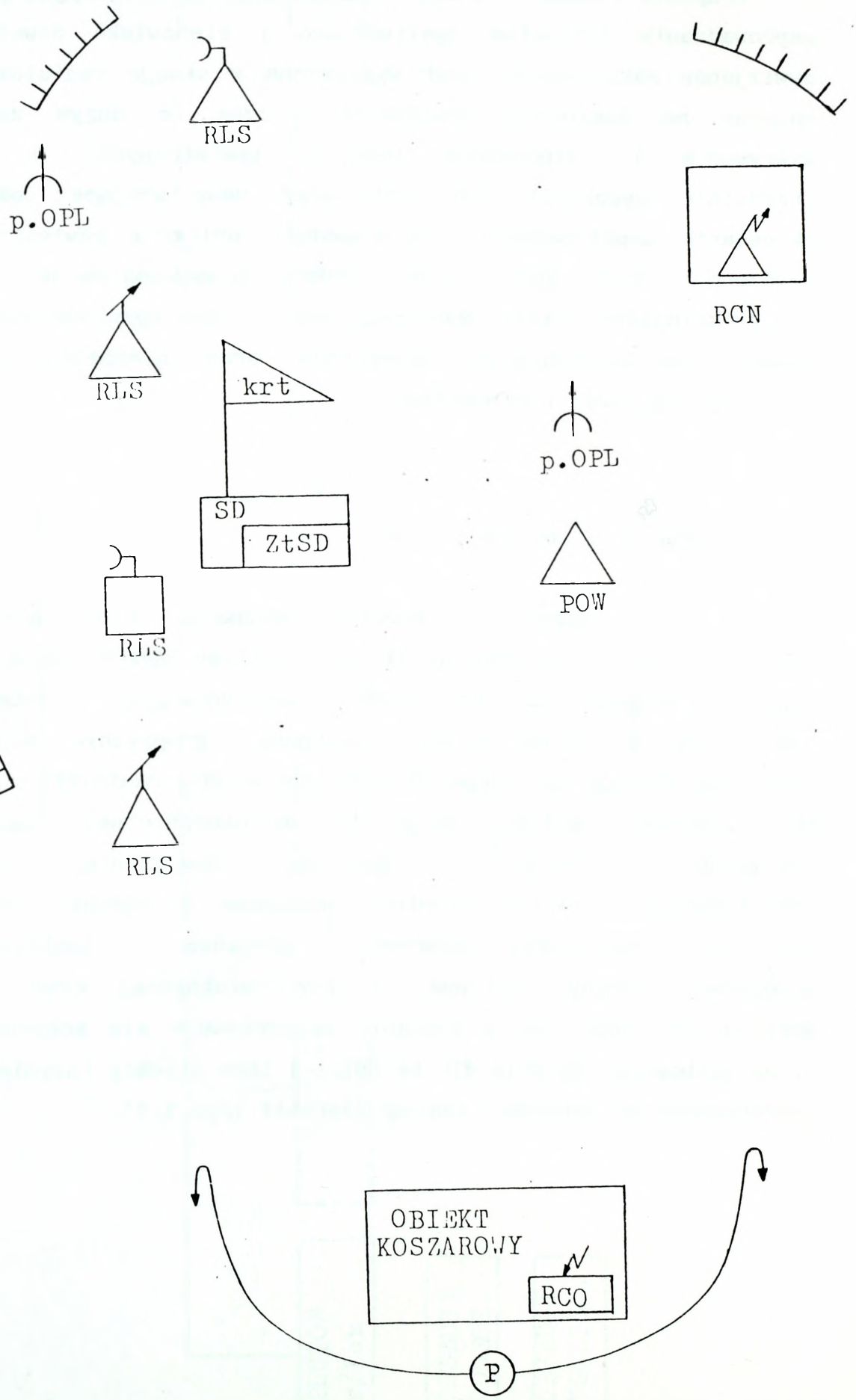
Rys. 1.3.

Kompania zabezpieczająca w informację radiolokacyjną punkty naprowadzania lotnictwa myśliwskiego i stanowiska dowodzenia dywizjonów rakietowych, jest wyposażona w stacje radiolokacyjne odporne na zakłócenia radioelektroniczne, o dużym zasięgu wykrywania i rozpoznania obiektów powietrznych, w całym przedziale wysokości ich lotu oraz umożliwiające dokładne określanie współrzędnych rozpoznawanych obiektów powietrznych. Najczęściej jednak kompania radiotechniczna wyposażona jest w dwa odległościomierze radiolokacyjne, jeden - dwa wysokościomierze, środki zautomatyzowanego dowodzenia oraz niezbędne środki łączności radiowej i przewodowej.

1.3.1. Ugrupowanie bojowe kompanii

W celu wykonania zadania bojowego siły kompanii radiotechnicznej rozmieszcza się w określony sposób na pozycji bojowej, organizując posterunek radiolokacyjny. Posterunek radiolokacyjny stanowi część składową ugrupowania bojowego batalionu radiotechnicznego. W skład posterunku radiolokacyjnego, organizowanego siłami kompanii radiotechnicznej, wchodzą następujące elementy[2/]: stanowisko dowodzenia; stacje radiolokacyjne; radiowe centrum nadawcze i radiowe centrum odbiorcze; posterunek obserwacji wzrokowo - technicznej; stanowiska obrony naziemnej i przeciwlotniczej oraz punkt gospodarczy. Poza tym w kompanii przygotowuje się schrony dla stanu osobowego, ukrycia dla techniki i inne obiekty inżynieryjne przeznaczone do ochrony i obrony kompanii (rys. 1.4).

[2/] Kompania radiolokacji organizuje posterunek radiolokacyjny w skład którego wchodzą tylko stacje radiolokacyjne (odległościomierze, wysokościomoerze i trójwspółrzędne) i urządzenia rozpoznawczo - zapytujące.


RLS
p.OPL
RCN
RLS
krt
SD
ZtSD
p.OPL
POW
RLS
RLS
OBIEKT
KOSZAROWY
RCO
P

Rys. 1.4.

Pozycję bojową stanowi teren o wymiarach rzędu 200 x 200 m, na którym rozwija się posterunek radiolokacyjny (elementy ugrupowania bojowego kompanii). Wielkość pozycji zależy od wyposażenia kompanii i ukształtowania terenu. Dla każdej kompanii radiotechnicznej wyznacza się pozycję zasadniczą oraz dwie - trzy pozycje zapasowe. Pozycje zapasowe wybiera się w odległości od 2 - 30 km od pozycji zasadniczej, opracowuje pod względem topograficznym i inżynieryjnym.

Podstawowym elementem ugrupowania bojowego kompanii jest jej stanowisko dowodzenia. Rozwija się je w takim miejscu ugrupowania (najczęściej w jego centrum), z którego można racjonalnie dowodzić kompanią przy najmniejszym nakładzie sił. Jest ono przeznaczone do dowodzenia siłami kompanii, a także zbierania, opracowywania i przekazywania informacji radiolokacyjnej. Stanowisko dowodzenia urządza się w specjalnym pomieszczeniu, w którym przygotowuje się miejsca pracy dowódcy kompanii i zmiany bojowej oraz wyposaża się w środki zautomatyzowanego dowodzenia, łączności i inne niezbędne w dowodzeniu.

Stacje radiolokacyjne rozwija się w najwyższym miejscu terenu wybranego na pozycję bojową kompanii. Miejsce to musi odpowiadać określonym warunkom w zakresie ukształtowania i rzeźby terenu, odległości od zabudowań, linii energetycznych i wysokich drzewostanów. Ponadto, układy antenowe (kabiny nadawczo-odbiorcze) stacji radiolokacyjnych rozmieszcza się na specjalnych do tego celu przygotowanych nasypach. Natomiast pozostałe samochody i przyczepy stacji radiolokacyjnych i środków zautomatyzowanego dowodzenia rozmieszcza się w specjalnych ukryciach (schronach).

Radiowe centrum nadawcze rozwija się w miejscu zapewniającym bezzakłóceniową pracę środków łączności, w odległości od kilkuset metrów do kilku kilometrów od stanowiska dowodzenia kompanii. Radiowe centrum odbiorcze umieszcza się najczęściej przy stanowisku dowodzenia.

Posterunek obserwacji wzrokowo - technicznej urządza się w miejscu zapewniającym okrężną obserwację przestrzeni powietrznej i terenu wokół posterunku radiolokacyjnego. Jednocześnie miejsce to powinno być oddalone na taką odległość od źródeł promieniowania energii elektromagnetycznej bardzo wielkiej

częstotliwości, aby uchronić obserwatorów od jej szkodliwego działania.

Stanowiska obrony naziemnej i przeciwlotniczej rozmieszcza się i urządza na pozycji bojowej zgodnie z zamiarem jej obrony przed przeciwnikiem naziemnym i powietrznym.

Punkt gospodarczy kompanii rozmieszcza się i urządza w rejonie pozycji bojowej, w takiej odległości i miejscu, aby istniały dobre warunki zakwaterowania stanu osobowego.

Rozmieszczenie w terenie elementów ugrupowania bojowego kompanii zależy od konkretnej sytuacji bojowej, warunków terenowych, liczby i typu stacji radiolokacyjnych, środków zautomatyzowanego dowodzenia i łączności. Powinno ono zapewnić: maksymalne wykorzystanie możliwości bojowych stacji radiolokacyjnych, środków łączności i zautomatyzowanego dowodzenia; ciągłość dowodzenia siłami kompanii oraz możliwość jednoczesnej pracy wszystkich stacji radiolokacyjnych i środków łączności bez wzajemnego się zakłócania; dogodną obserwację wzrokowo - techniczną przestrzeni powietrznej i sytuacji naziemnej (nawodnej) w rejonie pozycji kompanii ze wszystkich kierunków; wysoką gotowość bojową kompanii i odporność na oddziaływanie ogniowe przeciwnika powietrznego i naziemnego. Dokonując wyboru pozycji pod rozwinięcie elementów ugrupowania bojowego kompanii należy mieć także na względzie ochronę jej stanu osobowego oraz miejscowej ludności przed szkodliwym działaniem energii elektromagnetycznej wysokiej częstotliwości.

Jednoczesne spełnienie wszystkich wymagań sprawia poważne kłopoty. W praktyce można to osiągnąć poprzez dokonanie starannego wyboru pozycji bojowej i racjonalne rozmieszczenie poszczególnych elementów kompanii zgodnie z warunkami terenowymi i otrzymanym zadaniem bojowym.

Racjonalność i niezawodność dowodzenia, utrzymanie wysokiej gotowości bojowej, zapewnienie ochrony i obrony pozycji przemawia za tworzeniem możliwie zwartego ugrupowania bojowego kompanii. Jest to jednakże sprzeczne z zasadami zapewnienia ugrupowaniu wysokiej żywotności i koordynacji elektromagnetycznej. Dlatego też elementy kompanii rozśrodkowuje się w takim zakresie, aby zapewnić niezbędną koordynację elektromagnetyczną wszystkich środków radioelektronicznych i zmniejszyć do minimum prawdopodobieństwo jednoczesnego uszkodzenia lub zniszczenia

wszystkich elementów od wybuchu jednego ładunku konwencjonalnego, nie dopuszczając jednakże do pogorszenia realizacji zadań bojowych i dowodzenia kompanią.

W celu zwiększenia żywotności ugrupowania bojowego kompanii dokonuje się rozbudowy inżynieryjnej jej pozycji bojowej i maskowania poszczególnych elementów, a także organizuje pozorne, czynne i bierne posterunki radiolokacyjne. Obronę przeciwlotniczą i naziemną zapewnia się przez zorganizowanie i urządzenie stanowisk ogniowych broni strzeleckiej i przeciwlotniczej oraz rozbudowę inżynieryjną elementów obrony naziemnej i przeciwlotniczej.

Kompania radiotechniczna w zależności od postawionych jej zadań bojowych i posiadanych sił może organizować jeden posterunek radiolokacyjny lub dwa posterunki radiolokacyjne, z których jeden jest podstawowy, a drugi wysunięty posterunek radiolokacyjny. Wysunięty posterunek radiolokacyjny organizuje się w celu poprawy parametrów strefy rozpoznania radiolokacyjnego w przedziale małych wysokości lub zabezpieczenia w informację radiolokacyjną nowo organizowanych punktów naprowadzania lotnictwa myśliwskiego. Wysunięty posterunek radiolokacyjny organizuje się w składzie jednej stacji radiolokacyjnej (odległościomierza i wysokościomierza) i niezbędnych środków łączności oraz elementów obrony i zabezpieczenia materiałowego.

Pozycję bojową wysuniętego posterunku radiolokacyjnego wyznacza się w odległości 30 - 60 km od pozycji posterunku podstawowego.

1.3.1.1. Wybór pozycji bojowej dla posterunku radiolokacyjnego

Największy wpływ na przydatność terenu dla rozwinięcia posterunku radiolokacyjnego (ugrupowania bojowego kompanii radiotechnicznej) posiada jego ukształtowanie. Związane jest to głównie z wymaganiami dla rozwinięcia stacji radiolokacyjnych, których charakterystyki stref wykrywania kształtowane są przez energię elektromagnetyczną promieniowania bezpośredniego i odbitego od powierzchni ziemi. Najwyższe wymagania stawiane są pozycji, na której będą rozwijane stacje radiolokacyjne zakresów

metrowego i decymetrowego.

Na wielkość i kształt stref wykrywania stacji radiolokacyjnych mają także poważny wpływ wysokość wybranego miejsca w terenie i jego kąty zakrycia. Większość typów stacji radiolokacyjnych znajdujących się w wyposażeniu wojsk radiotechnicznych wymaga pozycji położonych nieco wyżej od otaczającego terenu (np. na wzniesieniu), o równej i poziomej powierzchni. Wymiary tej powierzchni zależą od typu stacji radiolokacyjnych rozwijanych na pozycji. Dla konkretnych typów stacji radiolokacyjnych podaje się je w dokumentacji technicznej stacji. Najczęściej jest to powierzchnia o promieniu od 500 do 3000 m.

W kształtowaniu strefy wykrywania stacji radiolokacyjnych dla małych kątów (poniżej jednego stopnia) wpływ ma cała powierzchnia terenu w granicach horyzontu radiowego. Dlatego też występujące wszelkiego rodzaju nierówności terenowe powodują zniekształcanie stref wykrywania stacji radiolokacyjnych. Dopuszcza się jednak możliwość występowania nierówności terenowych o określonej wielkości. Ich wartość zależy od długości fali elektromagnetycznej stacji (λ), wysokości zawieszenia elementu promieniującego anteny stacji (h_a) i odległości podstawy anteny do nierówności terenowej (d_p). Dopuszczalne nierówności terenu (h_p) można określić korzystając z następującej zależności:

$$h_p = \frac{\lambda \, d_p}{k \, h_a} \qquad 1.1.$$

gdzie: k - współczynnik, którego wartość zależy od zakresu częstotliwości pracy stacji radiolokacyjnej (dla zakresu centymetrowego i decymetrowego k = 16, dla zakresu metrowego k = 32).

Na kształt i wymiary strefy wykrywania stacji radiolokacyjnych zakresu metrowego wywiera również wpływ nachylenie pozycji. Powoduje ono zmianę kierunku maksimum promieniowania anteny stacji radiolokacyjnej. Jest to przyczyną zmniejszenia lub zwiększenia zasięgu wykrywania stacji w

przedziale małych wysokościach. Występowanie większych kątów pochylenia od dopuszczalnych zniekształca strefy wykrywania stacji w płaszczyźnie pionowej i powoduje powstawanie w niej przerw.

Odległość wykrycia i ciągłość śledzenia obiektów powietrznych w przedziale małych wysokości zależy również od występujących przeszkód terenowych, które tworzą kąty zakrycia pozycji. Wielkość dopuszczalnych kątów zakrycia określa się dla każdej stacji radiolokacyjnej w zależności od jej przeznaczenia i długości fali roboczej.

Kąty zakrycia pozycji wywierają największy wpływ na kształt i wielkość strefy wykrywania stacji radiolokacyjnych zakresu centymetrowego (rys.2.3). W celu zmniejszenia wpływu kątów zakrycia na strefy wykrywania, stacje radiolokacyjne zakresu centymetrowego rozwija się na wzniesieniach, nasypach i nad brzegami akwenów wodnych. W pododdziałach, w których znajdują się stacje radiolokacyjne różnych zakresów, pozycja powinna odpowiadać wymaganiom wszystkich typów stacji. Jeśli jest to niemożliwe to powinna ona spełniać wymagania podstawowej stacji radiolokacyjnej, na kierunku prawdopodobnego nalotu ŚNP przeciwnika.

Dokonując wyboru pozycji uwzględnia się także drogi dojazdowe, właściwości maskujące i obronne terenu, bliskość źródeł wody, linii energetycznych, środków łączności, dogodność zabezpieczenia warunków życia i zakwaterowania składu osobowego kompanii. Uwzględniając wszystkie wymienione czynniki dokonuje się wyboru najodpowiedniejszej pozycji i określa się dla niej najlepszy wariant rozmieszczenia poszczególnych elementów ugrupowania bojowego kompanii.

Rejony rozwijania kompanii radiotechnicznych określa dowódca brygady radiotechnicznej lub batalionu radiotechnicznego w swoim rozkazie. We wskazanym rejonie wybiera się kilka pozycji, na podstawie mapy. W celu stwierdzenia ich przydatności wysyła się w teren grupę rekonesansową. W skład tej grupy wchodzą oficerowie dowództwa i szefowie służb batalionu (brygady), a także dowódca kompanii, dowódca podstawowej stacji radiolokacyjnej oraz niektóre osoby funkcyjne kompanii, dla której dokonuje się wyboru pozycji. Grupa ta pracuje zgodnie z planem przeprowadzenia rekonesansu pozycji posterunku radiolokacyjnego.

Grupa rekonesansowa dokonuje topograficznego opisu terenu, charakteryzuje wybrane pozycje (zasadniczą i zapasowe) i przedstawia wnioski o ich przydatności. Opracowuje również niezbędną dokumentację[3/], a mianowicie:

- plan rozmieszczenia pozycji zasadniczej i zapasowych (mapa w skali 1:25000 z wrysowanymi na niej pozycjami i legendą);
- plan rozmieszczenia elementów ugrupowania bojowego kompanii na pozycji zasadniczej (w skali 1:5000);
- zestawienie kątów zakrycia dla każdej stacji radiolokacyjnej (na pozycji zasadniczej);
- przekroje rzeźby terenu pozycji zasadniczej.

Kopie opracowanych dokumentów otrzymuje dowódca kompanii. Są one wykorzystywana podczas rozwijania ugrupowania bojowego kompanii i prowadzenia rozpoznania radiolokacyjnego obiektów powietrznych.

1.3.1.2. Rozwijanie ugrupowania bojowego kompanii radiotechnicznej

Dowódca kompanii przed rozwinięciem elementów kompanii na pozycji bojowej otrzymuje od dowódcy batalionu zadanie i niezbędne wytyczne dla właściwego przygotowania składu osobowego, techniki i środków materiałowych. Na podstawie otrzymanego zadania bojowego określa kolejność postępowania i rozwijania elementów ugrupowania bojowego na pozycji. Uwzględnia przy tym aktualną sytuację bojową, dysponowany czas i posiadane siły.

Ugrupowanie bojowe kompanii radiotechnicznej (posterunek radiolokacyjny) może być rozwijane w warunkach pokojowych lub też w warunkach działań bojowych. W warunkach pokojowych czyni się to zgodnie z planem doskonalenia ugrupowania bojowego batalionu (brygady) radiotechnicznego. W tym przypadku na samym początku, jako prawidłowość, buduje się podstawowe obiekty służbowe i bytowe, ukrycia dla stanu osobowego kompanii i techniki bojowej, instaluje aparaturę zautomatyzowanych środków dowodzenia,

---

3/ Formę, treść i sposób opracowania dokumentów podają odpowiednie instrukcje i zarządzenia.

łączności i zasilania. Po wykonaniu powyższych przedsięwzięć rozwija się na pozycji stacje radiolokacyjne i pozostałe elementy ugrupowania bojowego kompanii oraz przygotowuje siły do wykonywania zadań bojowych.

Podczas działań bojowych kompania wykonuje marsz w rejon wyczekiwania, znajdujący się w bezpośredniej bliskości wyznaczonej pozycji. Następnie z zachowaniem zasad maskowania rozwija się stanowisko dowodzenia, środki łączności i stacje radiolokacyjne o najkrótszym czasie rozwijania i zapewniające wykonanie zadania bojowego. Jednocześnie z rozwijaniem stacji radiolokacyjnych i środków łączności wykonuje się prace inżynieryjne dla ukrycia techniki i stanu osobowego. W dalszej kolejności rozwija się następne stacje radiolokacyjne, rozmieszcza się i urządza kolejne elementy ugrupowania bojowego kompanii (posterunku radiolokacyjnego).

W obu przypadkach dowódca kompanii, po przybyciu na pozycję bojową, melduje o tym dowódcy batalionu i wydaje ustny rozkaz do rozwinięcia ugrupowania bojowego. W rozkazie tym podaje zadanie bojowe kompanii, pozycje rozwinięcia i zadania sąsiednich kompanii radiotechnicznych (posterunków radiolokacyjnych), zadanie dla obsług stacji radiolokacyjnych, stanowiska rozwinięcia stacji radiolokacyjnych oraz innych elementów ugrupowania kompanii, kolejność i sposób ich rozwijania, sposób organizacji łączności, terminy gotowości, kolejność i terminy wykonania prac inżynieryjnych oraz sposób obrony kompanii i maskowania jej elementów ugrupowania.

O przebiegu rozwijania ugrupowania (posterunku radiolokacyjnego), a także o osiągnięciu pełnej gotowości bojowej dowódca kompanii melduje dowódcy batalionu. radiotechnicznego.

1.3.2. Przygotowanie kompanii do działań bojowych

Przygotowanie kompanii do działań bojowych w nowym rejonie rozpoczyna się z chwilą otrzymania zadania bojowego. Zakres i treść przygotowania zależy od zadania, dysponowanego czasu, sytuacji bojowej, przygotowania stanu osobowego i jego gotowości bojowej. Dowódca kompanii rozpoczyna przygotowanie od analizy

zadania bojowego i wytycznych dowódcy batalionu.

Dowódca batalionu w swoich wytycznych określa: sposób wykonania zadania przez kompanię, warianty działań bojowych, zadania zabezpieczanych radiolokacyjnie dywizjonów (baterii) rakietowych i punktów naprowadzania lotnictwa myśliwskiego. Po analizie zadania i ocenie sytuacji dowódca kompanii określa treść, zakres i kolejność wykonania przedsięwzięć przygotowawczych. Określa sposób wykonania manewru oraz organizację dyżurów bojowych. Planuje przedsięwzięcia zmierzające do utrzymania wysokiego stanu gotowości bojowej i wszechstronnego zabezpieczenia działań bojowych; a także kontrolę przygotowania stanu osobowego i wyposażenia do wykonania zadania bojowego.

Wykonanie zadania bojowego w znacznym stopniu zależy od prawidłowego zrozumienia przez dowódcę roli i miejsca jego kompanii w ugrupowaniu bojowym batalionu (brygady), właściwej oceny sytuacji bojowej, terminowego i konkretnego postawienia zadań bojowych podległym siłom, a także od umiejętności sprawnego organizowania oraz odpowiedniego zabezpieczenia i terminowego wykonania wszystkich zaplanowanych przedsięwzięć i przewidywania możliwego rozwoju sytuacji bojowej.

Podczas oceny sytuacji dowódca kompanii skupia swoją uwagę na ocenie przeciwnika powietrznego i naziemnego, zabezpieczanych i współdziałających pododdziałów, stanu gotowości bojowej i możliwości bojowych kompanii oraz jej wszechstronnego zabezpieczenia, a także wpływu ukształtowania terenu i warunków atmosferycznych na wykonanie zadania bojowego.

Przeciwnika powietrznego dowódca kompanii ocenia w celu otrzymania możliwie pełnego i wiarygodnego obrazu jego przyszłych działań bojowych w strefie wykrywania i rozpoznania kompanii oraz określenia racjonalnych sposobów wykorzystania stacji radiolokacyjnych, zautomatyzowanych środków dowodzenia i łączności. W rezultacie oceny przeciwnika powietrznego dowódca kompanii powinien uświadomić sobie: jaki będzie podstawowy kierunek nalotu i możliwe sposoby działania ŚNP przeciwnika w strefie wykrywania i rozpoznania kompanii, możliwe odległości ich wykrywania i rozpoznania, w tym głównie na małych wysokościach. Powinien on również określić: prawdopodobne rubieże, intensywność i sposoby stosowania zakłóceń radioelektronicznych; możliwe rubieże i sposoby odpalenia rakiet przeciwradiolokacyjnych oraz

możliwości i sposoby wykonania uderzenia ogniowego na pozycję kompanii. Ponadto, powinien przewidzieć oczekiwaną liczbę jednocześnie działających obiektów powietrznych w strefie rozpoznania kompanii, możliwe ich ugrupowanie bojowe i prawdopodobny skład poszczególnych grup. Podstawowe dane z oceny przeciwnika powietrznego dowódca wrysowuje na swoją mapę robczą.

Oprócz przeciwnika powietrznego dokonuje on analizy i oceny możliwego charakteru działania przeciwnika naziemnego, desantów i grup dywersyjnych, możliwości wykonania uderzeń artyleryjskich i rakietowych na pozycję posterunku radiolokacyjnego oraz inne problemy mające wpływ na organizację obrony kompanii. Ocenia także stan zabezpieczenia kompanii w broń, amunicję oraz stopień przygotowania obsług i drużyn do obrony naziemnej i przeciwlotniczej. Wnioski z oceny przeciwnika naziemnego służą do powzięcia decyzji o organizacji obrony ugrupowania kompanii.

Ocenę zabezpieczanych radiolokacyjnie pododdziałów (dywizjonów rakietowych i punktów naprowadzania lotnictwa myśliwskiego) przeprowadza dowódca kompanii w celu uściślenia wymagań w zakresie zabezpieczenia radiolokacyjnego ich działań bojowych. Ma to na celu maksymalne sprostanie tym wymaganiom.

Dowódca oceniając możliwości bojowe kompanii udokładnia rozmiary i wielkość strefy wykrywania i rozpoznania radiolokacyjnego w zależności od wysokości lotu rozpoznawanych obiektów powietrznych, ich skutecznej powierzchni odbicia i stosowanych zakłóceń radioelektronicznych przez przeciwnika.

Rozpatrując zabezpieczenie bojowe, dowódca kompanii ocenia warunki prowadzenia rozpoznania naziemnego, organizację powiadamiania stanu osobowego o napadzie przeciwnika powietrznego i naziemnego. Ocenia stan środków do obrony składu osobowego kompanii przed bronią masowego rażenia, możliwość ich wykorzystania, stopień maskowania i rozbudowy inżynieryjnej pozycji.

Warunki terenowe, klimatyczne i atmosferyczne ocenia w celu określenia ich wpływu na wykonanie zadania bojowego. Ocenia przede wszystkim wpływ ukształtowania terenu na wielkość i kształt stref wykrywania stacji radiolokacyjnych oraz dokładność i kompletność topograficznego opisu pozycji zasadniczej i zapasowych. Wpływ czynników klimatycznych i atmosferycznych na pracę urządzeń radiolokacyjnych, możliwości manewrowe, a także na

warunki socjalno - bytowe stanu osobowego kompanii.

Wnioski z oceny sytuacji stanowią podstawę do racjonalnego określenia przedsięwzięć niezbędnych dla wszechstronnego przygotowania kompanii do prowadzenia działań bojowych.

W następnej kolejności dowódca kompanii precyzuje decyzję, w której określa sposób i kolejność realizacji poszczególnych prac oraz ich wykonawców. Określa najodpowiedniejsze sposoby wykonania zadania bojowego.

Etapem kończącym przygotowanie kompanii do działań bojowych jest wykonanie dokumentacji bojowej, postawienie zadań bojowych i kontrola ich realizacji.

1.3.3. Dowodzenie kompanią

Dowodzenie kompanią radiotechniczną polega na nieprzerwanym kierowaniu, przez dowódcę kompanii, jej działaniami bojowymi w celu jak najlepszego wykonania postawionych zadań bojowych. Zadania bojowe dotyczą głównie rozpoznania radiolokacyjnego obiektów powietrznych, zabezpieczenia w informację radiolokacyjną punktów naprowadzania lotnictwa myśliwskiego i stanowisk dowodzenia dywizjonów (baterii) rakietowych, obrony ugrupowania bojowego kompanii, odtwarzania zdolności bojowej oraz utrzymywania jej w wymaganym stanie gotowości bojowej.

Dowodzenie siłami kompanii w czasie realizacji rozpoznania radiolokacyjnego polega na: stawianiu zadań obsługom stacji radiolokacyjnych i środków zautomatyzowanego dowodzenia dotyczących wyboru typu stacji radiolokacyjnych i reżimu ich pracy; wskazywaniu obsługom stacji prawdopodobnego miejsca, rejonu czy sektora znajdowania się obiektów (celów) powietrznych; kontroli terminowości ich wykrywania, rozpoznawania i ciągłości śledzenia oraz prawidłowości przekazywania o nich informacji; kontroli aktualności i wiarygodności określania przynależności państwowej i charakterystyki rozpoznawanych obiektów (celów) powietrznych; wyborze sposobów współdziałania z innymi źródłami rozpoznania, a także meldowaniu dowódcy batalionu o wykrytych obiektach (celach) oraz o warunkach i rezultatach rozpoznania radiolokacyjnego.

Dowódca kompanii kierując działalnością bojową nieprzerwanie śledzi sytuację powietrzną, przewiduje jej rozwój i w razie konieczności określa reżimy pracy stacji radiolokacyjnych, tempo i sposób przekazywania informacji rozpoznawczej. Szczególnej umiejętności wymaga dowodzenie w warunkach skomplikowanej sytuacji powietrznej, podczas działania obiektów (celów) na małych wysokościach, o małej skutecznej powierzchni odbicia, wykonujących loty z dużymi prędkościami a także stosujących zakłócenia radioelektroniczne.

W przypadku zabezpieczenia w informację radiolokacyjną punktów naprowadzania lotnictwa myśliwskiego i dywizjonów (baterii) rakietowych dowodzenie sprowadza się do stawiania zadań obsługom stacji radiolokacyjnych i środków zautomatyzowanego dowodzenia w zakresie wykrywania, śledzenia i określania charakterystyki oraz przekazywania informacji do zabezpieczanych pododdziałów o konkretnych obiektach (celach) powietrznych.

Dowodzenie obroną kompanii przed oddziaływaniem przeciwnika i przywracaniem jej zdolności bojowej obejmuje: doprowadzenie do zmian bojowych sygnałów o zagrożeniu uderzeniami przeciwnika; kontrolę wykonania czynności po otrzymaniu sygnałów; kierowanie siłami obrony naziemnej i przeciwlotniczej; stawianie zadań do rozpoznania skutków uderzeń na pozycje i likwidacji skutków uderzeń, w tym odtwarzania dowodzenia i łączności oraz realizacji innych przedsięwzięć zmierzających do odtworzenia zdolności bojowej kompanii.

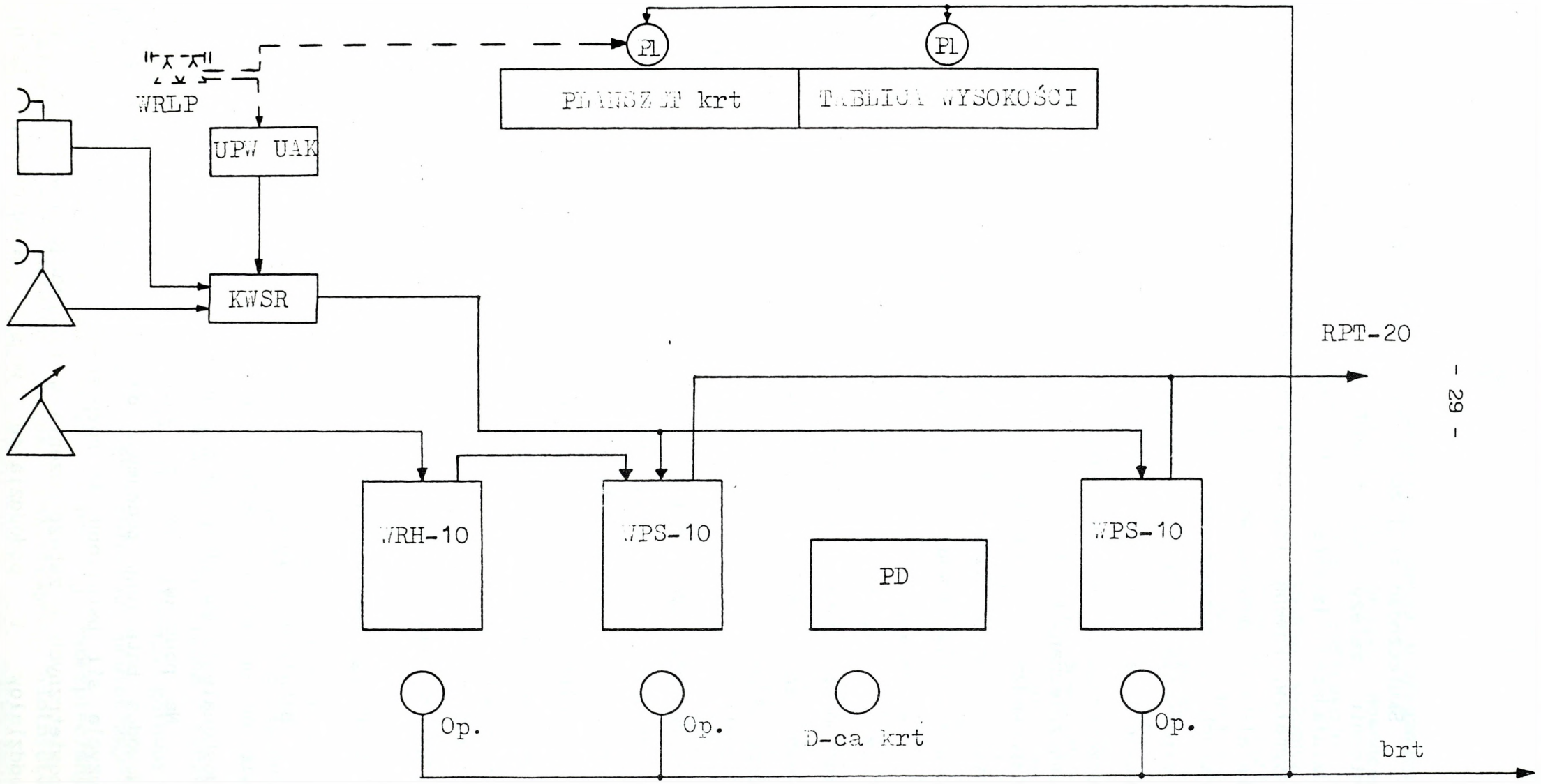
W zależności od złożoności sytuacji powietrznej i naziemnej kompania może postawione jej zadania bojowe realizować siłami zmiany dyżurnej lub zmiany bojowej. Zmiana dyżurna wykonuje zadania, wynikające z pełnienia dyżuru bojowego i prowadzenia rozpoznania z wykorzystaniem stacji radiolokacyjnych włączonych do pracy zgodnie z grafikiem lub zabezpieczających dyżurne siły wojsk rakietowych i lotnictwa myśliwskiego OP, a także prowadzi działania bojowe do chwili przybycia zmiany bojowej (w stanie stałej gotowości bojowej).

Zmiana bojowa kompanii prowadzi działania po zarządzeniu wyższych stanów gotowości bojowej lub stopnia gotowości bojowej nr-1. Zmianą bojową dowodzi dowódca kompanii. Zmiana bojowa wykonuje wszystkie czynności wynikające z sytuacji bojowej i stawianych jej zadań.

Dla przykładu zostanie przedstawiony zakres (treść) dowodzenia kompanią radiotechniczną wyposażoną w środki zautomatyzowanego dowodzenia typu RPT - 10 (rys.1.5).

Aparatura RPT - 10 zabezpiecza zautomatyzowane zdejmowanie ze wskaźników stacji radiolokacyjnych danych o obiektach powietrznych i ich automatyczne przekazywanie do stanowiska dowodzenia batalionu. Do aparatury RPT - 10 mogą być podłączone dwa odległościomierze i jeden wysokościomierz. Zautomatyzowane miejsce pracy dowódcy kompanii umożliwia wybór dowolnego źródła informacji radiolokacyjnej, podłączonego do tej aparatury. Podobne funkcje można realizować za pomocą aparatury typu WP - 01 M lub przystawek typu: UAK - 31 i UPW - 41.

Dowódca kompanii, na podstawie oceny sytuacji powietrznej i otrzymanych poleceń, stawia zadania dowódcom stacji radiolokacyjnych i operatorom środków zautomatyzowanego dowodzenia. Obserwuje sytuację powietrzną na wskaźniku swojego miejsca pracy, kontroluje terminowość wykrywania obiektów powietrznych przez operatorów, ustala dyskretność zdejmowania współrzędnych, kontroluje prawidłowość określania charakterystyk, kieruje grupowaniem śledzonych obiektów powietrznych. Wydaje niezbędne wskazówki dowódcom stacji radiolokacyjnych co do reżimów pracy ich stacji i uszczegółowienia charakterystyki śledzonych obiektów. Oprócz tego określa czas dolotu obiektów powietrznych (celów) do stref wykrywania radiolokacyjnego kompanii, identyfikuje trasy lotu śledzonych obiektów, ocenia wiarygodność danych o przynależności państwowej, składzie i ugrupowaniu śledzonych obiektów (celów) powietrznych.


WRLP
UPW UAK
KWSR
PLANSZET krt
TABLICA WYSOKOŚCI
Pl
Pl
RPT-20
WRH-10
WPS-10
PD
WPS-10
Op.
Op.
D-ca krt
Op.
brt

Rys. 1.5.

Skuteczność realizacji zadań bojowych kompanii w znacznym stopniu zależy od prawidłowo zorganizowanej i sprawnie działającej łączności. Powinna ona zabezpieczyć: przyjęcie sygnałów, komend, rozkazów i zarządzeń ze stanowiska dowodzenia batalionu; przekazywania do stanowiska dowodzenia batalionu danych z rozpoznania radiolokacyjnego i z innych źródeł rozpoznania sytuacji powietrznej; przyjmowanie danych o sytuacji powietrznej w sieci radiowej powiadamiania korpusu OP; przekazywanie informacji radiolokacyjnej do stanowisk dowodzenia zabezpieczanych dywizjonów (baterii) rakietowych i punktów naprowadzania lotnictwa myśliwskiego; wzajemną wymianę danych o sytuacji powietrznej ze stanowiskami dowodzenia współdziałających pododdziałów; dowodzenie zmianami dyżurną i bojową kompanii.

W kompanii organizuje się łączność zewnętrzną i wewnętrzną. Łączność zewnętrzna organizowana jest w ramach organizacji łączności batalionu radiotechnicznego. Natomiast łaczność wewnętrzna kompanii organizowana jest w oparciu o środki przewodowe i w zależnosci od posiadanych możliwości również o środki radiotelefoniczne. Łączność wewnetrzną organizuje się według wytycznych sztabu batalionu i dowódcy kompanii. Łączność przewodową - ze stacjami radiolokacyjnymi, centrum nadawczym i odbiorczym oraz punktem gospodarczym kompanii; łączność radiotelefoniczna - może być organizowana z posterunkiem obserwacji wzrokowo - technicznej i elementami obrony naziemnej i przeciwlotniczej.

1.4. Przygotowanie batalionu do działań bojowych

Batalion radiotechniczny może otrzymać zadanie przygotowania się do prowadzenia działań bojowych w nowym rejonie lub też doskonalenia swoich działań bojowych w dotychczasowym ugrupowaniu.

Na podstawie analizy zadania bojowego i oceny sytuacji dowódca batalionu podejmuje decyzję, w której określa sposób użycia sił batalionu do rozpoznania radiolokacyjnego obiektów powietrznych i zabezpieczenia w informację dowodzenia i bojową oddziałów i pododdziałów wojsk rakietowych, lotnictwa myśliwskiego i zakłóceń radioelektronicznych.

Na podstawie powziętej i zatwierdzonej przez przełożonego decyzji dowódca batalionu stawia zadania bojowe dowódcom podległych pododdziałów, podając: niezbędne informacje o przeciwniku; skład, miejsce rozwinięcia i sposób wykonania manewru przez pododdziały; zasadnicze i zapasowe pozycje pododdziałów; czasy i kolejność osiągania gotowości bojowej; zadania i miejsca rozmieszczenia sąsiednich pododdziałów radiotechnicznych; szczegółowe wytyczne odnośnie sposobu prowadzenia rozpoznania radiolokacyjnego obiektów powietrznych, wykorzystania środków łączności i zautomatyzowanego dowodzenia, realizacji współdziałania; przedsięwzięcia zabezpieczenia bytowego, ochrony i obrony pozycji kompanii radiotechnicznych i stanowiska dowodzenia batalionu, a także sposób i kolejność wykonania prac przygotowawczych, z uwzględnieniem dysponowanego czasu do chwili osiągnięcia pełnej gotowości batalionu do wykonania postawionego zadania bojowego. Zasadnicze elementy decyzji i informacje niezbędne do dowodzenia batalionem wrysowuje się na mapę decyzji dowódcy batalionu i plan zabezpieczenia radiolokacyjnego działań bojowych oddziałów i pododdziałów lotnictwa myśliwskiego, wojsk rakietowych i zakłóceń radioelektronicznych przez batalion.

1.5. Dowodzenie batalionem

Podstawowym celem dowodzenia batalionem w czasie działań bojowych jest wykonanie postawionych przed nim zadań bojowych. Sprowadza się ono do dowodzenia podległymi siłami dla realizacji rozpoznania radiolokacyjnego obiektów powietrznych i zabezpieczenia w informację. radiolokacyjną oddziałów i pododdziałów wojsk rakietowych, lotnictwa myśliwskiego i zakłóceń radioelektronicznych.

Zasadnicze zadania w zakresie dowodzenia batalionem dotyczą: osiągania i utrzymania określonego stanu i stopnia gotowości bojowej, rozpoznania radiolokacyjnego obiektów powietrznych, dostarczania informacji dowodzenia i bojowej zabezpieczanym oddziałom i pododdziałom wojsk rakietowych, lotnictwa myśliwskiego i zakłóceń radioelektronicznych oraz odtwarzania zdolności bojowej i obrony ugrupowania bojowego przed

oddziaływaniem ogniowym i radioelektronicznym przeciwnika powietrznego i naziemnego.

Dowodzenie osiąganiem i utrzymaniem gotowości bojowej przez poszczególne elementy ugrupowania bojowego batalionu obejmuje: przyjęcie sygnałów i zarządzeń dla podwyższenia gotowości stanu osobowego i techniki, doprowadzenie ich do odpowiedniego stanu i stopnia gotowości bojowej, w celu niezwłocznego wykonania zadań bojowych. Obejmuje ono także kontrolę prawidłowości i terminowości wykonania przez pododdziały batalionu wszystkich przedsięwzięć przewidzianych w planie osiągania wyższych stanów gotowości bojowej. W razie konieczności dowódca batalionu wydaje dodatkowe polecenia i rozkazy dla osiągnięcia określonego stanu i stopnia gotowości bojowej, w pierwszej kolejności przez te pododdziały, które realizują zasadnicze zadania w zaistniałej sytuacji bojowej.

1.5.1. Osiąganie gotowości bojowej

Wysoka gotowość bojowa batalionu radiotechnicznego jest decydującym warunkiem terminowego wykrycia przeciwnika powietrznego i skutecznego użycia sił batalionu do zabezpieczenia radiolokacyjnego działań bojowych oddziałów i pododdziałów obrony powietrznej.

Gotowość bojowa jest to ściśle określony stan batalionu radiotechnicznego, oznaczający jego zdolność do wykonania zadania bojowego. Batalion radiotechniczny, w zależności od sytuacji polityczno - militarnej, może znajdować się w jednym z czterech stanów gotowości bojowej (stan stałej gotowości bojowej, stan podwyższonej gotowości bojowej, gotowość bojowa zagrożenia wojennego, stan pełnej gotowości bojowej), które obowiązują Siły Zbrojne RP. Natomiast, jego siły dyżurne mogą znajdować się w jednym z trzech stopni gotowości bojowej (gotowość bojowa nr-3, gotowość bojowa nr-2, gotowość bojowa nr-1), które obowiązują wojska radiotechniczne WLOP.

W czasie pokoju podstawowa część sił batalionu radiotechnicznego jest już ugrupowana, zgodnie z zamiarem prowadzenia działań bojowych. Na stanowiskach dowodzenia, stacjach radiolokacyjnych, środkach zautomatyzowanego dowodzenia

i łączności, stacjach zasilania i posterunkach obserwacji wzrokowo - technicznej pełnione są dyżury bojowe przez wydzielone siły - siły dyżurne batalionu.

Siły dyżurne batalionu mogą znajdować się w jednym z trzech wymienionych stopni gotowości bojowej:

- gotowość bojowa nr-3 (najniższa), w tym stopniu gotowości bojowej utrzymuje się wyłacznie siły posterunków radiolokacyjnych organizowanych przez kompanie radiotechniczne (terenowe), w których nie przewiduje się włączenia stacji radiolokacyjnych do tworzenia dyżurnej strefy rozpoznania radiolokacyjnego batalionu. Na stanowiskach pracy pełnią wówczas służbę zmniejszone zmiany dyżurne, które zapewniają przyjęcie rozkazów, zarządzeń i sygnałów oraz przejście posterunku (kompanii) do wyższego stopnia gotowości bojowej.

- gotowość bojowa nr-2, najczęściej są w niej utrzymywane dyżurne siły batalionu. W tym stopniu gotowości bojowej na wszystkich stanowiskach dowodzenia, stacjach radiolokacyjnych, środkach zautomatyzowanego dowodzenia i łączności znajdują się zmiany dyżurne. Środki zautomatyzowanego dowodzenia i łączności oraz wydzielone stacje radiolokacyjne mogą być włączone i użyte do organizowania dyżurnej strefy rozpoznania radiolokacyjnego lub zabezpieczenia szkolenia wojsk obrony powietrznej.

- gotowość bojowa nr-1. Po zarządzeniu tego stopnia gotowości bojowej w pododdziałach radiotechnicznych batalionu włącza się co najmniej jeden odległościomierz i wysokościomierz radiolokacyjny, którymi zmiana dyżurna prowadzi rozpoznanie radiolokacyjne obiektów powietrznych i może zabezpieczać radiolokacyjnie działania bojowe dyżurnych sił oddziałów lotnictwa myśliwskiego i wojsk rakietowych. Na dodatkowe polecenie przełożonych przybywa grupa operacyjna batalionu i uzupełnienie składu funkcyjnych zmiany dyżurnej.

Skład dyżurnych sił batalionu zależy od jego miejsca i roli w systemie rozpoznania radiolokacyjnego WLOP. W batalionie radiotechnicznym pierwszorzutowym i zabezpieczającym radiolokacyjnie działania bojowe oddziału lotnictwa myśliwskiego i wojsk rakietowych wyznacza się dyżurne siły większe, niż w batalionie drugorzutowym i nie realizującym zabezpieczenia radiolokacyjnego.

Siły batalionu radiotechnicznego w czasie pokoju utrzymywane są w stanie stałej gotowości bojowej, która oznacza zdolność batalionu do użycia dyżurnych sił w krótkim czasie i przechodzenia całością sił w wyższe stany gotowości bojowej.

W okresie poprzedzającym rozpoczęcie działań wojennych siły batalionu, podobnie jak innych jednostek WP, przechodzą w wyższe stany gotowości bojowej. Ze stanu stałej gotowości bojowej w stan podwyższonej gotowości bojowej siły batalionu przechodzą w sposób skryty, a w kolejne wyższe stany - po zarządzeniu alarmu bojowego.

Pełną gotowość bojową batalion może osiągnąć z pominięciem pośrednich stanów lub przez kolejne wykonywanie czynności stanu podwyższonej gotowości bojowej i stanu gotowości bojowej zagrożenia wojennego.

Stan podwyższonej gotowości bojowej - batalion radiotechniczny osiąga w miejscu stałej dyslokacji. Siły batalionu wykonują czynności przewidziane dla tego stanu, przede wszystkim podnoszą zdolność wykonania zadań bojowych i mobilizacyjnych oraz wzmacniają dyżury bojowe i ochronę obiektów wojskowych. Ponadto, zwiększają zapasy środków materiałowo - technicznych.

Na wszystkich stanowiskach dowodzenia, stacjach radiolokacyjnych, środkach zautomatyzowanego dowodzenia i łączności wprowadza się gotowość bojową nr-2. Ponadto, rozwija się zapasowe stanowisko dowodzenia batalionu oraz wysunięte radiolokacyjne posterunki w celu poprawy parametrów strefy rozpoznania radiolokacyjnego . na małych wysokościach i zabezpieczenia radiolokacyjnego lotnictwa myśliwskiego z lotnisk rośrodkowania.

Gotowość bojowa zagrożenia wojennego - batalion osiąga w miejscu stałej dyslokacji, ze stanu podwyższonej gotowości bojowej lub stałej. W wypadku osiągania gotowości bojowej zagrożenia wojennego ze stanu stałej gotowości batalion wykonuje wszystkie czynności stanu podwyższonej gotowości oraz obsadza w trybie alarmowym pełnymi zmianami bojowymi stanowiska dowodzenia, stacje radiolokacyjne, środki zautomatyzowanego dowodzenia i łączności. Ponadto, przeprowadza się mobilizacyjne rozwinięcie batalionu oraz wzmacnia się jego obronę naziemną i przeciwlotniczą, a także rozwija się skryte radiolokacyjne

posterunki i utrzymuje je w gotowości bojowej nr-2. W zależności od zadania bojowego i sytuacji powietrznej posterunki radiolokacyjne batalionu mogą być utrzymywane w gotowości bojowej nr-1 lub nr-2. Na dodatkowe zarządzenie przełożonych w batalionie dokonuje się przestrojenia środków radioelektronicznych na częstotliwości zapasowe - czasu wojennego.

Stan pełnej gotowości bojowej - po zarządzeniu tego stanu batalion dokonuje pełnego rozwinięcia mobilizacyjnego i wykonuje wszystkie czynności zmierzające do osiągnięcia najwyższej gotowości i zdolności do wykonania zadania bojowego. Siły batalionu wykonują wszystkie czynności stanu podwyższonej gotowości bojowej i zagrożenia wojennego w trybie alarmowym.

Wprowadzenie w batalionie radiotechnicznym wyższego stopnia lub stanu gotowości bojowej jest uwarunkowane sytuacją polityczno-militarną i powietrzną oraz zależy od roli i miejsca batalionu w systemie rozpoznania radiolokacyjnego WLOP, czasu przejścia jego sił w gotowość zapewniającą wykonanie zadania bojowego, a także od czasu dolotu ŚNP prawdopodobnego przeciwnika do strefy rozpoznania radiolokacyjnego batalionu. Jednak, wojska radiotechniczne obowiązuje generalna zasada, że bez względu na utrzymywany stan i stopień gotowości bojowej siły wojsk radiotechnicznych muszą być zawsze zdolne do natychmiastowego zabezpieczenia radiolokacyjnego działań bojowych lotnictwa myśliwskiego i wojsk rakietowych. W myśl tej zasady stan i stopień gotowości bojowej batalionu radiotechnicznego określony jest głównie składem i gotowością bojową dyżurnych sił lotnictwa myśliwskiego i wojsk rakietowych, których batalion zabezpiecza radiolokacyjnie.

Czas osiągania wyższych stanów i stopni gotowości bojowej przez siły batalionu (w tym również dyżurne) jest określony przez przełożonych i opisany w planie osiągania wyższych stanów gotowości bojowej przez batalion radiotechniczny.

1.5.2. Dowodzenie batalionem w czasie działań bojowych

W trakcie prowadzenia rozpoznania radiolokacyjnego obiektów powietrznych przez siły batalionu, dowodzenie obejmuje: postawienie zadań kompaniom radiotechnicznym (posterunkom radiolokacyjnym); kontrolę terminowości włączania stacji radiolokacyjnych, środków zautomatyzowanego dowodzenia i łączności; określanie czasu włączania dodatkowych stacji; wybór i nakazanie reżimów pracy dla stacji radiolokacyjnych; kontrolę terminowości wykrywania i ciągłości śledzenia obiektów powietrznych, opracowywania i zobrazowania o nich informacji, wiarygodności określania ich przynależności państwowej, składu bojowego i ugrupowania. Obejmuje ono także: rozdział wykrytych obiektów powietrznych pomiędzy pododdziały; realizację współdziałania z innymi źródłami rozpoznania oraz meldowanie do stanowiska dowodzenia (dowódcy) brygady radiotechnicznej o wykryciu nowych celów powietrznych i rezultatach rozpoznania radiolokacyjnego.

Charakterystyczną cechą dowodzenia w skomplikowanej sytuacji powietrznej jest przyjęcie jednego z wcześniej ustalonych wariantów użycia sił batalionu do rozpoznania radiolokacyjnego obiektów powietrznych, co w znacznym stopniu zwiększa operatywność dowodzenia w ograniczonym czasie. W przypadku przyjęcia nieodpowiedniego wariantu dowódca batalionu (z własnej inicjatywy lub na rozkaz dowódcy brygady) wprowadza inny, odpowiedniejszy wariant lub też częściowo go aktualizuje.

Dowodzenie procesem zabezpieczenia radiolokacyjnego działań bojowych oddziałów (pododdziałów) lotnictwa myśliwskiego, wojsk rakietowych i zakłóceń radioelektronicznych obejmuje: określenie sposobu dostarczania informacji dowodzenia i bojowej do stanowisk dowodzenia zabezpieczanych jednostek; kontrolę jej ilości i jakości w zakresie terminowości, dokładności, wiarygodności i ciągłości; udokładnienie zadań i doprowadzenie ich do pododdziałów, a wynikających z aktualnie realizowanych przez zabezpieczane oddziały zadań bojowych; meldowanie dowódcy brygady radiotechnicznej o rezultatach zabezpieczenia radiolokacyjnego. Ważnym czynnikiem tego dowodzenia jest aktualna znajomość przez dowódcę batalionu zadań realizowanych przez zabezpieczane jednostki.

Dowodzenie obroną przed oddziaływaniem przeciwnika powietrznego i naziemnego oraz odtwarzaniem zdolności bojowej obejmuje: przekazywanie do pododdziałów sygnałów o uderzeniach przeciwnika powietrznego i naziemnego; kierowanie walką sił obrony przeciwlotniczej i naziemnej; określenie sposobów prowadzenia działań bojowych przez pododdziały atakowane przez przeciwnika; włączanie do działań bojowych rezerwowych (skrytych) pododdziałów; odtwarzanie naruszonego dowodzenia i ugrupowania bojowego batalionu; prowadzenie przedsięwzięć związanych z likwidacją następstw zastosowania przez przeciwnika broni masowego rażenia i uderzeń ogniowych; postawienie zadań pododdziałom na wykonanie manewru i zabezpieczenie jego wykonania.

Kolejność realizacji wymienionych czynności dowodzenia zależy od wielu czynników. Zasadnicze z nich to działalność prawdopodobnego przeciwnika, rozkazy przełożonego i potrzeby informacyjne zabezpieczanych radiolokacyjnie jednostek obrony powietrznej.

Dowódca batalionu dowodzi pododdziałami przy pomocy zmiany bojowej. Skład i sposób pracy zmiany bojowej określa się na podstawie przewidywanej sytuacji bojowej oraz składu i wyposażenia batalionu w środki radiolokacji i zautomatyzowanego dowodzenia. W celu sprawnego dowodzenia batalionem, niezależnie od jego składu i wyposażenia, w skład zmiany bojowej, oprócz zmiany dyżurnej, wchodzą: dowódca batalionu, szef sztabu batalionu, zastępca ds. technicznych, oficerowie operacyjny i rozpoznania sztabu batalionu, szefowie służb batalionu, dowódcy kompanii, oficerowie operacyjni stanowiska dowodzenia batalionu, dowódcy stacji radiolokacyjnych i środków zautomatyzowanego dowodzenia oraz dodatkowi specjaliści na tych urządzeniach.

Skład zmiany dyżurnej w zależności od potrzeb, uzbrojenia, ugrupowania i realizowanych zadań bojowych ustala dowódca batalionu.

W celu sprawnego i skutecznego dowodzenia siłami batalionu w trakcie działań bojowych poszczególne czynności procesu dowodzenia są realizowane przez osoby funkcyjne zmiany bojowej. Podział taki pozwala dowódcy koncentrować uwagę na realizacji zadań najważniejszych, skrócić czas podejmowania decyzji i

doprowadzenia ich do wykonawców (najczęściej mamy wówczas do czynienia z deficytem czasu).

Dla przykładu, realizację dowodzenia rozpatrzymy na przykładzie batalionu wyposażonego w środki zautomatyzowanego dowodzenia typu "DUNAJEC -1M", którego stanowisko dowodzenia zorganizowane jest wspólnie ze stanowiskami dowodzenia brygady rakietowej i pułku lotnictwa myśliwskiego. Brygada rakietowa wyposażona jest w środki zautomatyzowanego dowodzenia typu "WEKTOR-2WE", natomiast główny punkt naprowadzania pułku lotnictwa myśliwskiego w obiekt WP-11. Schemat powiązań informacyjnych elementów stanowiska dowodzenia batalionu przedstawia załącznik nr-1 (wariant).

Dowódca batalionu na podstawie oceny sytuacji powietrznej i analizy otrzymanego zadania podejmuje decyzję do rozpoznania radiolokacyjnego obiektów powietrznych i zabezpieczenia radiolokacyjnego działań bojowych brygady rakietowej i pułku lotnictwa myśliwskiwgo. Na podstawie powziętej decyzji stawia on zadania bojowe dowódcom pododdziałów w zakresie: wykrywania, śledzenia i określania charakterystyki obiektów powietrznych; sposobu zbierania i opracowywania informacji o sytuacji powietrznej oraz sposobu jej przekazywania do stanowiska dowodzenia brygady radiotechnicznej i stanowisk dowodzenia zabezpieczanych radiolokacyjnie jednostek obrony powietrznej - brygady rakietowej i pułku lotnictwa myśliwskiego. Dowódca batalionu zadania dowódcom pododdziałów stawia poprzez oficerów zmiany bojowej stanowiska dowodzenia.

Dowódca batalionu dowodzenie może realizować w systemie zautomatyzowanym lub niezautomatyzowanym, z wykorzystaniem środków zautomatyzowanych lub planszetowych. Jego miejsce pracy znajduje się przy wskaźniku WPS-11, aparatury RPT-20, które zapewnia dowodzenie podległymi posterunkami radiolokacyjnymi (wyposażonymi w urządzenia typu: RPT-10, UAK i UPW) i zmianą bojową stanowiska dowodzenia batalionu oraz przyjmowanie i przekazywanie do stanowiska dowodzenia brygady radiotechnicznej meldunków. Na wskaźniku tym jest zobrazowana informacja o sytuacji powietrznej zdobyta przez siły batalionu i współdziałające jednostki

Szef sztabu batalionu dowodzi podległymi posterunkami radiolokacyjnymi zgodnie z wytycznymi dowódcy i kieruje

opracowaniem informacji uzyskanej przez pododdziały pracujące w pierwszej warstwie strefy rozpoznania radiolokacyjnego batalionu. Jego miejsce pracy, wspólnie z oficerem operacyjnym stanowiska dowodzenia batalionu, znajduje sie przy wskaźniku WPS-11, który zapewnia zobrazowanie wtórnej informacji zdobytej przez pododdziały batalionu pracujące w pierwszej warstwie strefy rozpoznania radiolokacyjnego.

Dowódca kompanii radiolokacji dowodzi obsługami stacji radiolokacyjnych, określa reżimy pracy stacji radiolokacyjnych, ocenia sytuację radioelektroniczną i kieruje obroną stacji przed zakłóceniami. Ponadto, wykonuje on rozkazy dowódcy batalionu i starszego oficera operacyjnego stanowiska dowodzenia batalionu. Jego miejsce pracy jest zorganizowane przy wskaźniku WPS-10, na którym jest zobrazowana pierwotna informacja z wybranej stacji radiolokacyjnej kompanii radiolokacji.

Dowódca kompanii dowodzenia kieruje obsługami środków zautomatyzowanego dowodzenia (RPT-20), wskazuje prawdopodobne miejsca znajdowania się obiektów powietrznych, rozdziela śledzone obiekty pomiędzy operatorów wskaźników WPS i WRH oraz określa ich sposoby pracy. Ponadto, wykonuje on rozkazy dowódcy batalionu i starszego oficera operacyjnego stanowiska dowodzenia batalionu. Jego miejsce pracy znajduje się przy wskaźnikach WPS-10 i WRH-10, w sali środków zautomatyzowanego dowodzenia. Na wskaźnikach tych zobrazowana jest pierwotna informacja ze stacji radiolokacyjnych kompanii radiolokacji.

Starszy oficer operacyjny stanowiska dowodzenia batalionu odpowiada za wybór źródła informacji, jej uogólnienie i meldowanie do stanowiska dowodzenia brygady radiotechnicznej i stanowisk dowodzenia zabezpieczanych radiolokacyjnie jednostek. Ponadto, dokonuje on "zawiązania" trasy lotu obiektów powietrznych, określa ich przynależność państwową i nadaje numery indentyfikacyjne. Czynności te starszy oficer operacyjny wykonuje na podstawie oceny informacji zdobytych przez własne i współdziałające źródła rozpoznania oraz na rozkaz stanowiska dowodzenia brygady radiotechnicznej (oficera kierunku). Jego miejsce pracy znajduje się przy wskaźniku WPS-11, który zapewnia zobrazowanie wtórnej, uogólnionej informacji z pododziałów pracujących w pierwszej warstwie strefy rozpoznania radiolokacyjnego batalionu oraz wtórnej informacji uzyskanej

przez posterunki pracujące w drugiej warstwie strefy rozpoznania radiolokacyjnego batalionu, a także informacji otrzymywanych od współdziałających jednostek w systemie zautomatyzowanym.

Pierwszy oficer operacyjny stanowiska dowodzenia batalionu odpowiada za wybór źródła informacji i "zawiązanie" trasy lotu obiektów powietrznych śledzonych przez pododdziały pracujące w pierwszej warstwie strefy rozpoznania radiolokacyjnego batalionu. Na rozkaz starszego oficera operacyjnego dokonuje on zmiany numerów i charakterystyk śledzonych obiektów powietrznych. Jego miejsce pracy jest zorganizowane (wspólnie z szefem sztabu batalionu) przy wskaźniku WPS-11, który zapewnia zobrazowanie wtórnej informacji z pododziałów pracujących w pierwszej warstwie strefy rozpoznania radiolokacyjnego batalionu.

Drugi oficer operacyjny stanowiska dowodzenia batalionu wprowadza do systemu zautomatyzowanego informacje o sytuacji powietrznej przekazywane do stanowiska dowodzenia batalionu sposobem niezautomatyzowanym - planszetowym. Ponadto, kieruje pracą spikiera przekazującego informacje ze wskaźnika WPS-11 na planszet sytuacji ogólnej. Jego miejsce pracy znajduje się przy wskaźniku WPS-11, w pobliżu planszetu - "dodatkowe źródła". Na wskaźniku tym jest zobrazowana wtórna informacja, która jest przekazywana do stanowiska dowodzenia brygady radiotechnicznej.

Oficer rozpoznania batalionu odpowiada za określenie charakterystyki śledzonych celów powietrznych (określa on prawdopodobny skład śledzonych celów powietrznych, ich ugrupowanie, typ i przeznaczenie taktyczne). Uzyskane dane przekazuje na tablice działań bojowych. Jego miejsce pracy znajduje się w pobliżu wskaźnika starszego oficera operacyjnego stanowiska dowodzenia batalionu.

Oficer współdziałania batalionu (wyznaczany z oficerów operacyjnych stanowiska dowodzenia batalionu) odpowiada za przyjmowanie i przekazywanie informacji sposobem niezautomatyzowanym - planszetowym do stanowisk dowodzenia współdziałających jednostek. Uzyskane informacje o sytuacji powietrznej przekazuje do starszego oficera operacyjnego stanowiska dowodzenia batalionu. Jego miejsce pracy znajduje się w pobliżu wskaźnika starszego oficera operacyjnego.

Zastępca dowódcy batalionu ds. technicznych odpowiada za stan techniczny stacji radiolokacyjnych i środków

zautomatyzowanego dowodzenia oraz za ich prawidłowe użycie w działaniach bojowych. Jego miejsce pracy znajduje się w pobliżu dowódcy batalionu.

Dyżurny łączności batalionu odpowiada za stan techniczny środków łączności i ich prawidłowe użycie w działaniach bojowych. Jego miejsce pracy jest zorganizowane w "sali dyżurnego łączności".

Oficer operacyjny sztabu batalionu i inni oficerowie służb batalionu stanowią grupę planowania działań bojowych (sztabową), która odpowiada za przygotowanie dowódcy batalionu propozycji i niezbędnych danych do podejmowania decyzji i prowadzenia działań bojowych. Ich miejsca pracy znajdują się w sali "planowania działań bojowych batalionu".

W przypadku kiedy batalion radiotechniczny zabezpiecza radiolokacyjnie działania bojowe oddziałów i pododdziałów wojsk rakietowych, lotnictwa myśliwskiego i zakłóceń radioelektronicznych dowodzenie siłami batalionu realizuje dowódca ze swego miejsca pracy, przy wskaźniku WPS-11. Dowodzenie to polega na meldowaniu dowódcom zabezpieczanych jednostek danych o każdym nowo wykrytym celu powietrznym i przyjmowaniu od nich rozkazów dotyczących wymagań zabezpieczenia ich działań bojowych w informację dowodzenia i bojową. Na podstawie otrzymanych rozkazów dowódca batalionu stawia zadania podległym dowódcom pododdziałów w zakresie terminowości, dokładności, ciągłości i wiarygodności dostarczania informacji o śledzonych obiektach do zabezpieczanych radiolokacyjnie oddziałów i pododdziałów.

W batalionie radiotechnicznym dla realizacji dowodzenia organizuje się łączność, która powinna zabezpieczyć realizację następujących zadań: przyjmowanie sygnałów dowodzenia, rozkazów i zarządzeń ze stanowiska dowodzenia brygady radiotechnicznej i doprowadzenie ich do podległych pododdziałów; przekazywanie do stanowiska dowodzenia brygady informacji o sytuacji powietrznej; przyjmowanie informacji z sieci powiadamiania korpusu obrony powietrznej i informacji o przeciwniku powietrznym od współdziałających jednostek; przekazywanie informacji dowodzenia i bojowej do stanowisk dowodzenia oddziałów i pododdziałów wojsk rakietowych, lotnictwa myśliwskiego i zakłóceń radioelektronicznych w ramach zabezpieczenia radiolokacyjnego; dowodzenie zmianami bojowymi: stanowisk dowodzenia, stacji

radiolokacyjnych, węzła łączności, posterunku obserwacji wzrokowo - technicznej i innych elementów ugrupowania bojowego.

Do organizacji łączności w batalionie wykorzystywany jest etatowy sprzęt łączności (telefonicznej, telegraficznej, radiowej, radioliniowej) oraz środki łączności Ministerstwa Łączności i innych resortów, dzierżawione przez Ministerstwo Obrony Narodowej na czas nieokreślony lub oddawane okresowo.

1.6. Rozpoznanie obiektów powietrznych i zabezpieczenie radiolokacyjne działań bojowych oddziałów obrony powietrznej przez batalion

Rozpoznanie obiektów powietrznych oraz zabezpieczenie radiolokacyjne oddziałów i pododdziałów wojsk rakietowych, lotnictwa myśliwskiego i zakłóceń radioelektronicznych prowadzi się w celu najefektywniejszego wykorzystania bojowego sił obrony powietrznej w walce z przeciwnikiem powietrznym.

1.6.1. Rozpoznanie obiektów powietrznych

Rozpoznanie obiektów powietrznych, w batalionie, organizuje się zgodnie z otrzymanym zadaniem bojowym i aktualną sytuacją powietrzną.

Batalion radiotechniczny w swojej strefie rozpoznania radiolokacyjnego kontroluje zgodność informacji o sytuacji powietrznej otrzymanej od .stanowiska dowodzenia brygady radiotechnicznej, ruchu lotniczego i współdziałających batalionów z informacjami uzyskanymi z własnych środków rozpoznania.

Batalion radiotechniczny wszystkie nowo wykryte i śledzone obiekty powietrzne identyfikuje na podstawie sygnału rozpoznania "swój-obcy" i planszetu lotów wykonywanych (ruchu lotniczego) oraz informacji otrzymanych od przełożonego i współdziałających jednostek. Cele powietrzne, już zidentyfikowane przez przełożonego, śledzi się pod nadanym im numerem czterocyfrowym przez stanowisko dowodzenia brygady radiotechnicznej. Nowo wykrytym obiektom powietrznym przez siły batalionu nadaje się

kolejny numer dwucyfrowy i natychmiast melduje o nich do stanowiska dowodzenia brygady radiotechnicznej, skąd powinno otrzymać się potwierdzenie identyfikacji i czterocyfrowy numer lub wyjaśnienie, że wykryty obiekt jest samolotem własnym bez sygnału rozpoznania.

Własne samoloty myśliwskie identyfikuje się na podstawie informacji dowódcy pułku lotnictwa myśliwskiego (starszego nawigatora naprowadzania) o aktualnym ich miejscu znajdowania się oraz sygnału rozpoznania. Samoloty myśliwskie numeruje się indeksami pilotów (prowadzącego w przypadku lotu grupowego) z dodaniem zera na początku.

W celu realizacji rozpoznania obiektów powietrznych w batalionie włącza się wyznaczone stacje radiolokacyjne. Po ich włączeniu dowódca batalionu przekazuje dodatkowe zadania dowódcom posterunków radiolokacyjnych. Dla zapewnienia terminowości wykrywania i ciągłości śledzenia, a także racjonalnego wykorzystania sił przetwarzających informacje, w przypadku działania w strefie rozpoznania batalionu dużej liczby obiektów powietrznych (celów powietrznych), dokonuje się ich podziału pomiędzy poszczególne posterunki. Podziału tego można dokonywać na przykład według rubieży, sektorów i wysokości oraz numerów obiektów powietrznych. Przy podziale śledzonych obiektów (celów) uwzględnia się ich ważność, przewidywane oddziaływanie na nie sił obrony powietrznej, możliwości bojowe stacji radiolokacyjnych i środków zautomatyzowanego dowodzenia oraz doświadczenia bojowe operatorów sprzętu radiolokacyjnego i środków zautomatyzowanego dowodzenia.

Każdy z wymienionych sposobów podziału śledzonych obiektów (celów) ma swoje zalety i wady. Zaletą na przykład podziału obiektów według rubieży, sektorów i wysokości jest ich prostota i możliwość natychmiastowej realizacji. Jednakże przy tym sposobie podziału obiekty mogą przechodzić z jednego sektora w drugi, od jednej rubieży do drugiej, zmieniać przedziały wysokości lotu. Wymaga to szczególnie uważnej kontroli sytuacji powietrznej, a także wielokrotnego podziału i ich wskazywania. Bezpośrednie wskazywanie obiektów powietrznych (celów) dowódcom pododdziałów radiotechnicznych pozbawione jest przedstawionych powyżej wad, ale wymaga za to dłuższego czasu koniecznego dla konsekwentnego podziału poszczególnych obiektów. Sposób ten może mieć

zastosowanie w nieskomplikowanej sytuacji powietrznej lub rozpoznawaniu szczególnie ważnych obiektów powietrznych (celów).

W celu maskowania radioelektronicznego sił batalionu, wykrywanie i śledzenie obiektów (celów) powietrznych należy realizować minimalną liczbą stacji radiolokacyjnych. Jednakże powinny one umożliwić ciągłe śledzenie obiektów, nawet w warunkach wykonywania przez nie manewru wysokością i kursem oraz stosowania zakłóceń radioelektronicznych.

1.6.2. Zabezpieczenie radiolokacyjne działań bojowych oddziałów obrony powietrznej przez batalion

Zabezpieczenie radiolokacyjne działań bojowych oddziałów i pododdziałów wojsk rakietowych, lotnictwa myśliwskiego i zakłóceń radioelektronicznych przez batalion radiotechniczny polega na dostarczaniu do tych jednostek terminowej, wiarygodnej, dokładnej i ciągłej informacji o sytuacji powietrznej. Informacja ta stanowi podstawę dla decydentów obrony powietrznej w realizacji zadań dowodzenia podległymi siłami w czasie zwalczania przeciwnika powietrznego. Zakres i rodzaj zadań realizowanych na podstawie dostarczonej informacji jest różny, szczególnie w odniesieniu do szczebla dowodzenia. Stąd, wymagania informacyjne stawiane przez decydentów oddziałów i pododdziałów obrony powietrznej w stosunku do dostarczanej informacji są różne.

Dostarczana przez batalion informacja o sytuacji powietrznej jest umownie podzielona na informacje dowodzenia i bojową. Podział ten jest podyktowany różnymi wymaganiami informacyjnymi oddziałów i pododdziałów wojsk rakietowych, lotnictwa myśliwskiego i zakłóceń radioelektronicznych oraz możliwościami bojowymi batalionu radiotechnicznego w zakresie terminowości, ciągłości, dokładności i wiarygodności dostarczanych informacji.

Batalion radiotechniczny informacje dowodzenia może dostarczać sposobami: zautomatyzowanym i niezautomatyzowanym - planszetowym. Natomiast informacje bojowe: niezautomatyzowanym - wskaźnikowym i zautomatyzowanym.

Informacja dowodzenia, która zawiera dane o celach powietrznych, powinna spełniać wymagania informacyjne decydentów obrony powietrznej głównie w zakresie jej terminowości i

wiarygodności. Informacja ta stanowi podstawę dla decydentów oddziałów i pododdziałów sił obrony powietrznej do podjęcia racjonalnej decyzji, w zakresie: gotowości bojowej sił obrony powietrznej (głównie stopni gotowości bojowej); sposobu ich użycia do walki z celami powietrznymi (w tym rodzaj i ilość użytych sił, czasy i rubieże wprowadzenia sił do walki oraz sposoby ich współdziałania); przydziału poszczególnym siłom obrony powietrznej celów powietrznych do niszczenia. Informacja dowodzenia, na połączonym stanowisku dowodzenia szczebla taktycznego obrony powietrznej, jest zobrazowana na planszecie sytuacji ogólnej i wskaźnikach WPS-11, które znajdują się w miejscach pracy dowódców jednostek zabezpieczanych radiolokacyjnie przez batalion radiotechniczny.

Informacja bojowa jest zbiorem danych o celach powietrznych i własnych obiektach powietrznych, głównie o samolotach (załogach) lotnictwa myśliwskiego wykonujących zadania w powietrzu. Informacja ta jest wykorzystywana przez decydentów obrony powietrznej do: nacelowania przeciwlotniczych zestawów rakietowych na wskazane do zniszczenia cele powietrzne; naprowadzania samolotów (załóg) lotnictwa myśliwskiego na wskazane do zniszczenia cele powietrzne; realizacji współdziałania pododdziałów wojsk rakietowych i lotnictwa myśliwskiego. Wymagania informacyjne stawiane przez decydentów obrony powietrznej w stosunku do informacji bojowej dotyczą głównie jej dokładności, ciągłości i ilości.

Batalion radiotechniczny informacje bojowe, dla oddziałów i pododdziałów lotnictwa myśliwskiego, może dostarczać sposobami:

- niezautomatyzowanym - wskaźnikowym, zobrazowując informacje pierwotne uzyskane przez stacje radiolokacyjne na wskaźnikach typu: WPS-10, STRZAŁA i aparatury WP-11;
- zautomatyzowanym, zobrazowują informacje wtórne z systemu DUNAJEC-1M na wskaźnikach WPS-10 i WPS-11.

Natomiast, dla oddziałów i pododdziałów wojsk rakietowych batalion może dostarczać informacje bojowe sposobami:

- niezautomatyzowanym - wskaźnikowym, zobrazowując informacje pierwotne uzyskane przez stacje radiolokacyjne na wskaźnikach WPS-10 i STRZAŁA;
- zautomatyzowanym, zobrazowują informacje wtórne z systemu DUNAJEC-1M na wskaźnikach WPS-11.

Zabezpieczenie radiolokacyjne sposobem zautomatyzowanym oddziału wojsk rakietowych i punktu naprowadzania lotnictwa myśliwskiego w informacje bojową jest również realizowane wtedy, gdy zabezpieczany oddział wojsk rakietowych jest wyposażony w zautomatyzowany system dowodzenia typu WEKTOR-2WE. Batalion radiotechniczny informacje bojowe przekazuje do systemu WEKTOR-2WE poprzez dodatkowe urządzenie EP-10 lub PORI. Urządzenie EP-10 służy do zwiększenia szybkości transmisji informacji z 60 boodów (szybkość stosowana w systemie DUNAJEC-1M) do 1200, która jest stosowana w systemie WEKTOR-2WE. Informacja bojowa, jako wtórna, w systemie WEKTOR-2WE, jest zobrazowana na wskaźnikach typu ARM-I-1, 2 i 3 dla potrzeb dowodzenia oddziałem wojsk rakietowych. Natomiast, dla potrzeb punktu naprowadzania lotnictwa myśliwskiego na wskaźnikach typu ARM-II-1 i 2.

Schemat powiązań informacyjnych stanowiska dowodzenia batalionu radiotechnicznego ze stanowiskami dowodzenia oddziałów i pododdziałów zabezpieczanych radiolokacyjnie przez batalion przedstawia załącznik nr-2 (wariant).

Zabezpieczenie radiolokacyjne działań bojowych oddziału wojsk rakietowych organizuje dowódca batalionu zgodnie z rozkazem dowódcy brygady radiotechnicznej oraz zadaniami postawionymi przez starszego dowódcę na połączonym stanowisku dowodzenia lub dowódcę zabezpieczanego oddziału. W zadaniu tym, w okresie planowania działań bojowych, określa się: potrzebne rubieże informacji dowodzenia i bojowej oraz wiarygodność, dokładność, ciągłość i ilość dostarczanej informacji, a także sposób jej dostarczania. Na podstawie otrzymanego zadania dowódca batalionu określa sposób użycia podległych sił do skutecznego zabezpieczenia radiolokacyjnego działań bojowych oddziału wojsk rakietowych. Sposób użycia sił przedstawiony jest w decyzji dowódcy batalionu, która po zatwierdzeniu jest podstawą do planowania i realizacji zabezpieczenia radiolokacyjnego oddziału wojsk rakietowych.

W czasie prowadzenia działań bojowych w zadaniu stawianym dowódcy batalionu przez dowódcę oddziału wojsk rakietowych podaje się: numer celu powietrznego i dywizjonu (baterii) rakietowego, który będzie niszczył wskazany cel. Na podstawie postawionego zadania dowódca batalionu określa i melduje - starszemu dowódcy na PłSD lub dowódcy oddziału wojsk rakietowych - numer i miejsce

znajdowania się celu powietrznego wskazanego do zniszczenia oraz jego charakterystykę. Natomiast dla podległych sił dowódca batalionu wskazuje cel powietrzny zwalczany przez oddział wojsk rakietowych oraz stawia zadania dla pododdziałów w zakresie: ciągłości śledzenia wskazanego do zniszczenia celu, dokładności określania jego miejsca położenia i sposobu dostarczania o nim informacji do stanowiska dowodzenia oddziału i dywizjonu rakietowego.

Zabezpieczenie radiolokacyjne działań bojowych oddziału lotnictwa myśliwskiego należy do podstawowych zadań batalionu. Zabezpieczenie to organizuje dowódca batalionu zgodnie z rozkazem dowódcy brygady radiotechnicznej oraz zadaniami postawionymi przez starszego dowódcę na połączonym stanowisku dowodzenia lub dowódcę zabezpieczanego oddziału lotnictwa myśliwskiego. W zadaniu tym, w okresie planowania działań bojowych, określa się: potrzebne rubieże informacji dowodzenia i bojowej, wiarygodność i dokładność oraz ciągłość i ilość dostarczanej informacji o celach powietrznych i samolotach własnych oraz miejsca organizowania punktów naprowadzania lotnictwa myśliwskiego. Na podstawie otrzymanego zadania dowódca batalionu określa sposób użycia podległych sił do skutecznego zabezpieczenia radiolokacyjnego działań bojowych oddziału lotnictwa myśliwskiego. Sposób użycia sił przedstawiony jest w decyzji dowódcy batalionu, która po zatwierdzeniu jest podstawą do planowania i realizacji zabezpieczenia radiolokacyjnego oddziału lotnictwa myśliwskiego.

W czasie prowadzenia działań bojowych w zadaniu stawianym dowódcy batalionu przez dowódcę oddziału lotnictwa myśliwskiego podaje się: numer i miejsce znajdowania się celu powietrznego wskazanego do zniszczenia; numer i miejsce znajdowania się sił lotnictwa myśliwskiego, którym wskazano cel do zniszczenia; rubieże wprowadzenia sił lotnictwa myśliwskiego do walki; numer punktu naprowadzania i sposób realizacji naprowadzenia sił lotnictwa myśliwskiego na cele powietrzne oraz lotnisko lądowania samolotów myśliwskich po wykonaniu zadania bojowego. Na podstawie postawionego zadania bojowego dowódca batalionu określa i melduje - starszemu dowódcy na PłSD lub dowódcy oddziału lotnictwa myśliwskiego - numer i miejsce znajdowania się celu powietrznego wskazanego do zniszczenia oraz jego charakterystykę. Natomiast dla podległych sił dowódca batalionu wskazuje cel powietrzny i

siły lotnictwa myśliwskiego wyznaczone do jego zniszczenia. Ponadto, stawia on zadania dla pododdziałów radiotechnicznych w zakresie ciagłości śledzenia i dokładności określania miejsca położenia celu powietrznego i własnych samolotów, a także sposobu dostarczania o nich informacji do stanowiska dowodzenia oddziału i punktu naprowadzania lotnictwa myśliwskiego, który realizuje naprowadzanie.

1.7. Współdziałanie

Współdziałanie jest to wzajemne uzgodnione działanie, co do celu, miejsca i czasu między nie powiązanymi organizacyjnie jednostkami, w celu zwiększania efektywności wykorzystania ich możliwości bojowych i pełnego wykonania postawionych zadań przez każdą ze współdziałających jednostek.

Współdziałanie batalionu radiotechniczngo w zakresie zdobywania informacji o sytuacji powietrznej umożliwia terminowe wykrycie początku nalotu ŚNP, ujawnienie zamiaru działania przeciwnika, pewniejsze wykrywanie celów powietrznych na dalekich podejściach, na małych i dużych wysokościach oraz w zakłóceniach. Umożliwia ono również uściślenie charakterystyki celów powietrznych, charakteru działań bojowych oraz zwiększenie wiarygodności, ciągłości i ilości przekazywanej przez batalion informacji o sytuacji powietrznej. Ułatwia także eliminowanie wzajemnych zakłóceń radioelektronicznych, prowadzenie walki z przeciwnikiem naziemnym (morskim) i powietrznym.

Podstawą współdziałania batalionu jest wyciąg z planu współdziałania, otrzymany ze sztabu brygady radiotechnicznej. W wyciągu tym batalion otrzymuje informacje o celu, zasadach i sposobach współdziałania. Poza tym, zawarte w nim są dane o dyslokacji związków taktycznych, oddziałów i pododdziałów stron współdziałających, rubieżach (pasach, sektorach, strefach) współdziałania, siłach wydzielonych do współdziałania, sposobach i czasie realizacji współdziałania.

Batalion radiotechniczny realizuje współdziałanie wewnętrzne i zewnętrzne.

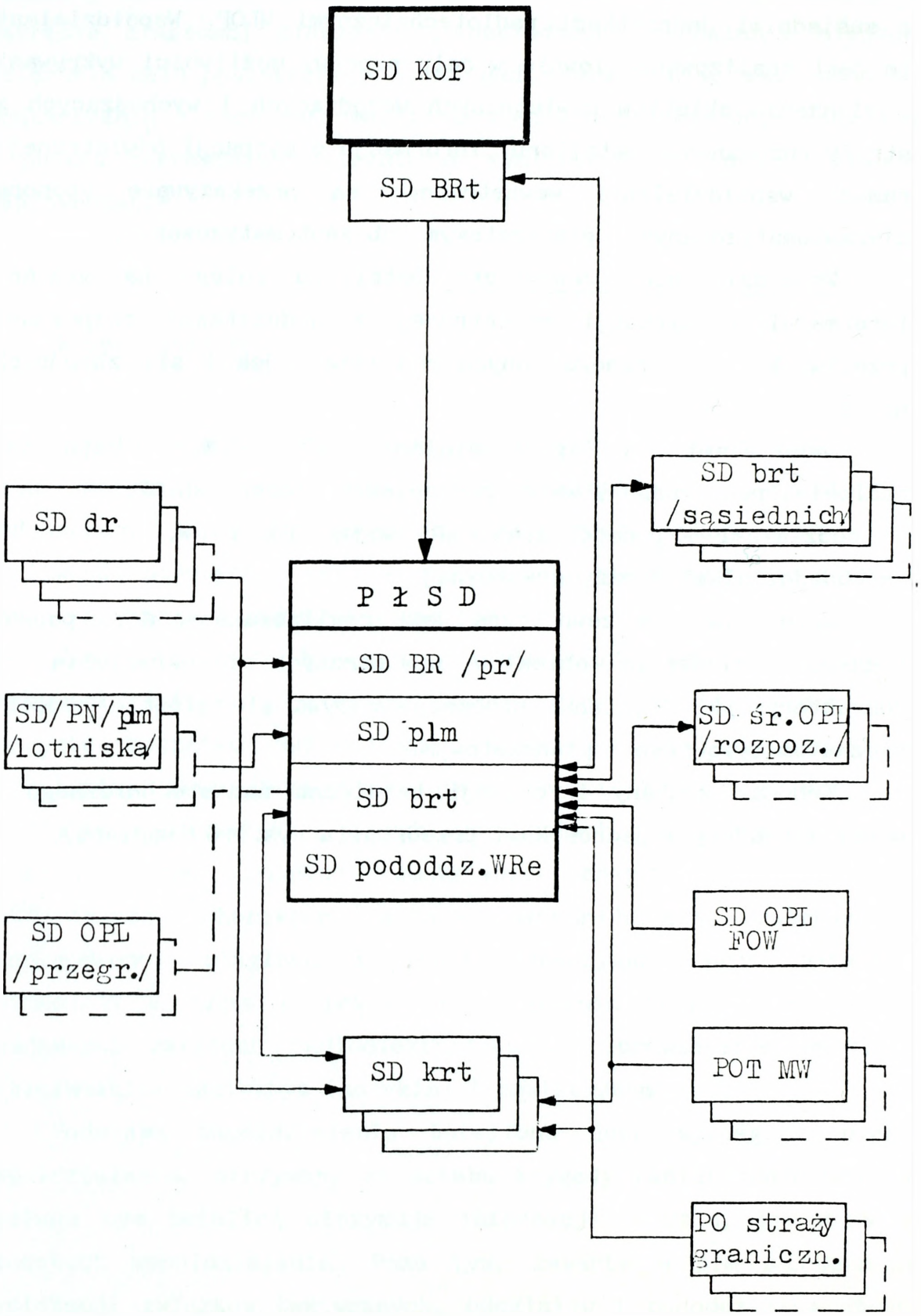
Współdziałanie wewnętrzne jest podstawowym rodzajem współdziałania batalionu radiotechnicznego. Jest ono realizowane z sąsiednimi jednostkami radiotechnicznymi WLOP. Współdziałanie to jest realizowane głównie w celu poprawy możliwości wykrywania i śledzenia obiektów powietrznych wchodzących i wychodzących ze strefy rozpoznania batalionu. Informacje o sytuacji powietrznej w ramach współdziałania wewnętrznego są przekazywane sposobem niezautomatyzowanym - planszetowym lub zautomatyzowanym.

Współdziałanie zewnętrzne batalionu polega na wymianie informacji o sytuacji powietrznej z jednostkami rozpoznania przeciwnika powietrznego innych rodzajów wojsk i sił zbrojnych, np, z:

- oddziałami i pododdziałami WR, LM, rozpoznania radioelektronicznego i walki radioelektronicznej WLiOP;
- oddziałami i pododdziałami WRt wojsk OPL i MW;
- pododdziałami straży granicznej.

Współdziałanie zewnętrzne jest realizowane w celu poprawy ciągłości śledzenia obiektów powietrznych i określania ich charakterystyki. Wymiana informacji odbywa się głównie sposobem niezautomatyzowanym - planszetowym.

Schemat wymiany informacji batalionu radiotechnicznego ze współdziałającymi jednostkami przedstawia rys. 1.6 (wariant).


SD KOP
SD BRt
SD dr
SD brt
/sąsiednich/
P ł S D
SD BR /pr/
SD/PN/plm
/lotniska/
SD plm
SD śr.OPL
/rozpoz./
SD brt
SD pododdz.WRe
SD OPL
/przegr./
SD OPL
FOW
SD krt
POT MW
PO straży
graniczn.

Rys. 1.6.

1.8. Manewr w batalionie

Manewr w batalionie radiotechnicznym jest to celowe i zorganizowane przegrupowanie kompanii radiotechnicznych, kompanii radiolokacyjnej lub wydzielonych sił rozpoznania radiolokacyjnego w wyznaczony rejon lub na nową pozycję. W zależności od celu manewru, może być on wykonany całością lub częścią sił batalionu, w jednym lub kilku rzutach.

Batalion manewr całością sił wykonuje w przypadku rozwijania ugrupowania w nowym rejonie lub w sytuacji wymuszonej działaniami bojowymi przeciwnika powietrznego i naziemnego.

Najczęściej jednak, w batalionie radiotechnicznym wykonuje się manewr częścią sił, w jednym lub kilku rzutach. W tym przypadku wykonuje się manewr pojedynczymi stacjami radiolokacyjnymi lub kompaniami radiotechnicznymi (np. dla zorganizowania wysuniętego posterunku radiolokacyjnego). Manewr taki wykonuje się w celu wyprowadzenia kompanii radiotechnicznych spod uderzenia, odtwarzania naruszonego ugrupowania po uderzeniach przeciwnika powietrznego, zorganizowania nowej kompanii radiotechnicznej, przegrupowania istniejącej kompanii na nową pozycję bojową lub pozycję zapasową. Może to być manewr planowany lub doraźny.

Manewr planowany wykonuje się na zawczasu wyznaczone pozycje (np. zapasowe, rozśrodkowania, skryte, wysunięte) w celu zrealizowania określonych zadań wynikających z dokumentacji bojowej. Natomiast manewr doraźny, nieplanowany wykonuje się w nowe rejony (pozycje) uprzednio nie rozpoznane, w celu zrealizowania postawionego zadania wynikłego z przewidywanej lub zaistniałej sytuacji w trakcie działań bojowych.

Dowódca batalionu po otrzymaniu rozkazu od dowódcy brygady radiotechnicznej do wykonania manewru, przeprowadza kalkulację czasu (w przypadku manewru nieplanowanego) i określa przedsięwzięcia przygotowawcze, w tym rekonesans drogi marszu i nowo wybranej pozycji.

W kalkulacji dowódca batalionu powinien uwzględnić czas potrzebny na realizację przedsięwzięć takich, jak: postawienie zadań pododdziałom; zwijanie i przygotowanie sił do marszu, marsz kolumn do miejsca przeznaczenia, rozwinięcie elementów ugrupowania bojowego na nowej pozycji, rozbudowę inżynieryjną i

maskowanie; organizację łączności, zabezpieczenie materiałowo - techniczne i bytowe oraz obronę obiektu. W kalkulacji należy uwzględnić pewien margines czasowy na nieprzewidziane przedsięwzięcia.

W czasie przeprowadzania rekonesansu drogi marszu i nowej pozycji należy ocenić i wybrać: drogi marszu zasadniczą i zapasową; miejsca (rejony) postojów i sposób składania meldunków; przydatność nowej pozycji pod względem: kątów zakrycia i miejsca rozmieszczenia środków radiolokacyjnych; możliwości wykonania rozbudowy inżynieryjnej, wykorzystania łączności przewodowej i sieci energetycznej; stanu sanitarnego i możliwości zakwaterowania żołnierzy; obrony ugrupowania posterunku przed przeciwnikiem naziemnym i powietrznym oraz możliwości współdziałania.

1.8.1. Manewr kompanii

Manewr siłami kompanii radiotechnicznej wykonuje się na nową pozycję zasadniczą lub pozycję zapasową. Celem manewru może być poprawienie albo odtworzenie naruszonego ugrupowania bojowego batalionu, wyprowadzenie sił spod uderzenia przeciwnika lub zapewnienie informacji radiolokacyjnej punktom naprowadzania lotnictwa myśliwskiego i stanowiskom dowodzenia dywizjonów (baterii) rakietowych.

Manewr wykonać można całością lub częścią sił kompanii. Kompania wykonuje manewr całością sił w przypadku organizowania nowego posterunku radiolokacyjnego i wyprowadzenia sił spod uderzenia przeciwnika lub z terenu skażonego. W zależności od sytuacji taktycznej wykonać go można w jednym lub w kilku rzutach. W pozostałych przypadkach kompania wykonywać będzie manewr tylko częścią swoich sił.

W zależności od aktualnej sytuacji taktycznej, odległości wykonania marszu i terminu osiągnięcia gotowości bojowej manewr można wykonać z wykorzystaniem transportu samochodowego (marszem) lub kolejowego (przewożenie). W przypadku kompanii radiotechnicznej najczęściej wykorzystuje się transport samochodowy.

1.8.1.1. Manewr z wykorzystaniem transportu samochodowego

Podstawą wykonania manewru przez kompanię radiotechniczną jest wyciąg z rozkazu dowódcy batalionu. Po zapoznaniu się z nim, dowódca kompanii przeprowadza kalkulację czasu wykonania manewru oraz określa przedsięwzięcia przygotowawcze i wydaje odpowiednie zarządzenia. Dotyczą one prowadzenia rozpoznania przeciwnika, przygotowania środków transportu i sprzętu oraz zapoznania z trasą przemarszu. Następnie, w zależności od potrzeby dowódca przeprowadza: rekonesans trasy marszu i nowej pozycji rozwinięcia kompanii, określa ugrupowanie marszowe, sposoby ubezpieczenia i wydaje ustny rozkaz do marszu.

W rozkazie tym podaje: wiadomości o przeciwniku (ogólne położenie, możliwości spotkania grup dywersyjnych, desantów, ataki z powietrza); zadanie batalionu radiotechnicznego, zadanie kompanii, ugrupowanie marszowe, trasę przemarszu zasadniczą i zapasową, miejsce rozwinięcia, szybkość marszu, czasy przejścia punktów kontrolnych, miejsca postojów (odpoczynków); organizację obserwacji sytuacji powietrznej i naziemnej oraz sygnały alarmowania; sposób działania w przypadku spotkania przeciwnika naziemnego i ataku z powietrza, organizację łączności i sposoby składania meldunków; miejsca w kolumnie swoje i zastępcy; sposób obsługi technicznej pojazdów i ciągników w czasie marszu; czas wymarszu oraz przybycia do rejonu rozwnięcia kompanii.

Na czele kolumny marszowej kompanii powinna znajdować się grupa rozpoznawcza, której zadaniem będzie rozpoznawanie terenu i trasy przejazdu oraz obserwacja sytuacji powietrznej, naziemnej i chemicznej podczas przejazdu. Grupa ta musi posiadać łączność radiową z dowódcą kompanii.

W przypadku ataku lotnictwa przeciwnika na kolumnę, kontynuuje się marsz, a siły obrony przeciwlotniczej, na rozkaz dowódcy kompanii, prowadzą ogień w marszu. Skażone odcinki terenu kompania obchodzi, a w razie niemożności ich obejścia pokonuje z możliwie największą prędkością. W przypadku ataku grup dywersyjno - rozpoznawczych kompania przerywa marsz tylko na okres odparcia ataku.

Prędkość marszu zależy od stanu dróg, warunków atmosferycznych, pory roku i doby, stanu technicznego pojazdów, przygotowania kierowców, a także od organizacji i zabezpieczenia

marszu. Średnia prędkość marszu kolumn mieszanych wynosi w nocy 15-20 km/h, w dzień 20-30 km/h, a kolumn pojazdów kołowych w nocy 25-30 km/h i w dzień 30-40 km/h. Marsz należy wykonywać z największą prędkością możliwą w danych warunkach. Odległości między pojazdami w kolumnie ustala się w zależności od prędkości marszu i warunków atmosferycznych. Średnio wynoszą one od 25 do 50 m.

Postoje (odpoczynki) wyznacza się w celu sprawdzenia stanu technicznego pojazdów, przeprowadzenia obsługi technicznej i usunięcia uszkodzeń sprzętu oraz umożliwienia odpoczynku żołnierzom. W zależności od długotrwałości marszu wyznacza się postoje jedno i dwugodzinne. Postoje jednogodzinne wyznacza się po kilku (dwóch - trzech) godzinach marszu, dwugodzinne wyznacza się na początku drugiej połowy marszu dobowego. Pierwszy krótki postój wyznacza się po pierwszych 30 minutach marszu, w celu sprawdzenie stanu technicznego pojazdów.

Wykonanie marszu w porze zimowej wymaga specjalnego przygotowania pojazdów, uzbrojenia i składu osobowego kompanii do działania w trudnych warunkach atmosferycznych. Szczególnie starannnego przygotowania wymaga wykonywanie marszu w terenie górzystym. Dodatkowo należy sprawdzić i przygotować urządzenia hamulcowe pojazdów, środki do pokonywania stromych podjazdów i zjazdów oraz oznakować urwiska i inne niebezpieczne miejsca na trasie przemarszu. Marsz w porze zimowej i w górach należy wykonywać z mniejszą prędkością, przy zwiększonych odstępach między pojazdami. Podczas pokonywania miejsc niebezpiecznych żołnierzy spiesza się. Na postoje wybiera się miejsca zabezpieczone przed osuwaniem się kamieni i lawin.

Kompania radiotechniczna manewr na pozycję zapasową wykonuje zgodnie z wcześniej opracowanym planem. Plan manewru kompanii radiotechnicznej na pozycję zapasową opracowuje dowódca kompanii przy współpracy sztabu batalionu. Plan taki wykonuje się na mapie w skali 1 : 25 000 lub 1 : 50 000, (załącznik nr-3, wariant).

Ze względu na małą odległość, manewr odbywa się zawsze z wykorzystaniem własnych środków transportowych kompanii. Przemieszczenie na pozycję zapasową, w celu zabezpieczenia ciągłości działań bojowych, kompania wykonuje najczęściej w dwóch rzutach. W pierwszym rzucie wykonują marsz te stacje

radiolokacyjne i środki łączności, których czasy zwijania i rozwijania oraz przygotowania do pracy są najmniejsze. Pozostałymi środkami prowadzi się działania bojowe z dotychczasowej pozycji. Po osiągnięciu gotowości bojowej przez pierwszy rzut na pozycji zapasowej dowódca kompanii składa meldunek o tym dowódcy batalionu i daje rozkaz włączenia środków tego rzutu do działań bojowych. Następnie dokonuje się zwijania, wykonuje marsz i rozwijanie pozostałych środków.

Kompania radiotechniczna, oprócz manewru pełnym składem, może również wykonywać manewr pojedynczą stacją radiolokacyjną i niezbędnymi środkami łączności. Wykonuje się go, np. w celu organizowania wysuniętego posterunku radiolokacyjnego.

Wykonanie manewru przez kompanię radiotechniczną odbywa się zgodnie z zawczasu opracowanym, przez sztab batalionu radiotechnicznego, planem manewru oraz dodatkowymi zarządzeniami i wytycznymi sztabu batalionu. Po przybyciu kompanii na miejsce przeznaczenia, dowódca wystawia posterunek obserwacji wzrokowo - technicznej, organizuje obronę oraz wydaje ustny rozkaz do rozwinięcia ugrupowania bojowego.

Rozwijaniem poszczególnych urządzeń technicznych kierują ich etatowi dowódcy. Całość realizowanych przedsięwzięć kontroluje dowódca kompanii, a po ich zakończeniu melduje dowódcy batalionu o osiągnięciu gotowości do działań bojowych. Niezwłocznie po rozwinięciu ugrupowania i osiągnięciu gotowości bojowej dowódca kompanii organizuje szkolenie oraz doskonalenie umiejętności realizacji zadań bojowych.

1.8.1.2. Manewr z wykorzystaniem transportu kolejowego

Transport kolejowy wykorzystuje się najczęściej do przemieszczenia kompanii radiotechnicznej na duże odległości. Manewr taki wykonuje się zgodnie z opracowanym przez sztab batalionu radiotechnicznego planem. Plan manewru kompanii na dużą odległość opracowuje się na mapie w skali 1:100 000 lub 1:200 000.

W okresie przygotowania kompanii do przewozu transportem kolejowym, przeprowadza się rekonesans rejonu wyjściowego, dróg dojazdowych do miejsca załadowania. Wspólnie z komendantem wojskowego odcinka kolejowego ustala się plan załadowania i sposób rozmieszczenia żołnierzy, uzbrojenia i wyposażenia w wagonach. Określa się sposób przejścia kompanii do miejsca załadowania, kolejność ładowania, czas jego rozpoczęcia i zakończenia. Wymarsz z rejonu wyjściowego musi nastąpić z takim wyliczeniem, aby po przybyciu na miejsce załadowania można było przystąpić do ładowania kompanii. Samo ładowanie powinno odbyć się w możliwie najkrótszym czasie.

Kompania przed załadowaniem na transport kolejowy (pociąg operacyjny) wyczekuje w rejonie wyjściowym, a po wyładowaniu - w rejonie zbiórki. Rejon wyjściowy powinien zapewniać dogodne warunki maskowania, obrony i ochrony oraz dobre drogi dojazdu do miejsca załadowania.

W celu obrony kompanii w czasie transportu przed atakami lotnictwa przeciwnika wyznacza się posterunek obserwacji wzrokowo - technicznej i siły obrony przeciwlotniczej. Walkę ze środkami napadu powietrznego prowadzą one w ruchu.

Kompania po wyładowaniu z transportu kolejowego, dalszą trasę na pozycję rozwinięcia przebywa transportem kołowym. Po przybyciu na pozycję, dowódca kompanii melduje o tym dowódcy batalionu, wyznacza obserwatorów i wydaje ustny rozkaz rozwijania ugrupowania bojowego.

2. MOŻLIWOŚCI BOJOWE BATALIONU

Znajomość możliwości bojowych poszczególnych ogniw systemu radiolokacyjnego wojsk radiotechnicznych jest niezbędna w celu racjonalnego organizowania działań bojowych, stawiania realnych do wykonania zadań, a także do określania ich zdolności bojowej. W takim też ujęciu należy rozpatrywać możliwości bojowe batalionu radiotechnicznego rozumiane jako zdolność batalionu do wykonania zadań bojowych, wyrażona zespołem wskaźników, pozwalających ilościowo i jakościowo ocenić zdolność jego sił do wykonania postawionych zadań, w założonej sytuacji bojowej.

Liczbowo możliwości bojowe batalionu radiotechnicznego są wyrażane następującymi grupami wskaźników:

a) przestrzenna grupa wskaźników, które wyrażają zdolność batalionu radiotechnicznego w zakresie odległości i ciągłości wykrywania i rozpoznawania obiektów powietrznych;

b) probabilistyczna grupa wskaźników, które określają zdolność batalionu w zakresie prawdopodobieństwa wykrywania obiektów powietrznych i wiarygodności określania ich charakterystyki;

c) czasowa grupa wskaźników, wyrażająca zdoloność batalionu w zakresie osiągania wyższych stanów gotowosci bojowej i przetwarzania informacji o sytuacji powietrznej;

d) ilościowa, określająca zdolność batalionu w zakresie liczby przekazywanej informacji o sytuacji powietrznej.

2.1. Wskaźniki przestrzenne

Przestrzenna grupa wskźników możliwości bojowych dotyczy parametrów strefy wykrywania i rozpoznania radiolokacyjnego batalionu radiotechnicznego, takich jak:

- zasięg strefy wykrywania radiolokacyjnego;
- zasięg strefy rozpoznania radiolokacyjnego;
- wysokość dolnej i górnej granicy strefy rozpoznania radiolokacyjnego;
- powierzchnia poziomego przekroju strefy rozpoznania radiolokacyjnego;
- współczynnik przekrycia strefy rozpoznania radiolokacyjnego;
- współczynnik ściśnięcia strefy rozpoznania radiolokacyjnego.

2.1.1. Strefa wykrywania radiolokacyjnego

Strefa wykrywania radiolokacyjnego batalionu radiotechnicznego jest to wycinek przestrzeni, wypełniony energią elektromagnetyczną wypromieniowaną przez środki radiolokacyjne batalionu, w granicach którego istnieje możliwość stwierdzenia obecności obiektów powietrznych o ustalonej skutecznej powierzchni odbicia[4/]. Granice tej strefy określa się dla założonego prawdopodobieństwa wykrycia obiektów powietrznych.

Strefa wykrywania radiolokacyjnego jest tworzona przez pokrywające lub zazębiające się strefy wykrywania posterunków radiolokacyjnych, które mogą być rozmieszczone na ziemi, wodzie lub w powietrzu.

Zasięgiem tej strefy (R_{W_R}) jest odległość, mierzona od linii ugrupowania pierwszorzutowych naziemnych (nawodnych lub powietrznych) posterunków radiolokacyjnych do granicy strefy wykrywania obiektów powietrznych przez te środki rozpoznania radiolokacyjnego, które mają największe możliwości w tym zakresie (rys.2.1). Zasięg ten można określić z następującej zależności:

$$R_{W_R} = \max (R_{WRLP_z}; R_{WRLP_w}; R_{WRLP_p}), \qquad 2.1.$$

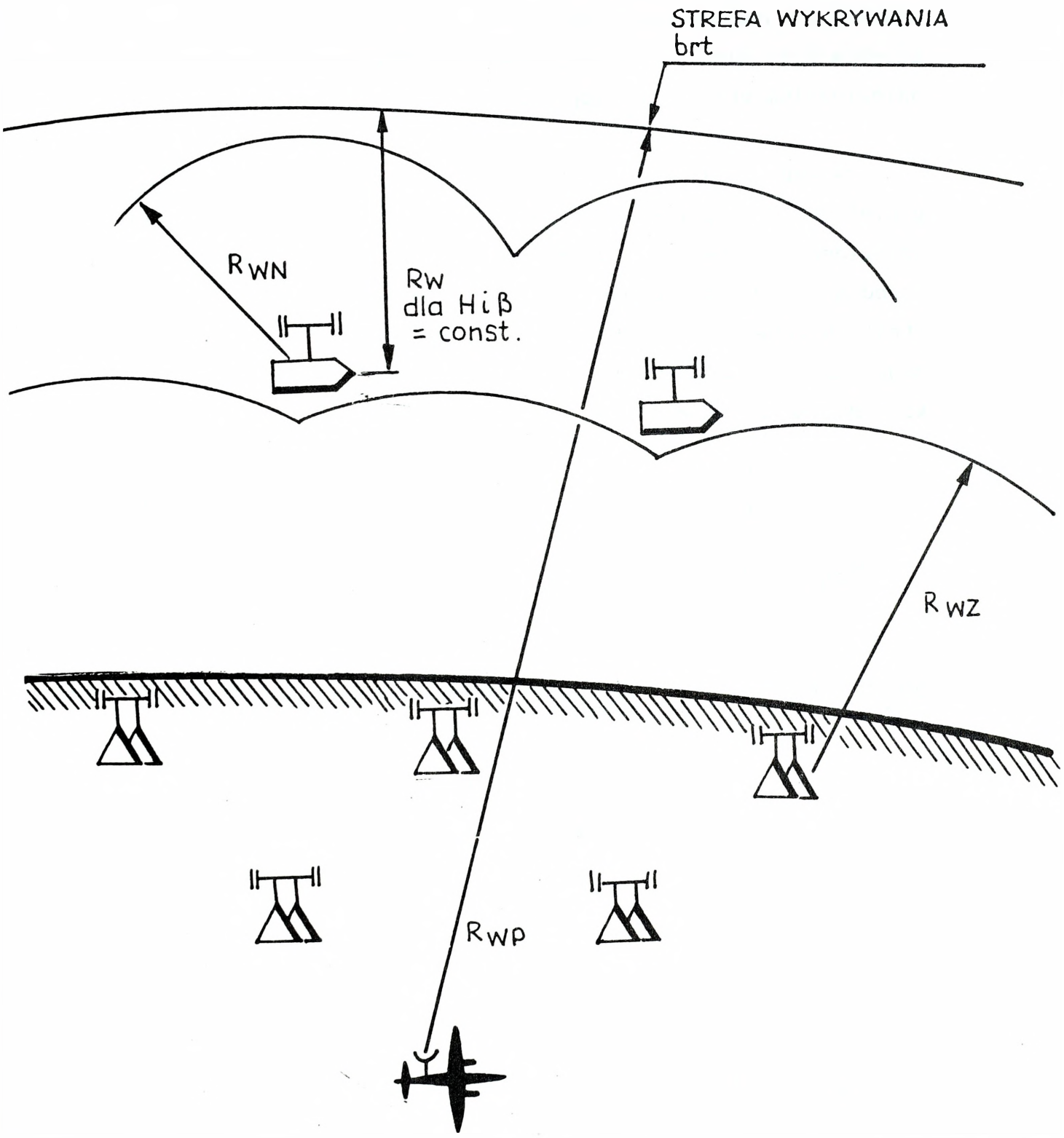
dla H = constans.

gdzie: R_{WRLP_z} - zasięg strefy wykrywania naziemnych posterunków radiolokacynych;

R_{WRLP_w} - zasięg strefy wykrywania nawodnych posterunków radiolokacyjnych;

R_{WRLP_p} - zasięg strefy wykrywania powietrznych posterunków radiolokacyjnych.

4/ Określenie "skuteczna powierzchnia odbicia" oznacza sztuczną powierzchnie bez strat (ekwiwalent obiektu powietrznego), która odbijając energie fali padającej izotropowo, powoduje odbiór przez stację radiolokacyjną takiej ilości energii, jaką odbija rzeczywisty obiekt powietrzny.



Rys. 2. 1.

Strefa wykrywania naziemnego (nawodnego, powietrznego) posterunku radiolokacyjnego jest to przestrzeń, w granicach której środki radiolokacyjne (stacje radiolokacyjne) tego posterunku mogą wykrywać obiekty powietrzne o założonej skutecznej powierzchni odbicia z ustalonym prawdopodobieństwem.

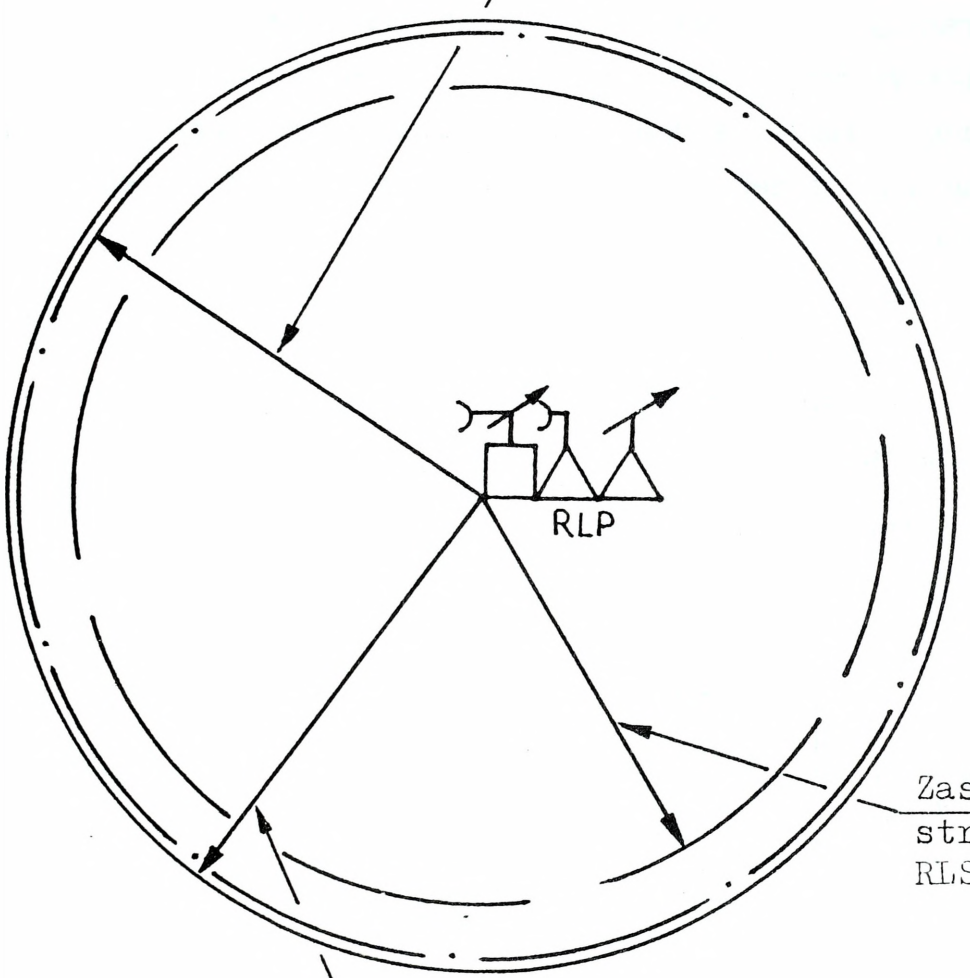
Strefa wykrywania naziemnego (nawodnego, powietrznego) posterunku radiolokacyjnego jest tworzona przez przenikające i zazębiające się strefy wykrywania stacji radiolokacyjnych - odległościomierzy i trójwspółrzędnych (rys.2.2).

Zasięg strefy wykrywania naziemnego (nawodnego, powietrznego) posterunku radiolokacyjnego (R_{WRLP}) jest to odległość, określana od miejsca rozwinięcia tego posterunku (środka strefy dyżurowania powietrznego posterunku) do granicy strefy wykrywania obiektów powietrznych przez tą stacje, która ma największe możliwości w tym zakresie. Zasięg ten określa się korzystając z zależności:

$$R_{WRLP} = \max \{R_{O_1} \ldots R_{O_n} ; R_{T_1} \ldots R_{T_n}\}, \qquad 2.2.$$

gdzie: $R_{O_{1..n}}$ - zasięg wykrywania n-tego odległościomierza radiolokacyjnego;

$R_{T_{1..n}}$ - zasięg wykrywania n-tej trójwspółrzędnej stacji radiolokacyjnej.



Rys. 2.2.

Strefa wykrywania stacji radiolokacyjnej jest to wycinek przestrzeni, wypełniony energią elektromagnetyczną, w granicach którego istnieje możliwość wyróżnienia w kanale odbiorczym tej stacji sygnału wypromieniowanego przez jej nadajnik i odbitego od obiektu powietrznego o ustalonej skutecznej powierzchni odbicia. Granice tej strefy określa się dla założonego prawdopodobieństwa wykrycia obiektów powietrznych.

Strefa wykrywania stacji radiolokacyjnej - odległościomierza powstaje przez obrót jej charakterystyki promieniowania wokół osi pionowej. Natomiast strefa wykrywania stacji radiolokacyjnej - wysokościomierza powstaje przez przemieszczanie - wahanie jej charakterystki w płaszczeźnie pionowej, z jednoczesnym obrotem wokół osi pionowej.

Zasięgiem wykrywania stacji radiolokacyjnej nazywany maksymalną odległością, mierzoną od miejsca rozwinięcia tej stacji do granicy jej strefy wykrywania obiektów powietrznych. Zasięg ten zależy od parametrów technicznych stacji radiolokacyjnej, tłumienia w atmosferze fal elektromagnetycznych wypromieniowanych przez tą stacje, krzywizny ziemi i ukształtowania jej powierzchni w rejonie rozwinięcia stacji.

Zasięg stacji radiolokacyjnej w swobodnej przestrzeni[5/] zależy od parametrów technicznych stacji, skutecznej powierzchni odbicia wykrywanego obiektu powietrznego i założonego prawdopodobieństwa jego wykrycia. Zasięg ten (R_{SRL_t}), nazywany zasięgiem technicznym, można określić z następującej zależności:

$$R_{SRL_t} = \sqrt[4]{\frac{P\ G^2\ \lambda^2\ \sigma}{P_{prog}(4\Pi)^2}} \qquad 2.3.$$

gdzie: P - moc promieniowanej fali elektromagnetycznej przez stację radiolokacyjną;

G - zysk anteny stacji radiolokacyjnej, w odniesieniu do anteny izotropowej;

λ - długość promieniowanej fali elektromagnetycznej przez stację radiolokacyjną;

σ - skuteczna powierzchnia odbicia obiektu powietrznego;

P_{prog} - progowa wartość mocy sygnału na wejściu odbiornika stacji.

Dostarczenie do wejścia odbiornika stacji radiolokacyjnej sygnału użytecznego o mocy większej lub równej wartości progowej spowoduje, że odbiornik tej stacji wyróżni, z założonym prawdopodobieństwem, na tle szumów własnych sygnał użyteczny - odbity od wykrytego obiektu powietrznego.

5/ Ośrodek propagacji fal elektromagnetycznych, który nie powoduje ich tłumienia.

Zależność (2.3.) może posłużyć do określania zasięgu stacji radiolokacyjnych różnych typów, pracujących tak na fali ciągłej jak też impulsowo.

Progowa wartość mocy sygnału użytecznego stacji radiolokacyjnej zależy między innymi od szerokości pasma przepuszczania (Δf) odbiornika tej stacji. Wartość tą dla odbiornika stacji radiolokacyjnej pracującej metodą impulsową (P_{prog_i}) można określić z następującej zależności:

$$P_{prog_i} = m\ F\ K\ T\ \Delta f \qquad 2.4.$$

gdzie: m - współczynnik widoczności, nazywany też współczynnikiem całkowania[6/];

K - stała Boltzmana;

T - temperatura bezwzględna odbiornika stacji;

F - współczynnik szumów odbiornika stacji, określany z zależności:

$$F = \frac{P_{szwy}}{P_{szwe}} \qquad 2.5.$$

gdzie: P_{szwy} - moc szumów na wyjściu odbiornika stacji;

P_{szwe} - moc szumów na wejściu odbiornika stacji.

6/ Współczynnik (m) zależy od częstotliwości powtarzania stacji, czasu trwania i kształtu impulsu wygenerowanego przez nadajnik stacji, kształtu charakterystyki promieniowania stacji, szerokości pasma przepuszczania odbiornika stacji, rodzaju i układu jej wskaźnika oraz założonego prawdopodobieństwa wykrywania obiektów powietrznych przez stacje. Współczynnik ten określa ile razy moc impulsu odbitego od obiektu powietrznego musi być większa od mocy własnych szumów całego odbiornika stacji, aby był pewny odczyt tego impulsu na ekranie wskaźnika stacji.

W stacjach radiolokacyjnych pracujących metodą impulsową szerokość widma sygnału użytecznego (impulsu odbitego od obiektu powietrznego) jest duża i zależy od jego czasu trwania.

Optymalne pasmo przepuszczania odbiornika stacji radiolokacyjnych pracujących metodą impulsową można określić z zależności:

$$\Delta f = \frac{1,3}{\tau} \qquad 2.6.$$

gdzie: τ - czas generowania sygnału - impulsu wysokiej częstotliwości przez nadajnik stacji radiolokacyjnej.

Przekształcając zależności (2.3, 2.4, 2.5 i 2.6), zasięg stacji radiolokacyjnych pracujących metodą impulsową można określić z następującej zależności:

$$R_{SRL_i} = \sqrt[4]{\frac{P_i \tau G^2 \lambda^2 \sigma}{1,3\ m\ F\ K\ T\ (4\ \Pi)^2}} \qquad 2.7.$$

gdzie: P_i - moc szczytowa impulsu wygenerowanego przez nadajnika stacji radiolokacyjnej.

Przedstawione zależności (2.3 i 2.7) dotyczą określania zasięgu stacji radiolokacyjnych w swobodnej przestrzeni. Rzeczywisty ośrodek jakim jest atmosfera ziemska charakteryzuje się znacznym tłumieniem fal elektromagnetycznych wygenerowanych przez nadajnik stacji radiolokacyjnych, co powoduje zmniejszenie ich zasięgu.

Tłumienie fal elektromagnetycznych wygenerowanych przez stacje radiolokacyjne spowodowane jest, między innymi:

- pochłanianiem energii fal przez gazy zawarte w atmosferze, opady atmosferyczne, mgły, zamiecie śnieżne, cząstki pyłu, dymu itd;

- rozpraszaniem fal elektromagnetycznych przez ciekłe i stałe cząstki zawarte w atmosferze.

Wielkość tłumienia fal w atmosferze może być określona współczynnikiem tłumienia (δ). Wartość jego zależy od częstotliwości pracy stacji radiolokacyjnych, ciśnienia atmosferycznego, wilgotnosci i temperatury atmosfery, a także parametrów cząstek powodujących pochłanianie i rozpraszanie energii fal elektromagnetycznych.

Uwzględniając tłumienie fal elektromagnetycznych w atmosferze zasięg stacji radiolokacyjnych pracujących metodą impulsową ($R_{SRL_{ia}}$) określa się korzystając z zależności:

$$R_{SRL_{ia}} = R_{SRL_i} \cdot e^{-0,115\,\delta\,R_{SRL_{ia}}} \qquad 2.8.$$

gdzie: δ - współczynnik tłumienia fal elektromagnetycznych w atmosferze.

W atmosferze ziemskiej bardzo silnie tłumione są fale elektromagnetyczne o długości krótszej niż 10 cm. Natomiast w jonosferze fale zakresu metrowego.

Kolejnym czynnikiem mającym znaczny wpływ na zasięg wykrywania obiektów powietrznych przez stacje radiolokacyjne jest ukształtowanie powierzchni ziemi w rejonie rozwinięcia stacji. Jeśli, strefa wykrywania stacji radiolokacyjnych przecina powierzchnię ziemi, wówczas występuje interferencja fali bezpośredniej i odbitej od powierzchni lądu lub morza. W wyniku czego wypadkowa charakterystyka strefy wykrywania stacji w płaszczyźnie pionowej przyjmuje kształt wielolistkowy, a zasięg wykrywania stacji będzie się zmieniał w funkcji kąta wzniesienia w sposób oscylacyjny i znacznie będzie odbiegał od zasięgu określonego dla swobodnej przestrzeni.

Największy wpływ powierzchni ziemi na kształt strefy wykrywania stacji radiolokacyjnych występuje w przedziale małych

wysokości. W obszarze tym, wskutek interferencji fali bezpośredniej i odbitej od powierzchni ziemi występuje silne osłabienie natężenia wypadkowego pola elektromagnetycznego wypromieniowanego przez stację radiolokacyjną, co prowadzi do silnego zmniejszenia zasięgu stacji.

Zasięg wykrywania obiektów powietrznych, lecących w przedziale małych wysokości, przez stacje radiolokacyjne można określić korzystając z zależności:

$$R_{SRL_{mH}} = \sqrt[8]{\frac{P_i \tau G^2 \sigma h^4 H_c^4 (4\pi)}{P_{prog} \lambda^2}} \qquad 2.9.$$

gdzie: h - wysokość zawieszenia elementu promieniującego anteny stacji radiolokacyjnej;

H_c - wysokość lotu obiektu powietrznego.

Z zależności (2.9) wynika, że na zasięg wykrywania stacji radiolokacyjnej w przedziale małych wysokości znikomy wpływ mają takie parametry jak P_i, τ, σ i G. Natomiast nietrudno zauważyć, że zasięg ten o wiele znaczniej zależy od wysokości położenia elementu promieniującego anteny stacji i wysokości lotu obiektu powietrznego.

Przedstawiona zależność (2.9) jest słuszna przy założeniu, że odbicie fal elektromagnetycznych od powierzchni ziemi spełnia warunek odbicia lustrzanego. Jednak rzeczywiste powierzchnie ziemi nie są idealnie gładkie. Za gładką powierzchnię ziemi można uznać taki teren, który spełnia następujący warunek:

$$h_t < \frac{\lambda}{16 \sin \beta} \qquad 2.10.$$

gdzie: β - kąt odbicia fal elektromagnetycznych od wzniesienia

terenu;

h_t - wysokość nierówności terenu.

Jeżeli nierówność (2.10) nie jest spełniona, czyli:

$$h_t > \frac{\lambda}{16 \sin \beta} \qquad 2.11.$$

wówczas odbicie fal elektromagnetycznych od powierzchni ziemi jest rozproszone, co powoduje wytworzenie jednolistkowej charakterystyki wykrywania stacji, którą bardzo trudno jest opisać matematycznie.

Przedstawione powyżej zależności, a dotyczące wyznaczania zasięgu wykrywania obiektów powietrznych przez stacje radiolokacyjne, są słuszne dla małych odległości. Przy dużych odległościach między stacją radiolokacyjną i obiektem powietrznym konieczne jest uwzględnienie wpływu krzywizny ziemi i atmosferycznej refrakcji fal.

Atmosfera ziemska, w której rozchodzą się fale elektromagnetyczne generowane przez stacje radiolokacyjne, nie jest jednorodna, lecz zachodzą w niej zmiany takich parametrów jak temperatura, wilgotność i ciśnienie w funkcji wysokości. Powoduje to zmiany stałej dielektrycznej atmosfery (ϕ), a to zmiany współczynnika załamania fal $\{y = f(\phi)\}$. W wyniku tego następuje odchylenie toru fali elektromagnetycznej od prostoliniowego, zwane refrakcją atmosferyczną fal elektromagnetycznych[7/]. Szczególny wpływ na zasięg stacji radiolokacyjnych ma troposfera, której przenikalność dielektryczna zmienia się często.

Charakter refrakcji zależy od wartości gradientu współczynnika załamania fal elektromagnetycznych. Dla różnych warunków meteorolgicznych możemy wyróżnić trzy charakterystyczne przypadki refrakcji:

- refrakcja ujemna, tor fali elektromagnetycznej jest odchylany w górę, powoduje to zmniejszenie zasięgu stacji radiolokacyjnej;
- refrakcja zerowa, tor fali jest prostoliniowy;

7/ Fale elektromagnetyczne załamują się przy przejściu z ośrodka o jednej stałej dielektrycznej do ośrodka o innej stałej dielektrycznej.

- refrakcja dodatnia, tor fali elektromagnetycznej jest odchylany w kierunku powierzchni ziemi, powoduje to zwiększenie zasięgu stacji radiolokacyjnej.

Liczbowa ocena wpływu refrakcji na zasięg wykrywania stacji radiolokacyjnych wymaga dla każdego przypadku znajomości współczynnika załamania fal w zależności od wysokości. Wskutek silnych i szybkich zmian warunków meteorologicznych w troposferze problem ten jest nie rozwiązany. Dlatego też wpływ refrakcji na zasięg wykrywania stacji radiolokacyjnych jest uwzględniany jedynie dla troposfery standardowej - normalnej[8/], która występuje najczęściej w klimacie umiarkowanym.

Dla troposfery normalnej gradient współczynnika załamania fal elektromagnetycznych jest ujemny, a refrakcja dodatnia, powodująca zwiększenie zasięgu wykrywania stacji radiolokacyjnych.

Uwzględniając refrakcje dodatnią, geometryczny zasięg wykrywania obiektów powietrznych lecących na małych wysokościach przez stacje radiolokacyjną można określić korzystając z następującej zależności:

$$R_{mH} = 4,12\ (\sqrt{h} + \sqrt{H_c}) \qquad 2.12.$$

Analiza zależności (2.9 i 2.12) pozwala zauważyć, że w troposferze narmalnej zasięg fal elektromagnetycznych przyziemnych zwiększa się około 15 %, przy założeniu, że parametry techniczne stacji radiolokacyjnej umożliwiają osiągnąc taki zasięg. Stąd, zasięg wykrywania nisko lecących obiektów powietrznych przez stacje radiolokacyjne możemy określić korzystając z następujących zależności:

8/ Troposfera standartowa spełnia następujące warunki: ciśnienie nad powierzchnią ziemi p = 1015 mb, względna wilgotność ε = 70 %, względna przenikalność dielektryczna γ = 1,000676, temperatura T = 18 ^{o}C i maleje w funkcji wysokości z gradientem 0,0065 ^{o}/m.

$$R_{SRL_{mH}} = \min \left\{ \sqrt[8]{\frac{P_i \tau G^2 \sigma h^4 H_c^4 (4\pi)}{P_{prog} \lambda^2}} ; 4,12 (\sqrt{h} + \sqrt{H_c}) \right\} \qquad 2.13.$$

Znaczący wpływ na zasięg wykrywania nisko lecących obiektów powietrznych przez stacje radiolokacyjne ma tłumienie jej strefy wykrywania przez przeszkody terenowe. Tłumienie to, przy wyznaczaniu zasięgu stacji, jest uwzględniane współczynnikiem kąta zakrycia pozycji rozwinięcia stacji, którego wartość zależy od wysokości przeszkody terenowej i jej odległości od stacji radiolokacyjnej (rys.2.3).

Zasięg wykrywania nisko lecących obiektów powietrznych przez stacje radiolokacyjne, z uwzględnieniem współczynnika kąta zakrycia, można określić z następującej zależności:

$$R_{SRL_{mH}} = K_\alpha \left\{ \sqrt[8]{\frac{P_i \tau G^2 \sigma h^4 H_c^4 (4\pi)}{P_{prog} \lambda^2}} \right\} \qquad 2.14.$$

gdzie: K_α - współczynnik kąta zakrycia pozycji rozwinięcia stacji radiolokacyjnej, który określamy z zależności:

$$K_\alpha = \sqrt{1 + \frac{R_z}{2H_c} \sin^2 \alpha} - \sin \alpha \sqrt{\frac{R_z}{2H_c}} \qquad 2.15.$$

gdzie: R_z - ekwiwalentny promień ziemi dla standardowej troposfery;

α - kąt zakrycia pozycji rozwinięcia stacji

radiolokacyjnej, określony z zależności:

$$\alpha = 57,33 \frac{(h_p - h_{RLS} - h_z)}{d_p} \qquad 2.16.$$

gdzie: h_p - wysokość przeszkody terenowej;

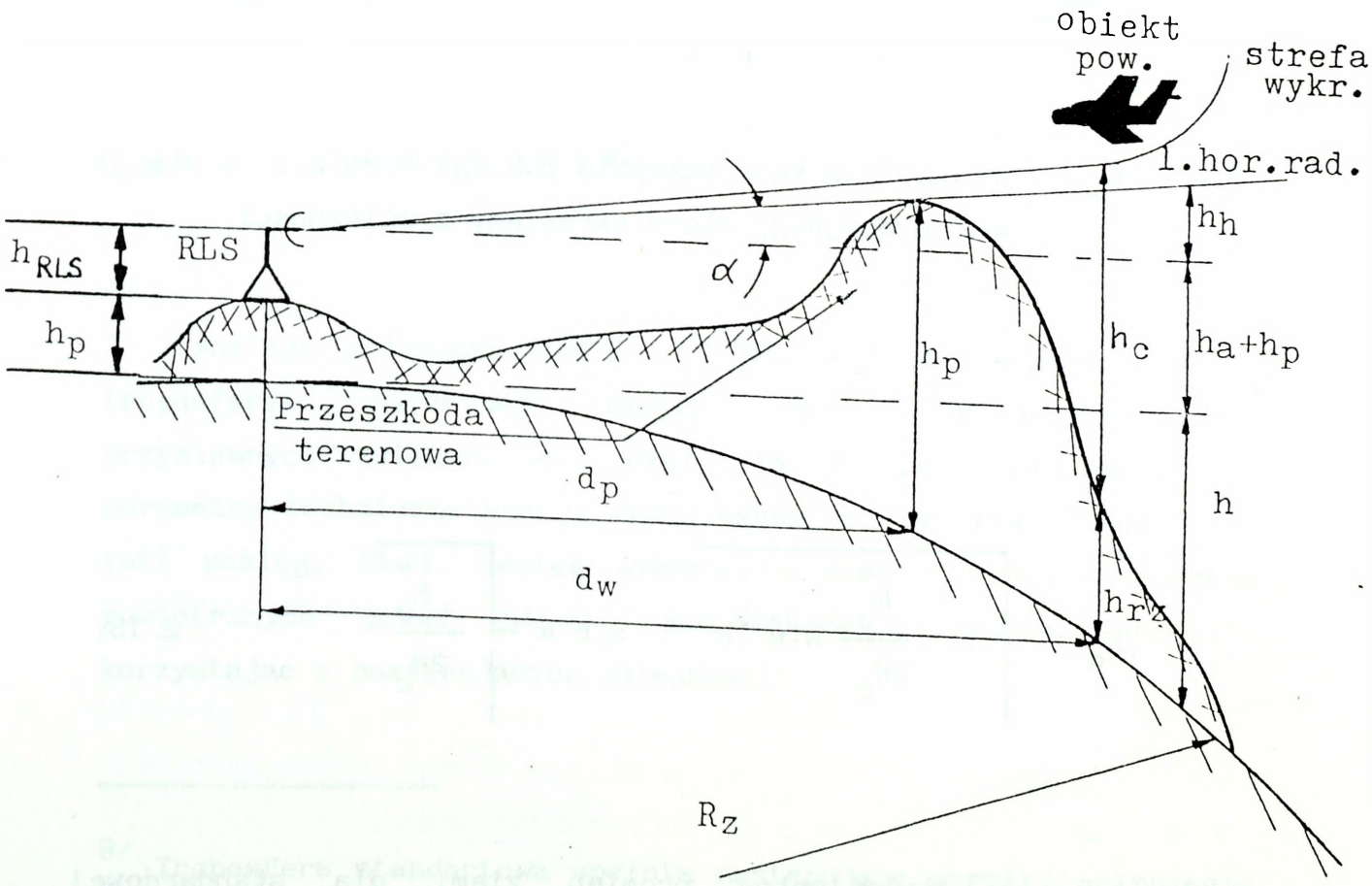
h_{RLS} - wysokość elementu promieniującego stacji radiolokacyjnej;

d_p - odległość od stacji radiolokacyjnej do przeszkody terenowej;

h_z - poprawka wysokości związana z krzywizną ziemi, którą określamy z zależności:

$$h_z = \frac{d_p^2}{R_z}; \qquad 2.17.$$

gdzie: - R_z - promień ziemi.



Rys. 2.3.

2.1.2. Strefa rozpoznania radiolokacyjnego

Strefa rozpoznania radiolokacyjnego batalionu radiotechnicznego jest to część jego strefy wykrywania, w granicach której istnieje możliwość ciągłego śledzenia wykrytych obiektów powietrznych, określania ich położenia i charakterystyki za pomocą stacji radiolokacyjnych i urządzeń rozpoznawczo - zapytujących typu "swój - obcy", z założoną wiarygodnością i dokładnością. Strefa ta jest tworzona przez zazębiające się strefy rozpoznania posterunków radiolokacyjnych, które mogą być rozmieszczone na ziemi, wodzie lub w powietrzu.

Parametrami charakteryzującymi strefe rozpoznania radiolokacyjnego są: zasięg strefy rozpoznania, górna i dolna granica strefy; powierzchnia poziomego przekroju strefy; współczynnik przekrycia i ściśnięcia strefy.

Zasięgiem strefy rozpoznania (R_{R_R}) jest odległość, wyznaczana od linii ugrupowania pierwszorzutowych naziemnych (nawodnych lub powietrznych) posterunków radiolokacyjnych batalionu do granicy strefy rozpoznania obiektów powietrznych przez te środki rozpoznania radiolokacyjnego, które mają największe możliwości w tym zakresie. Zasięg ten można określić z następującej zależności:

$$R_{R_R} = \max (R_{RRLP_z}; R_{RRLP_w}; R_{RRLP_p}), \text{ dla } H = \text{constans} \quad 2.18.$$

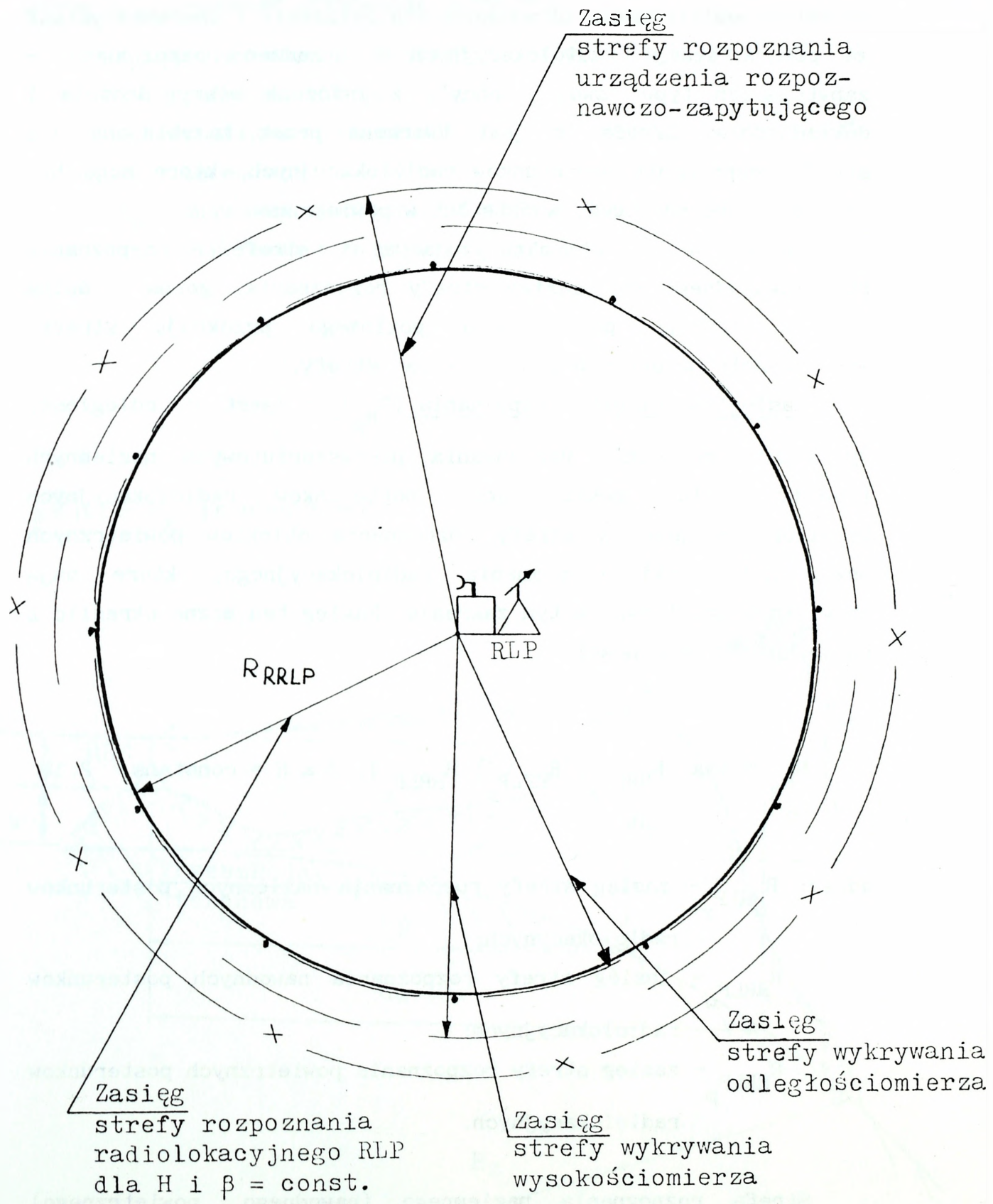
gdzie: R_{RRLP_z} - zasięg strefy rozpoznania naziemnych posterunków radiolokacynych;

R_{RRLP_w} - zasięg strefy rozpoznania nawodnych posterunków radiolokacyjnych;

R_{RRLP_p} - zasięg strefy rozpoznania powietrznych posterunków radiolokacyjnych.

Strefa rozpoznania naziemnego (nawodnego, powietrznego) posterunku radiolokacyjnego jest to przestrzeń, w granicach której stacje radiolokacyjne i urządzenia rozpoznawczo - zapytujące tego posterunku mogą rozpoznawać wykryte obiekty

powietrzne. Strefa ta jest tworzona przez przenikające się strefy wykrywania stacji radiolokacyjnych (trójwspółrzędne, odległościomierze i wysokościomierze) i strefy urządzeń rozpoznawczo - zapytujących, określających przynależność państwową wykrytych obiektów powietrznych (rys.2.4).



Rys.2.4.

Zasięg strefy rozpoznania naziemnego (nawodnego, powietrznego) posterunku radiolokacyjnego (R_{RRLP}) jest to odległość, określana od miejsca rozwinięcia sił posterunku (środka strefy dyżurowania powietrznego posterunku) do granicy strefy rozpoznania obiektów powietrznych przez stacje radiolokacyjne i urządzenia zapytujące tego posterunku. Zasięg ten określa się korzystając z zależności:

$$R_{RRLP} = \min \{R_{O_1} \ldots R_{O_n}; R_{W_1} \ldots R_{W_n}; R_{T_1} \ldots R_{T_n}; R_{I_1} \ldots R_{I_n}\} \quad 2.19.$$

dla H = constans.

gdzie: $R_{O_{1..n}}$ - max zasięg wykrywania n-tego odległościomierza radiolokacyjnego;

$R_{W_{1..n}}$ - max zasięg wykrywania n-tego wysokościomierza radiolokacyjnego;

$R_{T_{1..n}}$ - max zasięg wykrywania n-tej trójwspółrzędnej stacji radiolokacyjnej;

$R_{I_{1..n}}$ - max zasięg rozpoznania przynależności państwowej wykrytych obiektów powietrznych przez n-te urządzenie rozpoznawczo - zapytujące.

Zasięg urządzeń rozpoznawczo - zapytujących można wyznaczyć korzystając z ogólnej zależności na określanie zasięgu stacji radiolokacyjnej (2.3) z uwzględnieniem tzn. aktywnej odpowiedzi (rys.2.5).

Dla prawidłowej pracy urządzeń rozpoznawczo - zapytujących i odzewowych konieczne jest spełnienie warunku zasięgowego, zasięg sygnałów zapytujących wysłanych przez urządzenie rozpoznawcze a odbieranych przez odbiornik urządzenia odzewowego (R_{Imax}) powinien być równy zasięgowi sygnałów odzewowych wysyłanych przez nadajnik urządzenia odzewowego a odbieranych przez odbiornik

urządzenia zaptyującego (R_{Omax}). Powyższy warunek opisują następujące zależnosci:

$$R_{Imax} = R_{Omax}$$

lub 2.20.

$$R_{Imax} = \sqrt{\frac{P_I\ G_I\ G_O\ \lambda_I^2}{P_{Oprog}\ (4\Pi)^2}} = R_{Omax} = \sqrt{\frac{P_O\ G_O\ G_I\ \lambda_O^2}{P_{Iprog}\ (4\Pi)^2}}$$

gdzie: P_I - moc nadajnika urządzenia rozpoznawczo - zapytującego;

P_o - moc nadajnika urządzenia odzewowego;

G_I - zysk kierunkowy anteny urządzenia rozpoznawczo - zapytującego;

G_O - zysk kierunkowy anteny urządzenia odzewowego;

P_{Oprog} - progowa czułość odbiornika urządzenia odzewowego;

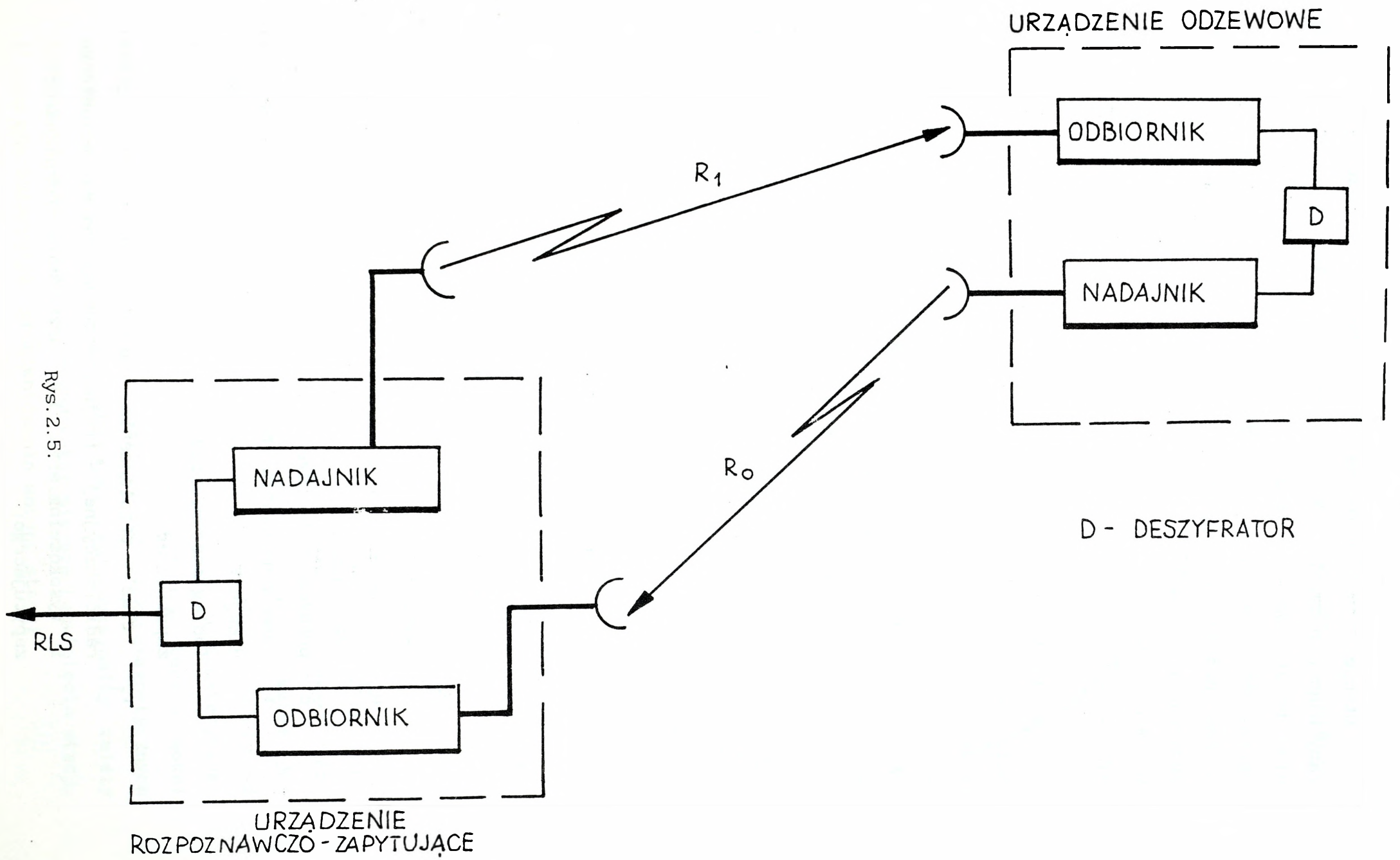
P_{Iprog} - progowa czułość odbiornika urządzenia rozpoznawczo - zapytującego;

λ_I - długość fali roboczej nadajnika urządzenia rozpoznawczo - zapytującego;

λ_O - długość fali roboczej nadajnika urządzenia odzewowego.

Z przedstawionych zależności widzimy, że zasięg urządzenia rozpoznawczo - zapytującego i odzewowego można o wiele łatwiej zwiększyć poprzez zwiększenie mocy promieniowanej, zysku kierunkowego anten i czułości odbiorników niż to miało miejsce w przypadku zasięgu stacji radiolokacyjnej, ponieważ parametry urządzeń występują w zależności (2.20.) pod pierwiastkiem drugiego stopnia.

Urządzenia rozpoznawczo - zapytujące i odzewowe pracują synchronicznie ze stacjami radiolokacyjnymi, których częstotliwości robocze różnią się od częstotliwości sygnałów zapytujących i odzewowych.


URZĄDZENIE ODZEWOWE
ODBIORNIK
D
NADAJNIK
R_1
R_o
D - DESZYFRATOR
NADAJNIK
D
RLS
ODBIORNIK
URZĄDZENIE
ROZPOZNAWCZO - ZAPYTUJĄCE

Rys. 2.5.

Stacje radiolokacyjne i urządzenia rozpoznawczo - zapytujące, podobnie jak inne urządzenia elektroniczne, cechują się bezwładnością czasową. Zjawisko to jest spowodowane ograniczoną prędkością rozchodzenia się fal radiowych, wspólną anteną nadawczo-odbiorczą stacji radiolokacyjnych i urządzeń zapytujących pracujących metodą impulsową, ograniczonymi wymiarami wskaźników i ich wiązek elektronowych zobrazowujących sygnały-echa odbite od wykrytych obiektów i ich sygnały-odzewowe.

Strefa martwa posterunku radiolokacyjnego jest to przestrzeń położona wokół osi stacji radiolokacyjnych i urządzeń zapytujących, w granicach której stacje nie mogą wykrywać obiektów powietrznych, a urządzenia rozpoznawczo - zapytujące określać ich przynależności państwowej, ze względu na bezwładność czasową tych urządzeń. Parametrem charakteryzującym wymiary strefy martwej posterunku radiolokacyjnego jest promień tej strefy (R_{RLP}), który można określić korzystając z następujących zależności (rys. 2.6):

$$R_{RLP} = \max (R_1, R_2, R_3), \text{ dla } H = \text{constans.} \qquad 2.21.$$

$$R_1,\ R_2 \text{ i } R_3 = \frac{c}{2} (\tau + \tau_1) + 1{,}3 \left(\frac{1}{L} C\right) \qquad 2.22.$$

gdzie: R_1 - promień strefy martwej stacji radiolokacyjnej - trójwspółrzędnej lub odległościomierza;

R_2 - promień strefy martwej stacji radiolokacyjnej - wysokościomierza;

R_3 - promień strefy martwej urządzenia rozpoznawczo - zapytującego;

c - prędkość rozchodzenia się fal radiowych w atmosferze;

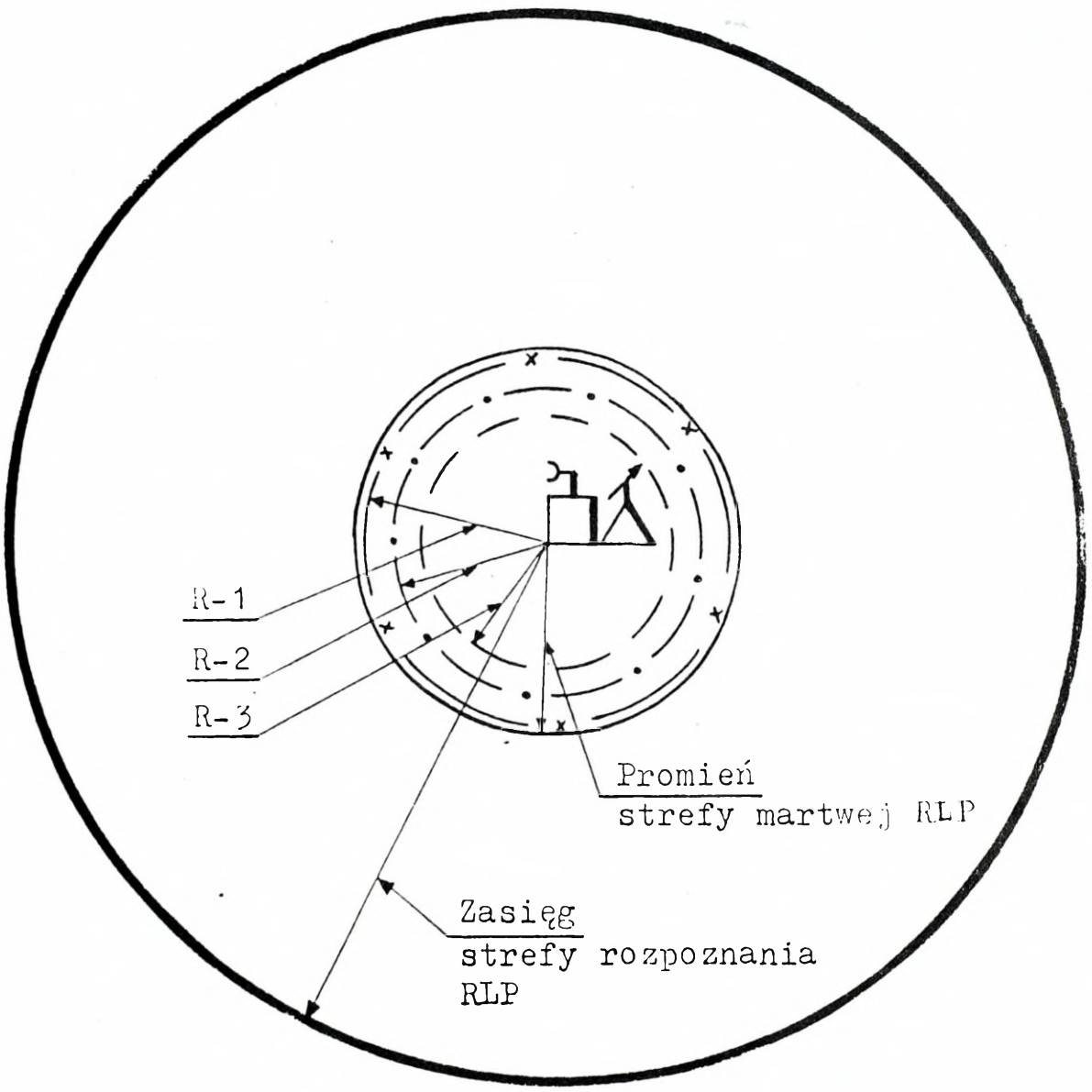
τ - czas generowania impulsu wysokiej częstotliwości przez nadajnik stacji radiolokacyjnej - trójwspółrzędnej (odległościomierza) i wysokościomierza lub urządzenia zapytującego;

τ_1 - czas przełączenia układu antenowego stacji radiolokacyjnej - trójwspółrzędnej (odległościomierza) i wysokościomierza lub urządzenia rozpoznawczo - zapytującego;

L_1 - skala wskaźnika stacji radiolokacyjnej;

L - długość podstawy czasu wskaźnika stacji radiolokacyjnej;

C - średnica wiązki elektronów na ekranie wskaźnika.



Rys.2.6.

Strefa wykrywania stacji radiolokacyjnych (strefa urządzeń rozpoznawczo - zapytujących) w płaszczyźnie pionowej jest określona minimalnym (ε_{min}) i maksymalnym (ε_{max}) kątem jej wzniesienia. Kąt minimalny strefy wykrywania stacji zależy od wysokości zawieszenia anteny stacji i typu jej charakterystyki promieniowania, krzywizny ziemi, ukształtowania terenu wokół miejsca rozwinięcia stacji i tłumienia fal elektromagnetycznych wygenerowanych przez stację. Natomiast kąt maksymalny zależy głównie od ukształtowania terenu wokół miejsca rozwinięcia stacji i typu charakterystyki promieniowania anteny stacji

Przestrzeń położona wokół osi stacji radiolokacyjnej (urządzenia zapytującego) i ograniczona od dołu maksymalnym kątem wzniesienia strefy wykrywania stacji (strefy rozpoznania urządzenia zapytującego) nazywana jest stożkiem martwym. W granicach tego stożka stacje radiolokacyjne nie mają możliwości wykrywania obiektów powietrznych a urządzenia rozpoznawczo - zapytujące określania ich przynależności państwowej. Parametrem charakteryzującym wymiary stożka martwego posterunku radiolokacyjnego jest promień tego stożka (R'_{RLP}), który można wyznaczyć z zależności:

$$R'_{RLP} = \max (R'_1, R'_2, R'_3), \text{ dla } H = \text{constans.} \qquad 2.23.$$

$$R'_1, R'_2 = H \operatorname{tg} \varepsilon_{max} \qquad 2.24.$$

$$R'_3 = H \operatorname{tg} \varepsilon'_{max} \qquad 2.25.$$

gdzie: R'_1, R'_2 - promień stożka martwego stacji radiolokacyjnej (trójwspółrzędnej, odległościomierza, wysokościomierza);

R'_3 - promień stożka martwego urządzenia rozpoznawczo - zapytującego;

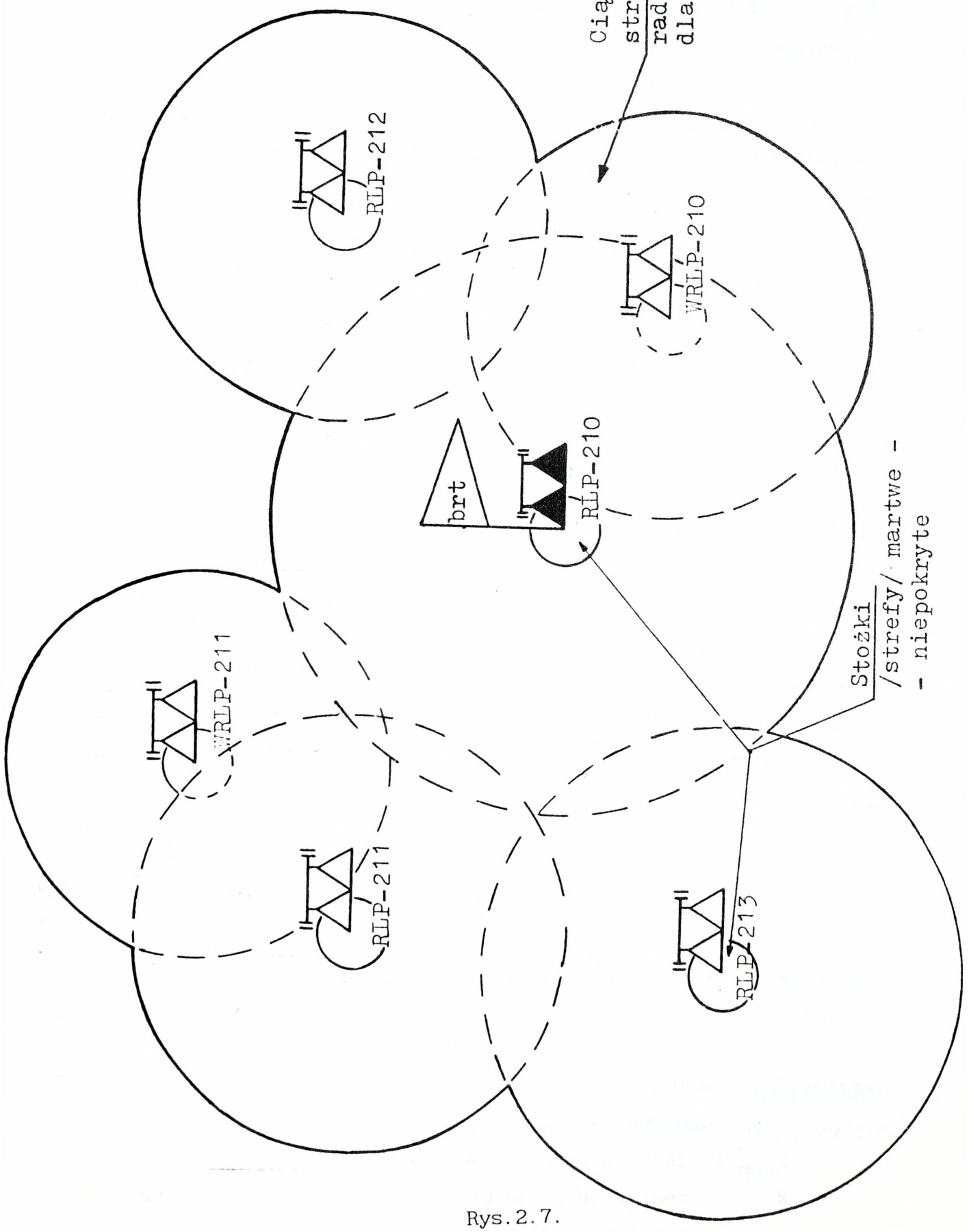
H - wysokość dla której wykonujemy obliczenia;

ε_{max} - maksymalny kąt wzniesienia strefy wykrywania odległościomierza lub wysokościomierza;

ε'_{max} - maksymalny kąt wzniesienia strefy rozpoznania urządzenia rozpoznawczo - zapytującego.

Wpływ strefy martwej lub stożka martwego na wymiary przestrzenne strefy rozpoznania posterunku[9/] należy uwzględnić wtedy, gdy strefy te są niepokryte strefami rozpoznania sąsiednich posterunków radiolokacyjnych (rys.2.7).

9/ Strefa lub stożek martwy może obejmować 10-40 % przestrzeni strefy wykrywania stacji radiolokacyjnych w przedziale wysokości małych lub stratosferycznych.


Ciągła
strefa rozpoznania
radiolokacyjnego brt
dla H = const.
RLP-212
WRLP-210
brt
RLP-210
WRLP-211
RLP-211
RLP-213
Stożki
/strefy/ martwe -
- niepokryte

Rys.2.7.

Parametrem charakteryzującym wymiary strefy lub stożka martwego, które należy uwzględnić przy wyznaczaniu strefy rozpoznania posterunku radiolokacyjnego, jest promień strefy martwej (R_{RLP}), dla małych wysokości lub stożka martwego (R'_{RLP}), dla średnich i dużych wysokości. Promienie R_{RLP} i R'_{RLP} można wyznaczyć z zależności (2.21 i 2.23).

Kolejnymi parametrami charakteryzującymi strefę rozpoznania radiolokacyjnego batalionu radiotechnicznego w płaszczyźnie pionowej są jej granice - dolna i górna.

Dolna granica strefy rozpoznania jest to minimalna wysokość (H_d) od której wzwyż siły rozpoznania radiolokacyjnego mogą ciągle śledzić wykryte obiekty powietrzne, określać ich położenie i charakterystykę (rys.2.8).

Wysokość dolnej granicy strefy rozpoznania zależy od szeregu czynników, między innymi od: liczby i typu środków radiolokacyjnych użytych do budowy strefy oraz od sposobu ich rozmieszczenia, a także od powierzchni i ukształtowania terenu nad którym tworzy się strefę rozpoznania.

Wysokość dolnej granicy strefy rozpoznania radiolokacyjnego, można określić w następujący sposób:
a) w pierwszej kolejności określa się, tzw. średni wymagany zasięg strefy rozpoznania posterunków radiolokacyjnych (R_{GRLP}), z zależności:

$$R_{GRLP} = \sqrt{\frac{S_d}{N_{RLP}\ K}} \qquad 2.26.$$

gdzie: S_d - powierzchnia terenu nad którym jest tworzona strefa rozpoznania radiolokacyjnego;
N_{RLP} - liczba posterunków radiolokacyjnych;
K - współczynnik uwzględniający sposób rozmieszczenia posterunków radiolokacyjnych.

Posterunki radiolokacyjne mogą być rozmieszczone w kształcie trójkąta równobocznego, kwadratu lub prostąkąta. Współczynnik (K) dla ugrupowania posterunków w kształcie: trójkąta równobocznego wynosi: K = 2,6; kwadratu K = 2,0. Sposób rozmieszczenia posterunków zależy od: liczby i typu stacji radiolokacyjnych, powierzchni i rzeźby terenu nad którym jest organizowana strefa rozpoznania.

Batalion radiotechniczny do organizowania strefy rozpoznania radiolokacyjnego w przedziale małych wysokości wykorzystuje wszystkie posterunki radiolokacyjne.

b) następną czynnością jest określenie średniego zasięgu strefy rozpoznania posterunków radiolokacyjnych (R'_{RRLP}), z zależności:

$$R'_{RRLP} = \frac{R^{1}_{RRLP} + R^{2}_{RRLP} \ldots + R^{N}_{RRLP}}{N_{RLP}} \qquad 2.27.$$

gdzie: $R^{1...N}_{RRLP}$ - zasięg strefy rozpoznania n-tego posterunku radiolokacyjnego, określony według zależności (2.19.), dla przyjętej do obliczeń wysokości (H_d).

c) końcową czynnością, jest porównanie określonych średnich wymaganych zasięgów z średnimi (rzeczywistymi) zasięgami stref rozpoznania posterunków radiolokacyjnych:

- jeśli $R_{GRLP} \leq R'_{RRLP}$ to dolna granica strefy rozpoznania radiolokacyjnego znajduje się na założonej do obliczeń wysokości (H_d) lub nawet jest położona niżej;
- jeśli $R_{GRLP} > R'_{RRLP}$ to dolna granica strefy rozpoznania radiolokacyjnego jest położona na wyższej wysokości niż przyjęta do obliczeń.

Dolna granica strefy rozpoznania radiolokacyjnego odpowiada określonej wartości (H_d) wówczas, gdy strefy martwe posterunków

radiolokacyjnych są przekryte strefami rozpoznania sąsiednich posterunków. Powyższy warunek jest spełniomy wtedy, gdy jest zachowana następująca nierówność:

$$2\,R_{RLP} < d < R'_{RRLP} - R_{RLP} \qquad 2.28.$$

gdzie: R_{RLP} - promień strefy martwej posterunku radiolokacyjnego, określony z zależności (2.21), dla wysokości (H_d);

d - odległość pomiędzy posterunkami radiolokacyjnymi batalionu;

R'_{RRLP} - średni zasięg strefy rozpoznania posterunku radiolokacyjnego, określony z zależności (2.27), dla wysokości (H_d).

Górna granica strefy rozpoznania jest to maksymalna wysokość (H_g) do której siły rozpoznania radiolokacyjnego mogą ciągle śledzić wykryte obiekty powietrzne, określać ich położenie i charakterystykę (rys.2.8).

Wysokość górnej granicy strefy rozpoznania zależy od szeregu czynników, a szczególnie od maksymalnego pułapu wykrywania stacji radiolokacyjnych użytych do budowy strefy.

Batalion radiotechniczny do organizowania strefy rozpoznania radiolokacyjnego w przedziale wysokosci dużych i stratosferycznych wykorzystuje część sił posterunku kompanii radiolokacji i jednej kompanii radiotechnicznej, ugrupowanej w największej odległości.

Wysokość górnej granicy strefy rozpoznania, określa się w podobny sposób jak wysokość dolnej granicy, tj:

a) w pierwszej kolejności określa się, tzw. średni wymagany zasięg strefy rozpoznania posterunków radiolokacyjnych (R'_{GRLP}), z zależności:

$$R'_{GRLP} = \sqrt{\frac{S_d}{N_{RLP}\,K}} \qquad 2.29.$$

gdzie: S_d - powierzchnia terenu nad którym jest organizowana strefa rozpoznania radiolokacyjnego, dla wysokości (H_g);

N_{RLP} - liczba posterunków radiolokacyjnych tworzących górną granicę strefy;

K - współczynnik uwzględniający sposób rozmieszczenia posterunków radiolokacyjnych.

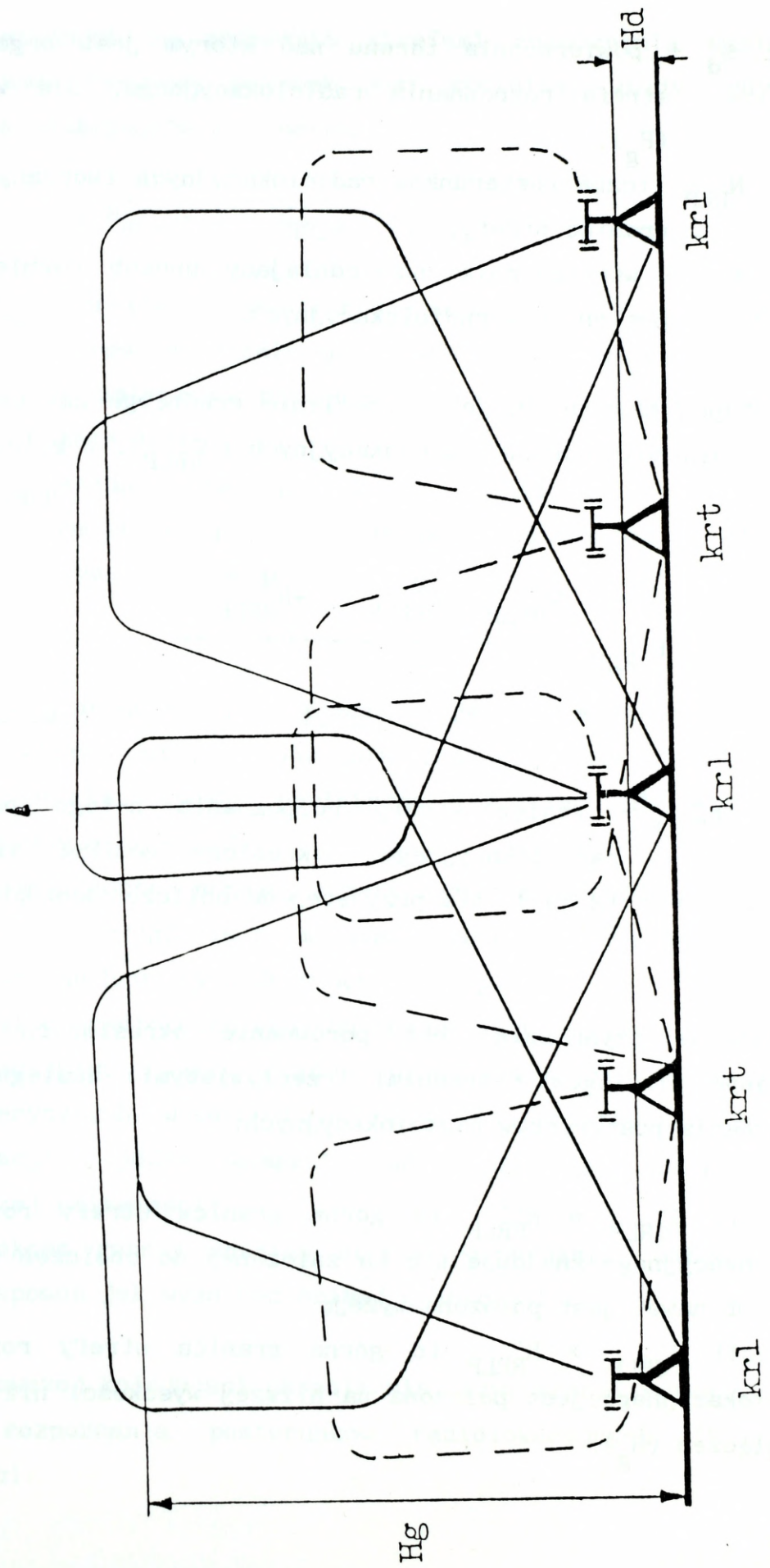
b) następną czynnością jest określenie średniego zasięgu strefy rozpoznania posterunków radiolokacyjnych (R''_{RRLP}), z zależności:

$$R''_{RRLP} = \frac{R^1_{RRLP} + R^2_{RRLP} \ldots + R^N_{RRLP}}{N_{RLP}} \qquad 2.30.$$

gdzie: $R^{1\ldots N}_{RRLP}$ - zasięg strefy rozpoznania n-tego posterunku radiolokacyjnego, określony według zależności (2.19.), dla przyjętej do obliczeń wysokości (H_g).

c) końcową czynnością jest porównanie określonych średnich wymaganych zasięgów z średnimi (rzeczywistymi) zasięgami stref rozpoznania posterunków radiolokacyjnych:

- jeśli $R'_{GRLP} \leq R''_{RRLP}$ to górna granica strefy rozpoznania radiolokacyjnego znajduje się na założonej do obliczeń wysokości (H_d) lub nawet jest położona wyżej;
- jeśli $R'_{GRLP} > R''_{RRLP}$ to górna granica strefy rozpoznania radiolokacyjnego jest położona na niższej wysokości niż przyjęta do obliczeń (H_g).



Rys. 2.8.

Górna granica strefy rozpoznania radiolokacyjnego odpowiada określonej wartości (H_g) wówczas, gdy stożki martwe posterunków radiolokacyjnych są przekryte strefami rozpoznania sąsiednich posterunków. Warunek te jest spełniony wtedy, gdy następująca nierówność jest zachowana:

$$2\,R'_{RLP} < d < R''_{RRLP} - R'_{RLP} \qquad 2.31.$$

gdzie: R'_{RLP} – promień stożka martwego posterunków radiolokacyjnych użytych do organizowania górnej granicy strefy rozpoznania, określony z zależności (2.23), dla wysokości (H_g);

d – odległość pomiędzy posterunkami radiolokacyjnymi batalionu, które tworzą górną granicę strefy rozpoznania;

R''_{RRLP} – średni zasięg strefy rozpoznania posterunku radiolokacyjnego, na wysokości (H_g).

Powierzchnia poziomego przekroju strefy rozpoznania radiolokacyjnego jest to płaszczyzna, która obrazuje kształt i wymiary strefy na założonej wysokości. Porównanie kształtu i wymiarów otrzymanego przekroju z wymiarami terenu nad którym jest organizowana strefa rozpoznania umożliwia dokonania oceny pokrycia strefą rozpoznania radiolokacyjnego przestrzeni powietrznej położonej nad tym terenem.

Powierzchnie poziomego przekroju strefy rozpoznania radiolokacyjnego, dla założonej wysokości, można określić z zależności (2.26 i 2.27).

$$S = R^2_{RRLP}\, N_{RLP}\, K \qquad 2.32.$$

gdzie: S – powierzchnia poziomego przekroju strefy rozpoznania radiolokacyjnego;

$R_{\overline{RRLP}}$ - średni zasięg strefy rozpoznania posterunków radiolokacyjnych, dla założonej wysokości (H);

N_{RLP} - liczba posterunków;

K - współczynnik uwzględniający sposób rozmieszczenia posterunków radiolokacyjnych.

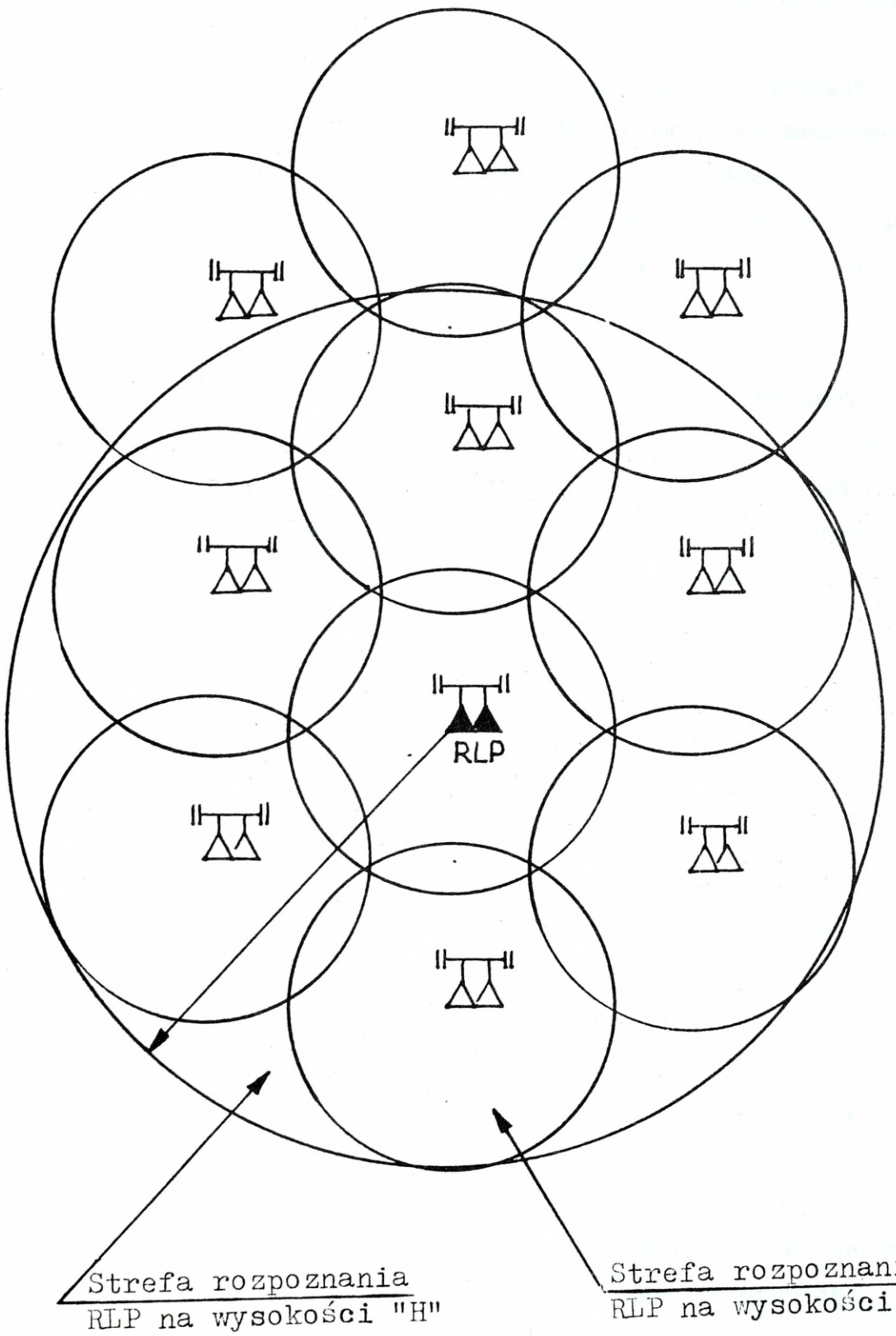
Współczynnik przekrycia strefy rozpoznania radiolokacyjnego jest to wartość, odpowiadająca liczbie posterunków radiolokacyjnych, których strefy rozpoznania przekrywają założone miejsce (punkt) w przestrzeni (rys.2.9). Współczynnik przekrycia charakteryzuje wielowarstwowość strefy rozpoznania radiolokacyjnego, co sprzyja pewności prowadzenia rozpoznania radiolokacyjnego obiektów powietrznych. Ponadto, współczynnik ten może być również użyty do charakteryzowania budowy strefy rozpoznania radiolokacyjnego ze względu na jej częstotliwość, jeśli założony punkt strefy będzie analizowany pod względem liczby częstotliwości energii elektromagnetycznej przenikającej przez ten punkt, a wypromieniowanej przez posterunki radiolokacyjne (stacje radiolokacyjne).

Współczynnik przekrycia strefy rozpoznania radiolokacyjnego (K_p) można określić z następującej zależności:

$$K_p = 1{,}2 \left(\frac{R_{RRLP}}{R'_{RRLP}} \right)^2 \qquad 2.33.$$

gdzie: R_{RRLP} - średni zasięg strefy rozpoznania posterunków radiolokacyjnych, dla założonej wysokości (H);

R'_{RRLP} - średni zasięg strefy rozpoznania posterunków radiolokacyjnych, dla wysokości (H_d).


RLP
Strefa rozpoznania
RLP na wysokości "H"
Strefa rozpoznania
RLP na wysokości "Hd"

Rys. 2.9.

2.1.2.1. Wpływ zakłóceń radioelektronicznych na strefe rozpoznania radiolokacyjnego .

Zakłócenia radioelektroniczne są to sygnały radiowe, które po wprowadzeniu do kanału odbiorczego stacji radiolokacyjnych powodują zakłócenie ich pracy. Zakłócenia doprowadzone do odbiornika stacji mogą stanowić tło maskujące sygnał użyteczny - odbity od obiektu powietrznego lub fałszywe sygnały imitujące sygnał użyteczny. W pierwszym przypadku zakłócenia są widoczne dla obsługi stacji radiolokacyjnych, w drugim zaś obsługa może nie wiedzieć, że obserwowane sygnały są fałszywe i brać je za użyteczne.

Obecnie stosowane są zakłócenia czynne i bierne. Czynne posiadają postać sygnałów radiowych wytwarzanych przez nadajniki zakłócające. Natomiast bierne są sygnałami stacji radiolokacyjnych odbitymi od sztucznych (fałszywych) elementów odbijających.

Radioelektroniczne zakłócenia czynne stosowane przeciw stacjom radiolokacyjnym można podzielić na:

- wąskopasmowe i szerokopasmowe;
- impulsowe i ciągłe;
- synchroniczne i asynchroniczne;
- niemodulowane, modulowane amplitudowo, częstotliwościowo i szumem.

Zakłócenia wąskopasmowe to takie, których szerokość widma jest współmierna lub mniejsza od szerokości pasma przepuszczania odbiornika zakłócanej stacji radiolokacyjnej. Natomiast zakłócenia szerokopasmowe to takie, których widmo częstotliwości jest wielokrotnie szersze od pasma zakłócanego odbiornika.

Zakłócenia asynchroniczne są zakłóceniami impulsowymi, których częstotliwość powtarzania jest inna niż częstotliwość powtarzania impulsów zakłócanej stacji. Zakłócenia synchroniczne to zakłócenia impulsowe, których częstotliwość powtarzania impulsów jest równa lub stanowi wielokrotność częstotliwości powtarzania zakłócanej stacji.

Zakłócenia niemodulowane stanowią najprostszy typ zakłóceń wąskopasmowych o postaci niemodulowanej fali nośnej i

częstotliwości bliskiej częstotliwości pracy stacji radiolokacyjnej.

Zakłócenia modulowane amplitudowo są najczęściej zakłóceniami wąskopasmowymi modulowanymi sygnałem o stosunkowo niskiej częstatliwości. Zakłócenia modulowane częstotliwościowo mogą być wąskopasmowe lub szerokopasmowe. Jeżeli dewiacja częstotliwości zakłóceń jest większa od szerokości pasma zakłócanego odbiornika stacji radiolokacyjnej, wtedy zakłócenia są szerokopasmowe.

Najbardziej rozpowszechnione i zarazem najbardziej efektywne spośród zakłóceń czynnych są zakłócenia szumowe. Zakłócenia tego rodzaju mogą być wytwarzane bezpośrednio przez wzmacnianie szumów termicznych i amplitudowe lub częstotliwościowe modulowanie nimi fali nośnej nadajnika zakłóceń. Pasmo tych zakłóceń składa się z fali nośnej i intensywnych szumowych wstęg bocznych.

Zakłócenia szumowe podane do odbiornika stacji radiolokacyjnej sumują się z jego szumami własnymi, powodując efekt analogiczny do wzrostu współczynnika szumów odbiornika, czyli zmniejszenia jego czułości - zmniejszenie zasięgu wykrywania obiektów powietrznych przez stacje radiolokacyjną.

Na ekranie panoramicznych wskaźników stacji radiolokacyjnych zakłócenia szumowe są widoczne w formie rozjaśnionych sektorów na kierunkach głównej charakterystyki promieniowania stacji oraz ewentualnych jej listków bocznych.

Wpływ zakłóceń szumowych na możliwości siły rozpoznania radiolokacyjnego batalionu radiotechnicznego określa się współczynnikiem ściśnięcia strefy rozpoznania batalionu. Współczynnik ten wyraża stosunek poziomego (pionowego) przekroju ściśniętej strefy rozpoznania radiolokacyjnego batalionu do poziomego (pionowego) przekroju tej strefy, określonej dla swobodnej przestrzeni - bez oddziaływania zakłóceń szumowych na stacje radiolokacyjne batalionu.

Współczynnik ściśnięcia strefy (K_s) można określić korzystając z następującej zależności:

$$K_{ś} = \frac{S_z}{S} \text{ ; dla H = constans.} \qquad 2.34.$$

gdzie: S_z - ściśnięta powierzchnia poziomego przekroju strefy rozpoznania radiolokacyjnego batalionu, dla założonej wysokości;

S - powierzchnia poziomego przekroju strefy rozpoznania radiolokacyjnego batalionu, dla założonej wysokości.

Ściśniętą powierzchnie strefy rozpoznania radiolokacyjnego batalionu określa się w następujący sposób:

- w pierwszej kolejności ocenia się wpływ zakłóceń szumowych na strefę wykrywania pojedynczych stacji radiolokacyjnych (odległościomierzy, wysokościomierzy lub trójwspółrzędnych);
- następnie określa się strefy rozpoznania posterunków radiolokacyjnych batalionu, z uwzględnieniem wpływu tych zakłóceń.
- ostatnią czynnością jest określenie strefy rozpoznania radiolokacyjnego (S_z) batalionu, z uwzględnieniem wpływu radioelektronicznych zakłóceń szumowych.

Miarą efektywności stosowania zakłóceń szumowych przeciw pojedynczej stacji radiolokacyjnej może być stopień zmniejszenia jej zasięgu wskutek działania tych zakłóceń, wyrażony stosunkiem zasięgu stacji w warunkach zakłóceń do zasięgu tej stacji w swobodnej przestrzeni. Współczynnik zmniejszenia zasięgu stacji w warunkach zakłóceń zwany współczynnikiem ściśnięcia można określić korzystając z zależności:

$$K_s = \frac{D_z}{R_{SRL_t}} \qquad 2.35.$$

gdzie: D_z - zasięg wykrywania stacji w warunkach zakłóceń;

R_{SRL_t} - zasięg wykrywania stacji w swobodnej przestrzeni.

Wartość współczynnika ściśnięcia strefy wykrywania stacji radiolokacyjnej zależy od parametrów technicznych stacji, typu charakterystyki promieniowania anteny stacji i poziomu jej listków bocznych, gęstości widmowej mocy zakłóceń i stopnia pokrywania się ich widma z pasmem zakłócanego odbiornika stacji oraz odległości źródła zakłóceń od zakłócanej stacji.

Zasięg wykrywania stacji radiolokacyjnych w warunkach zakłóceń czynnych, w tym również szumowych, możemy określić korzystając z zależności nazywanej "równaniem przeciwdziałania radioelektronicznego[10/]:

$$k = \frac{P_z}{P_s} = \frac{P_z G_z D_s^4 4\pi}{P_s G_s D_z^2 \delta_c} F^2(\theta_z \phi_z) \frac{\Delta f_s}{\Delta F_z} \gamma_z 10^{-0,1\alpha(D_s - D_z)} \qquad 2.36.$$

gdzie: k - współczynnik degradacji stacji radiolokacyjnej przez zakłócenia szumowe[11/];

P_z - sumaryczna gęstość widmowa mocy zakłóceń szumowych;

G_z - zysk kierunkowy anteny nadajnika zakłóceń;

D_s - odległość maskowanego obiektu powietrznego od stacji radiolokacyjnej;

P_s - moc zakłócanej stacji radiolokacyjnej;

G_s - zysk kierunkowy anteny stacji radiolokacyjnej;

D_z - odległość źródła zakłóceń od stacji radiolokacyjnej;

δ_c - powierzchnia skuteczna maskowanego obiektu powietrznego;

[10/] Wakin S., Szustow L., Zasady przeciwdziałania radioelektronicznego, MON, Warszawa 1972.

[11/] Współczynnik degradacji stacji radiolokacyjnej jest to stosunek mocy sygnału zakłócającego do mocy sygnału użytecznego na wejściu odbiornika zakłócanej stacji, w odniesieniu do liniowej charakterystyki pasma przepuszczania zakłócanego odbiornika, tj:

$$k = \frac{P_z}{P_s}.$$

$\theta_z \phi_z$ - współrzędne biegunowe źródła zakłóceń, określane w stosunku do maksimum charakterystyki promieniowania anteny zakłócanej stacji;

F - funkcja opisująca znormalizowaną charakterystykę promieniowania zakłócanej stacji;

Δf - szerokość pasma przepuszczania odbiornika zakłócanej stacji;

ΔF_z - szerokość widma zakłóceń;

γ_z - współczynnik uwzględniający różnicę w polaryzacji fali nadajnika zakłóceń i odbiornika stacji radiolokacyjnej;

α - współczynnik uwzględniający tłumienie fal elektromagnetycznych w atmosferze.

Z powyższego wyrażenia wynika, że wartość współczynnika (k) zmienia się z odległoscią maskowanego obiektu powietrznego od zakłócanej stacji radiolokacyjnej i w pewnym przedziale odległości maleje on do tego stopnia, że zakłócenia przestają być efektywne.

Jak wynika z zależności (2.36) współczynnik (k), a w konsekwencji i zasięg strefy wykrywania zakłócanej stacji zależy w znacznym stopniu od rodzaju charakterystyki promieniowania anteny tej stacji i poziomu jej listków bocznych. Jeżeli źródło zakłócen oddziałowuje na głowny listek charakterystyki promieniowania stacji, wtedy granica strefy efektywnych zakłóceń będzie położona bliżej stacji niż w przypadku oddziaływania na kierunku listków bocznych charakterystyki anteny stacji.

Granicę strefy efektywnych zakłócen, wyznaczaną jako odległość od zakłócanej stacji radiolokacyjnej do zbioru punktu w przestrzeni gdzie stacja ta może wykrywać maskowane obiekty powietrzne, można określić z zależności:

$$D_s = \sqrt[4]{\frac{k^1 P_s G_s D_z^2 \lambda_c \Delta F_z}{P_z G_z F^2(\Theta_s, \phi_s) \Delta f_s 2\Pi}} \qquad 2.37.$$

gdzie: $F^2(\Theta_s, \phi_s)$ - wartość znormalizowanej charakterystyki promieniowania zakłócanej stacji radiolokacyjnej;

k^1 - współczynnik degradacji strefy wykrywania stacji radiolokacyjnej dla obszaru, w którym zakłócenia szumowe są nieefektywne. Natomiast dla obszaru, kiedy $k > k^1$ zakłócenia są efektywne.

Wartość funkcji opisującej znormalizowaną charakterystykę promieniowania zakłócanej stacji radiolokacyjnej można określić z wystarczającą dokładnością z następującej zależności:

$$F^2(\Theta_s, \phi_s) = \frac{D(\phi_s)}{D_{max}} F^2(\Theta_s) \qquad 2.38.$$

gdzie: $D(\phi_s)$ - zasięg wykrywania stacji radiolokacyjnej na wysokości (H_z);

D_{max} - maksymalny zasięg wykrywania stacji radiolokacyjny, w swobodnej przestrzeni;

$$F^2(\Theta_s) = \frac{1}{1 + \{\frac{2\,\theta_s}{\Theta_{0,5}}\}^2} \quad ; \text{ dla } \Theta_s < \Theta_0$$

$$F^2(\Theta_s) = 0{,}01 \quad ; \text{ dla } \Theta_s > \Theta_0 \qquad 2.39.$$

gdzie: $\Theta_{0,5}$ - szerokość charakterystyki promieniowania stacji radiolokacyjnej na poziomie połowy mocy.

Zakładając, że wartość funkcji $F^2(\Theta_s) = 0{,}01$ na podstawie zależności (2.39) można wyznaczyć wartość (Θ_0):

$$\Theta_0 = \pm 5\ \Theta_{0,5}$$

W przypadku, kiedy źródło zakłóceń znajduje sie na maskowanym obiekcie powietrznym $F^2(\Theta_s, \phi_s) = 1$, a $D_s = D_z$, wtedy zasięg

wykrywania tak maskowanego obiektu powietrznego przez stacje radiolokacyjną można określić korzystając z zależności:

$$D_s = \sqrt[4]{\frac{k^1 P_s G_s \lambda_c \Delta F_z}{P_z G_z \Delta f_s 2\Pi}} \qquad 2.40.$$

W zależności (2.40) występuje współczynnik degradacji (k^1), ktory dla zakłóceń szumowych definiowany jest jako odpowiednia wartość stosunku mocy sygnału zakłócającego (P_z), zawartego w granicach pasma przepuszczania liniowej części odbiornika (Δf_s), do mocy sygnału użytecznego (P_s) na wyjściu optymalnego odbiornika zakłócanej stacji. Przy założeniu, że prawdopodobieństwo wykrycia obiektu powietrznego ($P_w = 0,5$), a prawdopodobieństwo fałszywego alarmu ($P_F = 10^{-512/}$.

Dla stacji radiolokacyjnych pracujących metodą impulsową współczynnik degradacji szumowym sygnałem zakłócającym wynosi:

$$k^1 = \frac{n_1}{6} \qquad 2.41.$$

gdzie: n_1 - liczba impulsów wielkiej częstotliwości, ktore opromieniowują obiekt powietrzny.

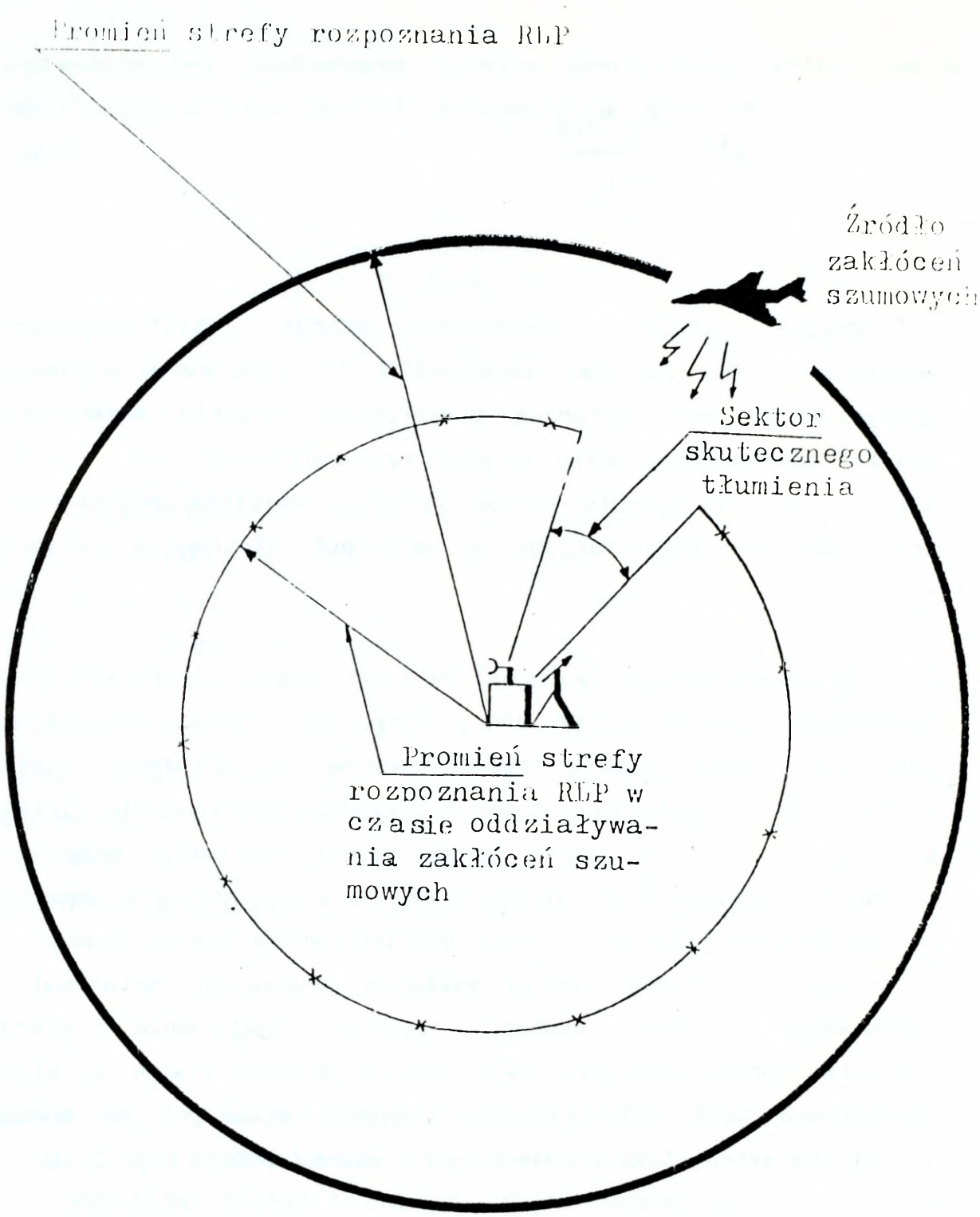
Wyrażając zależność (2.41) takimi parametrami stacji, jak: częstotliwość powtarzania stacji (f_p), szerokość wiązki promieniowania stacji ($\Theta_{0,5}$) i prędkość obrotwa anteny stacji (n_a), współczynnik degradacji można określić z następującej zależności:

12/ Optymalny odbiornik dla niekoherentnych impulsów wielkiej częstotliwosci w praktyce jest realizowany jako połączenie odbiornika superheterodynowego ze wskaźnikiem panoramicznym jako integratorem (układem całkującym) impulsów wizyjnych (ekran z poświatą).

$$k^1 = \frac{f_p \, \Theta_{0,5}}{36 \, n_a} \qquad 2.42.$$

Znając parametry techniczne stacji radiolokacyjnych, położenie źródeł zakłóceń szumowych i ich podstawowe parametry energetyczne oraz skuteczną powierzchnie odbicia maskowanego obiektu powietrznego można na podstawie zależności (2.37 - 2.42) określić w przybliżeniu zasięg wykrycia obiektów powietrznych przez stacje radiolokacyjne w warunkach stosowania zakłóceń szumowych.

Stosowane obecnie nadajniki zakłóceń czynnych mogą wytwarzać zakłócenia szumowe o tak dużej mocy, że sygnały zakłócające odbierane przez stacje radiolokacyjne z głównego listka charakterystyki jej promieniowania posiadają moc znacznie większą niż sygnały użyteczne. Stąd, bardzo często w praktyce mamy taką sytuację, że sygnały użyteczne są całkowicie tłumione w obszarze listka głównego charakterystyki promieniowania anteny stacji, a skierowanej w stronę źródła zakłóceń szumowych. Natomiast w pozostałej części obszaru strefy wykrywania stacji radiolokacyjnych następuje zmniejszenie zasięgu wykrycia, które spowodowane jest oddziaływaniem zakłóceń szumowych na boczne listki charakterystyki promieniowania anteny stacji (rys.2.10).



Rys. 2. 10.

Radioelektroniczne zakłócenia bierne są stosowane w celu maskowania rzeczywistych obiektów powietrznych lub pozorowania fałszywych obiektów powietrznych.

Maskowanie rzeczywistych obiektów powietrznych można dokonywać dwoma sposobami:

- przez zmniejszenie skutecznej powierzchni odbicia obiektów powietrznych;
- przez stosowanie zakłóceń biernych.

Tak pierwszy jak i drugi sposób prowadzi do pogorszenia stosunku mocy sygnału użytecznego do mocy szumów własnych odbiornika stacji, a w konsekwencji do zmniejszenia zasięgu wykrywania stacji radiolokacyjnych.

Zasięg wykrycia obiektu powietrznego przez stacje radiolokacyjne, w swobodnej przestrzeni, zależy między innymi od powierzchni skutecznej odbicia wykrywanego obiektu (zależność 2.3). Zmieniając wartość skutecznej powierzchni odbicia obiektu powietrznego możemy wywierać wpływ na zasięg jego wykrycia przez stacje radiolokacyjne.

Zmniejszenie skutecznej powierzchni odbicia obiektów powietrznych można raelizować dwoma sposobami, przez:

- nadanie obiektom powietrznym specjalnych kształtów, które osłabią odbijanie fal elektromagnetycznych wypromieniowanych przez stacje radiolokacyjne;
- pokrycie obiektów powietrznych tworzywami, które będą pochłaniać fale elektromagnetyczne, a nie odbijać je.

Podstawą doboru kształtów obiektów powietrznych zapewniających możliwie małą intensywność odbicia fal elektromagnetycznych w kierunku stacji radiolokacyjnych jest stosowanie prostych struktur geometrycznych dających silne rozproszenie w różnych kierunkach lub odbicie w innym kierunku niż fale przychodząca. Do takich struktur geometrycznych można zaliczyć stożki, piramidy, kule i płaskie płaszczyzny o pochyłej orientacji względem horyzontu.

Działanie pokryć maskujących obiekty powietrzne polega na zmniejszeniu współczynnika odbicia fal elektromagnetycznych od powierzchni zewnętrznej pokrycia i silnym tłumieniu energii fal przenikających w głąb pokrycia (zmniejszenie mocy wtórnego promieniowania).

Zmieniając wartość skutecznej powierzchni odbicia obiektów powietrznych możemy wywierać znaczący wpływ na zasięg ich wykrycia przez stacje radiolokacyjne. Zasięg stacji radiolokacyjnej dla dowolnej skutecznej powierzchni odbicia obiektu powietrznego można określić korzystając z następującej zależności:

$$R_{SRL_{\delta o}} = R_{SRL_t} \sqrt[4]{\frac{\delta_o}{\delta_t}} \qquad 2.43.$$

gdzie: $R_{SRL_{\delta o}}$ - zasięg stacji radiolokacyjnej dla dowolnej skutecznej powierzchni odbicia;

R_{SRL_t} - zasięg stacji radiolokacyjnej dla założonej skutecznej powierzchni odbicia;

δ_o - dowlona skuteczna powierzchnia odbicia obiektu powietrznego;

δ_t - założona skuteczna powierzchnia odbicia obiektu powietrznego.

Maskowanie rzeczywistych obiektów powietrznych zakłóceniami biernymi może być realizowane dwoma sposobami, poprzez:

- formowanie chmur dipoli odbijających w obszarze obejmującym maskowane obiekty;
- pozorowanie obiektów powietrznych.

Elementami zakłóceń biernych w postaci dipoli mogą być paski lekkiej folii metalicznej, igły. metalowe lub sztywne metalizowane włókna szklane o różnej długości, ale zbliżonej do połowy długości fali roboczej zakłócanych stacji radiolokacyjnych.

Elementy zakłóceń biernych zrzucane są z samolotów w postaci wiązek, a następnie pod wpływem wiatru rozpraszają się i tworzą rodzaj chmury. Elementy te są zwykle bardzo lekkie i mogą utrzymywać się stosunkowo długo w powietrzu.

Fale elektromagnetyczne odbite od dipoli maskujących posiadają znacznie większą moc niż fale odbite od maskowanych obiektów powietrznych. Stąd, stosunek mocy sygnału użytecznego stacji radiolokacyjnej do mocy sygnału zakłócającego pracę tej stacji pogarsza się, a w konsekwencji następuje zmniejszenie zasięgu wykrywania stacji.

Pozorowanie obiektów powietrznych polega na użyciu biernych środków imitujących fałszywe obiekty. Ten rodzaj maskowania jest stosowany do zmylenia operatorów stacji radiolokacyjnych, w zakresie co do liczby, kierunku i wysokości oraz sposobu ugrupowania rzeczywistych obiektów powietrznych.

Elementami imitującymi fałszywe obiekty powietrzne mogą być reflektory rogowe i dipolowe lub soczewki Luneberga umieszczone na balonach lub rakietowych pociskach kierowanych. Elementy te cechują się dużo większą skuteczną powierzchnią odbicia niż rzeczywiste obiekty powietrzne. Stąd, zasięg wykrywania ich przez stacje radiolokacyjne jest dużo większy niż zasięg wykrywania rzeczywistych obiektów powietrznych.

2.1.2.2. Obrona batalionu radiotechnicznego przed zakłóceniami radioelektronicznymi

Najbardziej podatnymi i narażonymi, elementami ugrupowania bojowego batalionu radiotechnicznego, na zakłócenia radioelektroniczne są stacje radiolokacyjne, jako podstawowe źródła informacji o sytuacji powietrznej. Dlatego też, należy uczynić wszystko co jest możliwe, aby elementy te, stanowiące w zasadniczym stopniu o powodzeniu i skuteczności działań bojowych batalionu, mogły realizować swoje zadania. Stąd też, wszelkie działania realizowane w batalionie powinny mieć na celu obronę tych elementów przed zakłóceniami radioelektronicznymi.

W batalionie radiotechnicznym przewiduje się stosowanie różnych sposobów przeciwdziałających zakłóceniom radioelektronicznym, w tym organizacyjno-taktycznych i technicznych.

Sposoby organizacyjno-taktyczne.

Do podstawowych sposobów organizacyjno-taktycznych przeciwdziałających zakłóceniom radioelektronicznym należy zaliczyć:

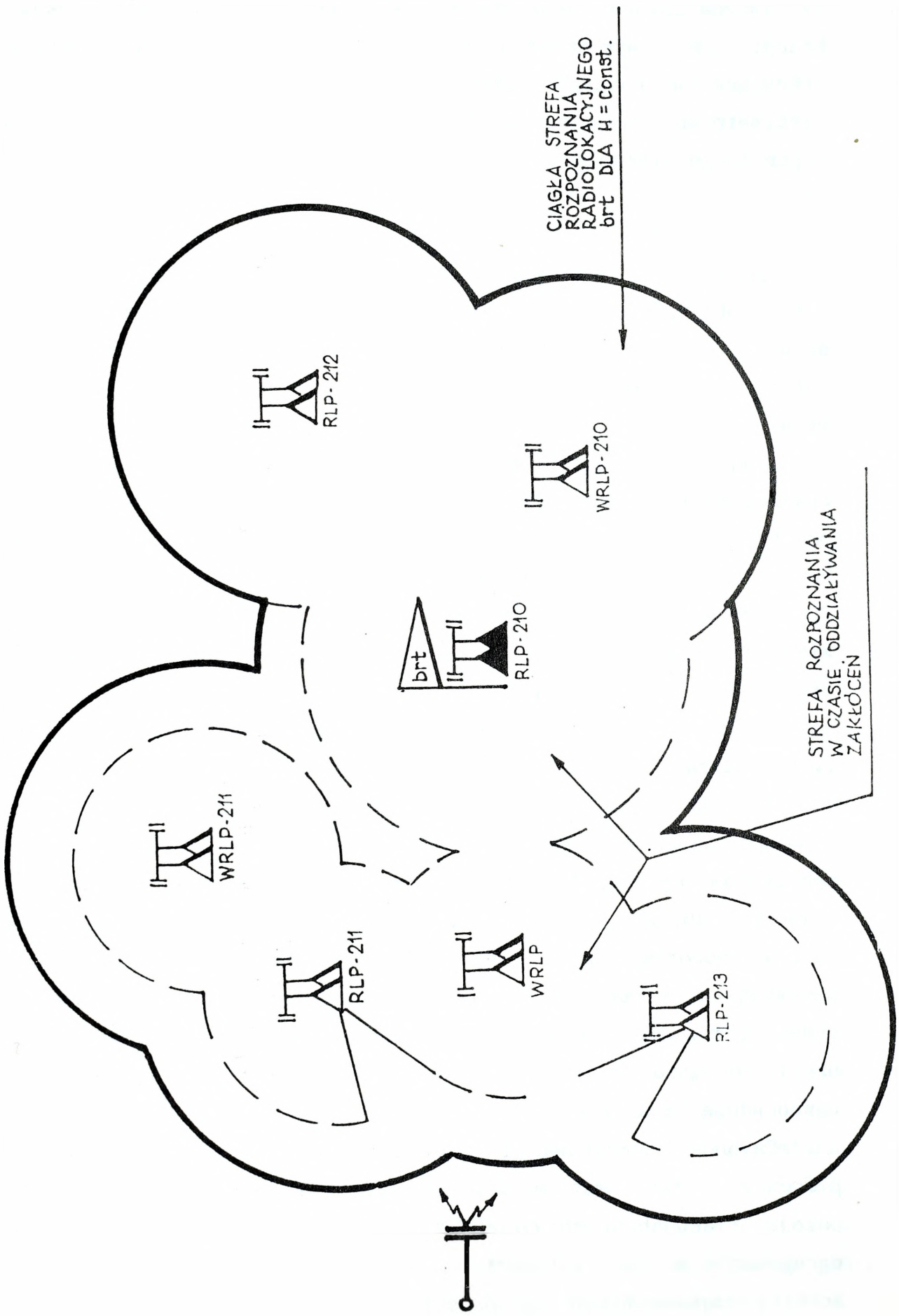
- doskonalenie ugrupowania bojowego batalionu radiotechnicznego;
- maskowanie bezpośrednie i operacyjne elementów ugrupowania bojowego batalionu;

- pelengacja źródeł zakłóceń radioelektronicznych;
- wykorzystanie informacji o obiektach powietrznych z innych współdziałających jednostek, które prowadzą rozpoznanie sytuacji powietrznej;
- intensywne szkolenie obsług stacji radiolokacyjnych, środków zautomatyzowanego dowodzenia i stanowiska dowodzenia batalionu w zakresie prowadzenia rozpoznania radiolokacyjnego obiektów powietrznych w warunkach zakłóceń radioelektronicznych.

Doskonalenie ugrupowania bojowego.

Skuteczność oddziaływania zakłóceń radioelektronicznych na strefę rozpoznania batalionu można zmniejszyć poprzez odpowiednie rozmieszczenie posterunków i stacji radiolokacyjnych.

Pod wpływem szumowych zakłóceń radioelektronicznych następuje ściśnięcie strefy rozpoznania radiolokacyjnego batalionu, co w konsekwencji prowadzi do powstania obszarów nie objętych obserwacją radiolokacyjną, zwanych potocznie "dziurami". Powstałe "dziury" w strefie rozpoznania batalionu stanowią podstawową trudność w ciągłym wykrywaniu i rozpoznawaniu obiektów powietrznych. Dlatego, w czasie planowania działań bojowych batalionu należy prognozować możliwości powstawania takich "dziur" i przewidzieć sposób ich likwidacji. Jednym z najczęściej stosowanych jest zagęszczenie ugrupowania bojowego batalionu. Polega ono na zwiększeniu liczby stacji radiolokacyjnych na istniejących posterunkach batalionu oraz organizacji nowych posterunków (wysuniętych, skrytych), szczególnie na kierunkach gdzie prawdopodobieństwo działania ŚNP przeciwnika będzie większe niż w pozostałych (rys.2.11).


CIĄGŁA STREFA
ROZPOZNANIA
RADIOLOKACYJNEGO
brt DLA H = Const.
RLP-212
WRLP-210
brt
RLP-210
WRLP-211
RLP-211
WRLP
RLP-213
STREFA ROZPOZNANIA
W CZASIE ODDZIAŁYWANIA
ZAKŁÓCEŃ

Rys. 2. 11.

Ważną czynnością w procesie zwiększania liczby posterunków i stacji jest wyposażenie batalionu w stacje radiolokacyjne pracujące w różnych zakresach fal (metrowe, decymetrowe i centymetrowe) oraz odpowiednie ich rozmieszczenie zapewniające organizację wieloczęstotliwościowej strefy rozpoznania.

Maskowanie bezpośrednie i operacyjne.

Skuteczność oddziaływania zakłóceń radioelektronicznych na środki radiolokacyjne batalionu można zmniejszyć poprzez maskowanie bezpośrednie i operacyjne ugrupowania bojowego batalionu.

Maskowanie operacyjne batalionu radiotechnicznego polega na organizowaniu pozornego ugrupowania batalionu. Ugrupowanie pozorne powinno posiadać wszystkie cechy ugrupowania bojowego. Posterunki tworzące to ugrupowanie powinny być wysoce manewrowe. Czas prowadzenia pozornych działań przez te posterunki w jednym miejscu nie powinien być dłuższy od czasu reakcji (rozpoznania) przeciwnika. Czas reakcji przeciwnika uzależniony jest od możliwości prowadzenia przez niego rozpoznania i oddziaływania ogniowego na rozpoznawane elementy batalionu.

Pozorne posterunki powinny być rozmieszczane na głównym, prawdopodobnym kierunku nalotu ŚNP przeciwnika. Częstotliwość promieniowanej energii przez pozorne posterunki powinna być taka sama lub zbliżona do posterunków rzeczywistych i powinna ona tworzyć pozorną strefę rozpoznania radiolokacyjnego batalionu. Rzeczywista i pozorna strefy rozpoznania batalionu powinny utrudnić prowadzenie rozpoznania przeciwnikowi i zmuszać go do użycia dodatkowych sił do zakłócania i niszczenia elementów ugrupowania batalionu.

Czynności maskowania operacyjnego w batalioni należy planować i sprawdzać możliwości ich realizacji już w czasie pokoju. Planując ugrupowanie pozorne należy ocenić jego wpływ na ugrupowanie bojowe batalionu. Uzyskane wyniki powinny służyć do korekty zaplanowanego ugrupowania pozornego i określenia jego przyszłej struktury.

Maskowanie bezpośrednie batalionu radiotechnicznego polega na ukrywaniu przed przeciwnikiem parametrów technicznych stacji radiolokacyjnych, sposobów ich wykorzystania i rozmieszczenia. Maskowanie tego rodzaju wykonuje się przez: ograniczenie pracy stacji radiolokacyjnych do niezbędnego minimum; ograniczenie promieniowania energii elektromagnetycznej w stronę przeciwnika; okresową zmianę dyżurów bojowych. Ponadto rozmieszczone na posterunkach stacje radiolokacyjne powinny być maskowane: farbami ochronnymi, siatkami, drzewami i krzewami oraz dymami maskującymi.

Pelengacja źródeł zakłóceń radioelektronicznych.

Podczas stosowania przez przeciwnika szumowych zakłóceń radioelektronicznych istnieje możliwość śledzenia położenia źródeł zakłóceń metodą pelengacji.

Pelengacja źródeł zakłóceń szumowych jest możliwa jeżeli odległość pomiędzy sąsiednimi stacjami (posterunkami radiolokacyjnymi) namierzającymi źródło zakłóceń nie jest większa od ich zasięgów wykrywania zakłóceń (zależność 2.20). W celu spełnienia tego wymagania, już w okresie planowania działań bojowych batalionu wydziela się odpowiednie stacje do namierzania źródeł zakłóceń, uwzględniając częstotliwości pracy stacji i ich położenie w stosunku do prawdopodobnego kierunku nalotu ŚNP (źródeł zakłóceń).

Informację o miejscu znajdowania się źródła zakłóceń można uzyskać w wyniku opracowania danych - namiarów (pelengów) sposobem niezautomatyzowanym - planszetowym lub zautomatyzowanym.

W sposobie niezautomatyzowanym - planszetowym otrzymane namiary źródeł zakłóceń ze stacji radiolokacyjnych (posterunków) nanosi się na planszet-namierzania. Miejsce przecięcia namiarów (dwóch lub trzech) wyznacza położenie źródła zakłóceń - ŚNP. Sposób ten cechuje się małą dokładnością określania miejsca położenia źródła zakłóceń oraz długim czasem potrzebnym na opracowanie i zobrazowanie informacji o źródłach zakłóceń.

Sposób zautomatyzowany umożliwia półautomatyczne określanie namiarów źródeł zakłóceń, automatyczne ich śledzenie (określanie miejsca położenia) i automatyczne przekazywanie uzyskanej

informacji. Możliwości sposobu zautomatyzowanego w zakresie dokładności i ilości śledzonych źródeł zakłóceń zależą od parametrów technicznych środków zautomatyzowanego dowodzenia batalionu i ugrupowania stacji (posterunków) biorących udział w pelengacji.

Wykorzystanie informacji o obiektach powietrznych z innych źródeł.

Batalion radiotechniczny oprócz własnych źródeł informacji ma możliwość uzyskiwania informacji o obiektach powietrznych od współdziałających jednostek. Do jednostek tych można zaliczyć: pododdziały rozpoznania radioelektronicznego; pododdziały rozpoznania radiolokacyjnego wojsk rakietowych; oddziały i pododdziały radiotechniczne wojsk obrony przeciwlotniczej; załogi samolotów myśliwskich; pododdziały rozpoznania radiolokacyjnego marynarki wojennej. W okresie planowania działań bojowych batalionu należy każdorazowo uwzględnić możliwość uzyskania informacji ze wszystkich dostępnych źródeł. Właściwe wykorzystanie informacji ze współdziałających jednostek powinno umożliwić batalionowi terminowe wykrywanie i ciągłe śledzenie obiektów powietrznych, nawet działających pod osłoną zakłóceń radioelektronicznych.

Sposoby techniczne.

Do podstawowych sposobów technicznych przeciwdziałających zakłóceniom radioelektronicznym stacji radiolokacyjnych należy zaliczyć: dobór odpowiednich parametrów technicznych stacji radiolokacyjnych i wyposażenie je w odpowiednie układy przeciwzakłóceniowe.

Dobór odpowiednich parametrów technicznych stacji radiolokacyjnych.

Stacje rdaiolokacyjne mogą być w znacznej mierze uodpornione na działanie niektórych rodzajów zakłóceń poprzez zwiększenie ich mocy (P) i zysku kierunkowego anten nadawczo-odbiorczych (G). Zwiększenie tych parametrów spowoduje poprawę stosunku mocy sygnału użytecznego stacji do mocy sygnału zakłócającego pracę tej

stacji (P_s/P_z), a w konsekwencji do zwiększenia zasięgu wykrywania stacji w warunkach stosowania zakłóceń.

Stosunek ten (P_s/P_z) można również zwiększyć przez poszerzenie pasma częstotliwości pracy stacji radiolokacyjnych. Wówczas, przeciwnik będzie zmuszony do zwiększenia pasma zakłóceń, co spowoduje zmniejszenie gęstości widmowej mocy zakłóceń (przy założeniu, że przeciwnik będzie zakłócał całe pasmo pracy stacji i liczba nadajników zakłóceń nie ulegnie zwiększeniu).

Układy przeciwzakłóceniowe

Do osłabienia wpływu zakłóceń radioelektronicznych na pracę stacji radiolokacyjnych stosuje się następujące układy przeciwzakłóceniowe:

- selektory częstotliwości powtarzania impulsów. Układy te są stosowane do eliminacji impulsowych zakłóceń asynchronicznych;
- selektory czasu trwania impulsu, które są stosowane do eliminacji impulsowych zakłóceń synchronicznych, jeżeli czas trwania impulsów zakłócających nie zależy od czsu trwania impulsów stacji zakłócanej;
- układy kompensacji sygnałów odbieranych przez boczne listki charakterystyki promieniowania anteny stacji. Są stosowane do tłumienia impulsowych zakłóceń asynchronicznych i synchronicznych;
- układy automatycznej regulacji wzmocnienia odbiornika stacji, są środkami zapobiegającymi przesterowanie odbiornika stacji przez ciągłe sygnały zakłócające modulowane i niemodulowane;
- układy różniczkujące, które stosuje się do ograniczenia wpływu zakłóceń ciągłych niemodulowanych lub modulowanych niską częstotliwością;
- filtry optymalne, które mogą być stosowane do selekcji sygnałów względem ich szerokości pasma i ograniczenia wpływu zakłóceń szumowych;
- układy wieloczęstotliwościowe pozwalające na selekcje sygnału użytecznego spośród zakłóceń przez zmiane częstotliwości nośnej stacji radiolokacyjnych metodą od impulsu do impulsu lub przez budowanie stacji wielu kanałowych, pracujących na różnych częstotliwościach;
- układy selekcji polaryzacyjnej. Użycie w stacjach

radiolokacyjnych anten dających eliptyczną lub kołową polaryzacje fali polepsza wykrycie sygnału użytecznego na tle zakłóceń;

- układy tłumienia ech stałych (TES), stosowane są głównie do wykrywania obiektów powietrznych na tle zakłóceń biernych. Pracują one na zasadzie wykorzystywania częstotliwościowego efektu Dopplera.

Włączenie układów tłumienia ech stałych na stacjach radiolokacyjnych powoduje zmniejszenie zasięgu ich wykrywania o około 20 %. Przyczyną tego jest wzrost mocy szumów własnych odbiornika stacji, co w konsekwencji powoduje pogorszenie stosunku mocy sygnału użytecznego do mocy zakłóceń.

2.2. Wskaźniki probabilistyczne

Probabilistyczna grupa wskźników możliwości bojowych dotyczy pewności wykrywania obiektów powietrznych i wiarygodności określania ich charakterystyki oraz dokładności zobrazowania informacji o wykrytych obiektach przez siły batalionu radiotechnicznego.

2.2.1. Prawdopodobieństwo wykrycia obiektu powietrznego

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

Sygnał na wejściu odbiornika stacji radiolokacyjnej występuje zawsze na tle szumów, które utrudniają jego wykrycie. Amplitudy sygnałów pochodzących od obiektów powietrznych znajdujących się na granicy zasięgu stacji są współmierne z szumami. Ściślej mówiąc moc tych sygnałów jest współmierna ze średnią wartością mocy

szumów stacji. Dlatego wykrycie tych obiektów nie jest pewne[13/]. Jedynie przy mocy sygnałów znacznie większej od średniej wartości mocy szumów wykrycie obiektów będzie pewne.

Obecnośc zakłóceń powoduje zniekształcenie sygnałów i powstanie pomyłek w ocenie sytuacji. Stwierdzenie obecności lub braku obiektu w przestrzeni obserwowanej przez stację radiolokacyjną odbywa się na podstawie dwóch wzajemnie wykluczających się warunków:

- obiekt rzeczywiście jest;
- obiektu rzeczywiście nie ma.

W czasie podejmowania decyzji, dotyczącej wykrywania obiektu, obydwa te warunki nie są znane. Każdemu z tych warunków można przyporządkować dwie różnę decyzje:

- obiekt jest;
- obiektu nie ma.

W zawiązku z powyższym operator stacji radiolokacyjnej może podjąć cztery różne decyzje dotyczące wykrywania obiektu powietrznego. W sytuacji, kiedy obiekt rzeczywiście jest w przestrzeni obserwowanej - podjęcie decyzji, że "obiekt jest" - będzie wykryciem poprawnym, a decyzji, że "obiektu nie ma" - przepuszczeniem obiektu. Przy założeniu, że obiektu rzeczywiscie nie ma - podjęcie decyzji, że "obiektu nie ma" - będzie niewykryciem właściwym, a decyzji, że "obiekt jest" - fałszywym alarmem.

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

- prawdopodobieństwo prawidłowego wykrycia obiektu powietrznego (P_W);
- prawdopodobieństwo prawidłowego nie wykrycia (P_{PN});
- prawdopodobieństwo przepuszczenia obiektu (P_{PO});
- prawdopodobieństwo fałszywego alarmu (P_{FA}).

13/ Stopień pewności wykrycia sygnału na tle szumów określa się miarą prawdopodobieństwa.

Prawidłowe wykrycie i przepuszczenie obiektu (w wypadku rzeczywistej obecnosci obiektu w strefie obserwacji) tworzy pełną grupę zdarzeń przeciwnych (niezgodnych) i dlatego:

$$P_W + P_{FA} = 1 \qquad 2.44.$$

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

$$P_{PN} + P_{FA} = 1 \qquad 2.45.$$

Z zależnosci (2.44 i 2.45) wynika, że wsród wymienionych prawdopodobieństw niezależne są tylko dwie wielkości. W celu scharakteryzowania urządzeń radiolokacyjnych, zwykle przyjmuje się dwie niezależne wielkości, np: prawdopodobieństwo prawidłowego wykrycia obiektu powietrznego (P_W) i prawdopodobieństwo fałszywego alarmu (P_{FA}).

Na podstawie powyższych zależności (2.44 i 2.45) można stwierdzić, że urządzenia opracowujące sygnały radiolokacyjne powinny spełniać sprzeczne wymagania. W celu uniknięcia przepuszczenia obiektu, stwierdza się jego obecność nawet w wypadku, gdy sygnał odbity od obiektu jest zniekształcony przez zakłócenia i nie pozwala stwierdzić z całą pewnością rzeczywistej obecności obiektu powietrznego (w tym przypadku istnieje znaczne prawdopodobieństwo fałszywego alarmu). Dążąc do zmniejszenia prawdopodobieństwa fałszywego alarmu, należałoby stwierdzić obecność obiektu tylko w wypadku wyraźnego sygnału (znacznie przekraczającego poziom zakłóceń). Powyższa sytuacja prowadzi do wzrostu prawdopodobieństwa przepuszczenia obiektu. Z powyższego wynika, że należy znaleźć rozwiązanie kompromisowe i wybrać optymalny sposób opracowania sygnałów radiolokacyjnych.

Ocenę jakości urządzeń radiolokacyjnych przeprowadza się na podstawie kryteriów pozwalających porównywać między sobą te urządzenia. Za optymalne urządzenie radiolokacyjne (ze względu na prawidłowe wykrywanie obiektów) uważa się to urządzenie, które w porównaniu z innymi urządzeniami cechuje się największym prawdopodobieństwem prawidłowego wykrycia obiektu, przy jednakowych pozostałych warunkach (prawdopodobieństwach).

Najczęściej do oceny urządzeń radiolokacyjnych stosuje się kryterium Neumanna-Pearsona. Zgodnie z tym kryterium optymalne urządzenie radiolokacyjne powinno zapewnić maksymalne prawdopodobieństwo prawidłowego wykrycia obiektu powietrznego (P_W), przy założonej wartości prawdopodobieństwa fałszywego alarmu (P_{FA}).

Obliczenie prawdopodobieństw prawidłowego wykrycia i fałszywego alarmu stanowi poważne trudności matematyczne. Jednakże w wypadku słabych sygnałów odbitych od obiektów, a ten przypadek występuje w praktyce najczęściej, wyżej wymienione prawdopodobieństwa mogą być określone z następujących zależności:

$$P_W = \frac{1}{2}\left(1 + \phi\left(\gamma\frac{N}{2} - \frac{\ln G_g}{\gamma\sqrt{2N}}\right)\right) \qquad 2.46.$$

$$P_{FA} = \frac{1}{2}\left(1 - \phi\left(\frac{\ln G_g}{\gamma\ 2N}\right)\right) \qquad 2.47.$$

gdzie: $\phi(x)$ - całka prawdopodobieństwa;

$\gamma = \frac{P_s}{P_z}$ - stosunek mocy sygnału do zakłóceń na wyjściu odbiornika stacji radiolokacyjnej (liniowej część charakterystyki);

G_g - graniczna wartość stosunku prawdopodobieństwa;

N - liczba odbitych od obiektu powietrznego impulsów, które są poddane opracowaniu przez urządzenie radiolokacyjne.

Dla stacji radiolokacyjnych pracujących metodą impulsową liczbę odbitych impulsów można określić z zależności:

$$N = f_p \frac{\theta_{\beta 0,5}}{6V_o} \qquad 2.48.$$

gdzie: f_p - częstotliwość powtarzania stacji;
V_o - liczba obrotów anteny stacji na minutę;
$\theta_{\beta 0,5}$ - szerokość charakterystyki promieniowania anteny stacji, na poziomie 0,5 mocy maksymalnej.

Prawdopodobieństwo prawidłowego wykrycia obiektu, w wypadku założonego prawdopodobieństwa fałszywego alarmu, jest tym wyższe - im większy jest stosunek sygnału do zakłóceń na wyjściu odbiornika stacji i im większa jest liczba impulsów poddanych opracowaniu.

W praktyce - dla stacji radiolokacyjnych stanowiących wyposażenie wojsk radiotechnicznych - przyjmuje się, że prawdopodobieństwo prawidłowego wykrycia obiektów powietrznych waha się w granicach: P_W = od 0,5 do 0,9, dla prawdopodobieństwa fałszywego alarmu: P_{FA} = od 10^{-10} do 10^{-6}.

2.2.2. Wiarygodność informacji o wykrytych obiektach

Batalion radiotechniczny, ze względu na możliwości techniczno-taktyczne posiadanych środków rozpoznania, jest w stanie określić następujące parametry charakteryzujące rozpoznawane obiekty:

- przynależność państwową śledzonych obiektów powietrznych;
- ich skład i ugrupowanie.

Ponadto, batalion może również określić typ i przeznaczenie

taktyczne śledzonych obiektów powietrznych, na podstawie analizy informacji uzyskanych z własnych i współdziałających jednostek (innych źródeł rozpoznania).

Prawdopodobieństwo określenia przynależności państwowej obiektów powietrznych.

Batalion radiotechniczny przynależność państwową wykrytych obiektów powietrznych określa w dwóch etapach. W etapie pierwszym określa wstępną przynależność państwową śledzonych obiektów powietrznych, za pomocą urządzeń rozpoznawczo - zapytujących typu "swój-obcy". W etapie tym uczestniczą tylko obsługi stacji radiolokacyjnych. W drugim etapie biorą udział obsługi stanowisk dowodzenia batalionu i brygady radiotechnicznej lub tylko batalionu, które na podstawie analizy informacji rozpoznawczej - otrzymywanej od obsług stacji radiolokacyjnych i innych źródeł rozpoznania (radioelektronicznego, wzrokowo-technicznego i ruchu lotniczego) określają przynależność państwową śledzonych obiektów powietrznych.

Prawdopodobieństwo określenia przynależności państwowej śledzonych obiektów powietrznych przez obsługi stacji radiolokacyjnych (P_{RLS}), można wyznaczyć z następującej zależności:

$$P_{RLS} = 1 - \prod_{i=1}^{I} (1 - p_i) \qquad 2.49.$$

gdzie: p_i - prawdopodobieństwo określenia przynależności obiektu powietrznego przez pojedyncze urządzenie rozpoznawczo - zapytujące typu "swój-obcy";

I - liczba urządzeń rozpoznawczych biorących udział w określaniu przynależności państwowej śledzonego obiektu powietrznego.

Prawdopodobieństwo p_i określa się jako stosunek liczby

poprawnych meldunków o przynależności państwowej śledzonego obiektu powietrznego (m) do ogólnej liczby meldunków (M) przekazywanych, przez źródła rozpoznania (urządzenia rozpoznawczo - zapytujące) typu "swój-obcy" (i):

$$p_i = \frac{m}{M} \qquad 2.50.$$

Prawdopodobieństwo poprawnego określenia przynależności państwowej śledzonych obiektów powietrznych (P_p), przez obsługi stanowiska dowodzenia batalionu i brygady radiotechnicznej lub tylko batalionu, wyznacza się empirycznie w czasie ćwiczeń i treningów prowadzonych przez siły obrony powietrznej.

Prawdopodobieństwo określenia składu i ugrupowania śledzonych obiektów powietrznych (P_s), można określić w podobny sposób jak prawdopodobieństwo określenia przynależności państwowej śledzonych obiektów powietrznych.

Możliwości batalionu radiotechnicznego, w zakresie określania składu i ugrupowania obiektów powietrznych, zależą od następujących czynników: zdolności rozdzielczych stacji radiolokacyjnych, ilości i jakości informacji o sytuacji powietrznej otrzymywanej z innych źródeł rozpoznania (radioelektronicznego, wzrokowo-technicznego i lotniczego) oraz poziomu wyszkolenia obsług stanowisk dowodzenia.

Batalion radiotechniczny może również określać typ i przeznaczenie taktyczne śledzonych obiektów powietrznych. Czynności te mogą być realizowane przez obsługi stanowisk dowodzenia batalionu i brygady lub tylko batalionu, na podstawie analizy informacji otrzymywanych z własnych i innych źródeł rozpoznania oraz znajomości techniki i taktyki przeciwnika powietrznego i prawdopodobnego celu jego działania. Jednak,

wiarygodność określenia typu i przeznaczenia taktycznego śledzonych obiektów będzie mała, z uwagi na brak możliwości określania typu obiektu powietrznego za pomocą współczesnych stacji radiolokacyjnych.

2.2.3. Dokładność zobrazowania informacji

Możliwości batalionu radiotechnicznego w zakresie dokładności zobrazowania informacji o wykrytych obiektach powietrznych zależą od: parametrów technicznych stacji radiolokacyjnych i środków przetwarzania tej informacji; poziomu wyszkolenia stanów osobowych i stopnia przeciwdziałania przeciwnika powietrznego.

Współrzędne miejsca zobrazowania informacji o sytuacji powietrznej u decydentów oddziałów i pododdziałów obrony powietrznej różnią się od rzeczywistych współrzędnych miejsca położenia rozpoznawanych obiektów powietrznych o błędy wnoszone przez wszystkie ogniwa informacyjne batalionu uczestniczące w zdobywaniu, przetwarzaniu i zobrazowaniu tej informacji. Wielkość tych błędów decyduje o dokładności informacji o sytuacji powietrznej (informacji radiolokacyjnej).

Błąd zobrazowania informacji (δ_w)o sytuacji powietrznej (o obiektach powietrznych) u decydentów oddziałów i pododdziałów obrony powietrznej jest równy pierwiastkowi kwadratowemu z sumy kwadratów niezależnych średniokwadratowych błędów (δ_i) wnoszonych przez każde ogniwo (i) batalionu uczestniczące w zdobywaniu, opracowaniu i zobrazowaniu tej informacji. Wielkość tego błędu określa się z następującej zależności:

$$\delta_w = \sqrt{\sum_{i=1}^{I} \delta_i^2} \qquad 2.51.$$

Wartość błędów wnoszonych przez poszczególne ogniwa informacyjne batalionu radiotechnicznego do współrzędnych miejsca zobrazowania informacji o sytuacji powietrznej jest różna i

zależy od dokładności określania współrzędnych miejsca położenia obiektów powietrznych przez stacje radiolokacyjne oraz błędów wnoszonych przez środki przetwarzania informacji i osoby funkcyjne uczestniczące w procesie zdobywania, opracowania i zobrazowania tej informacji. Stąd, średniokwadratowe błędy informacji w odległości, azymucie i wysokości (kącie wzniesienia) określa się oddzielnie dla każdego sposobu dostarczania informacji o sytuacji powietrznej do decydentów obrony powietrznej.

Istniejące siły obrony powietrznej składają się z różnych rodzajów wojsk, których oddziały i pododdziały stawiają różne wymagania w zakresie dokładności dostarczanej informacji. Batalion radiotechniczny dążąc do spełnienia tych wymagań stosuje różne sposoby dostarczania i zobrazowania informacji u decydentów obrony powietrznej, jak:

- sposób zautomatyzowany;
- sposób niezautomatyzowany - wskaźnikowy;
- sposób niezautomatyzowany - planszetowy.

Sposób zautomatyzowany

Informacja rozpoznawcza ze wskaźników stacji radiolokacyjnych jest zdejmowana przez operatorów za pomocą urządzeń technicznych i automatycznie jest przekazywana do stanowiska dowodzenia batalionu. Osoby funkcyjne stanowiska dowodzenia batalionu dokonują zbioru i opracowania dostarczanej informacji za pomocą urządzeń technicznych. Następnie, opracowana informacja jest automatycznie przekazywana i zobrazowana na wskaźnikach zautomatyzowanych środków dowodzenia, które są rozmieszczone w stanowiskach dowodzenia oddziałów i pododdziałów obrony powietrznej zabezpieczanych radiolokacyjnie przez batalion.

Średniokwadratowy błąd informacji zobrazowanej u decydentów obrony powietrznej sposobem zautomatyzowanym zależy od: dokładności określania współrzędnych miejsca położenia rozpoznawanych obiektów powietrznych przez stacje radiolokacyjne;

dokładności przetwarzania informacji radiolokacyjnej przez środki zbioru, opracowania i zobrazowania tej informacji oraz błędów wnoszonych przez osoby funkcyjne uczestniczące w procesie zdobywania i przetwarzania informacji radiolokacyjnej.

Wartość średniokwadratowego błędu informacji o sytuacji powietrznej przekazywanej sposobem zautomatyzowanym określa się korzystając z następujących zależności:

a) w odległości:

$$\delta_d = \sqrt{\delta_{d_{RLS}}^2 + \delta_{d_{SP}}^2 + \delta_{d_{OF}}^2} \qquad 2.52.$$

b) w azymucie:

$$\delta_\beta = \sqrt{\delta_{\beta_{RLS}}^2 + \delta_{\beta_{SP}}^2 + \delta_{\beta_{OF}}^2} \qquad 2.53.$$

b) w wysokości:

$$\delta_H = \sqrt{\delta_{H_{RLS}}^2 + \delta_{H_{SP}}^2 + \delta_{H_{OF}}^2} \qquad 2.54.$$

b) w kącie wzniesienia:

$$\delta_\varepsilon = \sqrt{\delta_{\varepsilon_{RLS}}^2 + \delta_{\varepsilon_{SP}}^2 + \delta_{\varepsilon_{OF}}^2} \qquad 2.55.$$

gdzie: $\delta_{d,\beta,\varepsilon,H_{RLS}}$ - błąd określania odległości (azymutu, wysokości i kąta wzniesienia) przez stacje radiolokacyjną;

$\delta_{d,\beta,\varepsilon,H_{SP}}$ - błąd środków przetwarzania informacji w odległości (azymucie, wysokości i kącie wzniesienia);

$\delta_{d,\beta,\varepsilon,H_{OF}}$ - błąd wnoszony przez osoby funkcyjne do

przetwarzanej informacji w odległości (azymucie, wysokości i kąta wzniesienia).

Sposób niezautomatyzowany - wskaźnikowy polega na bezpośrednim przekazywaniu informacji rozpoznawczej ze stacji radiolokacyjnej i jej zobrazowaniu na wynośnych wskaźnikach. Przekazywanie i zobrazowanie informacji radiolokacyjnej tym sposobem odbywa się bez udziału osób funkcyjnych batalionu.

Średniokwadratowy błąd informacji radiolokacyjnej dostarczanej do decydentów obrony powietrznej sposobem niezautomatyzowanym - wskaźnikowym zależy tylko od dokładności określania współrzędnych miejsca położenia rozpoznawanych obiektów powietrznych przez stacje radiolokacyjne (trójwspółrzędne, odległościomierze i wysokościomierze), czyli:

$$\delta_{b_d} = \delta_{d_{RLS}}\ ;\ \delta_{b_\beta} = \delta_{\beta_{RLS}}\ ;\ \delta_{b_\varepsilon} = \delta_{\varepsilon_{RLS}}\ ;\ \delta_{b_H} = \delta_{H_{RLS}}\ . \qquad 2.56.$$

gdzie: δ_{b_d} - błąd radiolokacyjnej informacji w odległości;

δ_{b_β} - błąd radiolokacyjnej informacji w azymucie;

δ_{b_ε} - błąd radiolokacyjnej informacji w kącie wzniesienia;

δ_{b_H} - błąd radiolokacyjnej informacji w wysokości;

$\delta_{d_{RLS}}$ - błąd określania odległości przez stacje radiolokacyjną;

$\delta_{\beta_{RLS}}$ - błąd określania azymutu przez stacje radiolokacyjną;

$\delta_{\varepsilon_{RLS}}$ - błąd określania kąta wzniesienia przez stacje radiolokacyjną;

$\delta_{H_{RLS}}$ - błąd określania wysokości przez stacje radiolokacyjną.

Sposób niezautomatyzowany - planszetowy.

Informacja rozpoznawcza ze wskaźników stacji radiolokacyjnych jest zczytywana przez operatorów i przekazywana głosem, za pomocą środków łączności przewodowej lub radiowej, do planszecistów odwzorowujących dostarczoną informacje na planszetach stanowiska dowodzenia batalionu. Osoby funkcyjne stanowiska dowodzenia batalionu dokonują zbioru i opracowania dostarczanej informacji. Opracowana informacja o sytuacji powietrznej jest zczytywana z planszetów przez spikerów i głosem, z wykorzystanien środków łączności, przekazywana do kolejnych planszecistów, którzy zobrazowują otrzymaną informacje na planszetach rozmieszczonych w stanowiskach dowodzenia oddziałów i pododdziałów obrony powietrznej zabezpieczanych radiolokacyjnie przez batalion.

Średniokwadratowy błąd informacji zobrazowanej u decydentów obrony powietrznej sposobem niezautomatyzowanym - planszetowym zależy od dokładności określania współrzędnych miejsca położenia rozpoznawanych obiektów powietrznych przez stacje radiolokacyjne i błędów wnoszonych przez osoby funkcyjne uczestniczące w procesie zdobywania i przetwarzania informacji radiolokacyjnej (operatorzy stacji radiolokacyjnych, planszeciści i spikerzy).

Wartość średniokwadratowego błędu informacji o sytuacji powietrznej przekazywanej sposobem niezautomatyzowanym - planszetowym określa się korzystając z następujących zależności:

a) w odległości:

$$\delta_d = \sqrt{\delta_{d_{RLS}}^2 + \delta_{d_{OF}}^2} \qquad 2.57.$$

b) w azymucie:

$$\delta_\beta = \sqrt{\delta_{\beta_{RLS}}^2 + \delta_{\beta_{OF}}^2} \qquad 2.58.$$

b) w wysokości:

$$\delta_H = \sqrt{\delta_{H_{RLS}}^2 + \delta_{H_{OF}}^2} \qquad 2.59.$$

b) w kącie wzniesienia:

$$\delta_{\varepsilon} = \sqrt{\delta^2_{\varepsilon_{RLS}} + \delta^2_{\varepsilon_{OF}}} \qquad 2.60.$$

gdzie: $\delta_{d,\beta,\varepsilon,H_{RLS}}$ – błąd określania odległości (azymutu, wysokości i kąta wzniesienia) przez stacje radiolokacyjną;

$\delta_{d,\beta,\varepsilon,H_{OF}}$ – błąd wnoszony przez osoby funkcyjne do przetwarzanej informacji w odległości (azymucie, wysokości i kąta wzniesienia).

Błędy wnoszone przez poszczególne ogniwa batalionu radiotechnicznego do informacji rozpoznawczej mają charakter błędów przypadkowych, jak i systematycznych.

Systematyczne błędy informacji radiolokacyjnej nie zmieniają swej wartości i znaku w procesie przetwarzania informacji. Do błędów tych można zaliczyć: błędy orientowania i dowiązania topograficznego stacji radiolokacyjnych i błędy stacji jako przyrządu pomiarowego; błędy zamiany odległości pochyłej na poziomą przez środki przetwarzania informacji oraz błędy uogólnienia i cyfrowego kodowania informacji rozpoznawczej przez te środki. Ze względu na stałą wartość, błędy systematyczne mogą być uwzględnione i wyeliminowane w procesie zdobywania i przetwarzania informacji rozpoznawczej.

Przypadkowe błędy informacji rozpoznawczej to takie, których wartość i znak zmienia się od pomiaru do pomiaru w sposób przypadkowy. Błędy te, tak jak wszystkie procesy przypadkowe podlegają określonym prawom rozkładu statystycznego. Znajomość tych praw umożliwia przeprowadzenie analizy statystycznej badanych wielkości i wyznaczanie prawdopodobieństwa pojawienia się błędów o określonej wartości. Do błędów przypadkowych można zaliczyć: błędy eksploatacyjne stacji radiolokacyjnych i środków przetwarzania

informacji oraz błędy wprowadzane przez osoby funkcyjne uczestniczące w procesie zdobywania i przetwarzania informacji.

Eksploatacyjne błędy stacji radiolokacyjnych i środków przetwarzania informacji rozpoznawczej są błędami przyrządowymi, charakterystycznym dla każdego typu urządzeń. Wielkość tych błędów określa się doświadczalnie i przybliżone ich wartości zamieszcza w dokumentacji technicznej stacji radiolokacyjnych i środków przetwarzania informacji.

Wartość przypadkowych błędów wprowadzanych przez osoby funkcyjne zależy od wyszkolenia tych osób, ich stanu psychofizycznego, a także od zdolności wyróżnienia sygnału użytecznego-echa na wskaźniku stacji. Na zdolność wyróżnienia sygnału na wskaźniku stacji radiolokacyjnej mają wpływ również amplitudy sygnału i zakłóceń radioelektronicznych.

Dokładność zobrazowania informacji rozpoznawczej u decydentów obrony powietrznej zależy również od błędów dynamicznych, które wynikają z ruchu obiektów powietrznych i czasu opóźnienia informacji.

Zakłócenia radioelektroniczne szumowe powodują pogorszenie stosunku amplitudy użytecznego sygnału do zakłóceń, a tym samym obniżenie możliwości wyróżnienia użytecznego sygnału na wskaźnikach stacji radiolokacyjnych przez operatorów. Jeśli zakłócenia mają większą amplitudę niż użyteczny sygnał, wówczas operatorzy nie będą w stanie wyróżnić użytecznego sygnału na tle zakłóceń. W takim przypadku siły batalionu wykrywają i śledzą tylko źródła zakłóceń radioelektronicznych (obiekty powietrzne stosujące zakłócenia) metodą pelengacji.

Pomiar współrzędnych miejsca położenia źródła zakłóceń metodą pelengacji jest obarczony błędem, którego wartość zależy od dokładności określania namiarów (pelengów) na źródło zakłóceń przez stacje radiolokacyjne i dokładności określania miejsca źródła zakłóceń przez środki przetwarzania informacji oraz od błędów wprowadzanych przez osoby funkcyjne uczestniczące w pelengacji, a także od czasu opóźnienia przetwarzanej informacji.

Wartość tą można określić korzystając z następujących zależności[14/]:

14/ Wakin S., Szustow L., Zasady przeciwdziałania radioelektronicznego, MON, Warszawa 1972.

a) w płaszczyźnie poziomej:

$$\delta_{x,y} = 0.0175 \frac{\Delta\delta_z}{\sin\gamma}\sqrt{d_1^2 + d_2^2} + \sqrt{\delta^2_{x,y_{SP}} + \delta^2_{x,y_{OF}} + (V_c t_o)^2} \qquad 2.61.$$

gdzie: $\Delta\delta_z$ – błąd określania namiaru na źródła zakłóceń przez operatora stacji radiolokacyjnej;

γ – kąt namiaru;

d_1, d_2 – odległości od źródła zakłóceń do stacji określających namiary;

$\delta_{x,y_{SP}}$ – błąd wprowadzany przez środki przetwarzania informacji;

$\delta_{x,y_{OF}}$ – błąd wprowadzany przez osoby funkcyjne;

$V_c t_o$ – błąd dynamiczny;

V_c – prędkość obiektu powietrznego (źródła zakłóceń);

t_o – czas opracowania informacji rozpoznawczej (określenia i przekazania namiarów oraz pelengacji źródła zakłóceń).

b) w płaszczyźnie pionowej:

$$\delta_H = 0.175\, d_1\, \Delta\delta_\varepsilon + \sqrt{\delta^2_{x,y_{SP}} + \delta^2_{x,y_{OF}} + (V_c t_o)^2} \qquad 2.62.$$

gdzie: $\Delta\delta_\varepsilon$ – błąd określania kąta wzniesienia źródła zakłóceń przez operatora stacji radiolokacyjnej.

2.3. Wskaźniki czasowe

Grupa wskaźników czasowych dotyczy możliwości bojowych batalionu radiotechnicznego w zakresie: czasów osiągania wyższych stanów i stopni gotowości bojowej oraz wykonywania manewrów, a także czasu opóźnienia informacji o sytuacji powietrznej i dyskretności jej dostarczania do użytkowników.

2.3.1. Czas osiągania wyższych stanów i stopni gotowości bojowej

Wysoka gotowość bojowa batalionu radiotechnicznego jest decydującym warunkiem terminowego wykrycia ŚNP przeciwnika i skutecznego zabezpieczenia radiolokacyjnego działań bojowych oddziałów i pododdziałów obrony powietrznej. Gotowość bojowa jest to ściśle określony stan wojsk, oznaczający ich zdolność terminowego (w nakazanym czasie) wykonania zadań bojowych. Gotowość bojową określają dwa wzajemnie połączone czynniki: zdolność bojowa i czas osiągania gotowości bojowej.

Zdolność bojowa batalionu radiotechnicznego charakteryzuje jego stan jakościowy i potencjalne możliwości wykonania zadania bojowego. Zależy ona od:

- ukompletowania batalionu składem osobowym i sprzętem bojowym;
- poziomu wyszkolenia stanu osobowego;
- sprawności technicznej sprzętu bojowego;
- jakości ugrupowania bojowego batalionu i skuteczności systemu dowodzenia;
- jakości wsparcia logistycznego działań bojowych batalionu.

Czas osiągania gotowości bojowej charakteryzuje zdolność batalionu radiotechnicznego w zakresie doprowadzenia jego sił do stanu umożliwiającego natychmiastowe wykonywanie zadania bojowego.

Wymagany czas osiągania gotowości bojowej przez batalion zależy od: taktycznych sposobów pokonywania obrony powietrznej przez prawdopodobnego przeciwnika, a szczególnie od prędkości i wysokości lotu jego ŚNP; miejsca dyslokacji batalionu w systemie obrony powietrznej i zasięgu jego strefy rozpoznania

radiolokacyjnego oraz sprawności osiągania gotowości bojowej przez siły batalionu. Czas ten można określić korzystając z następujących zależności:

$$T_{gb} < T_d \qquad 2.63.$$

gdzie: T_{gb} - wymagany czas osiągania gotowości bojowej przez batalion;

T_d - czas dolotu ŚNP prawdopodobnego przeciwnika do strefy rozpoznania batalionu.

$$T_{gb} = t_d + t_s + t_g \qquad 2.64.$$

$$T_d = \left| \frac{R_R \pm d_p}{V_c} - t_o \right| \qquad 2.65.$$

gdzie: t_d - czas potrzebny na podjęcie decyzji, dotyczącej osiągania gotowości bojowej przez batalion;

t_s - czas przekaznia sygnału o zarządzeniu gotowości bojowej dla sił batalionu;

t_g - czas potrzebny na wykonanie przedsięwzięć związanych z osiąganiem gotowości bojowej przez batalion;

R_R - zasięg strefy rozpoznania radiolokacyjnego dyżurnych sił batalionu;

d_p - odległość od dyżurnego posterunku radiolokacyjnego do granicy strefy rozpoznania radiolokacyjnego batalionu, na prawdopodobnym kierunku nalotu ŚNP;

t_o - czas opóźnienia informacji o sytuacji powietrznej, liczony od chwili wykrycia obiektu powietrznego do momentu otrzymania o nim informacji przez stanowisko dowodzenia brygady radiotechnicznej.

Siły wojsk radiotechnicznych, w tym również batalionu, w celu osiągnięcia gotowości bojowej w nakazanym czasie są utrzymywane - już w czasie pokoju - w stanie "stałej gotowości bojowej". Stan ten umożliwia natychmiastowe wykonanie zadań bojowych dyżurnymi siłami batalionu (wojsk radiotechnicznych). W zależności od sytuacji polityczno-militarnej, zwłaszcza powietrznej i otrzymanych zadań, siły batalionu mogą być utrzymywane w określonym dla niego wyższym stopniu i stanie gotowości bojowej.

Batalion radiotechniczny wyższe stopnie i stany gotowości bojowej powinien osiągać w "nakazanym czasie". Czas ten jest określony przez dowódcę brygady radiotechnicznej i zamieszczony w "Planie osiągania wyższych stanów gotowości bojowej przez batalion radiotechniczny".

2.3.2. Czas manewru siłami batalionu

Jednym z podstawowych wskaźników wyrażających możliwości manewrowe batalionu jest czas potrzebny na wykonanie manewru pododdziałem (posterunkiem radiolokacyjnym) batalionu.

Potrzebny czas na wykonanie manewru przez posterunek radiolokacyjny (pododdział radiotechniczny) określa się korzystając z zależności:

$$T_m = t_z + t_f + t_m + t_a + t_r + t_s \qquad 2.66.$$

gdzie: t_z - czas zwijania środków radiolokacyjnych, zautomatyzowanego dowodzenia i łączności;

t_f - czas formułowania kolumny marszowej;

t_a - czas zajmowania pozycji;

t_r - czas rozwijania sprzętu bojowego;

t_s - czas strojenia i sprawdzania technicznego sprzętu;

t_m - czasu marszu (przewozu) pododdziału radiotechnicznego do wyznaczonej pozycji bojowej, określony z zależności:

$$t_m = \frac{L_m}{V_m} + t_{od} \qquad 2.67.$$

gdzie: L_m - długość drogi marszu;
V_m - średnia prędkość marszu kolumny;
t_{od} - czas (postojów) odpoczynków.

2.3.3. Opóźnienie informacji

Czas opóźnienia informacji radiolokacyjnej jest określany jako różnica między czasem zobrazowania informacji rozpoznawczej, u decydentów obrony powietrznej, a czasem zdobycia tej informacji przez posterunek radiolokacyjny. Czas opóźnienia informacji zależy od: sposobu jej dostarczania decydentom obrony powietrznej; liczby szczebli sił rozpoznania radiolokacyjnego biorących udział w jej przetwarzaniu; złożoności sytuacji powietrznej i poziomu wyszkolenia osób funkcyjnych wojsk radiotechnicznych.

Batalion radiotechniczny zdobyte informacje o obiektach powietrznych może dostarczać do decydentów obrony powietrznej różnymi sposobami. Stąd, · czas opóźnienia informacji radiolokacyjnej (t_o) dostarczanej przez batalion radiotechniczny do decydentów oddziałów i pododdziałów wojsk rakietowych, lotnictwa myśliwskiego i zakłóceń radioelektronicznych należy określać oddzielnie dla informacji dowodzenia i bojowej, z uwzględnieniem każdego sposobu jej dostarczania.

W istniejącej strukturze organizacyjno-funkcjonalnej wojsk radiotechnicznych WLOP batalion radiotechniczny informacje dowodzenia może dostarczać do decydentów obrony powietrznej sposobem niezautomatyzowanym - planszetowym i zautomatyzowanym. Natomiast, informacje bojową sposobem niezautomatyzowanym - wskaźnikowym i zautomatyzowanym. Czas opóźnienia informacji dowodzenia dostarczanej do decydentów obrony powietrznej można określić korzystając z następujących zależności:

t_w - czas potrzebny na wykrycie i określenie charakterystyki obiektu powietrznego przez operatora stacji radiolokacyjnej;

t_p - czas przekazania informacji i jej zobrazowania w stanowisku dowodzenia batalionu;

t_{op} - czas opracowania informacji rozpoznawczej przez obsługę stanowiska dowodzenia batalionu;

t_z - czas przekazania i zobrazowania informacji o śledzonym obiekcie powietrznym w stanowiskach dowodzenia zabezpieczanych radiolokacyjnie oddziałów i pododdziałów obrony powietrznej.

b) dla sposobu zautomatyzowanego:

$$t^2_{IDo} = t'_w + t'_{op} + t'_z \qquad 2.69.$$

gdzie: t^2_{IDo} - czas opóźnienia informacji dowodzenia przekazywanej sposobem zautomatyzowanym;

t'_w - czas potrzebny na wykrycie i określenie charakterystyki obiektu powietrznego przez operatora stacji radiolokacyjnej;

t'_{op} - czas opracowania informacji rozpoznawczej przez obsługę stanowiska dowodzenia batalionu;

t'_z - czas przekazania informacji o obiekcie powietrznym do decydentów obrony powietrznej;

Czas opóźnienia informacji bojowej (t_{IB_o}) dostarczanej przez batalion do decydentów oddziałów i pododdziałów wojsk rakietowych, lotnictwa myśliwskiego i zakłóceń radioelektronicznych można określić korzystając z następujących zależności:

a) dla sposobu niezautomatyzowanego - wskaźnikowego:

$$t^1_{IBo} = 0 \qquad 2.70.$$

b) dla sposobu zautomatyzowanego:

$$t^{2}_{IBo} = t'_{w} + t'_{op} + t'_{z} \qquad 2.71.$$

gdzie: t'_{w} - czas potrzebny na wykrycie i określenie charakterystyki obiektu powietrznego przez operatora stacji radiolokacyjnej;

t'_{op} - czas opracowania informacji rozpoznawczej przez obsługę stanowiska dowodzenia batalionu;

t'_{z} - czas przekazania informacji o obiekcie powietrznym do decydentów obrony powietrznej.

2.3.4. Dyskretność dostarczania informacji o sytuacji powietrznej

Wojska radiotechniczne zdobyte informacje rozpoznawcze dostarczają do decydentów obrony powietrznej w sposób dyskretny, z określonym okresem jej uaktualniania. Okres ten nazywany jest - dyskretnością dostarczania lub dyskretnością zobrazowania informacji rozpoznawczych.

Dyskretność dostarczania informacji jest to przedział czasu (Δt) między dwoma kolejnymi meldunkami informacyjnymi dotyczącymi tego samego śledzonego obiektu powietrznego. Można ją określić korzystając z następującej zależności:

$$\Delta t = T_{2} - T_{1} \qquad 2.72.$$

Batalion radiotechniczny uzyskane informacje rozpoznawcze o sytuacji powietrznej może dostarczać do decydentów obrony powietrznej o różnej dyskretności, której wielkość zależy głównie od sposobu zdobywania i przetwarzania informacji.

Informacja dowodzenia, ze względu na stawiane jej wymagania, może być dostarczana do decydentów obrony powietrznej następującymi sposobami: niezautomatyzowanym - planszetowym i zautomatyzowanym. Natomiast, informacja bojowa może być dostarczana sposobami: niezautomatyzowanym - wskaźnikowym i zautomatyzowanym.

Dyskretność dostarczania informacji dowodzenia sposobem niezautomatyzowanym - planszetowym zależy od: poziomu wyszkolenia stanów osobowych batalionu, liczby kanałów informacyjnych i liczby śledzonych obiektów powietrznych. Można ją określić korzystając z następującej zależności:

$$\Delta t = \frac{I\ tm}{k} \qquad 2.73.$$

gdzie: I - liczba śledzonych obiektów powietrznych;

t_m - czas opracowania jednego meldunku o śledzonym obiekcie powietrznym;

k - liczba kanałów informacyjnych.

Dyskretność przekazywania informacji dowodzenia (bojowej) do decydentów obrony powietrznej sposobem zautomatyzowanym zależy od: poziomu wyszkolenia stanów osobowych batalionu, parametrów technicznych środków przetwarzających informacje i liczby śledzonych obiektów powietrznych. Dyskretność ta jest określona dla założonych warunków taktyczno-technicznych i opisana w formularzach technicznych zautomatyzowanych środków przetwarzania informacji.

Dyskretność przekazywania informacji bojowej do decydentów obrony powietrznej sposobem niezautomatyzowanym - wskaźnikowym zależy od prędkości obrotowej układów antenowych stacji radiolokacyjnych. Można ją określić z następującej zależności:

$$\Delta t = \frac{60}{n_a} \qquad 2.74.$$

gdzie: n_a - prędkość obrotowa anteny stacji radiolokacyjnej.

Batalion radiotechniczny może również dostarczać do decydentów oddziałów i pododdziałów obrony powietrznej informacje o obiektach powietrznych wykonujących loty w przestrzeni leżącej poza granicami strefy rozpoznania radiolokacyjnego. Informacje te będą dostarczane niesystematycznie, z dużymi przerwami i mogą być wykorzystane przez decydentów obrony powietrznej jako informacje uzupełniające. Prawdopodobny czas trwania przerwy w dostarczaniu tej informacji (t_p) można określić z następującej zależności:

$$t_p = \frac{L}{V_c} \qquad 2.75.$$

gdzie: L - długość trasy lotu obiektu powietrznego poza granicami strefy rozpoznania radiolokacyjnego;

V_c - prędkość lotu rozpoznawanego obiektu powietrznego.

2.4. Ilość informacji o sytuacji powietrznej

Jednym z ważniejszych wskaźników charakteryzujących możliwości bojowe batalionu radiotechnicznego jest liczba dostarczonych do decydentów obrony powietrznej informacji o oddzielnie śledzonych obiektach powietrznych, w ciągu jednej jednostki czasu (np. w ciągu jednej minuty).

Możliwości batalionu radiotechnicznego w zakresie liczby dostarczonej informacji zależą głównie od: możliwości rozdzielczych stacji radiolokacyjnych, możliwości technicznych środków przetwarzania informacji, poziomu wyszkolenia stanów osobowych i dyskretności przekazywania informacji oraz stopnia przeciwdziałania przeciwnika powietrznego.

Możliwości zautomatyzowanych środków przetwarzania informacji, w zakresie liczby jej przekazywania, są określone i opisane w formularzach technicznych środków, dla założonych warunków

taktycznych. Natomiast możliwości batalionu radiotechnicznego w zakresie liczby dostarczanej informacji sposobem niezautomatyzowanym - planszetowym, można określić z następującej zależności:

$$I = \frac{\Delta t}{t_m} k \qquad 2.76.$$

gdzie: I - liczba obiektów powietrznych o których jest dostarczana informacja;

t_m - czas opracowania jednego meldunku o śledzonym obiekcie powietrznym;

k - liczba kanałów informacyjnych;

Δt - dyskretność przekazywania informacji.

2.5. Możliwości informacyjne posterunków rozpoznania wzrokowo - technicznego

Posterunki rozpoznania wzrokowo - technicznego, które organizacyjnie wchodzą w skład pododdziałów batalionu, zdobywają i dostarczają uzupełniające informacje o ŚNP przeciwnika i własnych obiektach powietrznych do stanowiska dowodzenia batalionu.

Podstawowym zadaniem posterunków rozpoznania wzrokowo - technicznego jest wykrywanie i określanie charakterystyki obiektów powietrznych w strefach martwych posterunków radiolokacyjnych. Stąd, możliwości informacyjne tych posterunków określa się tylko w zakresie: odległości wykrywania obiektów powietrznych; określania ich typu, składu i przynależności państwowej.

Możliwości posterunków obserwacji wzrokowo-technicznej w zakresie odległości wykrywania obiektów powietrznych zależą głównie od: przejrzystości atmosfery w rejonie obserwacji; wymiarów i kontrastowości wykrywanego obiektu powietrznego; jakości i rodzaju używanych przyrządów optycznych do obserwacji oraz poziomu wyszkolonia obsług posterunków.

Zasięg wykrycia (D_R) obiektu powietrznego przez posterunek rozpoznania wzrokowo-technicznego można określić w przybliżeniu z następującej zależności:

$$D_R = D_n K_o K_a K_c; \text{ przy czym } D_R \leq 3.57 (\sqrt{h_n} + \sqrt{H_c}) \qquad 2.77.$$

gdzie: D_n - wzrokowy zasięg wykrycia samolotu wzorcowego przez obsługę posteruneku (określony doświadczalnie);

h_n - wysokośc położenia posterunku nad powierzchnią ziemi;

H_c - wysokośc lotu wykrywanego obiektu powietrznego nad powierzchnią ziemi (morza);

K_o - współczynnik przyrządu optycznego, określający ile razy zwiększy się zasięg wykrycia obiektu powietrznego przez posterunek przy użyciu przyrządu optycznego;

K_a - współczynnik tłumienia promieni widzialnych w atmosferze;

K_c - stosunek wymiarów i kontrastowości wykrywanego obiektu powietrznego do samolotu wzorcowego.

Wiarygodnośc określenia typu, ugrupowania i przynależności państwowej wykrytego obiektu powietrznego zależy głównie od: stopnia wyszkolenia obsług posterunków; warunków atmosferycznych i pory doby oraz kształtu, wymiarów i kontrastowości wykrywanych obiektów powietrznych.

Zdobyte informacje przez posterunki rozpoznania wzrokowo-technicznego są wykorzystywane przez obsługę stanowiska dowodzenia batalionu do zwiększenia ciągłości śledzenia nisko lecących obiektów powietrznych i wiarygodności określania ich charakterystyki.

2.6. Wymagania informacyjne oddziałów i pododdziałów obrony powietrznej

Podstawowym zadaniem batalionu radiotechnicznego jest zabezpieczenie radiolokacyjne działań bojowych oddziałów i pododdziałów lotnictwa myśliwskiego, wojsk rakietowych i zakłóceń radioelektronicznych.

Zabezpieczenie radiolokacyjne działań bojowych oddziałów i pododdziałów obrony powietrznej przez batalion radiotechniczny polega na dostarczaniu do tych jednostek informacji dowodzenia i bojowej o określonej: terminowości, wiarygodności, dokładności i ciągłości. Dostarczana informacja stanowi podstawę do realizacji zadań dowodzenia siłami obrony powietrznej w walce z przeciwnikiem powietrznym. Stąd, rozważania o wymaganiach informacyjnych zabezpieczanych radiolokacyjnie oddziałów i pododdziałów obrony powietrznej powinny dotyczyć wyżej wymienionych parametrów informacji o sytuacji powietrznej (dowodzenia i bojowej).

2.6.1. Terminowość informacji

Jedną z najstarszych zasad sztuki operacyjnej w działaniach wojsk jest zaskoczenie. Zaskoczenie oddziałów i pododdziałów wojsk rakietowych, lotnictwa myśliwskiego i zakłóceń radioelektronicznych przez przeciwnika może nastąpić w wyniku nagłego pojawienia się i działania jego ŚNP w rejonie działań bojowych tych jednostek.

Przeciwnik powietrzny, dążąc do uzyskania zaskoczenia, może stosować: loty ŚNP na małych wysokościach z wykorzystaniem rzeźby terenu; zakłócenia radioelektroniczne; ŚNP o małej skutecznej powierzchni odbicia fal elektromagnetycznych; loty demonstracyjne i pozorowane oraz inne sposoby działań.

Uzyskanie zaskoczenia oddziałów i pododdziałów wojsk rakietowych, lotnictwa myśliwskiego i zakłóceń radioelektronicznych przez przeciwnika zależy ponadto od możliwości bojowych batalionu radiotechnicznego, który zabezpiecza radiolokacyjnie ich działania bojowe.

Spóźnione działania batalionu radiotechnicznego mogą uniemożliwić pełne wykorzystanie możliwości bojowych

zabezpieczanych oddziałów, w walce z przeciwnikiem w obronie nakazanych obiektów. Zatem, informacja o przeciwniku powietrznym, dostarczona decydentom oddziałów obrony powietrznej, powinna być terminowa. Znaczy to, iż powinna ona być dostarczona z takim wyprzedzeniem, aby umożliwiać wprowadzanie aktywnych sił obrony powietrznej do walki z ŚNP przeciwnika na nakazanych rubieżach, w celu zniszczenia ŚNP przed ich dolotem do rubieży wykonania zadania.

Możliwości informacyjne batalionu radiotechnicznego w zakresie dostarczania użytkownikom - decydentom oddziałów obrony powietrznej informacji o działaniach przeciwnika z wymaganym wyprzedzeniem określa się terminowością informacji.

Wymagania oddziałów i pododdziałów wojsk rakietowych, lotnictwa myśliwskiego i zakłóceń radioelektronicznych w zakresie dostarczania informacji o działaniach przeciwnika powietrznego, w tym informacji uprzedzającej - dowodzenia i bojowej, są charakteryzowane wskaźnikami czasowymi lub przestrzennymi.

Z uwagi na rodzaj i charakter przedsięwzięć realizowanych w procesie osiągania gotowości bojowej oddziałów i pododdziałów wojsk rakietowych, lotnictwa myśliwskiego i zakłóceń radioelektronicznych do walki z ŚNP, wymagania w stosunku do informacji dowodzenia są precyzowane wskaźnikami czasowymi. Natomiast, wymagania względem informacji bojowej są określane wskaźnikami przestrzennymi, z uwagi na ich ścisły związek ze sposobem wyznaczania wskaźników przestrzennych możliwości bojowych aktywnych środków walki obrony powietrznej.

Potrzebny czas uprzedzenia decydentów oddziałów wojsk rakietowych i lotnictwa myśliwskiego o działalności przeciwnika powietrznego (czas dostarczenia informacji dowodzenia - T_{PID}) można określić z następującej zależności:

$$T_{PID} = t_{got} + t_{pd} + t_{p} + t_{pz} \qquad 2.78.$$

gdzie: t_{got} - czas osiągania gotowości bojowej nr 1 przez pododdziały i oddziały (ZT) oraz wprowadzenia części sił lotnictwa myśliwskiego do stref dyżurowania w powietrzu;

t_{pd} - czas wypracowania decyzji co do sposobu użycia oddziałów obrony powietrznej w walce ze ŚNP;

t_{p} - czas podziału celów powietrznych dla poszczególnych pododdziałów lotnictwa myśliwskiego, wojsk rakietowych i zakłóceń radioelektronicznych;

t_{pz} - czas stawiania zadań bojowych podległym pododdziałom.

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

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

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

$$D_{PIB_{LM}} = V_c(t_{ws} + t_n) \qquad 2.79.$$

gdzie: V_c - prędkość lotu celów powietrznych;

t_{ws} - czas wskazania celu powietrznego pododdziałom lotnictwa myśliwskiego;

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

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

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

$$D_{PIB_{WR}} = V_c(t_{ws} + t_w) \qquad 2.80.$$

gdzie: V_c - prędkość lotu celów powietrznych;

t_{ws} - czas wskazania celu powietrznego poszczególnym dywizjonom (bateriom) rakietowym;

t_w - czas wykrycia celów powietrznych przez stację naprowadzania rakiet.

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

Odległość potrzebnej rubieży informacji bojowej dla pododdziałów ZRe ($D_{PIB_{ZRe}}$) można określić korzystając z

następującej zależności:

$$D_{PIB_{ZRe}} = V_c(t_{ws} + t_w) \qquad 2.81.$$

gdzie: V_c - prędkość lotu celów powietrznych;

t_{ws} - czas wskazania celu powietrznego poszczególnym pododdziałom ZRe;

t_w - czas rozpoznania promieniowania elektromagnetycznego pokładowych urządzeń wskazanych celów powietrznych przez stację rozpoznania pododdziałów zakłóceń radioelektronicznych.

Możliwości batalionu radiotechnicznego, w zakresie terminowości informacji o działaniach przeciwnika powietrznego, charakteryzowane są głównie wskaźnikami przestrzennymi, których wartość zależy od możliwości technicznych środków rozpoznania (głównie zasięgu wykrywania) i czasu potrzebnego na opracowanie i dostarczenie informacji o przeciwniku powietrznym użytkownikom.

Z uwagi na przyjęty sposób określania wymagań oddziałów i pododdziałów wojsk rakietowych, lotnictwa myśliwskiego i zakłóceń radioelektronicznych w zakresie terminowości informacji o działaniach przeciwnika powietrznego, możliwości batalionu radiotechnicznego w tym zakresie powinny być także charakteryzowane wskaźnikami czasowymi i przestrzennymi. Zatem, możliwości batalionu radiotechnicznego w zakresie dostarczenia decydentom oddziałów i pododdziałów obrony powietrznej uprzedzającej informacji o działalności przeciwnika powietrznego, należy charakteryzować wskaźnikiem czasowym, nazywanym możliwym czasem dostarczenia informacji dowodzenia, zaś, możliwości co do terminowości informacji bojowej należy określać wskaźnikiem przestrzennym, zwanym odległością możliwej rubieży informacji bojowej.

Czas uprzedzenia decydentów oddziałów i pododdziałów obrony powietrznej o działalności przeciwnika powietrznego (możliwy czas

dostarczenia informacji dowodzenia - T_{MID}) przez batalion radiotechniczny można określić z następującej zależności:

$$T_{MID} = \frac{R_W \pm d_{pz}}{V_c} - (t_{IDo} + t_{pd}) \qquad 2.82.$$

gdzie: R_W - zasięg strefy wykrywania batalionu radiotechnicznego;

V_c - prędkość lotu celów powietrznych;

t_{IDo} - czas opracowania danych o wykrytych obiektach i dostarczenia o nich informacji użytkownikom;

t_{pd} - czas wypracowania decyzji co do sposobu użycia oddziałów obrony powietrznej w walce ze ŚNP;

d_{pz} - odległość od linii ugrupowania sił batalionu radiotechnicznego do rubieży postawienia zadań bojowych podległym pododdziałom.

Uwzględniając współdziałanie batalionu z innymi oddziałami (pododdziałami) prowadzącymi rozpoznanie przeciwnika powietrznego, zasięg strefy wykrywania batalionu, (R_W), można określić z następującej zależności:

$$R_W = \max \{R_{W_R} ; R_{W_W}\} \qquad 2.83.$$

gdzie: R_{W_R} - zasięg strefy wykrywania batalionu radiotechnicznego;

R_{W_W} - zasięg strefy wykrywania współdziałających oddziałów (pododdziałów);

Z uwagi na przyjęty rodzaj i sposób wyznaczania wskaźników charakteryzujących potrzeby oddziałów obrony powietrznej w zakresie terminowości informacji bojowej o działaniach

przeciwnika powietrznego, możliwości batalionu radiotechnicznego w tym zakresie powinny być charakteryzowane podobnymi wskaźnikami, których wartość zależy głównie od możliwości technicznych środków rozpoznania, sposobu ich ugrupowania oraz czasu opracowania i dostarczenia zdobytych informacji użytkownikom.

Odległość możliwej rubieży informacji bojowej dla lotnictwa myśliwskiego ($D_{MIB_{LM}}$) można określić z następującej zależności (rys.2.12):

$$D_{MIB_{LM}} = (R_R \pm d_{PRWW}) - V_c\,(t_{IBo} + t_{ws} + t_n) \qquad 2.84.$$

gdzie: R_R - zasięg strefy rozpoznania obiektów powietrznych przez batalion radiotechniczny;

d_{PRWW} - odległość od linii ugrupowania pierwszorzutowych naziemnych (nawodnych) posterunków rozpoznania batalionu do potrzebnej rubieży wprowadzenia lotnictwa myśliwskiego do walki;

V_c - prędkość lotu celów powietrznych;

t_{IBo} - czas opracowania danych o obiektach powietrznych przeciwnika i dostarczenia o nich informacji decydentom oddziałów lotnictwa myśliwskiego;

t_{ws}, t_n - jak w zależności 2.79.

Odległość możliwej rubieży informacji bojowej dla oddziału wojsk rakietowych ($D_{MIB_{WR}}$) można określić korzystając z zależności (rys.2.13):

$$D_{MIB_{WR}} = (R_R \pm d_{DGSS}) - V_c\,(t_{IBo} + t_{ws} + t_w) \qquad 2.85.$$

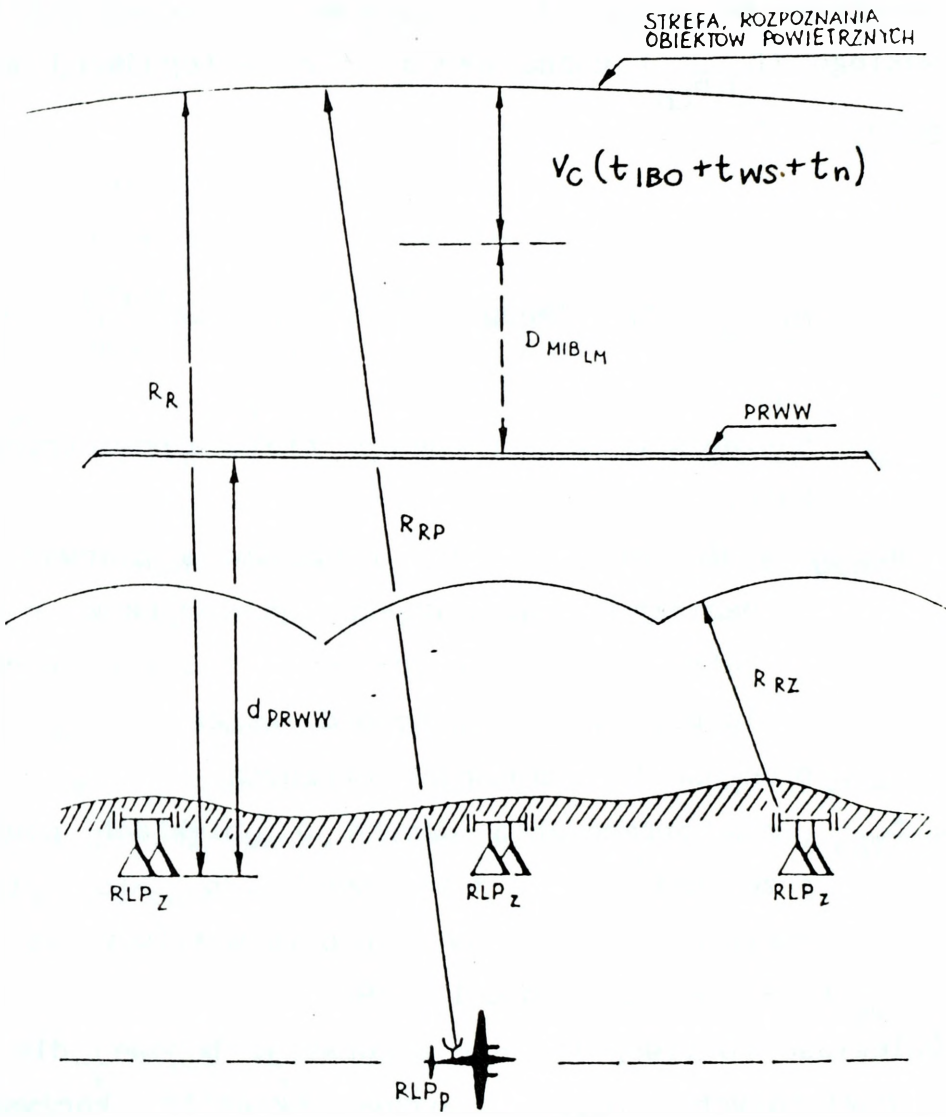
gdzie: R_R - zasięg strefy rozpoznania obiektów powietrznych przez batalion radiotechniczny;

d_{DGSS} - odległość od linii ugrupowania pierwszorzutowych naziemnych (nawodnych) posterunków rozpoznania batalionu do dalszej granicy strefy startu rakiet dywizjonów (baterii) rakietowych;

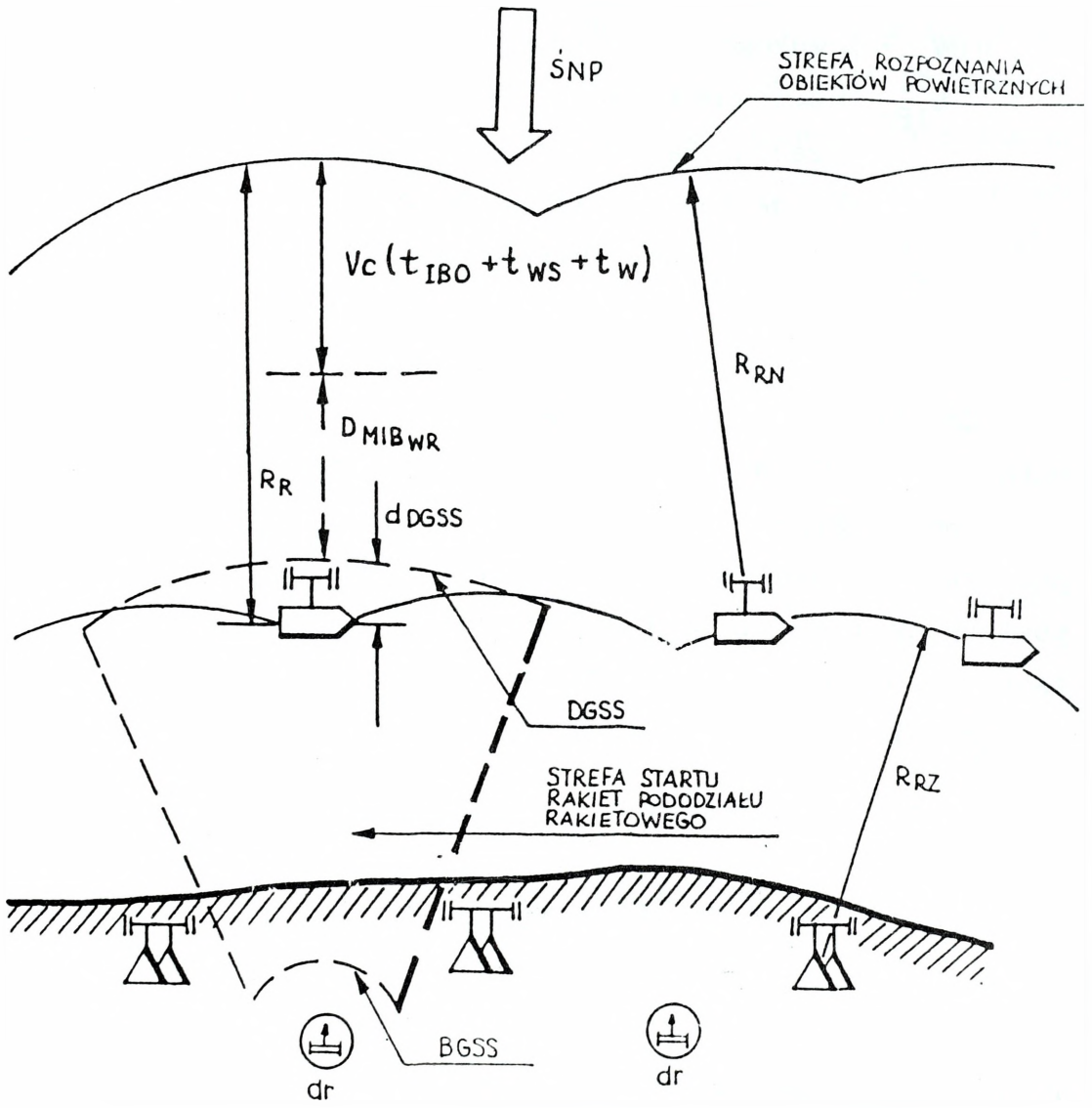
V_c - prędkość lotu celów powietrznych;

t_{IBo} - czas opracowania danych o obiektach powietrznych przeciwnika i dostarczenia o nich informacji decydentom oddziałów wojsk rakietowych;

t_{ws}, t_w - jak w zależności 2.80.



Rys. 2. 12.



Rys. 2. 13.

Odległość możliwej rubieży informacji bojowej dla pododdziałów zakłóceń radioelektronicznych ($D_{MIB_{ZRe}}$) można określić z następującej zależności:

$$D_{MIB_{WRe}} = (R_R \pm d_{GSZRe}) - V_c(t_{IBo} + t_{ws} + t_w) \qquad 2.86.$$

gdzie: R_R - zasięg strefy rozpoznania obiektów powietrznych przez batalion radiotechniczny;

d_{GSZRe} - odległość od linii ugrupowania pierwszorzutowych naziemnych (nawodnych) posterunków rozpoznania batalionu do granicy strefy zakłóceń radioelektronicznych pododdziałów ZRe;

V_c - prędkość lotu celów powietrznych;

t_{IBo} - czas opracowania danych o obiektach powietrznych przeciwnika i dostarczenia o nich informacji decydentom pododdziałów zakłóceń;

t_{ws}, t_w - jak w zależności 2.81.

Zasięg strefy rozpoznania obiektów powietrznych przez batalion radiotechniczny i współdziałające jednostki to odległość, mierzona od linii ugrupowania pierwszorzutowych posterunków rozpoznania do granicy strefy rozpoznania obiektów powietrznych przez ten pododdział, którego możliwości w tym zakresie są największe. Zasięg ten określa się korzystając z zależności:

$$R_R = \max (R_{R_R} ; R_{R_W}) \qquad 2.87.$$

gdzie: R_{R_R} - zasięg strefy rozpoznania obiektów powietrznych przez batalion radiotechniczny;

R_{R_W} - zasięg strefy rozpoznania obiektów powietrznych przez współdziałające jednostki;

Z uwagi na wysoce zróżnicowane możliwości informacjne poszczególnych jednostek rozpoznania współdziałających z batalionem radiotechnicznym, szczególnie w zakresie ciągłości i dokładności informacji o położeniu rozpoznawanych obiektów powietrznych, informacja bojowa o wymaganych parametrach może być obecnie dostarczana decydentom oddziałów obrony powietrznej tylko przez batalion radiotechniczny. Z tego względu w zależnościach 2.84, 2.85 i 2.86, jako zasięg strefy rozpoznania obiektów

powietrznych (R_R), należy przyjmować zasięg strefy rozpoznania radiolokacyjnego obiektów powietrznych przez batalion (R_{R_R}).

Porównując wartości potrzebnych i możliwych czasów dostarczania użytkownikom informacji dowodzenia (T_{PID} z T_{MID}) oraz odległości potrzebnych i możliwych rubieży informacji bojowej dla poszczególnych oddziałów i pododdziałów wojsk rakietowych, lotnictwa myśliwskiego i zakłóceń radioelektronicznych ($D_{PIB_{LM(WR,ZRe)}}$ z $D_{MIB_{LM(WR,ZRe)}}$), można ocenić, czy batalion radiotechniczny spełnia wymagania zabezpieczanych oddziałów i pododdziałów obrony powietrznej w zakresie terminowości informacji o działaniach przeciwnika powietrznego.

Jeżeli $T_{MID} \geq T_{PID}$ i $D_{MIB_{LM(WR,ZRe)}} \geq D_{PIB_{LM(WR,ZRe)}}$ to informacja dowodzenia i bojowa o działaniach przeciwnika powietrznego dostarczana użytkownikom przez batalion radiotechniczny jest terminowa.

Możliwości batalionu radiotechnicznego w zakresie terminowości informacji o obiektach powietrznych, zależą od: parametrów technicznych środków radiolokacyjnych i ukształtowania powierzchni ziemi w rejonach rozmieszczenia tych środków; sposobu ugrupowania batalionu; sposobu opracowania i dostarczania informacji o obiektach powietrznych decydentom oddziałów i pododdziałów obrony powietrznej; przeciwdziałania przeciwnika powietrznego.

Najważniejszym wyznacznikiem charakteryzującym możliwości batalionu w zakresie terminowości informacji o obiektach powietrznych jest zasięg jego stref wykrywania i rozpoznania radiolokacyjnego (R_{W_R}, R_{R_R}).

2.6.2. Dokładność informacji

Jednym z ważniejszych parametrów informacji radiolokacyjnej jest jej dokładność w zakresie zobrazowania miejsca położenia ŚNP przeciwnika i własnych obiektów powietrznych.

Dokładność informacji rozpoznawczej definiuje się jako różnicę współrzędnych rzeczywistego miejsca położenia

rozpoznanych obiektów i współrzędnych miejsca zobrazowania informacji o tych obiektach u decydentów obrony powietrznej. Matematycznie dokładność informacji rozpoznawczej można określić korzystając z następujących zależności:

a)dla współrzędnych: X, Y lub D, β:

$$X_r - X_z = \pm \delta_x \qquad D_r - D_z = \pm \delta_d$$
$$Y_r - Y_z = \pm \delta_y \quad \text{lub} \qquad \beta_r - \beta_z = \pm \delta_\beta \qquad 2.88.$$

b)dla wysokości:

$$H_r - H_z = \pm \delta_h \qquad 2.89.$$

gdzie: X_r, Y_r - rzeczywiste współrzędne topograficzne miejsca położenia obiektów powietrznych;

X_z, Y_z - współrzędne topograficzne miejsca zobrazowania informacji o śledzonych obiektach powietrznych;

D_r, β_r - rzeczywiste współrzędne biegunowe miejsca położenia obiektów powietrznych;

D_z, β_z - współrzędne biegunowe miejsca zobrazowania informacji o śledzonych obiektach powietrznych;

H_r - rzeczywista wysokość lotu obiektu powietrznego;

H_z - wysokość lotu obiektu powietrznego określona przez pododdział wojsk radiotechniczny;

$\pm\delta_x, \delta_y$ - dokładność zobrazowania informacji rozpoznawczej u decydentów obrony powietrznej, w układzie współrzędnych topograficznych;

$\pm\delta_d, \delta_\beta$ - dokładność zobrazowania informacji rozpoznawczej u decydentów obrony powietrznej, w układzie współrzędnych biegunowych;

$\pm\delta_h$ - dokładność pomiaru wysokości lotu obiektu.

Dokładność informacji rozpoznawczej o ŚNP przeciwnika i własnych obiektach powietrznych dostarczonej przez batalion

radiotechniczny do decydentów oddziałów i pododdziałów obrony powietrznej zależy głównie od: dokładności określania miejsca położenia rozpoznawanych obiektów przez stacje radiolokacyjne; błędów wprowadzanych przez środki zbioru, opracowania i zobrazowania informacji oraz czasu jej opóźnienia.

Zakres i charakter przedsięwzięć realizowanych przez oddziały i pododdziały lotnictwa myśliwskiego, wojsk rakietowych i zakłóceń radioelektronicznych na podstawie informacji dowodzenia i bojowej pozwala wnioskować, że wymagania w zakresie dokładności informacji powinny być precyzowane głównie względem informacji bojowej. Dokładność informacji bojowej jest zasadniczym parametrem wywierającym znaczący wpływ na wartość prawdopodobieństwa naprowadzenia załóg lotnictwa myśliwskiego (P_l) lub prawdopodobieństwa nacelowania przeciwlotniczych zestawów rakietowych (P_c)[16/] na cele powietrzne.

Dostarczenie decydentom oddziałów i pododdziałów obrony powietrznej informacji bojowej o małym stopniu dokładności może uniemożliwić pełne wykorzystanie możliwości bojowych aktywnych sił obrony powietrznej, w walce z przeciwnikiem w obronie nakazanych obiektów. Zatem, informacja bojowa o ŚNP przeciwnika i własnych obiektach powietrznych dostarczona decydentom obrony powietrznej, powinna być dokładna. Znaczy to, iż powinna ona być dostarczona z takim błędem w zakresie miejsca zobrazowania informacji o rozpoznawanych obiektach, aby umożliwić decydentom aktywnych sił obrony powietrznej naprowadzenie załóg lotnictwa myśliwskiego lub nacelowanie przeciwlotniczych zestawów rakietowych na cele powietrzne, z gwarantowanym prawdopodobieństwem (P_g).

Wymagania sił obrony powietrznej w zakresie dokładności informacji bojowej są charakteryzowane średniokwadratowym błędem zobrazowania (dostarczenia) tej informacji u decydentów

---

16/ Autor niniejszego opracowania celowo pominą ocenę wpływu dokładności informacji rozpoznawczej na prawdopodobieństwo nacelowania środków zakłóceń radioelektronicznych na cele powietrzne. Zasadniczą przyczyną takiego postępowania autora są małe wymagania pododdziałów i oddziałów zakłóceń radioelektronicznych w zakresie dokładności informacji rozpoznawczej, z uwagi na duże wymiary charakterystyk promieniowania urządzeń wytwarzających zakłócenia radioelektroniczne.

naprowadzania lotnictwa myśliwskiego lub nacelowania przeciwlotniczych zestawów rakietowych na wskazane do zniszczenia ŚNP.

Wymagania lotnictwa myśliwskiego w zakresie dokładności informacji bojowej są charakteryzowane średniokwadratowym dopuszczalnym błędem zobrazowania informacji o rozpoznawnych ŚNP i własnych samolotach myśliwskich, którego wartość wyznacza się z zależności pozwalającej określić prawdopodobieństwo zabezpieczenia radiolokacyjnego naprowadzania załóg lotnictwa myśliwskiego na cele powietrzne.

Prawdopodobieństwo zabezpieczenia radiolokacyjnego naprowadzania załóg lotnictwa myśliwskiego na cele powietrzne (P_1) można określić korzystając z zależności:

$$P_1 = \phi\left(\frac{\Delta D}{\delta d}\right) \quad \phi\left(\frac{\Delta Q}{\delta q}\right) \quad \phi\left(\frac{\Delta H}{\delta_H}\right) \qquad 2.90.$$

gdzie: $\phi(x) = \frac{2}{\sqrt{2\pi}} \int_0^x e^{-\frac{\bar{2}}{}} dt$ - całka prawdopodobieństwa lub rozpisana funkcja Laplasa, charakteryzująca prawdopodobieństwo trafienia przypadkowej wartości w przedział o długości ΔD, ΔQ, ΔH; ΔH;

ΔD, ΔQ, ΔH - dopuszczalne błędy naprowadzania w odległości, kursie i wysokości;

δd, δq, δ_H - błędy środniokwadratowe ogniwa naprowadzania (błędy informacji radiolokacyjnej; środków zbioru, opracowania i zobrazowania informacji bojowej oraz obliczeń nawigatorskich i załogi samolotu myśliwskiego - pilotażowe) w odległości kursie i wysokości.

Dopuszczalne błędy naprowadzania w odległości, kursie i wysokości (ΔD, ΔQ, ΔH) liczbowo są równe maksymalnym błędom przy naprowadzaniu sił lotnictwa myśliwskiego na wskazane do

zniszczenia ŚNP przeciwnika przy założeniu, że piloci samolotów myśliwskich po wykonaniu manewru naprowadzania będą znajdować się w dogodnej pozycji do wykonania skutecznego ataku na wskazany ŚNP. Wartość dpouszczalnych błędów naprowadzania zależy od parametrów technicznych samolotu myśliwskiego i jego podsystemu nawigacyjno-celowniczego oraz typu użytych środków rażenia.

Obliczenia i doświadczenia nawigatorskie wykazują, że dokładność naprowadzania współczesnych sił lotnictwa myśliwskiego na wskazany do zniszczenia ŚNP w odległości jest 4-6 razy większa od dopuszczalnego błędu naprowadzania w odległości. Wówczas, w zależności (2.90) pierwsza całka prawdopodobieństwa ($\phi \frac{\Delta D}{\delta_d}$) będzie bliska jedności, a zależność na określenie prawdopodobieństwa zabezpieczenia radiolokacyjnego naprowadzania załóg lotnictwa myśliwskiego na cele powietrzne (P_1) będzie miała postać:

$$P_1 = \phi\left(\frac{\Delta Q}{\delta q}\right) \quad \phi\left(\frac{\Delta H}{\delta_H}\right) \qquad 2.91.$$

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

$$\delta_{Q,H} = \sqrt{\delta^2_{b_{Q,H}} + \delta^2_{N_{Q,H}} + \delta^2_{p_{Q,H}}} \qquad 2.92$$

gdzie: $\delta_{Q,H}$ - średniokwadratowe błędy naprowadzania w kursie i wysokości;

$\delta_{b_{Q,H}}, \delta_{N_{Q,H}}, \delta_{p_{Q,H}}$ - średniokwadratowe błędy w kursie i wysokości informacji bojowej, obliczeń nawigatorskich i pilota samolotu myśliwskiego.

Wartosc średniokwadratowych błędów w kursie i wysokości dla pilota samolotu myśliwskiego i nawigatora naprowadzania określa służba nawigatorska lotnictwa myśliwskiego.

Wartość średniokwadratowych błędów informacji bojowej w kursie można określić korzystając z następującej zależności:

$$\delta_{b_Q} = \delta_{b_{x,y}} \cdot \frac{80 \sqrt{Z^2 + V_c Z t_n + V_c^2 t_n^2}}{V_m Z t_n} \qquad 2.93.$$

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

Z - zasięg wykrycia ŚNP przez pokładowy celownik samolotu myśliwskiego;

V_c - prędkosc lotu ŚNP;

V_m - prędkosc lotu samolotu myśliwskiego;

t_n - czas opóźnienia pracy ogniwa naprowadzania.

Wartosc średniokwadratowego błędu kołowego informacji bojowej we współrzędnych płaskich ($\delta_{b_{x,y}}$) zależy nie tylko od dokładności określania tych współrzędnych przez stacje radiolokacyjną i dokładności środków przetwarzających informacje bojowe, ale również od czasu opóźnienia informacji bojowej i związanych z tym błędów dynamicznych. Wartosc błędu kołowego informacji bojowej można określic z następującej zależności:

$$\delta_{b_{x,y}} = \sqrt{\delta_{b_d}^2 + 0{,}0175 d^2 \delta_{b_\beta}^2 + (V_c t_{IBo})^2} \qquad 2.94.$$

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

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

d - odległość od stacji radiolokacyjnej do rozpoznawanego obiektu powietrznego;

$V_c t_{IBo}$ - błąd dynamiczny;

t_{IBo} - czas opóźnienia informacji bojowej;

V_c - prędkość lotu celu powietrznego w płaszczyźnie poziomej.

Wymagania wojsk rakietowych w zakresie dokładności informacji bojowej są charakteryzowane średniokwadratowym dopuszczalnym błędem zobrazowania informacji o rozpoznawnych ŚNP, którego wartość wyznacza się z zależności określającej prawdopodobieństwo zabezpieczenia radiolokacyjnego wskazywania celów powietrznych dywizjonom (bateriom) rakietowym.

Prawdopodobieństwo zabezpieczenia radiolokacyjnego wskazywania celów powietrznych dywizjonom (bateriom) rakietowym (P_c) można określić korzystając z zależności:

$$P_c = \phi\left(\frac{\Delta R}{2\delta_d}\right) \quad \phi\left(\frac{\Delta\beta}{2\delta_\beta}\right) \quad \phi\left(\frac{\Delta\varepsilon}{2\delta_\varepsilon}\right) \qquad 2.95.$$

gdzie: $\phi(x) = \frac{2}{\sqrt{2\pi}} \int_0^x e^{-\frac{t}{2}} dt$ - całka prawdopodobieństwa lub rozpisana funkcja Laplasa, charakteryzująca prawdopodobieństwo trafienia przypadkowej wartości w przedział o długości ΔR, $\Delta\beta$, $\Delta\varepsilon$;

ΔR, $\Delta\beta$, $\Delta\varepsilon$ - dopuszczalne błędy wskazywania w odległości, azymucie i kącie wzniesienia;

δd, $\delta\beta$, $\delta\varepsilon$ - błędy środniokwadratowe ogniwa wskazywania (błędy informacji radiolokacyjnej; środków zbioru, opracowania i zobrazowania informacji bojowej oraz

przeciwlotniczych środków rakietowych) w odległości, azymucie i kącie wzniesienia.

Dopuszczalne błędy wskazywania celów powietrznych w odległości, azymucie i kącie wzniesienia ($\frac{\Delta R}{2}$, $\frac{\Delta\beta}{2}$, $\frac{\Delta\varepsilon}{2}$) liczbowo są równe maksymalnym błędom przy wskazywaniu celów dywizjonom (bateriom) rakietowym przy założeniu, że wskazany cel powietrzny zostanie wykryty przez stacje naprowadzania rakiet bez dodatkowego poszukiwania. Wartość dpouszczalnych błędów wskazywania zależy od parametrów technicznych przeciwlotniczych zestawów rakietowych i środków dowodzenia wojsk rakietowych.

Średniokwadratowe błędy ogniwa wskazywania składają się z błędów informacji bojowej, błędów przeciwlotniczego zestawu rakietowego (SNR) i środków dowodzenia wojsk rakietowych (ŚD). Wartość średniokwadratowych błędów wskazywania celów powietrznych w odległości, azymucie i kącie wzniesienia można określić korzystając z następujących zależności:

a) w odległości:

$$\delta_d = \sqrt{\delta_{b_d}^2 + \delta_{SNR_d}^2 + \delta_{SD_d}^2} \qquad 2.96.$$

b) w azymucie:

$$\delta_\beta = \sqrt{\delta_{b_\beta}^2 + \delta_{SNR_\beta}^2 + \delta_{SD_\beta}^2} \qquad 2.97.$$

c) w kącie wzniesienia:

$$\delta_\varepsilon = \sqrt{\delta_{b_\varepsilon}^2 + \delta_{SNR_\varepsilon}^2 + \delta_{SD_\varepsilon}^2} \qquad 2.98.$$

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

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

$\delta_{SD_{d,\beta,\varepsilon}}$ - średniokwadratowe błędy środków dowodzenia wojsk rakietowych w odległości, azymucie i kącie wzniesienia;

Wartość średniokwadratowych błędów w odległości, azymucie i kącie wzniesienia dla przeciwlotniczych zestawów rakietowych i środków dowodzenia wojsk rakietowych określają sztaby tych wojsk.

Wartość średniokwadratowych błędów informacji bojowej w odległości, azymucie i kącie wzniesienia określają sztaby wojsk radiotechnicznych, w tym również sztab batalionu radiotechnicznego.

2.6.3. Wiarygodność informacji

Jedną z ważniejszych cech informacji rozpoznawczej jest jej wiarygodność. Wiarygodność informacji określa się prawdopodobieństwem poprawnego rozpoznania (określenia charakterystyki): przynależności państwowej wykrytych obiektów, ich typu, ugrupowania oraz przeznaczenia taktycznego.

Analiza szeregu opracowań traktujących o sposobach prowadzenia bitew i walk sił obrony powietrznej ze ŚNP pozwala wnioskować, że informacja rozpoznawcza dostarczana do decydentów oddziałów i pododdziałów lotnictwa myśliwskiego, wojsk rakietowych i zakłóceń radioelektronicznych powinna zawierać również takie dane, jak: typ rozpoznawanych obiektów, ich ugrupowanie i przeznaczenie taktyczne.

Określenie powyższych parametrów przez batalion radiotechniczny jest zdarzeniem losowym i może być wyrażone prawdopodobieństwem. Z uwagi na to, że parametry te są wzajemnie zależne, stąd wiarygodność informacji rozpoznawczej jest

wartoscią funkcji złożonej uwzględniającej prawdopodobieństwa poszczególnych parametrów charakteryzujących rozpoznawany obiekt. Wiarygodność tą (P_w) można określić korzystając z następującej z zależności:

$$P_w = f(P_p, P_r, P_s, P_t) \qquad 2.99.$$

gdzie: P_p - prawdopodobieństwo określenia przynależności państwowej wykrytego obiektu;

P_r - prawdopodobieństwo określenia typu wykrytego obiektu;

P_s - prawdopodobieństwo określenia składu i ugrupowania wykrytego obiektu;

P_t - prawdopodobieństwo określenia przeznaczenia taktycznego wykrytego obiektu.

Wielkość prawdopodobieństwa określenia charakterystyki wykrytych obiektów (P_w) w znacznym stopniu wpływa na skuteczność użycia oddziałow i pododdziałów obrony powietrznej w walce ze ŚNP przeciwnika, w interesie obrony powietrznej nakazanych obiektów.

Wartość prawdopodobieństwa określenia poprawnej przynależności państwowej wykrytych obiektów (P_p) - jest podstawowym parametrem decydujacym o "starcie" aktywnych sił obrony powietrznej do walki z przeciwnikiem powietrznym i jakości współdziałania lotnictwa z wojskami rakietowymi. Pozostałe prawdopodobieństwa (P_r, P_s, P_t) wpływają w znacznym stopniu na jakość decyzji powziętej przez decydentów oddziałów i pododdziałów obrony powietrznej, w zakresie: ilości i rodzaju użytych sił do walki ze ŚNP, sposobu ich użycia i podziału wysiłku oraz sposobu ich współdziałania.

Wielkość prawdopodobieństwa określenia charakterystyki wykrytych obiektów (P_w) zależy głównie od: parametrów technicznych stacji radiolokacyjnych i urządzeń rozpoznawczo -

zapytujących typu swój-obcy, poziomu wyszkolenia stanu osobowego batalionu radiotechnicznego, złożoności sytuacji bojowej i stopnia przeciwdziałania radioelektronicznego przeciwnika powietrznego.

2.6.4. Ciągłość informacji

Jedną z ważniejszych zasad sztuki operacyjnej i taktyki obrony powietrznej jest ciągłość prowadzenia walki, bitwy lub operacji na całej głębokości obrony, niezależnie od pory roku, doby i warunków atmosferycznych.

Podstawowym warunkiem zachowania ciągłości działań bojowych oddziałów i pododdziałów obrony powietrznej jest ciągłe dostarczanie im informacji o przeciwniku powietrznym i własnych obiektach powietrznych na podejściach do strefy odpowiedzialności PłSD i nad całym jej obszarem.

W dotychczasowych opracowaniach dotyczących określenia wymagań w zakresie ciągłości dostarczania informacji rozpoznawczych do decydentów obrony powietrznej uwzględnia się tylko przerwy występujące w ciągłości śledzenia wykrytych obiektów (wykonujących zadania poza strefą rozpoznania radiolokacyjnego). Przerwy te powstają na skutek ograniczonej liczby źródeł rozpoznania oraz wymiarów ich stref rozpoznania, a także wpływu ukształtowania powierzchni ziemi i zakłóceń radioelektronicznych na wymiary tych stref. Takie podejście do precyzowania wymagań w zakresie ciągłości dostarczania informacji do decydentów oddziałów i pododdziałów lotnictwa myśliwskiego, wojsk rakietowych i zakłóceń radioelektronicznych jest nie pełne i wymaga również uwzględnienia przerw spowodowanych dyskretnym charakterem pracy środków rozpoznania i przetwarzania informacji batalionu radiotechnicznego.

Dyskretność (Δt) informacji jest to przedział czasu zawarty między dwoma kolejnymi momentami zobrazowania informacji o tym samym obiekcie powietrznym. Przedział ten wyznacza przerwę czasową w dostarczaniu informacji do decydentów. Wartość jej można określić korzystając z zależności:

$$\Delta t = T_2 - T_1 \qquad 2.100.$$

Z uwagi na rodzaj i charakter przedsięwzięć realizowanych przez decydentów oddziałów i pododdziałów obrony powietrznej na podstawie informacji dowodzenia i bojowej, wymagania w zakresie ciągłości powinny być precyzowane głównie względem informacji bojowej. Ciągłość dostarczania informacji bojowej jest parametrem wywierającym znaczący wpływ na jakość naprawadzania załóg lotnictwa myśliwskiego i nacelowania przeciwlotniczych zestawów rakietowych na wskazane do zniszczenia cele powietrzne.

Wymagana dyskretność dostarczania informacji bojowej do decydentów obrony powietrznej szczebla taktycznego zależy od sposobu jej zobrazowania i dowodzenia siłami obrony powietrznej. Jeśli, naprowadzanie sił lotnictwa myśliwskiego na cele powietrzne lub ich wskazywanie dywizjonom (bateriom) rakietowym jest realizowane sposobem niezautomatyzowanym foniczno-wzrokowym, a informacja bojowa jest zobrazowana na wskaźnikach obserwacji okrężnej, wówczas dyskretność zobrazowania informacji bojowej powinna być taka, aby na wskaźnikach zobrazowujących tą informacje była odwzorowana ciągła trasa lotu zwalczanego celu powietrznego. W przypadku, kiedy naprowadzanie sił lotnictwa myśliwskiego na cele powietrzne lub ich wskazywanie dywizjonom (bateriom) rakietowym jest realizowane sposobem zautomatyzowanym, a informacja bojowa jest dostarczana do środków zautomatyzowanego dowodzenia siłami obrony powietrznej, wówczas dyskretność dostarczania informacji bojowej powinna być taka, aby cel powietrzny w czasie Δt (dyskretność informacji) przebył odcinek trasy nie większy od długości "bramki" - automatycznego śledzenia obiektów powietrznych - zaprogramowanej w zautomatyzowanych środkach dowodzenia siłami obrony powietrznej.

2.6.5. Ilość informacji

Liczba informacji dostarczonej do decydentów oddziałów lub pododdziałów lotnictwa myśliwskiego, wojsk rakietowych i zakłoceń radioelektronicznych powinna odpowiadać ich wymaganiom w tym zakresie.

Analiza opracowań traktujących o sposobach prowadzenia bitew i walk sił obrony powietrznej ze ŚNP pozwala wnioskować, że realizacja zadań bojowych na szczeblu taktycznym obrony powietrznej wymaga szczegółowej informacji o każdym obiekcie powietrznym (pojedynczym lub grupowym), która powinna umożliwić dowodzenie załogami samolotów lotnictwa myśliwskiego (parą, kluczem, eskadrą) lub dywizjonami (bateriami) rakietowymi w walce ze ŚNP przeciwnika.

Realizacja zadań obrony powietrznej na szczeblu operacyjno-taktycznym i operacyjnym wymaga informacji mniej szczegółowej, ułatwiającej decydentom obrony powietrznej określanie zamiaru działań przeciwnika powietrznego oraz dowodzenia oddziałami, związkami taktycznymi i operacyjno-taktycznymi obrony powietrznej.

Liczba informacji rozpoznawczej dostarczonej do decydentów oddziałów lub pododdziałów obrony powietrznej przez batalion radiotechniczny zależy od: możliwości rozdzielczych stacji radiolokacyjnych i urządzeń rozpoznawczych typu swój-obcy, możliwości technicznych środków przetwarzania informacji, liczby kanałów łączności i poziomu wyszkolenia osób funkcyjnych batalionu.

3. ZABEZPIECZENIE DZIAŁAŃ BOJOWYCH BATALIONU

W celu utrzymania ciągłej zdolności bojowej, wysokiej gotowości bojowej sił batalionu radiotechnicznego, zapewnienia efektywnych działań w dowolnej sytuacji bojowej organizuje się zawczasu zabezpieczenie działań bojowych batalionu. Obejmuje ono zabezpieczenie bojowe i logistyczne.

Zabezpieczenie to organizuje dowódca i sztab batalionu. W jego zakres wchodzi: planowanie zadań z zakresu zabezpieczenia, doprowadzenie tych zadań do pododdziałów batalionu, ich realizacja oraz kontrola wykonania zaplanowanych przedsięwzięć.

3.1. Zabezpieczenie bojowe

Zabezpieczenie bojowe organizuje się w celu stworzenia racjonalnych warunków do pomyślnej realizacji zadań bojowych batalionu radiotechnicznego. Zabezpieczenie to obejmuje: rozpoznanie, obronę przeciwlotniczą i naziemną, obronę przeciwchemiczną, maskowanie, obronę radioelektroniczną, zabezpieczenie topograficzne i hydrometeorologiczne.

3.1.1. Rozpoznanie przeciwnika powietrznego, naziemnego i morskiego

Rozpoznanie przeciwnika powietrznego, naziemnego i morskiego w batalionie radiotechnicznym prowadzi się w czasie organizowania i prowadzenia działań bojowych. Rozpoznanie przeciwnika w okresie organizowania działań ma na celu zdobycie niezbędnych wiadomości o możliwym charakterze i zamiarze oczekiwanych jego działań bojowych w rejonie ugrupowania batalionu. Natomiast w czasie działań bojowych rozponanie prowadzi się w celu ujawienia faktycznego zamiaru przeciwnika powietrznego i zorganizowania we właściwym czasie samoobrony w wypadku jego napadu.

W pododdziałach radiotechnicznych oprócz rozpoznania radiolokacyjnego obiektów powietrznych (środków napadu powietrznego) prowadzi się również rozpoznanie wzrokowo -

techniczne. Rozpoznanie to realizują obserwatorzy posterunków obserwacji wzrokowo-technicznej w kompaniach radiotechnicznych (posterunkach radiolokacyjnych). Dane z rozpoznania wzrokowego, w formie sfrmalizowanych meldunków, obserwatorzy tych posterunków przekazują bezpośrednio do stanowiska dowodzenia kompanii radiotechnicznej, gdzie włącza się je w obieg informacji i przekazuje do nadrzędnego stanowiska dowodzenia - batalionu.

Rozpoznanie przeciwnika naziemnego (morskiego) w rejonach dyslokacji kompanii radiotechnicznych (posterunków radiolokacyjnych) prowadzi się bez przerwy, głównie siłami posterunku obserwacji wzrokowo - technicznej i pododdziału ochrony. W szczególnych przypadkach do wykonania tego zadania, wydziela się wzmocnienie z innych osób funkcyjnych pododdziału, ale bez naruszania zdolności do wykonywania zasadniczych zadań bojowych.

Kompanie (posterunki radiolokacyjne) dyslokowane w pasie przygranicznym (przyfrontowym) i nadmorskim prowadzą ciągłą obserwację przyległych terenów, w celu terminowego wykrycia pododdziałów lądowych, desantów morskich oraz grup dywersyjno - rozpoznawczych przeciwnika. Szczególną uwagę należy zwracać na wykrywanie i rozpoznawanie małych grup dywersyjno - rozpoznawczych i jednostek pływających przeciwnika, znajdujących się w pasie przyfrontowym i wód przybrzeżnych.

Podstawowym sposobem prowadzenia rozpoznania naziemnego i morskiego w pododdziałach batalionu radiotechnicznego jest obserwacja wzrokowo - techniczna. Z chwilą wykrycia przeciwnika naziemnego (morskiego) obserwator natychmiast melduje o tym dowódcy pododdziału lub dyżurnemu operacyjnemu stanowiska dowodzenia (technikowi dyżurnemu). Dane o działalności tego przeciwnika batalion oraz jego pododdziały mogą otrzymać również ze sztabów nadrzędnych, współdziałających jednostek: straży granicznej, marynarki wojennej, miejscowych organów Obrony Cywilnej, z przesłuchania jeńców wojennych, zatrzymanych dywersantów i żołnierzy uciekających od przeciwnika, a także od załóg własnego lotnictwa, znajdujących się w powietrzu.

Dowódca pododdziału lub dyżurny operacyjny stanowiska dowodzenia (technik dyżurny) po otrzymaniu informacji o zbliżającym się przeciwniku natychmiast melduje o tym swoim przełożonym, a w razie potrzeby zarządza dla pododdziału gotowość

bojową i organizuje obronę naziemną zgodnie z wcześniej opracowanym planem. Meldunki o wykrytym przeciwniku z kompanii radiotechnicznych przekazuje się do stanowiska dowodzenia batalionu oraz dowódcom jednostek wojskowych stacjonujących w pobliżu kompanii i organom Obrony Cywilnej. W meldunkach tych należy podawać miejsce i czas wykrycia grup (jednostek) przeciwnika, charakter działań oraz źródło otrzymania danych.

3.1.2. Obrona przeciwlotnicza

Obrona przeciwlotnicza w pododdziałach batalionu powinna zapewnić zwalczanie środków napadu powietrznego przeciwnika, atakujących pododdziały z małych i bardzo małych wysokości, za pomocą ognia z broni strzeleckiej, maszynowej i przenośnych przeciwlotniczych zestawów rakietowych (np. typu STRZAŁA-2). Siły obrony przeciwlotniczej znajdujące się w pododdziałach batalionu realizują bezpośrednią osłonę zasadniczych elementów ugrupowania bojowego przed uderzeniami z powietrza oraz zwalczają środki napadu powietrznego i desanty powietrzne przeciwnika w rejonach swoich pozycji bojowych.

Za organizację obrony przeciwlotniczej elementów ugrupowania w batalionie radiotechnicznym odpowiedzialny jest dowódca batalionu, a w kompanii radiotechnicznej dowódca kompanii. Obronę przeciwlotniczą w pododdziałach batalionu radiotechnicznego realizuje się poprzez ciągłe prowadzenie rozpoznania wzrokowo - technicznego przestrzeni powietrznej w rejonie ugrupowania, stosowanie przedsięwzięć utrudniających rozpoznawanie elementów ugrupowania i wykonywanie ataków z powietrza, a także bezpośrednie zwalczanie środków napadu powietrznego atakujących osłaniane elementy ugrupowania bojowego.

3.1.3. Ochrona i obrona naziemna

W celu zabezpieczenia obiektów i sprzętu bojowego przed penetracją, atakami i działalnością dywersyjno - sabotażową organizuje się w pododdziałach batalionu radiotechnicznego

ochronę i obronę naziemną. Ochronę i obronę naziemną w batalionie radiotechnicznym organizuje szef sztabu batalionu.

Ochronę zapewnia się przy pomocy wart wewnętrznych, służby i pododdziałów alarmowych. Celem ochrony jest bezpośrednie zabezpieczenie obiektów i sprzętu przed uszkodzeniem, kradzieżą i penetracją.

Obronę naziemną organizuje się w celu niedopuszczenia do przedostania się na chroniony obiekt sił dywersyjnych przeciwnika i ich likwidacji. W każdym z bronionych obiektów wyznacza się dowódcę obrony naziemnej.

Ochronę i obronę naziemną organizuje się z wykorzystaniem sił pododdziałów batalionu,. z tym że do obsadzenia najważniejszych elementów obrony (placówki, patrole ochronne, warty) należy wyznaczać w miarę możliwości żołnierzy z pododdziału ochrony. Organizując ochronę bezpośrednią sprzętu należy stosować zasadę, że każdy pododdział ochrania własny sprzęt i środki bojowe.

Zadaniem ochrony i obrony naziemnej w pododdziałach batalionu jest: ochrona sprzętu bojowego, urządzeń i zapasów materiałowo - technicznego zaopatrzenia stanowiących o gotowości bojowej; zabezpieczenia urzadzeń technicznych i sprzętu bojowego przed zniszczeniem przez siły dywersyjne; zapewnienie zmianom bojowym możliwości prowadzenia ciągłej działalności bojowej oraz zapewnienie ochrony manewrującym pododdziałom.

Ochronę i obronę naziemną organizuje się w zależności od stopnia zagrożenia pododdziałów batalionu, możliwości wydzielenia określonych sił do jej realizacji, a także stanu gotowości bojowej.

W stanie stałej gotowości bojowej, gdy nie istnieje zagrożenie napadem grup dywersyjnych, organizuje się tylko bezpośrednią ochronę najważniejszych elementów ugrupowania bojowego batalionu z wykorzystaniem służb wewnętrznych (warty, służb, pododdziału alarmowego i patroli do przeciwdziałania penetracji).

W stanie podwyższonej gotowości bojowej, spodziewając się wzrostu zagrożenia, należy dokonać wzmocnienia sił ochrony i zabezpieczenia obiektów. W tym celu wzmacnia się warty i posterunki. Można też wystawiać patrole ochronne.

W stanach zagrożenia wojennego i pełnej gotowości bojowej, gdy istnieje zagrożenie napadem grup dywersyjno - rozpoznawczych, organizuje się pełny system obrony naziemnej. W związku z tym, poza elementami ochrony i obrony występującymi w stanie stałej i podwyższonej gotowości bojowej, organizuje się: odwód zamiast pododdziału alarmowego; placówki; patrole rozpoznawcze i dodatkowe patrole ochronne; wystawia się dodatkowe posterunki; pełny system dowodzenia elementami obrony naziemnej, a także przygotowuje się transzeje i okopy, zapewniające ukrycie, a jednocześnie dogodne pole obserwacji i ostrzału oraz rozbudowuje się pozostałe elementy inżynieryjnego zabezpieczenia obiektu.

Elementami ochrony i obrony naziemnej w pododdziałach batalionu radiotechnicznego są: warty, służby dyżurne, pododdziały alarmowe lub odwody, placówki, patrole ochronne i rozpoznawcze, zapory inżynieryjne oraz stanowisko dowodzenia dowódcy obrony naziemnej.

Stanowisko dowodzenia dowódcy obrony naziemnej rozmieszcza się w pobliżu stanowiska dowodzenia batalionu (np. w schronie kompanii radiolokacji lub na wartowni), a w kompaniach radiotechnicznych na obiekcie technicznym. Stanowisko dowodzenia wyposaża się w niezbędne środki do utrzymywania łączności dowódcy obrony z odwodem i patrolami rozpoznawczymi, placówkami, patrolami ochronnymi, oficerem dyżurnym i innymi elementami obrony. Stanowisko dowodzenia urządza się w okresie stałej gotowości bojowej. W okresie wyższych stanów gotowości bojowej na stanowisku dowodzenia organizuje się dyżury, które powinni pełnić na zmianę dowódca obrony naziemnej, dowódca pododdziału ochrony i dowódca odwodu.

W kompaniach radiotechnicznych, ze względu na małą liczbę ludzi wydzielonych do obsadzenia wszystkich elementów ochrony i obrony naziemnej, dopuszczalne jest organizowanie ubezpieczenia bez konieczności wydzielania placówek i stałego odwodu.

W celu sprawnej organizacji ochrony i obrony naziemnej w batalionie radiotechnicznym opracowuje się "plan ochrony i obrony batalionu radiotechnicznego".

Plan ochrony i obrony batalionu radiotechnicznego powinien zawierać: wiadomości o zagrożeniu działaniami prawdopodobnych grup dywersyjno - rozpoznawczych przeciwnika oraz kierunki i rejony zagrożenia; schemat rozmieszczenia posterunków obrony i

ochrony obiektów batalionu w wyższych stanach gotowości bojowej, w tym: rozmieszczenie obiektów i urządzeń batalionu z uwzględnieniem elementów ochrony i obrony naziemnej organizowanych w zależności od stanu gotowości bojowej; rozmieszczenie odwodu (stan i wyposażenie); rejony ustawienia zapór inżynieryjnych; rozmieszczenie stanowiska dowodzenia dowódcy obrony naziemnej; tabelę rozliczenia sił przeznaczonych do ochrony i obrony naziemnej batalionu w zależności od stanu gotowości bojowej; schemat organizacji łączności; sygnały i znaki rozpoznawcze. Ponadto, plan może zawierać: zadania dla placówki; sektory ostrzału; skład, miejsce rozmieszczenia i zadania dla czujki; skład i zadania patrolu ochronnego; rejony patrolowania; rejony doprowadzania osób zatrzymanych przez patrole. Przykład planu ochrony i obrony batalionu radiotechnicznego przedstawia załącznik nr-4.

3.1.4. Obrona przeciwchemiczna

Obronę przeciwchemiczną w batalionie radiotechnicznym organizuje się w celu zabezpieczenia przed rażącym działaniem broni neutronowej, jądrowej, chemicznej, bilogicznej oraz zachowania zdolnosci bojowej i zapewnienia pomyślnego wykonania zadań bojowych. Obrona przeciwchemiczna w batalionie obejmuje: rośrodkowanie lub przygotowanie rejonów do rozśrodkowania; okresowe zmienianie rejonow rozmieszczenia pododdziałów; rozpoznawanie skażeń i zakażeń; powiadamianie wojsk o skażeniach i zakażeniach; określanie sposobu i tras przekraczania stref skażonych oraz zapewnienie ochrony żołnierzom podczas działań w terenie skażonym i zakażonym; zabezpieczenie chemiczne, inżynieryjno - saperskie i medyczne.

Rozpoznaniem skażeń promieniotwórczych, chemicznych i bilogicznych zajmują się posterunki obserwacji skażeń i obserwacji wzrokowo - technicznej. Powiadamianie, ostrzeganie i alarmowanie wojsk batalionu o skażeniach organizują sztaby brygady i batalionu, wykorzystując ustalone sygnały. Sposób przekraczania rejonów (stref) skażonych oraz pracy żołnierzy w tych rejonach, ustalają dowódcy w zależnosci od rodzaju i stopnia

Rozpoznaniem skażeń promieniotwórczych, chemicznych i bilogicznych zajmują się posterunki obserwacji skażeń i obserwacji wzrokowo - technicznej. Powiadamianie, ostrzeganie i alarmowanie wojsk batalionu o skażeniach organizują sztaby brygady i batalionu, wykorzystując ustalone sygnały. Sposób przekraczania rejonów (stref) skażonych oraz pracy żołnierzy w tych rejonach, ustalają dowódcy w zależności od rodzaju i stopnia skażenia, wielkości i charakteru zniszczeń w tych rejonach oraz warunków terenowych i atmosferycznych.

Za organizcję obrony przeciwchemicznej w batalionie odpowiedzialny jest jego dowódca. Bezpośrednio organizacją jej zajmuje się sztab batalionu - szef obrony przeciwchemicznej, ktory pracuje na podstawie decyzji i wytycznych dowódcy, oraz zarządzeń i wytycznych sztabu nadrzędnego. Bezpośrednim wykonawcą przedsięwzięć, wchodzących w zakres tej obrony, są dowódcy kompanii (pododdziałów).

3.1.5. Maskowanie

Maskowanie jest to całokształt zamierzeń i przedsięwzięć organizacyjno - technicznych oraz taktycznych, zapewniających ukrycie przed środkami rozpoznania przeciwnika stanu faktycznego i dyslokacji pododdziałów batalionu, jak również wprowadzenie go w błąd co do sposobu ich użycia i wykorzystania. Ze względu na zakres zadań i celów maskowania batalion radiotechniczny realizuje przedsięwzięcia w ramach maskowania operacyjnego i bezpośredniego.

Maskowanie operacyjne obejmuje zespół przedsięwzięć techniczno - organizacyjnych i operacyjno - taktycznych mających na celu wprowadzenie w błąd przeciwnika oraz ukrywanie rzeczywistych możliwości i sposobów działania systemu wykrywania radiolokacyjnego obrony powietrznej. Jest ono ściśle powiązane z maskowaniem bezpośrednim. Oba rodzaje maskowania wzajemnie się warunkują i uzupełniają. Maskowanie operacyjne jest skuteczne tylko w przypadku uwzględnienia przedsięwzięć maskowania bezpośredniego, których wykonanie stwarza niezbędne warunki do

ugrupowania bojowego batalionu radiotechnicznego odpowiedzialni są dowódca batalionu i dowódcy kompanii radiotechnicznych.

Cele maskowania operacyjnego i bezpośredniego w batalionie osiąga się poprzez realizację szeregu przedsięwzięć. Należą do nich: systematyczne ukrywanie obiektów, sprzętu bojowego i urządzeń technicznych; właściwa organizacja pracy urządzeń radioelektronicznych; budowanie czynnych i biernych pozornych posterunków radiolokacyjnych i stanowisk dowodzenia, a także organizowanie działań pozorująco - dezinformujących.

Ukrywanie obiektów, sprzętu bojowego i urządzeń technicznych osiąga się przez umiejętne wykorzystanie miejscowych właściwości maskujących terenu oraz eliminowanie cech demaskujących (ograniczenie ruchu pododdziałów i pracy sprzętu, szczególnie w okresach prowadzenia przez przeciwnika rozpoznania, skryte doprowadzanie linii łączności i energetycznych, maskowanie dróg wewnętrznych oraz oświetlenia zewnętrznego i wewnętrznego). Poza tym można stosować malowanie sprzętu bojowego i budynków koszarowo - sztabowych, siatki maskujące dla ukrycia i deformacji pojedynczych obiektów, ukrywanie i zniekształcanie wyglądu systemów antenowych stacji radiolokacyjnych oraz stosowanie wszelkiego rodzaju dymów.

Właściwa organizacja pracy urządzeń radioelektronicznych ma na celu zakaz lub ograniczanie pracy stacji radiolokacyjnych nowych typów w czasie pokoju, szczególnie w pobliżu granic państwowych, dużych miast, otwartych portów handlowych oraz podczas lotów rozpoznawczych lotnictwa czy satelitów rozpoznawczych. Poza tym należy ograniczać czas pracy naziemnych urządzeń rozpoznawczych, pracę z promieniowaniem w kierunku granicy państwowej (linii frontu) podczas prowadzenia zajęć szkoleniowych, obsług technicznych, sprawdzania i strojenia aparatury. Bardzo ważne znaczenie ma ograniczenie do niezbędnego minimum liczby stacji radiolokacyjnych włączonych do wykrywania i śledzenia obiektów powietrznych (środków napadu powietrznego przeciwnika) oraz okresowa zmiana planu dyżurowania stacji radiolokacynych. Natomiast, w przypadku oddziaływania zakłóceń radioelekronicznych, nieujawniania ich skuteczności (np. poprzez niewyłączanie zakłócanych stacji radiolokacyjnych).

W przypadku pracy radiostacji, radiotelefonów i stacji radioliniowych należy ograniczać oraz okresowo zabraniać

właczania urządzeń nadawczych. Pracować z minimalną mocą stosując anteny kierunkowe i ściśle przestrzegać przepisów prowadzenia korespondencji radiowej oraz zasad tajnego dowodzenia. Skracać do minimum czas prowadzenia korespondencji, stosowania aparatury telegrafii średniej i dużej prędkości oraz często przechodzić na częstotliwości rezerwowe, zapasowe a także często zmieniać sygnały rozpoznawcze (kryptonimy). Ograniczać wysokości anten radioliniowych i właściwie organizować trasy łączności radioliniowej (np. z pominięciem kierunku przeciwnika, dużych aglomeracji miejskich).

Budowanie pozorowanych pozycji posterunków radiolokacyjnych i stanowisk dowodzenia ma na celu wprowadzenie w błąd przeciwnika oraz ukrycie stanu faktycznego i rozmieszczenia elementów ugrupowania bojowego batalionu. Miejsca pozornych pozycji wybiera się w odległości 0,2 do 40 km od pozycji zasadniczych. Dla jednego posterunku wybiera się od 1 do 3 pozycji pozornych. Do ich urządzenia i imitowania na nich działalności bojowej wykorzystuje się: zestawy maskujące i odbijacze kątowe, makiety sprzętu bojowego i urządzeń technicznych, starsze typy sprawnych urządzeń radiolokacyjnych, samochody, ciągniki oraz środki dymotwórcze.

Działanie pozorująco - dezinformujące polega na organizowaniu pzornych pododdziałów radiotechnicznych i imitowaniu ich pracy bojowej. Poza tym, celowo opracowuje się i przekazuje przeciwnikowi fałszywe meldunki, rozkazy i informacje dotyczące działalności wojsk radiotechnicznych, dyslokacji związków taktycznych i pododdziałów, wprowadzania nowych typów sprzętu i uzbrojenia, nazw jednostek, ich przeznaczenia i wyposażenia. Tego typu maskowanie organizuje się na szczeblu brygady (korpusu).

Przedsięwzięcia dotyczące organizowania i realizowania maskowania są wykonywane, zgodnie z planem maskowania opracowanym przez sztab brygady, siłami pododdziałów batalionu.

3.1.6. Obrona radioelektroniczna

Obrona radioelektroniczna jest to zespół przedsięwzięć organizacyjnych i technicznych zapewniających skrytość i

stabilność pracy systemów i środków radioelektronicznych, techniki bojowej i uzbrojenia wojsk własnych. Jest ona ściśle związana z maskowaniem. Batalion radiotechniczny uczestniczy w realizacji przedsięwzięć związanych z obroną radioelektroniczną organizowaną w wojskach radiotechnicznych. Do przedsięwzięć tych należą: maskowanie promieniowania systemów i środków rozpoznania radioelektronicznego; krótkotrwała lub przerywana praca systemów i środków radioelektronicznych; manewr częstotliwościami oraz mocami systemów i środków radioelektronicznych; wykorzystywanie urządzeń przeciwzakłócenioiwych; wykrywanie i niszczenie nadajników zakłóceń; imitowanie środkami radioelektronicznymi pozorowanych pozycji pododdziałów radiotechnicznych; wykorzystywanie ekranujących właściwości terenu i zabudowy oraz stosowanie technicznych i organizacyjnych sposobów zwiększania odporności środków radiolokacyjnych na zakłócenia radioelektroniczne.

3.1.7. Zabezpieczenie topograficzne i hydrometeorologiczne

Zabezpieczenie topograficzne w batalionie radiotechnicznym organizuje się w celu skutecznego wykorzystania jego możliwości bojowych w trakcie realizacji nakazanych zadań. Obejmuje ono zabezpieczenie geodezyjne i topograficzne, wybór i topograficzne opracowanie pozycji bojowych posterunków radiolokacyjnych.

Zabezpieczenie geodezyjne i topograficzne, wybór i topograficzne opracowanie pozycji bojowych posterunków radiolokacyjnych wykonuje się w celu:

- określenia i dowiązania współrzędnych geograficznych pozycji, stanowisk dowodzenia i punktów stania anten stacji radiolokacyjnych, dozorów i punktów orientacyjnych;
- uzyskanie danych o realnej rzeźbie terenu w rejonach pozycji bojowych posterunków;
- określenie składowych bazy i kąta obrotu osi współrzędnych, wprowadzanych do środków zautomatyzowanego dowodzenia.

Zabezpieczenie tego typu realizuje się przy wyborze nowych pozycji bojowych oraz pozycji zapasowych. Poza tym, zabezpieczenie to polega na zaopatrywaniu pododdziałów i sztabu

batalionu w wydawnictwa i inne niezbędne materiały służby topograficznej.

Do zabezpieczenia topograficznego w batalionie można także zaliczyć wykonanie oblotów nowo rozwiniętych stacji radiolokacyjnych, w celu określenia ich realnych stref wykrywania, w tym głównie na małych wysokościach.

W celu określenia realnych stref wykrywania stacji radiolokacyjnych rozwiniętych na pozycji bojowej, wykonuje się wstępnie obliczenia prognozowanych stref, z wykorzystaniem znanych metod, a następnie dokonuje się ich weryfikacji poprzez wykonanie oblotów. Do tego celu wykorzystuje się samoloty lotnictwa myśliwskiego, wykonujące loty po zaplanowanych trasach i inne samoloty wojskowe oraz cywilne wykonujące loty planowe. W sztabie batalionu na podstawie uaktualnionych realnych stref wykrywania stacji radiolokacyjnych określa się realną strefę rozpoznania radiolokacyjnego batalionu, w tym szczególnie na małych wysokościach.

Zabezpieczenie hydrometeorologiczne w batalionie organizuje się w celu uprzedzenia pododdziałów i stanowiska dowodzenia o niebezpiecznych zjawiskach pogody, dla podjęcia we właciwym czasie przedsięwzięć niezbędnych do odpowiedniego zabezpieczenia składu osobowego, sprzętu technicznego i techniki bojowej. Informacja o zjawiskach hydrometeorologicznych do kompanii radiotechnicznej przekazywana jest ze służby hydrometerologicznej WLOP, a także z kompanii obserwujących dane zjawiska.

3.2. Zabezpieczenie logistyczne

W zakres zabezpieczenia logistycznego w batalionie radiotechnicznym wchodzą zagadnienia dotyczące zaopatrywania: materiałowego, technicznego, medycznego i gospodarczo - bytowego.

Przedsięwzięcia zabezpieczenia logistycznego w batalionie realizują: szef służb technicznych (z podległymi pomocnikami i pododdziałem remontowym); kwatermistrz (z podległymi szefami zaopatrzenia i pododdziałem zaopatrzenia); starszy lekarz (z podległym ambulatorium i izbą chorych) oraz szef zaopatrzenia finansowego.

ZAKOŃCZENIE

W skrypcie przedstawiono najważniejsze problemy dotyczące taktyki batalionu radiotechnicznego. Zwrócono w nim szczególną uwagę na przygotowanie i sposób prowadzenia działań bojowych batalionu radiotechnicznego, w różnych warunkach sytuacji taktycznej.

Określanie możliwości bojowych batalionu radiotechnicznego i zabezpieczenie radiolokacyjne działań bojowych oddziałów i pododdziałów wojsk rakietowych, lotnictwa myśliwskiego i zakłóceń radioelektronicznych potraktowano szerzej, z uwagi na bezpośrednie powiązanie tej problematki z prowadzeniem działań bojowych przez batalion.

Czytając skrypt należy sobie zdawać sprawę, że taktyka wojsk radiotechnicznych WLOP, zresztą podobnie jak innych rodzajów wojsk, nie stanowi "odgórnie" ustalonego tabu, lecz ciągle jest doskonalona i weryfikowana w codziennej praktyce i działalności bojowej wojsk OP RP.

BIBLIOGRAFIA..

1. Taktyka Wojsk Radiotechnicznych Wojsk Obrony Powietrznej Kraju, podręcznik. Wyd. DWOPK, Warszawa 1977r.

2. Regulamin Działań Bojowych Wojsk Radiotechnicznych Wojsk Obrony Powietrznej Kraju, regulamin. Wyd. DWOPK, Warszawa 1980r.

3. Taktyka Wojsk Radiotechnicznych OPK (kompania, batalion), skrypt. Wyd. ASG WP, Warszawa 1984r.

4. Podstawy Wojsk Radiotechnicznych OPK, skrypt. Wyd. ASG WP, Warszawa 1982r.

5. Rozpoznanie Radiolokacyjne w Obronie Powietrznej RP, opracowanie studyjne. Wyd. AON, Warszawa 1992r.

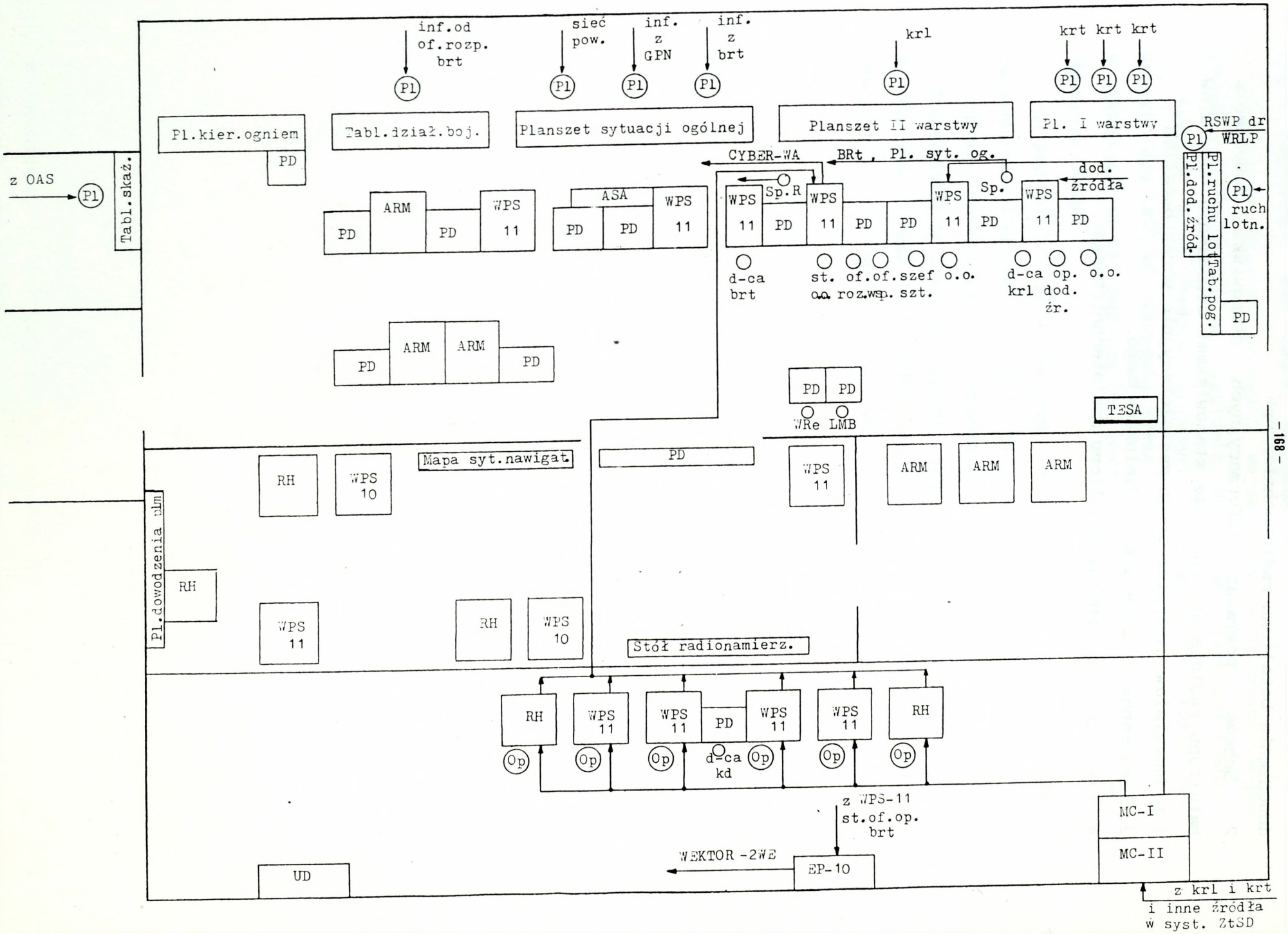
6. Technika Radiolokacji, podręcznik. Wyd. MON, Warszawa 1972r.

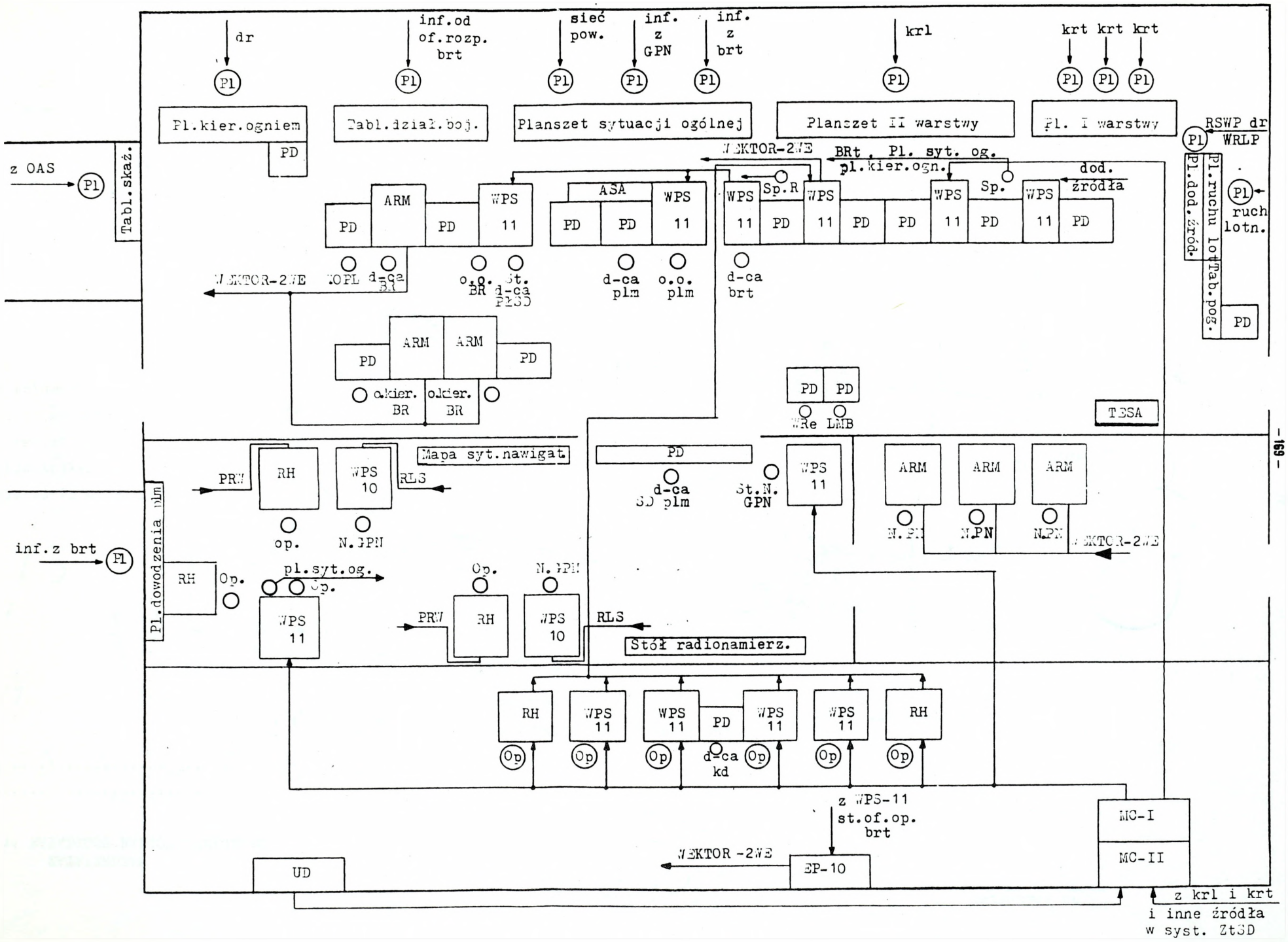
7. Podstawy Radiolokacji, skrypt. Wyd. WAT, Warszawa 1978r.

8. Taktyka Wojsk Radiotechnicznych Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej, podręcznik. Wyd. WOSR, Jelenia Góra 1993r.

ZAŁĄCZNIKI:

1. Schemat powiązań informacyjnych elementów stanowiska dowodzenia batalionu radiotechnicznego.
2. Schemat powiązań informacyjnych stanowiska dowodzenia batalionu radiotechnicznego ze stanowiskami dowodzenia oddziałów i pododdziałów zabezpieczanych radiolokacyjnie przez batalion.
3. Plan manewru posterunku radiolokacyjnego.
4. Plan ochrony i obrony batalionu radiotechnicznego.


inf.od of.rozp. brt
sieć pow.
inf. z GPN
inf. z brt
krl
krt krt krt
Pl.kier.ogniem
PD
Tabl.dział.boj.
Planszet sytuacji ogólnej
Planszet II warstwy
Pl. I warstwy
RSWP dr WRLP
z OAS
Tabl.skaż.
CYBER-WA
BRt , Pl. syt. og.
dod. źródła
WPS 11
Sp.R
Sp.
ARM
ASA
d-ca brt
st. of. roz.wsp.
of. szt.
szef
o.o.
d-ca krl
op. dod. źr.
o.o.
Pl.dod. źród.
Pl.ruchu lot
Tab.pog.
ruch lotn.
TESA
WRe
LMB
Mapa syt.nawigat.
RH
WPS 10
Pl.dowodzenia dLm
Stół radionamierz.
Op
d-ca kd
z WPS-11 st.of.op. brt
WEKTOR -2WE
EP-10
UD
MC-I
MC-II
z krl i krt i inne źródła w syst. ZtSD


dr
inf.od of.rozp. brt
sieć pow.
inf. z GPN
inf. z brt
krl
krt krt krt
Pl.kier.ogniem
PD
Tabl.działań.boj.
Planszet sytuacji ogólnej
Planszet II warstwy
Pl. I warstwy
RSWP dr WRLP
z OAS
Tabl.skaź.
Pl.dod.źród.
Pl.ruchu lot
Tab.pog.
ruch lotn.
WEKTOR-2WE
BRt, Pl. syt. og.
pl.kier.ogn.
dod. źródła
ARM
WPS 11
ASA
Sp.R
Sp.
PD
d-ca BR
o.o. BR
St. PLSD
d-ca plm
o.o. plm
d-ca brt
oficer. BR
TESA
WRe LMB
Mapa syt.nawigat.
PRW
RH
WPS 10
RLS
op.
N.GPN
inf.z brt
Pl.dowodzenia plm
pl.syt.og.
Op.
Stół radionamierz.
d-ca kd
z WPS-11 st.of.op. brt
WEKTOR-2WE
EP-10
UD
MC-I
MC-II
z krl i krt i inne źródła w syst. ZtSD

Załącznik nr 3

ZATWIERDZAM
DOWÓDCA 11 BATALIONU RADIOTECHNICZNEGO

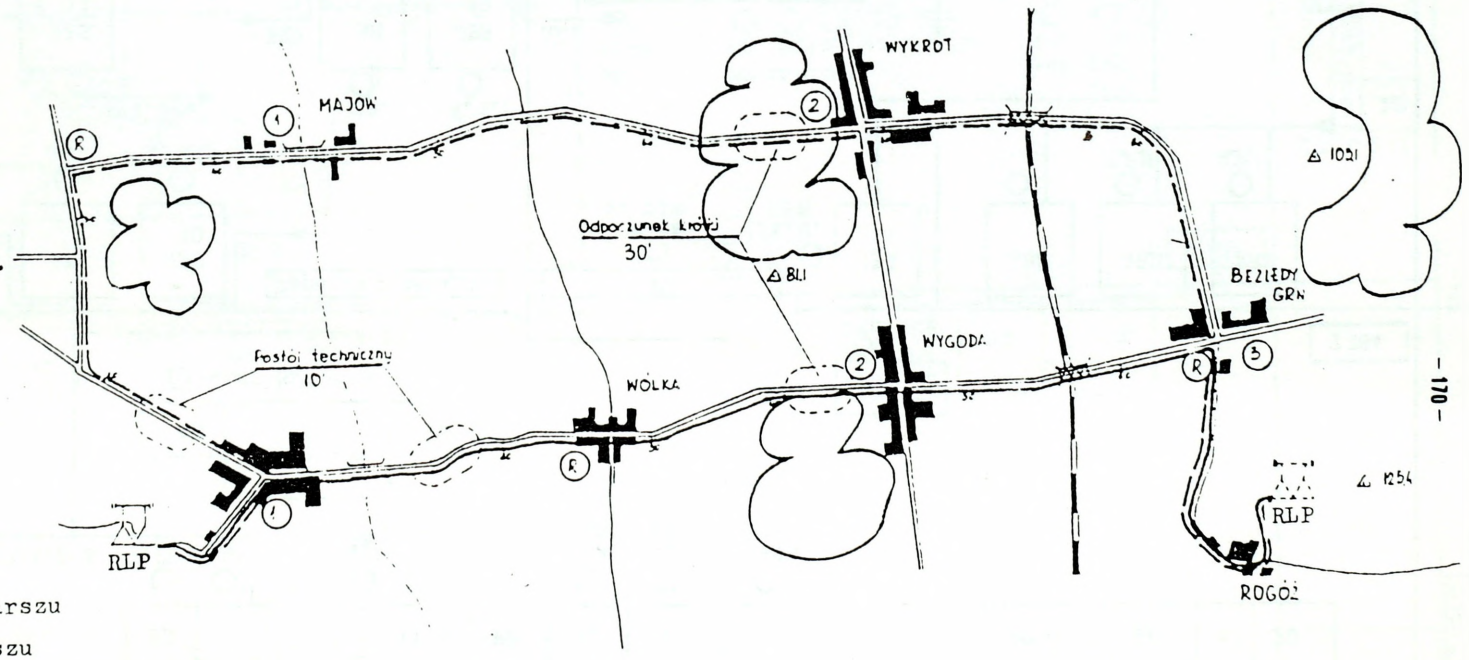
.....

Dnia .....19....r.

PLAN MANEWRU 11 KOMPANII RADIOTECHNICZNEJ.
/WARIANT/

SZKIC MARSZRUTY.

1. Zadania na nowej pozycji.
2. Charakterystyka drogi przejazdu.
3. Organizacja łączności i zabezpieczenia manewru.
4. Skład kolumny.
5. Sygnały dowodzenia.

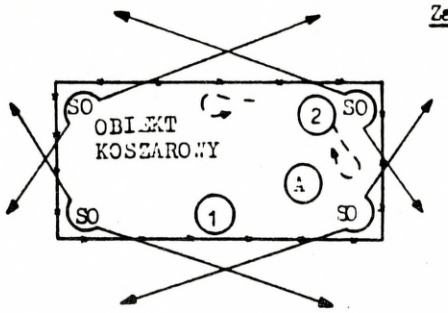


LEGENDA:

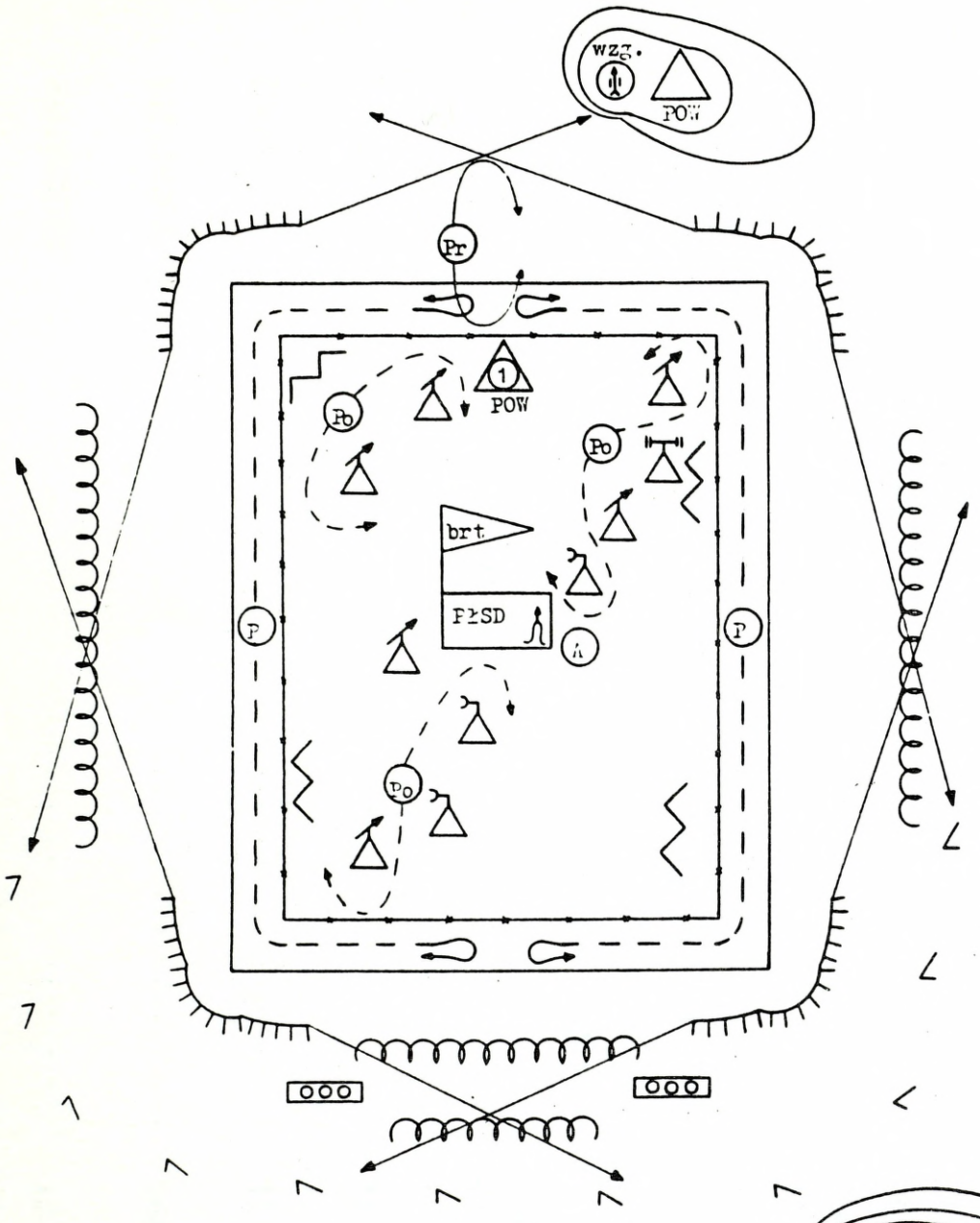
——— zasadnicza trasa marszu
- - - zapasowa trasa marszu
① punkt kontrolny, nawiązanie łączności
Ⓡ posterunek regulacji ruchu
═══ most
▒▒▒ wiadukt
═══ odcinki dziesięciokilometrowe trasy

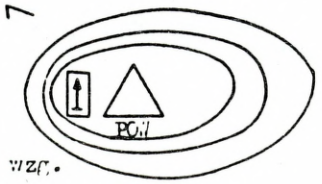
SZEF SZTABU 11 BATALIONU RADIOTECHNICZNEGO

.....



1. Rozliczenie sił i środków obrony.
2. Schemat organizacji łączności przewodowej i radiowej.





LEGENDA:

- A - posterunek alarmowy
- 1 - posterunek ze składu warty
- Po - posterunek ochronny ze składu obsług RLS
- Pr - patrol rozpoznawczy
- POW - posterunek obserwacji wzrokowej
- - placówki
- - odwód
- - szczeliny p.lot.
- - p.piechotne pole minowe
- - bat. art. p.lot.
- - drużyna p.PGR STRZAŁA-2M
- SO - stanowisko obronne
- - miny sygnałowe
- - zapory inżynieryjne

S P I S T R E Ś C I

Str.

WSTĘP..... 3

1. UŻYCIE BOJOWE BATALIONU RADIOTECHNICZNEGO..... 5
1.1. Przeznaczenie, skład i wyposażenie batalionu..... 5
1.2. Ugrupowanie batalionu..... 10
1.3. Kompania radiotechniczna..... 13
1.4. Przygotowanie batalionu do działań bojowych..... 30
1.5. Dowodzenie batalionem..... 31
1.6. Rozpoznanie obiektów powietrznych i zabezpieczenie radiolokacyjne działań bojowych oddziałów OP przez batalion..... 42
1.7. Współdziałanie..... 48
1.8. Manewr w batalionie..... 51
2. MOŻLIWOŚCI BOJOWE BATALIONU..... 57
2.1. Wskaźniki przestrzenne..... 57
2.2. Wskaźniki probabilistyczne..... 106
2.3. Wskaźniki czasowe..... 121
2.4. Ilość informacji o sytuacji powietrznej..... 128
2.5. Możliwości informacyjne posterunków rozpoznania wzrokowo - technicznego..... 129
2.6. Wymagania informacyjne oddziałów i pododdziałów obrony powietrznej..... 130
3. ZABEZPIECZENIE DZIAŁAŃ BOJOWYCH BATALIONU..... 154
3.1. Zabezpieczenie bojowe..... 154
3.2. Zabezpieczenie logistyczne..... 164

ZAKOŃCZENIE..... 165

BIBLIOGRAFIA..... 166

ZAŁĄCZNIKI..... 167

Wydrukowano w 32 egz.
Egz. nr 1-30 Bibl.Gł.DZN
Egz. nr 31 Bibl.Szt.Gen.
Egz. nr 32 DWL iOP
Wyk. płk Adamczyk
Druk AON nr pf-658/WW
Korekta autorska.

BIBLIOTEKA GŁÓWNA Wojsk Niejawnych - Akademii Obrony Narodowej Nr ewid. III
Pf 261/S
BIBLIOTEKA NIEJAWNA Akademii Obrony Narodowej Nr ewid. I-137/S

BIBLIOTEKA GŁÓWNA - ARCHIWUM
Nr ewid. 60868
II
Akademii Obrony Narodowej