



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

+ (73)

145

RT

# AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO

im. generała broni K. Świerczewskiego

KATEDRA WOJSK OBRONY POWIETRZNEJ KRAJU

DO UŻYTKU  
SŁUŻBOWEGO  
**TAJNE**  
Egz. Nr 1

199

mjr dypl. Czesław WRÓŃSKI

**Temat: ROZPOZNANIE I PRZECIWDZIAŁANIE ŚRODKÓW  
ŁĄCZNOŚCI RADIOWEJ W WOJSKACH OPK  
(Skrypt wykładu)**



039877

BIBLIOTEKA NAUKOWA ASG WP  
Archiwum Historii Zbrodni i Specjalnych  
Nr. ewid. 039877

REMBERTÓW SIERPIEŃ 1964



+ (73)

145

RT

**AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO**  
im. generała broni K. Świerczewskiego

KATEDRA WOJSK OBRONY POWIETRZNEJ KRAJU

DO UŻYTKU  
SŁUŻBOWEGO

**TAJNE**

Egz. Nr ..... 1

194

mjr dypl. Czesław WRÓŃSKI

**Temat: ROZPOZNANIE I PRZECIWDZIAŁANIE ŚRODKÓW  
ŁĄCZNOŚCI RADIOWEJ W WOJSKACH OPK**

**(Skrypt wykładu)**



039877

BIBLIOTEKA NAUKOWA ASG WP  
Archiwum Działu Zbiortw. specjalnych

Nr. swid.

039877

REMBERTÓW

SIERPIEŃ

1964

AKADEMIA SZTABU GEBNERALNEGO  
im. gen. broni K. Swierczewskiego

KATEDRA WOJSK OBRONY POLIETYCZNEJ KRAJU

UZYTKO  
SLUZBOWEGO



Str. nr ... 1

WYKONANIE  
PRZEZ KATEDRĘ WOJSK OBR.

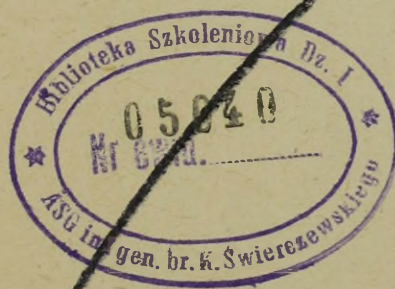
ppk dr Jan UCHANSKI

Data 7.07. 1964 r.

*Wzrost nr 12657*

nr dypl. Czesław BRONSKI

Temat: "Wspomaganie i przeciwdziałanie dywersji i sabotażowi  
radiowej w wojskach OPK"  
/skrypt wykładu/



BIBLIOTEKA NAUKOWA ASG WP  
Archiwum Działu Złotych Specjalnych  
Nr ewid. ~~.....~~

*639877*

PRZEGNANE

I. WSTĘP

II. ZASADY ROZPOZNANIA ŚRODKÓW ŁĄCZNOŚCI RADIOWEJ

1. Cechy rozpoznania radiowego.
2. Zadanie rozpoznania radioelektronicznego łączności radiowej.
3. Środki rozpoznania radiowego oraz krótko ich charakterystyka.
4. Organizacja, przeznaczenie i możliwości pododdziałów rozpoznania radioelektronicznego łączności radiowej.
5. Przebieg rozpoznania radioelektronicznego łączności radiowej.
6. Organizacja poszukiwania i śledzenia.
7. Opracowanie danych z rozpoznania radioelektronicznego łączności radiowej.

III. ZASADY PRZECIWDZIAŁANIA ŚRODKOM ŁĄCZNOŚCI RADIOWEJ

1. Role i znaczenie przeciwdziałania radioelektronicznego łączności radiowej.
2. Analiza i porównanie skutecznego działania różnych rodzajów zakłóceń na środki łączności radiowej.
3. Zakłócenia wąskie i szeroko pasmowe.
4. Określenie mocy nadajników zakłócających.
5. Urządzenia zakłócające i ich charakterystyka.
6. Planowanie zakłóceń łączności radiowej w wojskach OPK.

IV. ZAKOŃCZENIE.

S S E P

We współczesnej esencjonalnej wojnie walka o panowanie w eterze będzie nosiła charakter uporczywych zmagań. Jednym z ważniejszych elementów tej walki jest rozpoznanie i przeciwdziałanie radioelektronicznemu łączności radiowej.

Łączność radiowa dzięki swym niezaprzeczalnym zaletom jest w stanie zapewnić przekazywanie informacji na wszystkich szczeblach dowodzenia, w różnych rodzajach wojsk oraz w każdej sytuacji bojowej.

Zalety łączności radiowej oraz potrzeby dowodzenia wojskami na odległość spowodowały duże nasycenie wojsk środkami radiowymi, a także doprowadziło do eksperymentalnych metod i środków prowadzenia rozpoznania przeciwdziałania radiowego w celu dezorganizacji dowodzenia.

Różnica wale i znaczenie przeciwdziałania radioelektronicznego łączności radiowej wynika z ogólnego charakteru esencjonalnej wojny, a także z bardzo dużego nasycenia pola walki różnymi środkami łączności radiowej. Również obecne środki napadu powietrznego są wyposażone w różne urządzenia radioelektroniczne /w tym radiostacje wielokanałowe, które są jednymi z środków łączności w lotnictwie zapewniającymi dowodzenie od startu aż do lądowania/.

Jednym z czynników zabezpieczenia działań bojowych wojsk OPK jest przeciwdziałanie radioelektroniczne łączności radiowej, które obejmuje szereg przedsięwzięć takich jak: rozpoznanie radiowe, zakłócenie czynne łączności radiowej, maskowanie i udopornienie własnych systemów łączności radiowej na zakłócenia ze strony przeciwnika. W skrypcie nie będzie opisane maskowanie i udopornienie własnych systemów łączności radiowej na zakłócenia ze strony przeciwnika.

## I. ZASADY ROZPOZNANIA ŚRODKÓW ŁĄCZNOŚCI RADIOWEJ

Radioelektroniczny system rozpoznania łączności radiowej przeciwnika przeznaczony jest do zdobywania wiadomości o nim przy pomocy technicznych urządzeń rozpoznawczych, drogą poszukiwania źródeł promieniowania energii elektromagnetycznej, przechwytywania emisji rozpoznawczych radiostacji, radiopemierzenia, analizy parametrów technicznych i informacji w celu opracowania niezbędnych danych dla zainteresowanych wojsk i sztabów.

Radioelektroniczny system rozpoznania łączności radiowej stanowi rodzaj rozpoznania biernego realizowanego za pomocą urządzeń odbierczych i obejmuje rozpoznaniem wszystkie sieci i kierunki radiowe stosowane u przeciwnika. Radioelektroniczne rozpoznanie łączności radiowej prowadzone jest w całym zakresie stosowanych częstotliwości. /fale długie, fale średnie, fale krótkie, fale ultrakrótkie/ Zadaniem jego jest dostarczenie zainteresowanym wojskom i sztabom danych o systemie organizacji łączności radiowej przeciwnika oraz o rozmiarach sztabów i stanowisk dowodzenia. Ponadto powinno ono dostarczyć informacji, na podstawie których można określić stopień gotowości bojowej poszczególnych jednostek przeciwnika, a przy głębokiej analizie również i ich zamiar działań. Zaletą tego rodzaju rozpoznania jest jego dyskretny charakter /nie promieniuje fal elektromagnetycznych/, mała wrażliwość na przeciwdziałanie przeciwnika, bardzo duża głębokość przenikania, duża operatywność, ciągłość pracy oraz niezależność od rodzaju działań bojowych, warunków atmosferycznych, przez dnia i roku. Radioelektroniczne rozpoznanie łączności radiowej prowadzi się już w okresie pokojowym w celu zdobycia informacji niezbędnych o potencjalnym nieprzyjacielu do właściwego opracowania metod przeciwdziałania środkiem łączności radiowej w toku ewentualnej wojny.

Danymi wyjściowymi, niezbędnymi do organizacji przeciwdziałania /zakłócenia lub aktywne niszczenia/ systemu łączności radiowej przeciwnika są: typ, dyslokacja i parametry techniczne środków wchodzących w skład tego systemu oraz możliwość ich taktycznego użycia.

Znajomość typów i dyslokacji radiostacji, pozwala na ustalenie organizacji łączności radiowej oraz określenie szczebla organizacyjnego obsługiwanej jednostki. To z kolei

pozwała podjąć decyzję, które radiostacje lub węzły łączności  
si wyznaczyć do znieszenia, a przeciw którym zorganizować  
zakłócenia.

### 1. Klasyfikacja cech rozpoznawczych środków radioelektronicz- nych

Cechy rozpoznawcze środków radioelektronicznych w za-  
leżności od ich charakteru dzielą się na: identyfikacyjne  
i operacyjno-taktyczne.

Cechy, które pozwalają określić pracę środków radio-  
elektronicznych, a także ich przynależność lub przeznaczenie  
nazywają się cechami rozpoznawczo-identyfikacyjnymi. Z kolei  
cechy rozpoznawczo-identyfikacyjne dzielą się na grupowe i  
indywidualne.

Do grupowych cech rozpoznawczych zalicza się takie,  
które wskazują przynależność środków radioelektronicznych  
do określonej grupy. Pozwalają one określić przynależność  
wykrytych środków do danego państwa, rodzaju sił zbrojnych  
lub rodzaju wojsk, a także przynależność do poszczególnych  
szczebli dowodzenia. Jednakże w celu pełnego rozpoznania  
radioelektronicznych środków nieprzyjaciela<sup>1</sup> jego zamiaru  
oraz wojsk, dane uzyskane z cech grupowych są niewystarczają-  
ce. W tym celu należy wykorzystywać cechy indywidualno-iden-  
tyfikacyjne.

Cechami rozpoznawczo-indywidualno-identyfikacyjnymi  
nazywamy takie, które pozwalają określić typ, przeznaczenie  
oraz przynależność środków radioelektronicznych do konkret-  
nych oddziałów, związków taktycznych i operacyjnych.

Cechy rozpoznawczo-operacyjno-taktyczne są takie, które  
umożliwiają rozpoznanie zamiaru oraz działań wojsk przeciw-  
nika. Cechy te występują w czasie pracy środków radioelektra-  
nicznych, które towarzyszą określonym działaniom wojsk lub  
występują podczas ich działań. Dają one możliwość wykrycia  
ugrupowania wojsk i zamiaru o prowadzeniu działań bojowych  
przez wszelką przeciwnika drogą rozpoznania radiowego.

Podstawowe cechy rozpoznawczo-łączności radiowej

Jedną z podstawowych cech rozpoznawczych jest zakres  
wykorzystywanych częstotliwości. Radiostacje pracują przeważ-  
nie na jednej częstotliwości w określonym paśmie zakresu.  
W siłach zbrojnych USA zakres częstotliwości ultrakrótkich  
podzielony jest między poszczególne rodzaje wojsk.

Wardem częste oba charakterystycznymi cechami rozróżnionymi są rodzaje pracy środków łączności radiowej. Jednym, do łączności radiowej w lotnictwie myśliwskim z samolotami w powietrzu utrzymuje się wyłącznie przy pomocy mikrofonu. Ten rodzaj łączności radiowej bardzo często jest wykorzystywany również dla dowodzenia czołgami, artylerią, a także w pododdziałach taktycznych piechoty.

Literodruki znalazły szerokie zastosowanie w wojskach, jednak nie <sup>wszędzie</sup> można je wykorzystywać. Np. w lotnictwie nie można ich wykorzystywać do dowodzenia w powietrzu samolotami, a w jednostkach zmechanizowanych do dowodzenia czołgami itd. Wielokanałowe telegraficzne nadajniki wykorzystywane są dla łączności w sztabach wyższych /przeważnie od sztabu armii wzwyż/.

Przy określeniu przynależności i przeznaczenia środków łączności radiowej wykorzystuje się techniczne charakterystyki promieniowania radiowego.

Najbardziej charakterystycznymi z nich są:

- stosowany kod telegraficzny;
- prędkość telegrafowania literodrukiem /np. w armii USA przyjęta prędkość telegrafowania wynosi 368 i 386 znaków na minutę, a w armii angielskiej 404 znaki/;
- różnica częstotliwości przy modulacji częstotliwości;
- różnica częstotliwości w kanałach i między kanałami w wielokanałowych stacjach telegraficznych łączności radiowej /w USA 170 i 25 Hz w Wielkiej Brytanii 120 Hz/;
- praca na jednej lub dwóch bocznych częstotliwościach;
- długość ekspozycji nadawania /szybkość obrotów rozdzielnika/ /wielokrotnych systemów/ w USA 300-375 i 420-435 obr./min/;
- sposób synchronizacji w wielokanałowych systemach /posiadanie specjalnych przystawek korelacyjnych/;
- prędkość obrotów bębna w aparatach fototelegraficznych

Tajne kryptony używane w łączności państw zachodnich posiadają także swoje cechy charakterystyczne. W wojskach angielskich od dywizji w dół kryptony rozpoznawcze radiostacji mogą być oznaczone jedną lub dwiema cyframi. Natomiast w wojskach francuskich kryptony są trzyznaczne. Pierwszy znak obowiązkowo jest cyfrą, pozostałe dwa literami.

Zasady wymiany radiowej, określające kolejność nadawania informacji w poszczególnych państwach zachodnich jest różna. Znając te zasady można z bardzo dużym prawdopodobieństwem określić przynależność państwową oraz rodzaj wojsk w którym dana radiostacja pracuje.

Zasady wymiany radiowej posiadają następujące cechy charakterystyczne:

- kolejność numeracji radiogramów wychodzących. Radiogramy mogą posiadać numery dzienne, tygodniowe i miesięczne. Jeżeli radiogramy są numerowane to wówczas można będzie wykryć różnicę oraz określić przynależność każdej pracującej radiostacji, a w szczególności i sieci radiowej. W praktyce nie spotyka się takich przypadków aby wszystkie radiostacje przeliczowały jednakową ilość radiogramów i posiadały jednakowe kolejne numery wychodzące;
- symbole odstępu między znakami rozpoznawczyimi. Jako symbole odstępu mogą być nadawane różne litery lub ich połączenie /W, J, DL, DJ itd/;
- istnienie adresów i podpisów w radiogramach;
- kolejność oznaczania daty i czasu nadania radiogramów /tylko data, data i miesiąc, godziny i minuty, tylko minuty/;
- kolejność oznaczenia pilności przekazywanej wiadomości.

Stopień pilności i kolejność przekazywanych drogą radiową wiadomości umożliwia odróżnienie rodzaj kodowania. Do rodzajów kodowania zaliczamy:

- rodzaj szyfru lub kodu /literowy, cyfrowy, mieszany/;
- ilość znaków w grupie /czteroznakowy, pięcioznakowy/;
- ilość znaków lub grup w jednym szyfrogramie /niekiedy ilość znaków w jednym telegramie ograniczona jest określoną liczbą/. Sposób dzielenia szyfrogramu na części i dopuszczalna ilość znaków lub grup w jednej części /we wszystkich sieciach radiowych na przykład w dawnym niemieckiej i francuskiej armii pierwowzrost szyfrowanego radiogramu posiadała 100 znaków/. Jeżeli w telegramie było więcej jak 100 znaków to telegram dzielony na części. W nagłówku radiogramu uwidoczniono była ilość części, a przed każdą częścią - jej kolejny numer.

Radzaje radiostacji określają charakter niektórych służb. Stacje powiadomienia i sieci bojowe sił powietrznych pracują przeważnie na zasadzie rozgłośni radiowych. Sieci radiowe dowodzenia przeważnie są kierunkowymi. Łączność na kierunkach utrzymywana jest przeważnie ze związkami operacyjnymi działającymi na głównych kierunkach uderzenia oraz z oddziałami i pododdziałami rozpoznawczymi jak również z oddziałami.

Ilość radiostacji i sieci radiowych w niektórych wypadkach może być cennym dopełnieniem do innych cech rozpoznawczych. I tak, sieci radiowe, sieci dowodzenia z zasady posiadają nie więcej jak 5-6 radiostacji. Stacje radiowe sieci powiadomienia, służby meteorologicznej i artylerii mogą posiadać większą ilość systematycznie pracujących radiostacji.

Dyslokacja środków łączności radiowej zależy od norm operacyjno-taktycznych przyjętych w tej lub innej armii. Dlatego też jest to jedna z cech rozpoznawczych określająca przydatność i przeznaczenie środków łączności radiowej. Np radiostacje dywizji piechoty USA rozmieszcza się przeważnie na odległości 15 km od linii styczności z nieprzyjacielem, korpusne do 25 - 30 km oraz armijne do 50 - 60 km. Wykorzystując tę cechę należy mieć na uwadze to, że w niektórych wypadkach środki łączności radiowej będą rozmieszczone na znacznych odległościach od stanowisk dowodzenia. Współcześnie radiostacje mogą pracować na znacznych odległości od SD, ponieważ szeroko używa się urządzeń wynosno oraz urządzenia zdalnie sterujące pracą radiostacji. Aparatura łączności radiowej w zasadzie jest umieszczona na środkach ruchomych, z których istnieje możliwość prowadzenia korespondencji nawet w ruchu.

Do operacyjno-taktycznych cech rozpoznawczych należy należeć:

- obecność w danym rejonie środków radioelektronicznych o określonej mocy;
  - aktywność pracy środków łączności radiowej w danym rejonie;
  - skład i przenieszenie środków łączności radiowej.
- Środki łączności radiowej wykorzystywane do dowodzenia rozmieszczone są w rejonach ugrupowania wojsk. Wobec tego wykrycie w określonym rejonie środków łączności radiowej wskazuje

na przynależność ich do określonych szczebli dowodzenia, a tym samym pozwala wnioskować o siłach nieprzyjaciela. Ilość środków łączności radiowej na stanowiskach dowodzenia jest zależna od szczebla dowodzenia w poszczególnych rodzajach wojsk lub sił zbrojnych.

Jeżeli przy jednakowym poziomie i aktywności pracy w jednym rejonie wykryte anteny w drugim natomiast odnied jednego i tego samego typu radiostacji to należy sądzić o tym, że tam gdzie pracuje więcej radiostacji zgrupowana będzie większa ilość wojsk.

Obecność w tym lub innym rejonie środków łączności radiowej, których charakter taktycznego wykorzystania lub przynależności są już znane, pozwala wnioskować o rozmieszczeniu w danym rejonie oddziałów, związków taktycznych i operacyjnych przeciwnika.

Pojawienie się środków łączności radiowej w rejonie, w którym poprzednie ich nie było może być sygnałem, że w rejonie tym rozmieszczone nowe oddziały i związki taktyczne lub operacyjne. W związku z tym należy prowadzić intensywne rozpoznanie w celu określenia ich przynależności. Niekiedy w celu wprowadzenia w błąd przeciwnika w określony rejon wprowadza się i rozwija dużą ilość środków łączności radiowej. Duża ilość środków intensywnie prowadząc korespondencję w es-lach dezinformacyjnych może wprowadzić przeciwnika w błąd o ilości oddziałów, związków taktycznych na poszczególnych kierunkach operacyjnych. Dlatego też dane otrzymane z rozpoznania radiowego winny być potwierdzone przez inne źródła rozpoznania.

W związku z tym w okresie działań bojowych zmiany w aktywności pracy środków łączności radiowej pozwala ją wyciągać wnioski o charakterze działania wojsk npla.

Skład sieci radiowych jest cechą charakterystyczną składu bojowego związków operacyjnych i taktycznych.

Każda sieć radiowa <sup>posiada</sup> główną radiostację i jej podległe radiostacje. Ilość podległych radiostacji w zasadzie odpowiada ilości <sup>oddziałów</sup> wchodzących w skład danego związku operacyjnego lub taktycznego. sieć radiowych w pierwszym rzędzie pokazuje skład Dlatego też skład bojowy związku operacyjnego /taktycznego/. A więc na podstawie zmian w ilości radiostacji w tej lub innej sieci radiowej można określić zmiany w składzie bojowym wojsk.

Zmiana rejonów pracy środków łączności radiowej jest cechą charakterystyczną dla manewru wojsk.

Przenieszenie środków łączności radiowej jest ściśle związane ze zmianą lokalności bojowych wojsk, sztabów i służb oraz z ich manewrem. Środki łączności radiowej będą w zasadzie przenieszone razem z wojskami i sztabami, które obsługują /oprócz wypadków desinformacji/.

W wypadku stwierdzenia manewru środków radioteleelektronicznych można sądzić o:

- kierunku ruchu wojsk;
- czasie i kierunku przegrupowania wojsk;
- ruchu okrętów i innych ruchomych obiektów /lądowych, morskich i powietrznych/.

## 2. Zadania rozpoznania radioteleelektronicznego łączności radiowej

Możliwości rozpoznania radioteleelektronicznego łączności radiowej są uwarunkowane fizycznymi warunkami propagacji fal elektromagnetycznych. Podział fal elektromagnetycznych, charakterystyka propagacji fal elektromagnetycznych oraz krótkość ich charakterystyka zawarte są w załączniku nr 1.

W zależności od zasięgu rozróżniamy dwa rodzaje rozpoznania radioteleelektronicznego łączności radiowej:

- a/ o dużym zasięgu - które prowadzi się w zakresie fal długich, średnich i krótkich;
- b/ o małym zasięgu - w zakresie fal ultrakrótkich.

Rozpoznanie radioteleelektroniczne łączności radiowej o dużym zasięgu ma na celu:

- wykrycie dyslokacji węzłów łączności przeciwnika szczebli Grupa armii - Armia - Dywizja w wojskach lądowych na głębokość od przedniego skraju do około 500 - 600 km do szczebla skrzydła lotniczego /bezpilotowych środków napadu powietrznego/ na odległość do 1000 - 1500 km;
- szaliny informacji przekazywanych drogą łączności radiowej o celu zdobycia danych o organizacji i zamiarach przeciwnika, rozmieszczeniu obiektów o znaczeniu strategicznym, operacyjnym i częściowo taktycznym /na najbardziej interesujących nas kierunkach/;
- wykrycie struktury organizacyjnej systemu łączności przeciwnika w celu zakłócenia tego systemu przez wojska własne;

- określenie skuteczności naszego systemu zakłócania łączności radiowej przeciwnika.

rozpoznanie radioelektroniczne środków łączności radiowej o małym zasięgu na celach:

- wykrycie dyslokacji stanowisk dowodzenia dywizji, brygady, batalionów oraz stanowisk kierowania ogniem artylerii na głębokość 30 - 50 km od przedniego skraj w wojskach lądowych / i nasłuch w powietrznych sieciach radiowych środków napędu powietrznego na odległość 400 km / w zależności od wysokości lotu samolotu / ów / i zamierzania;
- analizie informacji przekazywanych drogą łączności radiowej w celu zdobycia danych o organizacji i zamiar<sup>ach</sup> przeciwnika, rozmieszczeniu obiektów o znaczeniu taktycznym, strategicznym i ewentualnie operacyjnym;
- wykrycie struktury systemu łączności radiowej przeciwnika w celu wytypowanie podstawowych sieci łączności radiowej do celów zakłócania;
- określenie skuteczności naszego systemu zakłócania łączności radiowej przeciwnika.

Wykonując z powyższego staje się widoczne, że głównymi zadaniami rozpoznania radioelektronicznego łączności radiowej są:

- określenie miejsca rozmieszczenia radiostacji;
- określenie głównych parametrów technicznych radiostacji;
- przechwytywanie informacji przekazywanych drogą łączności radiowej przeciwnika.

Ponadto rozpoznanie radioelektroniczne łączności radiowej w wyniku analizy winno dostarczyć następujących danych o:

- organizacji łączności radiowej na wszystkich szczeblach dowodzenia;
- stosowanych typach radiostacji i ich przeznaczeniu;
- częstotliwościach pracy ważniejszych sieci i kierunków radiowych dowodzenia, współdziałania i powiadamiania;
- strukturalnej charakterystyce sieci;
- nowych środkach łączności radiowej;
- kierunkach rozwoju techniki łączności radiowej / nowe rodzaje emisji, inne rodzaje pracy, inne zakresy częstotliwości, fotografowanie kształtu, impulsu itd /.

### 3. Sposoby rozpoznania radiowego oraz krótkie ich charakterystyki

Do prowadzenia rozpoznania radiowego używane są w zależności od przeznaczenia następujące rodzaje urządzeń:

- radiomierzniki radiowe różnego zakresu;
- aparaty do analizy emisji zwiakretnych;
- aparaty do odbioru emisji faserolekcyjnych;
- aparaty litografujące z przykładami do odbioru prądu literatury;
- odbiorniki radiowe do analizy impulsów;
- odbiorniki radiowe do autostopu; kontrolni całego zakre- su częstotliwości;
- przystawki generacyjne;
- odbiorniki do słuchowego odbioru o całym zakresie czę- stotliwości;
- odbiorniki do odbioru emisji z jedną lub dwoma natężeni- amiami;
- urządzenia rejestrujące /na papierze chemicznym, taśmach papierowych, magnetycznych itp/;
- sprzęt zapasowy i inne urządzenia.

Radiomierzniki przeznaczane są do określania rozmiarów emisji pracujących z/sterji przeciwnika. Obecnie stosowane są półautomatyczne radiomierzniki umożliwiające dokonanie pomiaru w krótkim czasie i z dużą dokładnością /1% - 3%.

Do określania współczynników pracujących radiostacje potrzebne są przynajmniej dwa radiomierzniki, a dla zwiększenia dokładności - trzy i więcej. Radiomierzniki umieszcza się w odpowiednich odległościach od siebie aby zwiększyć dokładność pomiaru /większy kąt zawarty między pomiarami/.

Pomiarowanie przeprowadza się warunkowo według ścieżki się linii bezpośrednie z ekranu wskaźnika radiomierznika lub metoda słuchową /według minimum słyszalności/. Znane są trzy podstawowe metody radiomierzania:

- według minimalnego natężenia odbieranych sygnałów /w obecnych warunkach radiowych bardzo rzadko stosowana/;
- według maksymalnego natężenia odbieranych sygnałów;
- metoda różnicy sygnałów.

Aparatura do rozłożenia sygnałów wielokrotnych przeobrażona jest do odbioru kilku relacji na jednej częstotliwości. Obecnie stosowane radiostacje pracują na 2 - 3 kanałach.

Przy nadawaniu urzędniczymi zwiakretnymi jest możliwość kodowania sygnałom elektrycznym przekazywanych wiadomości, w związku z czym dane przechwycone przez aparaturę

do analizy emisji zwielenkrotnionej i będą miały przeważnie dużą wartość.

Aparatura fototelekopiewa przeznaczona jest do odbioru sygnałów fototelekopiewych.

Nieprzyjacieli za pomocą tej aparatury będą przekazywał różne plany, szkice, mapy itd. Odbiór danych następuje na specjalnym papierze fotochemicznym.

Aparatura literodrukująca. Obecnie większość radiostacji naziemnych wyposażona jest w aparaturę literodrukującą. Przechwycone wiadomości za pomocą tej aparatury będą zazwyczaj kodowane lub szyfrowane przez przeciwnika.

Odbiorniki radiowe do analizy impulsów i przystawki pomocnicze służą do określania charakteru emisji radiostacji przeciwnika. Na podstawie analizy przeprowadzonej tymi odbiornikami i przystawkami włącza się do nasłuchu odpowiednie urządzenia rozpoznania radiowego.

Odbiorniki radiowe do automatycznej kontroli całego zakresu częstotliwości wykorzystuje się do ciągłego śledzenia sytuacji w eterze. Wszystkie impulsy o długości fali odpowiadające zakresowi odbiornika są odbierane i rejestrowane na specjalnym papierze chemicznym. Oprócz względnej wielkości sygnałów /zależnej od odległości rozpoznawanej radiostacji/ rejestrowana jest częstotliwość sygnału i czas odbioru. Odbiorniki te wypracowują automatycznie wstępne dane o wszystkich radiostacjach pracujących w danej chwili i będących w zasięgu odbioru odbiornika.

Na podstawie uzyskanych danych kontrolowany jest cały zakres fal danymi odbiornikami radiowymi.

Odbiorniki do odbioru emisji z jedną lub dwoma wstępnymi pomocznymi służą do przechwytywania pojedynczych lub zwielenkrotnionych /do 16/ emisji radiowych telegraficznych literodruków i fonicznych/.

Odbiorniki radiowe przeznaczone do radiokomunikacji są przeważnie wysokiej klasy. Służą one do odbioru korespondencji wymienianej pomiędzy radiostacjami przeciwnika w sieciach radiowych naziemnych i powietrznych.

Odbioru dokonuje się przez nasłuch lub rejestrowanie przez specjalne urządzenia na papierze chemicznym, taśmach papierowych, a rozmowy foniczne utrwalają się na taśmach magnetycznych.

Wzrost techniczno-techniczny sprzętu rozpoznania radiotele-  
kronicznego łączności radiowej zawarte są w załączniku nr 2.

Wzrost pod uwagę wziętych sprzęt wykazywany do  
rozpoznania radiotelegraficznego pozwala na odbiór, analizę  
i nadawanie radiowej łączności pracujących urządzeń łącz-  
ności radiowej stosowanych w państwach zachodnich.

W miarę zmian dokonywanych w tej dziedzinie w potra-  
wianym przez komunikację muszą zachodzić również zmiany w wype-  
łnianiu i taktyce działań naszych jednostek rozpoznania  
radiotelegraficznego łączności radiowej.

#### 4. Organizacja pododdziałów rozpoznania radiotelegraficznego łączności radiowej

Ośrodki rozpoznania radiotelegraficznego /ORR/ w tym  
i w tym ORR posiadają w swoim składzie sztab, służby zabez-  
pieczenia, sekcje oraz podstawowe pododdziały: rozpoznania  
radiowego, pomiarzenia radiowego i łączności, ORR ORR w okre-  
sie podlegają posiadać strukturę organizacyjną pozwalającą na  
szybkie przeorganizowanie pododdziałów rozpoznania radiowego  
i wydzielenie ze swojego składu niezbędnych sił i środków  
do bezpośredniego zabezpieczenia w dane rozpoznania radiotele-  
graficznego łączności radiowej UKF korpusów ORR.

Wzrost struktury organizacyjnej ORR ORR pokazano na  
załączniku nr 3.

Sztab techniczny ma do ośrodka konieczne dane,  
realizuje decyzje nad organizację rozpoznania r/elekt.  
łączności radiowej, doprowadza te decyzje do skutku pododdziałów.  
Planuje rozpoznania r/elekt., kontroluje pracę pododdziałów  
pomiarzenia radiowego i łączności oraz rozpoznania radiowego,  
opracowuje dane z rozpoznania r/elekt. i sporządza dokumen-  
ty sprawozdawcze.

Pododdziały rozpoznania radiowego powinny mieć na wy-  
posażeniu urządzenia odbiorcze i specjalne urządzenia reje-  
strujące dźwięk i sygnały /literodruki, fototelegrafy/ i  
inną aparaturę służącą do wykrywania pracy r/stacji, prze-  
chwytania ich nadawania i naprowadzania nadawców radio-  
wych na pracujące r/stacje przeciwnika.

Pododdziały pomiarzenia radiowego mają na wyposażeniu  
stacje pomiarzenia radiowego i przeznaczane są do prowadze-  
nia pomiarów radiowych na pracujące r/stacje rozpoznawanego  
przeciwnika.

Pododdziały łączności posiadają na wyposażeniu radio-

stanje nadawczo-odbiorcze, aparaturę telefoniczno-telegraficzną do zabezpieczenia łączności wewnętrznej i zewnętrznej ośrodka.

### Kierowanie rozpoznaniem radioelektronicznym łączności radiowej

Szef sztabu rodzaju wojsk przez szefa oddziału rozpoznawczego w stosunku do podległego ORR:

- stawia zadania na rozpoznanie r/elektr. łączności radiowej na określony okres lub operację i kontroluje ich wykonanie;
- podejmuje decyzję na dylokację i terminowe przebazowanie i przegrupowanie;
- kieruje działalnością i szkoleniem Ośrodka Rozpoznania R/elektr.;
- podejmuje decyzję na ukończenie Ośrodka w stan osobowy i wyposażenie w techniczny sprzęt rozpoznawczy;
- uogólnia doświadczenia pracy innych Ośrodków Rozpoznania R/elektr. w czasie pokojowym i w różnych warunkach działań bojowych oraz na ich bazie udoskonala metody prowadzenia rozpoznania r/elektr.

### Planowanie rozpoznania radioelektronicznego łączności radiowej

Plan rozpoznania opracowuje Szef Oddziału Rozpoznania Radioelektronicznego Oddziału rozpoznawczego sztabu rodzaju wojsk, w którym uwzględnia:

- rozpoznawane rejony i cel rozpoznania r/elektr. łączności radiowej;
- zadania rozpoznania r/elektr. /ce, gdzie i w jakim terminie ustalić, przeprowadzić lub potwierdzić/;
- rozmieszczenie ośrodka i jego pododdziałów;
- łączność współdziałania z sąsiednimi Ośrodkami Rozpoznania R/elektr. i przedsięwzięcia radioelektronicznego;
- sposoby współdziałania Ośrodka i jego pododdziałów z innymi Ośrodkami i pododdziałami rozpoznania r/elektr. oraz z zainteresowanymi sztabami związków operacyjnych i oddziałów;
- czas i kolejność dostarczania dokumentów sprawozdawczych meldunków i analiz.

Na podstawie tego planu stawiane są zadania dla Ośrodka i jego pododdziałów w formie zarządzenia na rozpoznanie r/elektr. łączności radiowej.

Zarządzenie to zawiera:

- rozpoznawane rejony /wiadomości o przeciwniku/;
- głębokość i granice rozpoznania r/elektr.;
- zadania rozpoznania r/elektr.;
- główne i zapasowe rejony rozwinięcia Ośrodka i jego pododdziałów oraz czas gotowości bojowej do rozpoczęcia prowadzenia rozpoznania r/elektr. łączności radiowej;
- sposób przedstawiania przez ORR dokumentów sprawozdawczych /komu, gdzie i w jakich terminach, jakimi środkami oraz jakie informacje przekazywać natychmiast/;
- sposób współdziałania z sąsiednimi Ośrodkami i z zainteresowanymi sztabami;
- czas meldowania decyzji przez dowódcę Ośrodka Rozpoznania R/elektr. /gdzie i komu/.

Dowódca Ośrodka Rozpoznania R/elektr. wyjaśnia zadania, ocenia sytuację i podejmuje decyzje, w której padają:

- obiekty rozpoznania r/elektr. łączności radiowej oraz ich wartość;
- podział sił i środków oraz sposób rozwinięcia Ośrodka i pododdziałów do prowadzenia rozpoznania r/elektr.;
- czas rozpoczęcia prowadzenia rozpoznania r/elektr.;
- zadania dla podległych pododdziałów i przedsięwzięcia zabezpieczające ciągłą pracę;
- sposób współdziałania z sąsiednimi Ośrodkami Rozpoznania R/elektr.;
- organizacja zabezpieczenia bojowego /ochrona, obrona plot. itp/;
- przedsięwzięcia w zakresie zabezpieczenia politycznego;
- przedsięwzięcia w zakresie zabezpieczenia materiałowo-technicznego;
- terminy sporządzania planów szczegółowych rozpoznania r/elektr. łączności radiowej Ośrodka i pododdziałów.

Decyzje dowódcy opracowaną na mapie w formie schematu zatwierdza szef sztabu oddziału rozpoznawczego Sztabu Rezerwy Wojsk.

Przy ocenie przeciwnika dowódca Ośrodka Rozpoznania Radiosłuchowego bierze pod uwagę:

- skład wojsk, ugrupowanie oraz możliwy charakter działań bojowych przeciwnika;
- stopień wykorzystania przez wojska przeciwnika łączności radiowej;
- dotychczas wykryte i przewidywane na podstawie zasad organizacyjnych ilości i skład woźców radiowych, ilości sieci i kierunków radiowych oraz r/stacji przeciwnika;
- jaką aparaturę i jakie rodzaje nadawań na poszczególnych szczeblach dowodzenia wykorzystuje przeciwnik;
- zakresy częstotliwości i inne parametry techniczne sprzętu radiowego używanego przez przeciwnika.

Ważnym elementem wpływającym na właściwe ugrupowanie pododdziałów ORR jest teren. Przy jego ocenie należy uwzględnić:

- wpływ rzeźby terenu na rozchodzenie się fal radiowych;
- obecność ciał magnetycznych i innych źródeł energii magnetycznej i elektromagnetycznej mających wpływ na jakość odbioru radiowego;
- wpływ warunków miejscowych w rejonach rozmieszczenia namierzników radiowych na dokładność namierzenia radiowego;
- prawdopodobne rejonny "martwych stref" uzyskane z obliczeń teoretycznych, rozprzestrzeniania się fal radiowych szczególnie wysyłanych przez r/stacje obsługujące ważniejsze stanowiska dowodzenia i sztaby;
- ilość i stan dróg na kierunkach ewentualnych marszrut związanych ze zmianą dyslokacji ośrodka i jego pododdziałów.

#### Ugrupowanie ORR i jego pododdziałów

Ugrupowanie ORR winno odpowiadać ugrupowaniu bojowemu wojsk, na korzyść których on pracuje i w każdym wypadku winno ono zabezpieczyć:

- dobrą słyszalność rozmawianych r/stacji;
- dostateczną dokładność prowadzenia namierzenia radiowego;
- niezawodną łączność wewnątrz Ośrodka z pododdziałami, jednostkami współdziałającymi oraz z Organem Rozpoznawczym Sztabu Rodzaju Wojsk /ponadto w woj-

skach OPR a CSB z odpowiednimi wzrostami naprowadzania/

5. Rozpoznanie rozpoznania radioelektronicznego łączności radiowej

Przedstawienie rozpoznania radioelektronicznego łączności radiowej i zdobywanie danych w trakcie wymiany w sieciach i kierunkach radiowych przeciwnika, przeprowadza się metodą poszukiwania i śledzenia.

Poszukiwaniem nazywamy taką metodę rozpoznania, w której dokonuje się wykrywania radiostacji i określenia ich wartości rozpoznawczych do celów śledzenia rozpoznania.

Śledzeniem nazywamy podroboczenie i kontrolę pracy rozpoznawanych radiostacji w sieciach i kierunkach radiowych przeciwnika.

Tak przy poszukiwaniu jak i przy śledzeniu przeprowadza się przechwytywanie i namierzanie radiowe radiostacji. Opracowanie danych z rozpoznania radioelektronicznego łączności radiowej polega na tym, że w treści przechwyconych radiogramów, wiadomości o organizacji i właściwościach łączności radiowej i wyników namierzania wyciąga się wnioski o miejscu rozpoznawanego przeciwnika.

Przechwytywanie polega na dokładnym zarejestrowaniu tego co radiostacja przeciwnika nadaje za pomocą zapisu ręcznego, maszynowego lub na taśmę magnetofonową. Przy odbiorze słuchowym tłumacze języków obcych obowiązani są notować dokładnie całą treść przechwyconej informacji, a w wypadku niemożliwości podstawową treść to jest, nazwę jednostki nadającej i odbierającej oraz nazwiska i funkcje osób wymienionych w tekście.

Biuro rozpoznania R/elektr. ORR/elek. łączności radiowej i jego pododdziały powinny nieprzerwanie pracować nad wykrywaniem nowych rodzajów emisji radiowych używanych przez armie państw obcych /przeciwnika/ i nad znalezieniem sposobów ich przechwytywania. O wszystkich nowych rodzajach emisji radiowych w tej liczbie i związanych z kierowaniem drogą radiową obiektów ruchomych, nadawania obrazów /telewizja/ dowodzą ORR/elek. obowiązany jest meldować natychmiast do zarządu /oddziału/ Rozpoznawczego. W meldunkach tych przekazuje się wszystkie szczegóły emisji radiowej i załącza się taśmę magnetofonową z nagrzanymi dźwiękami oraz dane z namierzania radio-

węze, rysunek lub zdjęcie fotograficzne sygnału odbieranego na lampie oscylograficznej analizatora impulsów.

Namierzenie radiowe wykonywany kompleks czynności obejmujących wykrywanie pracujących radiostacji, skierowanie na nich namierników radiowych, nanieśnięcie wyników namierzania radiowego na mapę i określenie miejsca rozmieszczenia radiostacji.

Namierzenie radiowe radiostacji, szczególnie ruchomych /samolotowych, okrętowych itd/ powinno być przeprowadzane przez wszystkie pododdziały namierzania radiowego sąredu jednocześnie. W tym celu ustala się kierunki ich pracy z pododdziału rozpoznania radiowego /centrum odbiorczego/.

W zależności od systemu kierowania pracą namierników radiowych istnieją trzy sposoby namierzania radiowego:

- zsynchronizowane;
- na komendę;
- na żądanie.

Zsynchronizowane namierzenie radiowe polega na automatycznym jednoczesnym nastrojeniu namierników radiowych wszystkich pododdziałów namierzania radiowego na częstotliwość pracujących radiostacji oraz na jednoczesnym dokonaniu namiarów radiowych. Zsynchronizowane namierzenie radiowe jest najbardziej doskonałym sposobem lecz wymaga ono odpowiednich technicznych środków bardzo skomplikowanych.

Namierzenie radiowe na komendę polega na doprowadzaniu namierników radiowych na pracującą radiostację na komendę podaną przez centrum odbiorcze. Zwiadowca radiowy urządzenia centrum odbiorczego wykrywa pracę radiostacji, określa jej częstotliwość i sygnały rozpoznawcze oraz podaje te dane celem przekazania ich w formie rozkazu dla pododdziałów namierzania radiowego. Operator namiernika radiowego po otrzymaniu tych danych dokonuje namiaru radiowego na daną radiostację i wyniki oraz dokładny czas podaje celem przekazania ich do wydziału operacyjnego.

Sposób ten jest mniej doskonały od zsynchronizowanego, ponieważ nie zawsze zabezpiecza jednoczesne dokonanie namiarów radiowych z kilku punktów, szczególnie przy namierzaniu krótkotrwałych emisji radiowych. Średnia norma dochwytu wysoko-  
lonych szeregów namierników radiowych wynosi 20-30 namiarów radiostacji na godzinę.

Namierzenie radiowe na żądanie przeprowadza się przy

braku łączności radiowej z punktami namierzania lub w przerwach między komendami.

Zadanie na namierzanie radiowe opracowuje wydział operacyjny ORP/elek., podaje znane dane o pracy radiostacji przeciwnika jak: częstotliwość, sygnały rozpoznawcze, charakterystyczne cechy pracy itd. Operator namierznika radiowego przesłuchuje odpowiedni wycinek zakresu częstotliwości, zapisuje sygnały rozpoznawcze i częstotliwość wykrytej stacji oraz dokonuje pomiaru na nią. Po dokonaniu pomiaru wyszukuje i dokonuje pomiarów na korespondentów pracujących z tą radiostacją.

Dobre rezultaty namierzania radiowego osiąga się przez:

- umiejętne i właściwe rozliczanie namierzników radiowych okrętką;
- dobry stan techniczny namierzników radiowych;
- wykrywanie i poprawianie błędów w ewidencji namierzania radiowego;
- umiejętne połączenie różnych sposobów namierzania radiowego oraz szybkie i właściwe kierowanie namierznikami radiowymi.

Przy dokonywaniu pomiarów powstaje ogólny błąd. Ogólny błąd namierzania wyraża się różnicą pomiędzy uzyskaną wartością a jego wartością rzeczywistą. Na błąd ten składa się suma wielu błędów systematycznych i przypadkowych spowodowanych dużą ilością różnorodnych czynników. Te same czynniki w różnych warunkach wpływają w różny sposób na dokładność pomiarów i w najgorszym wypadku, sumują się mogą powodować bardzo duże błędy. Błędy te można sklasyfikować w następujących grupach:

- błędy wpływające bezpośrednio z odczytu pomiaru ze skali radionamiernika;
- błędy związane z propagacją fal radiowych;
- błędy związane z zasięgiem radionamierzania i namierzeniem pomiarów na mapę.

Na błędy wpływające bezpośrednio na odczyt pomiaru ze skali radionamiernika składają się zarówno błędy samych przyrządów /elektryczne i mechaniczne/, jak i subiektywne błędy popełnione przez operatora.

Błędy związane z propagacją fal radiowych są najtrudniejsze do uniknięcia z powodu ich niestabilnego charakteru. Na błędy te składają się uchyby zależne od miejsca rozmiesz-

czenia radiostacji, który się może znajdować się w pobliżu przesłłów wysokiego napięcia, torów kolejowych, linii tramwajowych, dużych wzniesień terenowych, większych budowli oraz konstrukcji metalowych. Prędkość rozchodzenia się fal w zależności od środowiska w jakim się rozchodzą.

Błędy związane z zasięgiem radiostacji i wzniesieniami naziemnych na mapę wynikają z fizycznych właściwości rozchodzenia się fal i kulistości ziemi. Jak wiadomo fale radiowe rozchodzą się w normalnych warunkach po najkrótszej drodze, to jest po łuku wielkiego koła przechodzącego przez odbiornik i nadajnik i dlatego naziemna na pracującą radiostację ma postać ortodromy. Ortodroma jest to najkrótsza linia między dwoma punktami na powierzchni kuli ziemskiej /jest łukiem wielkiego koła przecinającego południki pod różnymi kątami/. Natomiast naziemna przechodząca na mapę w rzucie Mercatora jako linia prosta ma charakter loxodromy. Loxodroma jest to linia na powierzchni kuli ziemskiej przecinająca wszystkie południki pod tym samym kątem; na mapie w rzucie Mercatora jest linią prostą. W celu uniknięcia wynikających stąd błędów szczególnie przy radiomiarzeniu na dalekich odległościach, należy korzystać z tablic lub nomogramów poprawek.

## 6. Organizacja poszukiwania i śledzenia

Dla wykrycia pracujących radiostacji przeciwnika i otrzymania wiadomości charakterystycznych i ich wartości rozpoznawczych ORR/elek., organizuje poszukiwanie. Poszukiwanie organizuje się nie tylko dla wykrycia pracy nowych radiostacji, ale też i w następujących wypadkach:

- gdy radiostacje przeciwnika były śledzone, a obecnie zmieniły dane radiowe;
- gdy radiostacje przeciwnika nie były śledzone, ale z innych źródeł znane są ich dane.

Poszukiwanie prowadzi się ciągle we wszystkich podzakresach, w których mogą pracować radiostacje interesujące się pion rozpoznania radiotelegraficznego. Dla poszukiwania na centrum odbiorczym wydzielona się specjalne urządzenia odbiorcze i najlepiej przygotowanych zwładowców radiowych. Każde urządzenie odbiorcze ma wydzielony wycinek zakresu częstotliwości. Oprócz tego do prowadzenia poszukiwania wykorzystuje się odbiorniki radiowe, które pracują w reżimie śledzenia w wykrytych sieciach radiowych.

Po wykryciu pracy radiostacji przeciwnika prowadzi się przechwytywanie i równoczesne zamierzanie radiowa jako czynnik niezbędny do określenia wartości rozpoznawczej danej sieci radiowej.

W miarę wykrywania radiostacji przeciwnika i ustalenia ich wartości rozpoznawczych organizuje się systematyczne śledzenie za radiostacjami przedstawiającymi największą wartość w punkcie spoczynkowego wykorzystania danych.

### 7. Opracowanie danych z rozpoznania radioelektronicznego łączności radiowej

Wiadomości zdobywane przez pododdziały rozpoznania i namierzania radiowego nie dają pełnej odpowiedzi na zadania postawione w zadaniu na rozpoznanie radioelektroniczne łączności radiowej. Niezbędne dane mogą być uzyskane tylko w wyniku starannego i wnikliwego rozpracowania zdobytych informacji. Ponadto, przez rozpracowanie zdobytych danych ustala się wartość rozpoznawczą wykrytych radiostacji i zabezpiecza się ciągłość ich śledzenia.

Opracowanie danych z rozpoznania radioelektronicznego łączności radiowej prowadzi się w sposób ciągły i onkwalifikacji:

- rozpracowanie informacji radiowych kodowanych i półkodowanych;
- tłumaczenie i studiowanie informacji radiowych przekazanych tekstem otwartym;
- sporządzanie grafików i schematów łączności radiowej przeciwnika;
- nanoszenie namierzeń radiowych na mapę i określenie miejsca rozmieszczenia radiostacji;
- studiowanie organizacji łączności radiowej, zasad wymiany i danych technicznych sprzętu radiowego;
- określenie przynależności wykrytych radiostacji i sieci radiowych;
- konfrontacja zdobytych materiałów z różnymi sieciami radiowymi z uprzednio uzyskanymi danymi;
- uogólnienie zdobytych informacji i ujęcie ich w formę meldunków, sprawozdań i informacji z rozpoznania radioelektronicznego łączności radiowej;
- prowadzenie niezbędnej dokumentacji roboczej i informacyjnej.

Opracowanie materiałów z rozpoznania radioelektronicznego łączności radiowej dokonuje się w pododdziałach rozpoznania i nasłuchania radiowego /wzrostne/ i w Wydziale Operacyjnym OBR/elek. /podstawowe/.

Dane z rozpoznania radioelektronicznego łączności radiowej zazwyczaj składają się z dużej ilości różnorodnych wiadomości, które pojedynczo nie przedstawiają żadnej wartości rozpoznawczej. Ciasne teksty radiowe, ułamki zdań i pojedyncze słowa, nazwiska, adresy, umówione sygnały itd. mogą być to cenne informacje z rozpoznania przy dokładnym rozpracowaniu i porównaniu ich z innymi danymi.

### III. ZASADY PRZECIWDZIAŁANIA ŚRODKOM ŁĄCZNOŚCI RADIOWEJ

#### 1. Role i znaczenie przeciwdziałania radioelektronicznego łączności radiowej

Obezwładnienie systemów radioelektronicznych łączności radiowej ma na celu całkowite, częściowe względnie okresowe wyprzedzenie z walki określonych systemów lub urządzeń łączności radiowej przeciwnika, a co na tym idzie pozdowanie się możliwości dowodzenia wojskami.

Najskuteczniejszym sposobem obezwładniania systemów łączności radiowej jest oddziaływanie ogniewe czyli niszczenie tych systemów. Niszczenie systemów łączności radiowej może być wykonywane przez lotnictwo, artylerię lufową lub rakiętową, specjalne grupy dywersyjne. Ta najskuteczniejsza metoda nie zawsze jest jednak możliwa do zastosowania, ponieważ istnieją bardzo duże trudności w dokładnym ustaleniu rozmieszczenia węzłów sieci i kierunków łączności radiowej nieprzyjaciela ze względu na to, że większość tych urządzeń łączności radiowej do czasu rozpoczęcia działań bojowych nie będzie pracować. W związku z tym nie można ich rozpoznawać i niszczyć w okresie przygotawczym, natomiast niszczenie tych środków w toku działań będzie w niektórych wypadkach bardzo trudne z powodu braku wystarczającej ilości czasu oraz środków wykonania.

Jak już uprzednio było wspomniane wszystkich środków łączności radiowej przeciwnika nie jestoby w stanie rozpoznania, niszczenia i obezwładnienia, wykorzystując jednak ich ujemne cechy, opracowano szereg metod i urządzeń służących do zakłócania pracy środków łączności radiowej. Oddziaływanie na urządzenia odbiorcze - zakłócanie jest skutecznym sposobem

okresowego wprowadzenia z walki określonych systemów łączności radiowej przeciwnika. Dlatego też zakłócenia będą odgrywały zasadniczą rolę w czasie dynamiki walki, ponieważ umożliwiają zdezorganizowanie systemu łączności radiowej przeciwnika, bez konieczności użycia własnych środków rażenia /artyleria, lotnictwo/.

Inne systemy łączności radiowej wykazuje, że istnieją główne punkty, których zniszczenie, uszkodzenie lub zakłócenie na pewnym okresie czasu dezorganizuje pracę całości systemu.

Do punktów takich należą między innymi:

- w systemie łączności - główne radiostacje nadawczo-odbiorcze obsługujące dowódców;
- w systemie powiadamiania - główne radiostacje w szeregach pododdziałów na różnych szczeblach dowodzenia i w różnych rodzajach wojsk;
- w systemie łączności - węzły łączności, a w szczególności ich centra nadawczo-odbiorcze.

Jedną z ważniejszych charakterystyk stacji zakłóceń jest zasięg działania, który warunkowany jest mocą nadajnika, konieczną dla stworzenia skutecznych zakłóceń.

Odległość zakłóceń przy określonej mocy, zależy znów od całego szeregu czynników między innymi takich jak:

- rodzaju zakłóceń;
- rodzaju pracy radiostacji zakłócanej;
- rodzaju zakłócanego odbiornika;
- położenia stacji zakłóceń w stosunku do zakłócanej stacji;
- warunków rozprzestrzeniania się fal elektromagnetycznych.

Powinno w celu stworzenia skutecznych aktywnych zakłóceń należy odpowiednio dobrać nadajnik zakłóceń do częstotliwości zakłócanej radiostacji przy czym, stosunek sygnału własnego na wyjściu odbiornika winien wykazywać możliwość normalnej pracy danej radiostacji.

Spełnienie pierwszego warunku /przy stosowaniu zakłóceń kierunkowych/ wymaga dostrzeżenia najajnika wg częstotliwości i skierowania charakterystyki promieniowania na zakłócany obiekt, a w wypadku zastosowania zakłóceń asynchronicznych parystwa zakłócania całego pola odbiorczej częstotliwości.

## 2. Analiza i porównanie skutecznego działania różnych rodzajów zakłóceń na ścieżki łączności radiowej

Różnorodność sprzętu łączności radiowej i sposoby jego pracy wywołują z kolei stosowanie różnych typów zakłóceń, do których zaliczamy:

- zakłócenia niemodulowaną falą nośną;
- zakłócenia falą nośną modulowaną częstotliwością akustyczną;
- zakłócenia falą nośną modulowaną widmem akustycznym;
- zakłócenia falą nośną modulowaną zmianą fluktuacyjną;
- zakłócenia sygnałami zmodulowanymi częstotliwościowo;
- zakłócenia sygnałami z modulacją impulsów.

Skuteczność zakłócenia łączności radiowej w dużym stopniu zależy od synchronizacji częstotliwości nośnej sygnału i zakłócenia, parametrów technicznych aparatury zakłócającej oraz ich właściwości eksploatacyjnych.

Przez synchronizację sygnałów rozumiemy takie warunki zakłócenia, przy których wszystkie organy strażyczne w wyniku wspólnego przechodzenia sygnału i zakłócenia na detektor przedstawiają się w postaci przepuszczenia odbiornika i znikającej sygnał użytkowy. W tym przypadku przy nakładaniu się na sygnał użytkowy sygnału zakłócającego i przy stosunku napięć napięcia sygnału zakłócającego do napięcia sygnału użytkowego  $\frac{U_z}{U_s}$  bliskim jedności znacznie pogarsza się artykulacja odbieranego sygnału.

W celu utrzymania optymalnego zakłócenia koniecznym jest aby ten wzajemnego oddziaływania częstotliwości nośnych sygnału użytkowego i sygnału zakłócającego był bliski dwóm zerowym.

Spełnienie tego warunku przy wykorzystaniu samolotowych radiostacji UKF jest znacznie utrudnione. Przy dużych prędkościach lotu samolotów, nawet przy dużej stabilności nadajników zakłócających i radiostacji zakłócanych będzie miało miejsce naruszenie synchronizacji. Nie mniejsze trudności przy zakłócaniu powietrznych i naziemnych sieci /kierunków/ radiowych stwarza śledzenie częstotliwości sygnału w warunkach ruchomych obiektów. Dlatego nie można stosować specjalnych odbierających punktów regularnej korelacji pracy nadajników zakłócających. Wszystkie te trudności, a także duże wymagania odnośnie danych taktyczno-technicznych /wymiarów, ciężar, rodzaj

zasilenia itd/ samolotowych stacji zakłócających w dużym stopniu utrudniają zakłócenie w liniowych sieciach doprowadzenia lotnictwa myśliwskiego.

Przy obecnym rozwoju radiotechniki można stosować różne skuteczne rodzaje zakłóceń. Działanie ich będzie zależało głównie od rodzaju modulacji i władności radiostacji zakłócającej, które charakteryzuje tabela nr 1

Tabela Nr 1

Rodzaje zakłóceń	Stosunek sygnału zakłócającego do sygnału użytecznego $\frac{U_z}{U_s}$	Stosunek częstotliwości modulacji /m/	Rejestrowanie częstotliwości sygnału użytecznego i sygnału zakłócającego /kHz/	Władność częstotliwości /kHz/	Artystyka /w %/
Zakłócenia modulowane falą nośną	1 1,5	-	-	-	20 60
Zakłócenia falą nośną modulowaną częstotliwością akustyczną	1 1,2 1 1,5	-	1 1 10 10	-	73 24 20 85
Zakłócenia falą nośną modulowaną widmem akustycznym	1 0,1	1 1	- 0-10	-	3 80
Zakłócenia falą nośną modulowaną szumem fluktuacyjnym	1 0,1	-	-	-	10 75
Zakłócenia modulowane częstotliwością	1 1	-	-	1,5-2,0 60	8 35

**W n i o s e k :**

Najbardziej skuteczne zakłócenia uzyskuje się w przypadku promieniowania przez nadajnika zakłócającego:

- falą nośną modulowaną szumem fluktuacyjnym;
- falą nośną modulowaną widmem akustycznym.

Całkowite zakłócenie sygnału użytecznego przy tego rodzaju zakłóceniach strajmujemy przy stosowaniu napięcia

sygnału zakłócającego do sygnału użytecznego na wejściu odbiornika  $\frac{U_{\text{sz}}}{U_{\text{wz}}} > 1$

### 3. Zakłócenia wąskie i szeroko-pasmowe

Pasmo przepuszczenia odbiornika radiowego wybiera się wychodząc z optymalnych warunków zabezpieczenia odbioru użytecznego sygnału. Z punktu widzenia pełnego wykorzystania całej mocy promieniowania przez stację zakłóceń, częstotliwość widna kierunkowego  $\Delta f_z$  należałoby wybrać wychodząc z założenia, że  $\Delta f_z \approx f_p$

gdzie:

- $f_p$  - optymalne pasmo przepuszczenia odbiornika radiowego
- $f_z$  - pasmo zakłóceń.

Jednak w wyniku niedokładnego określenia częstotliwości sygnału i niestabilności częstotliwości nadajnika zakłóceń /szczególnie w zakresie bardzo wysokich częstotliwości/ szerokość widna zakłóceń wybiera się wychodząc z założenia, że

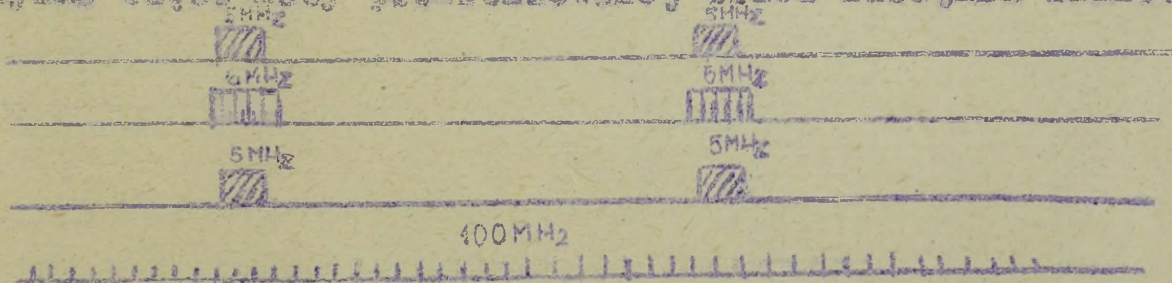
$$f_z > f_p$$

Stosowanie kierunkowych zakłóceń nie zawsze jest realne ze względu na jego cechy, ujmące, do których zaliczamy:

- niemożliwość jednoczesnego zakłócenia radiostacji pracujących na różnych częstotliwościach;
- konieczność dokładnego nastrojenia nadajnika zakłóceń na częstotliwość stacji zakłócanej.

Pełniejsze cechy w określonym stopniu wpływają na konieczność stosowania zakłóceń szeroko-pasmowych /zaporowych/. Dla zakłóceń zaporowych szerokość widna wybiera się wychodząc z założenia, że  $\Delta f_z \approx B_{\text{p}} \gg f_p$

gdzie:  $B_{\text{p}}$  - zakres częstotliwości, w którym pracuje zakłócająca radiostacja. Przy stosowaniu zakłóceń zaporowych do zakłócenia jednej radiostacji wykorzystana jest tylko część mocy promieniowanej przez nadajnik zakłóceń.



Rys. 1. Porównanie zakłóceń wąskie i szeroko-pasmowych a/ wąskopasmowe zakłócenia; b/ szerokopasmowe zakłócenia.

Przy stosowaniu zakłóceń zaprzeczonych moc nadajnika powinna być większa niż moc nadajnika wąskopasmowego. Zwiększenie mocy określa się wychodząc z założenia, że:

$$\frac{Pz}{Pz_0} = \frac{Pz_{zak}}{Pz_{zak0}}$$

- gdzie:  $Pz_{zak}$  - moc nadajnika zakłóceń zaprzeczonych;
- $Pz_{zak0}$  - moc nadajnika zakłóceń kierunkowych;
- $Pz$  - szerokość widma zakłóceń przy założeniu równomiernego rozkładu mocy w paśmie Df.

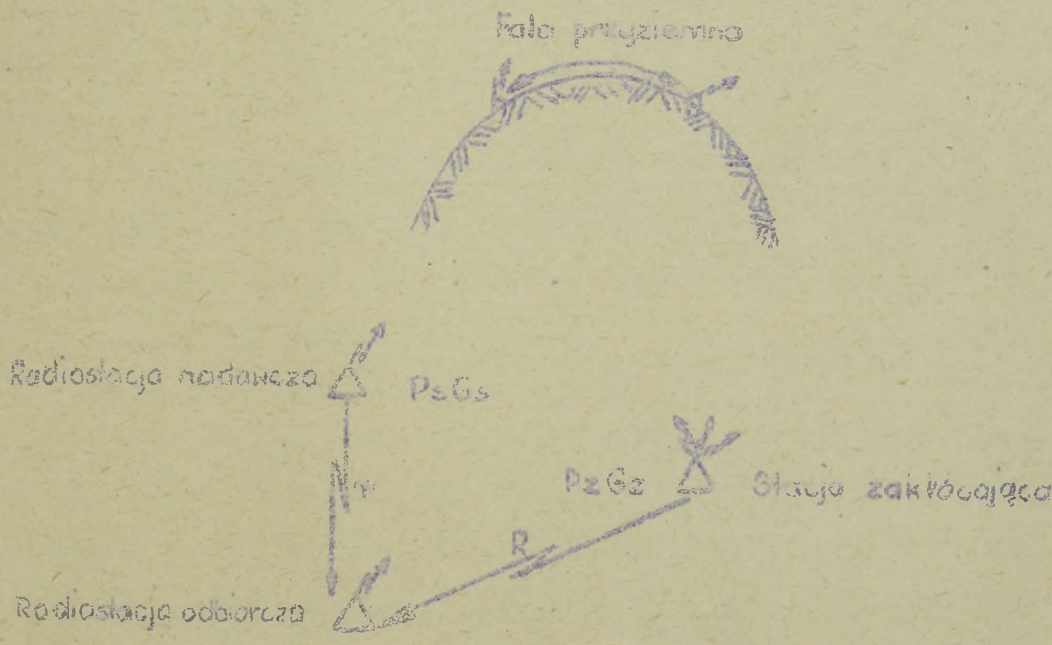
#### 4. Określenie mocy nadajników zakłócających

Fale radiowe w zależności od drogi przebiegu od nadajnika do odbiornika dzielą się na:

- fale przyziemne;
- fale przestrzenne;
- fale jonosferyczne;
- fale troposferyczne.

W wojkach lotniczych wykorzystuje się przede wszystkim fale przyziemne i jonosferyczne. Łączność radiowa na fali przyziemnej utrzymywana jest wówczas, gdy obie anteny umieszczone są nisko nad ziemią /antena umieszczona jest na wysokości mniejszej, jak długość fali/.

Rys. 2. Łączność radiowa na fali przyziemnej



Potrzebną moc nadajnika zakłócającego na fali przyziemnej oblicza się według wzoru:  $Pz Gz = Kz^2 \cdot Pz Gs / -\frac{R}{\lambda} / 4$

- gdzie:  $Pz$  i  $Pz_0$  - moco nadajnika zakłócającego i nadajnika zakłócanego;
- $Gz$  i  $Gs$  - wyski kierunkowe odpowiednich anten;
- $R$  - odległość między radiostacjami prowadzącymi korespondencję;

- R - odległość między nadajnikiem a odbiornikiem zakłócanym;
- K<sub>z</sub> - współczynnik skuteczności zakłócenia / stosunek zakłócenia mocy sygnału zakłócającego do mocy sygnału użytkowego/.

Podany wzór może być rozpatrywany tylko na fali przemieszczającej, to znaczy przy rozpatrywaniu zależności na stałe odległościach.

Przy wykorzystaniu przez radiostację korespondującą stacji zakłócającej anten dwukrotnych lub o innym zysku antenowym otrzymujemy, że:

$$G_z = G_s$$

$$\text{to wówczas } P_z = K_z^2 \cdot P_s \cdot \left(\frac{R}{r}\right)^2$$

Rys. 2. Zależność radiowa na fali przestrzennej.



Potrzbna moc nadajnika zakłócającego na fali przestrzennej oblicza się według wzoru:

$$P_z G_z = K_z \cdot P_s G_s \cdot \left(\frac{R}{r}\right)^2$$

$$\text{Przy } G_z = G_s$$

$$\text{wówczas } P_z = K_z^2 \cdot P_s \cdot \left(\frac{R}{r}\right)^2$$

Zakłócenia samolotowej łączności radiowej UKF.

Lotnictwo krajów kapitalistycznych pracuje na UKF w zakresie 100 - 420 MHz. Odstęp między poszczególnymi częstotliwościami wynosi 50 lub 100 kHz. Pasmo przepuszczenia odbiorników wynosi 40-60 kHz. Rodzaj pracy przeważnie jest /AM/. Cechą charakterystyczną radiostacji samolotowych jest ich wielokanałowość. Częstotliwości pracy poszczególnych kanałów można zobaczyć w tabeli, przy czym w wypadku zakłóceń radiostacje przestrzają się samoczynnie. Przykładem jest amerykańska radiostacja AR/ARC-27 stosowana w samolotach bombowych dla utrzymania łączności współdziałania. Posiada

nie ma też 1750 lat roboczych w ciągu 10 może być ustanow-  
ionych warunkach, przez przekazywanie wydatki 4 sek.

W związku z powyższym należy przypuszczać, że będą  
stosowane zakłócenia kierowanego, ponieważ zakłócenia  
wykrywane niekiedy skutkiem oddziaływałyby na urządzenie  
obrotowe przenośnika.

Zakłócenie łączności radiowej jest możliwe obecnie  
tylko waga - samolot, samolot - baza, natomiast zakłócenie  
łączności samolot - samolot jest bardzo trudne, ponieważ od-  
ległość między samolotami jest zwykle mała w porównaniu z  
odległością samolotów od nadajnika zakłóceń. To znaczy ma  
do uzyskania nadajników zakłóceń o dużej mocy, wynoszącej ty-  
siące kilowatów.

Jeżeli przyjąć, że zakłócenie łączności przez samoloty  
/odległość między samolotami  $r = 50$  m, odległość samolotów  
od nadajnika zakłócającego  $R = 50$  km, moc nadajników porząd-  
kowa  $P_0 = 100$  W,  $K = 1,5$  a anteny promieniujące zakłócają  
moc nadajnika zakłóceń powinna wynosić:

$$r < R \quad P_1 = P_0$$

$$P_1 = 100 \cdot 1,5^2 \cdot \frac{10.000^2}{50.000^2} = 11.250.000 \text{ W} \approx 11,2 \text{ MW}$$

Zuszczenie nadajnika dla celów wojskowych o tak dużej  
mocy jest niemożliwe. Możliwe jest zbudowanie nadajnika  
przeznaczonego do eksploatacji w wojsku o mocy  $P_0 = 1-5$  kW  
i anteny o wyku  $\alpha = 3-10$ .

$$r = R \quad P_1 = P_0$$

$$P_1 = 100 \cdot 1,5^2 \cdot \frac{10.000^2}{50.000^2} = 22,5 \text{ W}$$

$$r > R \quad P_1 = P_0$$

$$P_1 = 100 \cdot 1,5^2 \cdot \frac{100^2}{50.000^2} = 0,00225 \text{ W}$$

Z powyższych przykładów wynika, że najwygodniej  
jest zakłócić łączność radiową gdy  $r > R$  lecz tu istotnie  
trudniej na odległości nadajnika zakłóceń od odbiornika.  
Należy zauważyć, że możliwa jest także istnienie przy użyciu  
nadajników jednowarstwowej mocy, przez zakłócenie stacji  
zakłócającej oraz gdy ona znajduje się nad obiektem.

Zakłócenia łączności utrzymywane na fali przestrzen-  
nej można przeprowadzić również na fali promieniowej. Na przy-  
kład łączność promienną w sposób sprzeczny, a ściślej  
tem powietrzną, realizujemy w głębi naszego terytorium może  
być utrzymana na fali promieniowej. W tym wypadku łączność  
tyż można jednowarstwowo zakłócić falą promienną stacji na-

klócej, rozmieszczonej w pobliżu działania desantu lub też przez nadejście jednorazowego użytku po stronie przeciwniej.

We wszystkich wypadkach skuteczność zakłóceń zależy od ustalenia odpowiedniej mocy nadajnika zakłócającego, kierunkuowości anteny, odległości stacji zakłócającej i zakłócających między sobą /odległość szczególnie wpływa na wielkość mocy/, rodzaju zakłóceń i od dokładności dostarczenia częstotliwości sygnału zakłócającego do częstotliwości sygnału zakłócanego.

### 5. Urządzenia zakłócające i ich charakterystyka

Do stosowania zakłóceń czynnych stosuje się:

- stacje zakłóceniewe jednorazowego działania;
- stacje zakłóceniewe wielokrotnego działania.

Skuteczne zakłócenia łączności radiowej wykonana szezebia taktycznego można stosować przy pomocy radiostacji RAR-KW-5 i RAR oraz aparatury zakłócającej R-325, a także przy pomocy aparatury o kryptonimie "Peresah" w zakresie UKF, jak również przy pomocy nadajników zakłócających jednorazowego użytku o kryptonimie "Adima". Oprócz tych środków do stosowania zakłóceń może być użyty sprzęt typu "M" w odpowiednią przystawkę mocy oraz przystawka zakłóceniewa /w celach taktycznych/. Aby można było prowadzić intensywne zakłócenia przy pomocy radiostacji typu RAR i RAR wprowadzono je w przystawkę zakłócającą R-328 - dla radiostacji RAR i R-328 r dla radiostacji RAR.

Ze pomocą radiostacji RAR oraz w przystawkę zakłócającą R-328 można przeprowadzić selektywne zakłócenia w zakresie 2,7 - 12 MHz.

Przy pomocy przystawki R-328 można zapewnić dokładność dostarczenia częstotliwości sygnału zakłócanego z sygnałem zakłócającym w granicach 40 Hz.

Moc nadajnika RAR przy pracy ze wzбудnicy R-328 jest taka sama jak przy pracy ze wzбудnicy RAR i wynosi około 200 W.

We same odnosi się do radiostacji typu RAR z przystawką R-328 x, a tym, że pracuje ona w paśmie częstotliwości od 1,5 - 9,2 MHz i moc nadajnika RAR z przystawką zakłóceniewą wynosi około 100 W.

Stacje zakłóceń radiowych R-327

#### Przeznaczenie stacji

Stacje zakłóceń radiowych R-327 jest przeznaczona do wytworzenia docelowych zakłóceń w łączności radiowej nie-

przejściu kanałów krótkich.

Pod względem "zakłócenia docelowo" rozumie się oddziaływanie kanałów - na jedną łączność radiową nieprzejściu kanałów /kierunek, siła/. Dzięki temu następowanie zakłóceń nie przeszkadza praktycznie w odbiorze pracy własnych sieci i kierunków radiowych znajdujących na sąsiednich częstotliwościach.

Zastosowanie w stacji radiowej R-325 jest uniemożliwione wykonywanie łączności radiowej przez nieprzejściu kanałów ze najwęższych kierunków /w sieciach/ w węższych pasmach sil. marek i powietrznych.

Zastosowanie w stacji radiowej R-325 częstotliwości zakłóceń do częstotliwości zakłócanego sygnału, a także wykorzystanie różnych rodzajów manipulacji i modulacji pozwala na skuteczne wyeliminowanie następujących rodzajów pracy radiostacji nieprzejściu kanałów:

- łączności telegraficznej /szurowej i automatycznej; również literatury/ z manipulacją amplitudy i częstotliwości;
- łączności telefonicznej z modulacją amplitudy;
- łączności radiotelegraficznej z modulacją częstotliwości na częstotliwości nośnej;
- różnych szerokokanałowych rodzajów pracy.

Oprócz tego stacja R-325 w wyjątkowych przypadkach może być wykorzystana do napewnienia słuchawej łączności telegraficznej z manipulacją amplitudy.

Dane taktyczne-techniczne stacji R-325  
Zakres częstotliwości stacji R-325 wynosi od 1,5 do 23 MHz /200 + 12 m/.

W antenie nie jest możliwe od 2 MHz w całym zakresie częstotliwości.

Anteny odbiorników posiadają małą kierunkowość w płaszczyźnie poziomej i pionowej i umożliwiają prowadzenie rozmów na falach krótkich w sposób przemienny.

Zasięg zakłócania stacji nie może być określony jednoznacznie, gdyż zależy to od mocy nadajnika i od odległości pomiędzy stacją radiową, którą należy zakłócić pracę.

W przybliżeniu można uznać, że zasięg zakłócania na falach krótkich jest w 1,5 - 2 razy większy niż odległość pomiędzy stacją radiową a stacją zakłócania na falach krótkich w przypadku warunków jonosferycznych przybliżonych do odległości o dziesiątki razy. Przy tym zakłada

nie, że moc nadajnika nieprzysłała jest rzędu 200-300 W i nieprzysłał nie wykorzystuje anten o silnej kierunkowości.

Czas rozbijania stacji R-323 w pełnym składzie wynosi około 3 godziny.

Czas zastrejania stacji na określoną częstotliwość nadajnika nieprzysłała oraz czas przestrajania z jednej częstotliwości na drugą licznymi z obwila wykrycia pracy nadajnika nieprzysłała za pomocą odbiornika kontrolno-sterującego do rozpoczęcia zakłócenia nie przekracza 15 sek.

Stacja umieszczona jest w pięciu samochodach ZIL-157R.

Przeznaczenie poszczególnych samochodów jest następujące:

- samochód 1 - samochód aparatu pierwszego podzakresu

/1,3 - 6,25 MHz/;

- samochód 2 - samochód aparatu drugiego podzakresu

/6,0 - 27 MHz/;

- samochód 3 - samochód zasilania;

- samochód 4 - samochód zasilania;

- samochód 5 - samochód antenowy wspólny dla obu podzakresów.

#### Aparatura zakłócająca typu "Furyska"

Służy jako typowa aparatura zakłócająca w zakresie UHF. Pozwala stworzyć następujące zakłócenia dla poszczególnych rodzajów pracy:

- selektywne mocą 1,5 kW;

- szerokopasmowe mocą 30 W;

- szerokopasmowe z odstępem 100 kHz mocą 120 W.

Aparatura posiada trzy komplety nadajników, każdy z nadajników rozmieszczony jest na BTR-152.

Zakres aparatury od 20 - 60 MHz.

Pierwszy nadajnik pracuje w zakresie 20-30 MHz.

Drugi nadajnik pracuje w zakresie 27-40 MHz.

Trzeci nadajnik pracuje w zakresie 40-60 MHz.

Radistacja R-324 z przystawką zakłócającą.

Nadajnik jednoramowego działania typu "Amima".

Jest to zespół nadajników służących do wytwarzania czynnych zakłóceń radiowych. Są to nadajniki jednoramowego działania strzucane na teren przeciwnika z samolotów na spadochronach. Komplet składa się z 20 nadajników pracujących w zakresie od 1,3 - 50 MHz. Są one dostosowane do wytwarzania czynnych zakłóceń radiowych z ciągu 4 godz. Każdy nadajnik posiada materiał wybuchowy, który po ukończeniu pracy nadaj-

niekiedy wybuchu i niszczy całą aparaturę. Oberwie prace iść w kierunku konstruowania nowego sprzętu radiowego, środków zakłócających oraz rozpracowania metod i sposobów walki z zakłóceniami celem uniknięcia lub zmniejszenia skutków zakłóceń.

## 6. Organizacja oraz możliwości pododdziałów zakłóceń łączności radiowej.

Samodzielna kompania zakłóceń łączności radiowych

/skrz/ posiada:

- pluton zakłóceń zakresu KF wyposażony w 4-6 stacji zakłócających dużej mocy typu R-387;
- pluton zakłóceń zakresu UKF wyposażony w 3-4 stacje zakłócające dużej mocy;
- pluton radiomierzenia wyposażony w 2-3 radiomierzniki KF i 2-3 radiomierzniki UKF oraz odbiorniki KF i UKF;

5 pluton dowodzenia punktami zakłócającymi i radiomierzenia wyposażony w środki łączności.

Wzrost struktury organizacyjnej samodzielnej kompanii oraz jej zasobniczy sprzęt pokazano na załączniku nr 4.

Siłami i środkami jednej skaz można zorganizować 1-2 punkty zakłóceń łączności baza-samoloty, 1-2 punkty zakłóceń łączności pomiędzy samolotami oraz 1-2 punkty nasłuchu i radiomierzenia zakresu KF i UKF.

Ilość skaz przydzielonych poszczególnym korpusom zależy od miejsca i zadań korpusu OPK w obronie powietrznej kraju oraz możliwości ekonomicznych państwa.

## 7. Planowanie zakłóceń łączności radiowej w wojskach OPK

W wojskach OPK planowaniem przeciwdziałania radioelektronicznego zajmują się dwa szereble organizacyjne:

- sztab wojsk OPK - w zakresie szeregówowego określania zadań dla jednostek zakłócających i dostarczania im danych o pracy urządzeń i systemów radioelektronicznych przeciwnika;
- sztaby korpusów wojsk OPK - w zakresie ugrupowania przydzielonych jednostek technicznych i bezpośredniego dowodzenia.

a/ Planowanie na szczeblu sztabu dowództwa wojsk OPK /A OPK/.

Podstawą do planowania przeciwdziałania radioelektronicznego przez sztab dowództwa wojsk OPK są:

- informacje o urządzeniach i systemach radiotelekomunikacyjnych przeciwnika oraz o ich aktualnym rozmieszczeniu;
- liczebność i możliwości bojowe własnych jednostek przeciwstawienia radiotelekomunikacyjnego;
- ogólny plan obrony powietrznej obszaru kraju;
- aktualna sytuacja wojsk frontu, szwadronów i marynarki wojennej;
- możliwe bezpośrednie wytyczne wyższych sztabów w zakresie prowadzenia wojny radiotelekomunikacyjnej.

Celem planowania jest uzyskanie możliwie maksymalnych skutków zakłócenia środków radiotelekomunikacyjnych przeciwnika określoną ilością własnych środków zakłócających.

Przy planowaniu zakłóceń łączności siemia - samolot szwadronowy<sup>2</sup> zobowiązaniem byłoby uzyskanie ciągłego pola zakłóceń nad całym obszarem kraju. Jednak w praktyce ze względu na ograniczoną ilość środków zakłócających i dużą moc radiostacji nieprzeznaczonych do uzyskania ciągłego pola będąc niekierowne, musi się to do planowania zakłóceń w pewnych tylko rejonach.

Rejony zakłóceń łączności baza - samolot organizuje się na dalszych podejściach do broniennych obiektów lub do całego obszaru kraju, a rejon zakłóceń łączności powojuje samolotami - w pobliżu samych obiektów. Chodzi o to, żeby zakłócać łączność tam, gdzie ma ona największe znaczenie dla nieprzyjaciela.

Na podejściach dalszych do obiektów samoloty przeciwnika mogą strącać usupokajając rozkazy z bazy co do wyboru celu bombardowania, zmiany godzin i t. d. natomiast w rejonie samego obiektu przy wykonywaniu manewru przeciwnie towarzyszą i panownym formowaniu ugrupowania.

Rejony zakłóceń oraz skuteczność zakłócenia, a także rozmieszczenie i skład grup zakłócających planuje centralnie sztab dowództwa wojsk OPK.

W celu zapobieżenia zakłóceniu własnych ważnych sieci i kierunków radiowych opracowuje się wykaz częstotliwości zabezpieczonych do zakłócenia. Podstawą do opracowania tego wykazu jest odpowiedni wykaz sztabu generalnego /szefostwa wojsk łączności/ oraz własny schemat łączności radiowej wojsk OPK.

Plan współdziałania radiotelekomunikacyjnego wojsk OPK wykonuje się graficznie. Na mapie w skali 1 : 1.000.000 nane-

si się rozmieszczenia i dane taktyczno-techniczne środków nie-  
przyjaciela, rozmieszczenia jednostek zakłócających własnych  
i sąsiadów oraz rejonu zakłóceń łączności. Oprócz tego na  
mapie nanosi się tabelę - "zestawienie sił i zadań jednostek  
przeciwdziałania radioelektronicznego".

Struktura organizacyjna samodzielnej kompanii zakłóceń  
radiowych /skup/ przedstawiona jest na rys.

Podatkowe wyjaśnienie oznaczeń dowodzenia, współdziałania  
i zadań specjalnych wpisuje się pod tabelą.

Do zatwierdzenia planu przez dowódcę wojsk OPK jest on  
podstawą dla szefa sztabu do wydania rozkazów korpusów OPK  
organizacji o organizacji przeciwdziałania radioelektronicz-  
nego.

Główne zadania przeciwdziałania, przydziały jednostek  
zakłócających poszczególne korpusy OPK oraz wyznaczenie  
rejonów zakłóceń i obiektów wyznaczonych określa się w rozka-  
zie operacyjnym dowódcy wojsk OPK.

Zarządzenie szefa sztabu OPK jest dokumentem służącym  
sztabom korpusów do dokładnej wskazówki i wytyczne wykonywania  
przydzielonych jednostek.

Powinno ono zawierać:

- informacje o systemach radioelektronicznych nieprzyjaciela i wynikające z nich ogólne zadania przeciwdziałania;
- rozmieszczenie oddziałów zakłócających, ich zadania i terminy gotowości bojowej;
- wytyczne organizacji i zasad dowodzenia jednostkami i pododdziałkami zakłóceń;
- wskazówki współdziałania między korpusami a jednostkami przeciwdziałania radioelektronicznego frontu, wojsk narciarskiej oraz obrony terytorium kraju /OPK/ /ROPL/;
- kompetencje osób i dowódców w sprawach zakazu zakłócania oraz sygnały na przerwanie zakłóceń;
- wytyczne zapotrzebowania i remontu środków technicznych;

- sposób i terminy składania meldunków i sprawozdań o pracy bojowej i stanie technicznym środków zakłócania.

Do zarządzenia należą się wyciąg z graficznego planu przeciwdziałania oraz wykaz częstotliwości, których zakłócanie jest zabronione.

### 3. Planowanie na szczeblu sztabu korpusu OPK

Podstawą do planowania przeciwdziałania radioelektronicznego przez sztab korpusu OPK są:

- rozkaz operacyjny dowódcy wojsk OPK;
- zarządzenie o organizacji przeciwdziałania radioelektronicznego szefa sztabu wojsk OPK;
- stan gotowości bojowej przydzielonych jednostek zakłócających.

W zakresie planowania zakłóceń łączności radiowej sztab korpusu OPK ustala dokładnie rozmieszczenie grup zakłócających w rejonach określonych przez sztab wojsk OPK oraz bazowanie i zasady pracy organicznych pododdziałów nasłuchu i radioposzukiwania.

Na podstawie analizy własnego pola zakłóceń dla środków łączności nieprzyjaciela mających różną moc i modulację oraz w zależności od ich ważności w planowanych działaniach sztab korpusu ustala kolejność zakłócania poszczególnych sieci łączności nieprzyjaciela przez poszczególne grupy zakłócające.

Oprócz tego sztab korpusu OPK opracowuje na podstawie wykazu sztabu wojsk OPK oraz własnego schematu łączności radiowej wykaz częstotliwości, których zakłócanie jest zabronione.

Plan przeciwdziałania radioelektronicznego korpusu OPK wykonuje się graficznie na mapie w skali 1:500.000. Oprócz danych z wyciągu planu sztabu wojsk OPK dodatkowo nanosi się ugrupowania i zasięgi pododdziałów rozpoznania jednostek zakłóceń łączności. Na mapę nanosi się również tabelę - zestawienie sił i zadań jednostek przeciwdziałania podobną jak w planie sztabu wojsk OPK jednak z tą różnicą, że zadania określa się bardziej szczegółowo i dla poszczególnych pododdziałów.

Na podstawie zatwierdzonego planu przez dowódcę korpusu OPK szef sztabu wydaje zarządzenie o organizacji przeciwdziałania radioelektronicznego, które jest podstawą do działań jednostek zakłócających.

## ZAKOŃCZENIE

W skrypcie tym omówiono zostały tylko niektóre najważniejsze zagadnienia związane z organizacją i prowadzeniem rozpoznania i przeciwdziałania środkom łączności radiowej. Ta forma walki z przeciwnikiem w połączeniu z oddziaływaniem ogniowym zwiększa możliwość skutecznej obrony obiektów OPA, uniemożliwiając lub utrudniając im wykonanie zadań bojowych. Należy jednak zaznaczyć, że pełny sukces w tej dziedzinie można osiągnąć wówczas, gdy zostaną zastosowane kompleksowe i inne oddziały i pododdziały zakłócają oraz środki czynnej obrony OPA.

Rodzaj fal

Fale długie 10 - 100 KHz

Fale średnie 0,1 - 3 MHz

Fale krótkie 3-30 MHz

Długość fali

30000-3000 m

3000-100 m

100-10 m

Krótko charakterystyka

Posiadają zastosowanie w łączności radiowej. Zasięg ich jest duży, nie zależy od pory roku, warunków meteorologicznych i zaburzeń jonosferycznych. Zakres fal długich posiada ograniczoną możliwość wykorzystania wielu kanałów łączności z powodu małej pojemności częstotliwości. Liczba pracujących radiostacji na falach długich jest stosunkowo niewielka.

Zakres ten jest szeroko wykorzystywany w łączności radiowej. Fale średnie ulegają silnemu tłumieniu zarówno w jonosferze jak i nad powierzchnią ziemi. Zasięg zależy w dużym stopniu od pory dnia i roku. W czasie godzin dziennych tłumienie jonosferyczne jest silniejsze jak w nocy. Zasięg w nocy dochodzi do 5000 km.

Zakres ten jest stosowany do dalekosiężnej łączności. W łączności radiowej wykorzystuje się je w zasadzie fale przestrzenne. Maksymalny zasięg przy jednokrotnym odbiciu od jonosfery nie przekracza 4000 km. Odbiór na falach krótkich charakteryzują ciągłe nieregularne zmiany składowości przekazywanych sygnałów. Zasadniczym źródłem zakłóceń na falach krótkich są sygnały pochodzenia od innych radiostacji. W celu uniknięcia skutków tego rodzaju zakłóceń odbiorniki rozpoznawcze winna charakteryzować dużą selektywność.

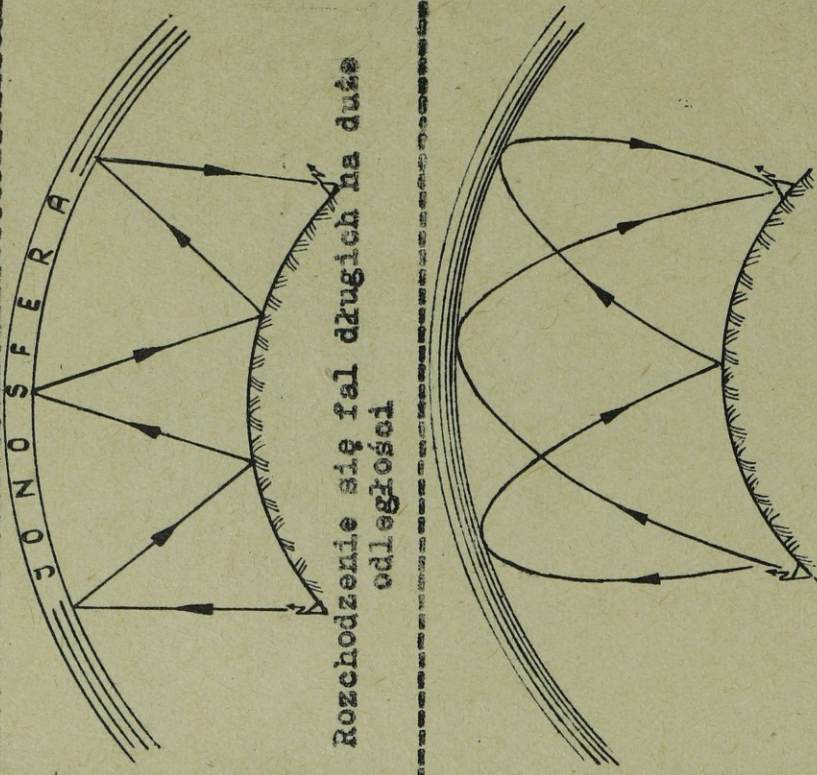
Fale ultrakrótkie powyżej 30 MHz i dzielą się na:

Fale metrowe 30-300 MHz  
Fale decymetr. 300-3000 MHz  
Fale centymetr. 3000-30000 MHz  
Fale milimetr. 30000-300000 MHz

1

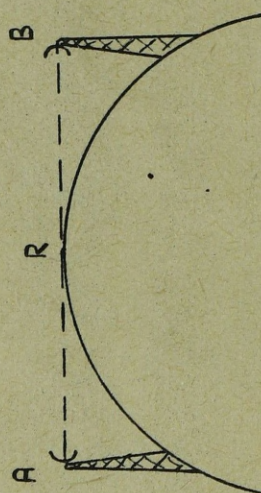
10-1 m  
1-0,1 m  
0,1-0,01 m  
0,01-0,001 m

Fale ultrakrótkie mają szerokie zastosowanie w łączności radiowej o małym zasięgu. Właściwością tych fal jest przenikanie bez odbić przez wszystkie jonosfery. Drugą właściwością to silne tłumienie energii fal ultrakrótkich przez powierzchnię ziemi. Idealne warunki na falach metrowych istnieją w łączności radiowej w lotnictwie samolot - ziemia, samolot - samolot. Zasięg łączności samolotu z radiostacją na ziemi zależy od wysokości lotu i na dużych wysokościach sięga setek kilometrów. Fale metrowe znalazły zastosowanie w łączności radiowej na większych odległościach do wozdzenia. Fale decymetrowe i centymetrowe posiadają zastosowanie w łączności radiowej i radiolokacji. Na tych falach organizowane jest łączność w zasięgu bezpośredniej widoczności anten. Zasięg z uwzględnieniem refrakcji można obliczyć ze wzoru  $R = 4,1 \sqrt{h_1 + h_2}$  - wysokość anten w metrach. Przewodzenie rozprzeczania jest utrudnione ze względu na mały zasięg i dużej kierunkowości rozprzeczania się fal. Realizowane ono może być przez samoloty rozpoznawcze wyposażone w urządzenie rozpoznania radiolokacyjnego lub przez środki naziemne rozmieszczone w bezpośredniej bliskości stacji przeciwnika.



Rozchodzenie się fal długich na duże odległości

Rozchodzenie się fal krótkich. a/ fala przestrzenna po jednokrotnym odbiciu b/ fala przestrzenna po dwukrotnym odbiciu, c/ fala przyziemna.



Zasięg bezpośredniej widoczności  $R = 4,1 (\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2})$

gdzie: R - odległość między antenami w km;

$h_1$  i  $h_2$  - wysokość anten w metrach.

Wzrost techniczny i jego wyrażenie w pomiarach radiologicznych

Lp.	Nazwa przyrządu	Przeznaczenie	Zakres skali w NPK	Ciepłota w V	Pomiary w kierunku w stopniach	U w a z i
1.	Aparatura TG-47 do odbioru 2-4-ach linii w sposób mierny i automatyczny	Do odbioru nadejść tolegraficznych wielokrotnych / do 4-ach kanałów w kabinie 3-ego, 6-ego i 7-ego znakowym, z przedkabiną kaligrafowania 29-198 kabin / 180-205 365-375 i 420-432 kabin do miernego w każdym kierunku.	W zależności od rodzaju stopniowego odbioru radiowego NF.	Minimalna wartość stopniowego odbioru w jednostkach aparaty + 9V.	-	W zestaw kompletny wchodzi 4 modulatory typu 4. Sprawy i inne rozróżnienia. Przygotowanie 20-30 i odbioru NF NF- 2-270.
2.	Przyrządek typu 70-30	Do wytworzenia sygnału nadejść wielokrotnego w kabinie jednej bieżącej impulsów przy stałym różnicy drzewce.	-	Minimalna wartość stopniowego odbioru na jednostkach przyrządku + 9V.	-	Wchodzi w zestaw aparaty 00-47.



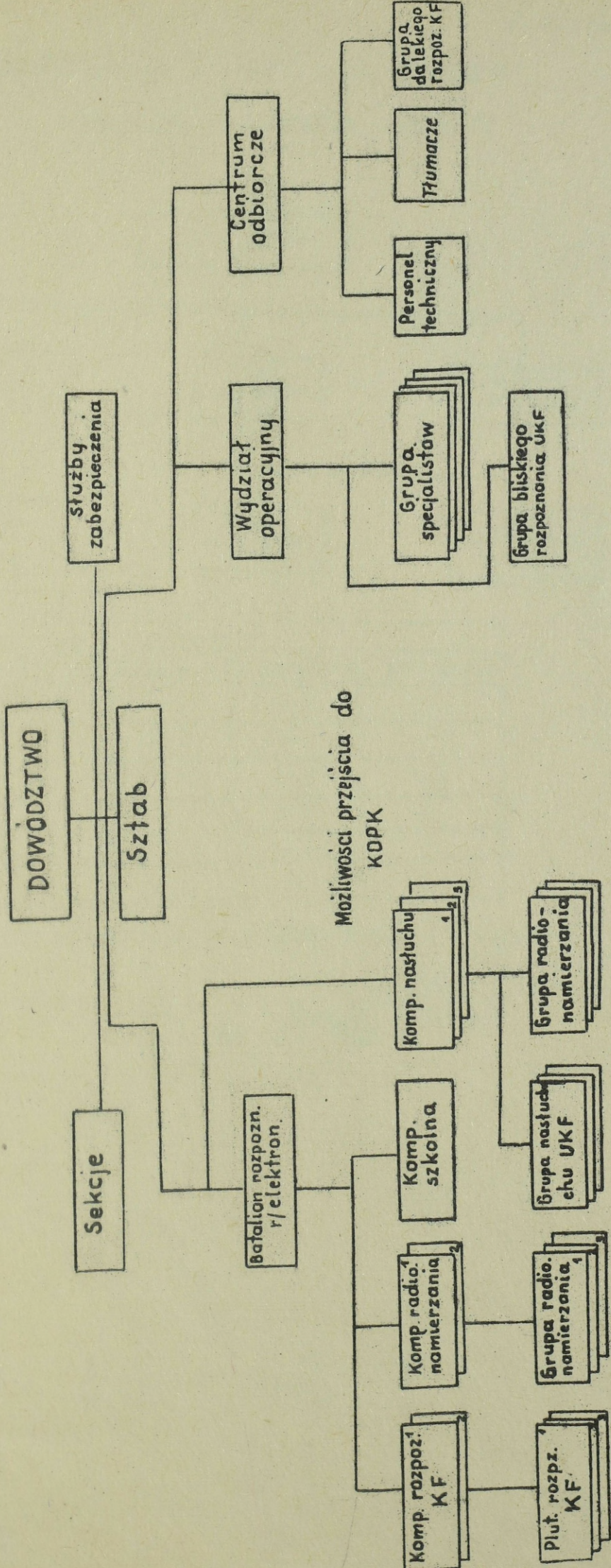
<p>7. Odbiornik radiowy UKF typu R-312</p> <p>Do odbioru słuchowego sygnałów radiotelefonowych w modulacji amplitudową i częstotliwościową. Sygnałów radiotelegraficznych</p>	<p>60 - 300</p> <p>7 - 1</p> <p>4 - 2</p>	<p>15 - 60</p> <p>7 - 7,3</p>	<p>W skład kompletu przystawek wchodzi dwie przystawki Nr 1 i 2.</p>
<p>8. Odbiornik radiowy UKF typu R-313</p> <p>Do odbioru słuchowego jak R-312</p>	<p>230 - 440</p> <p>1,43-0,66</p>	<p>12</p>	<p>Może być używany do normalnej łączności tolograficznej przewidzianej</p>
<p>9. Odbiornik radiowy UKF typu R-314</p> <p>Do odbioru słuchowego jak R-312</p>	<p>10. Przystawka do aparatu litereokuku-jacego / telegraficznego - sygnałów płitudozą i częstotliwości. Przy zastosowaniu dwóch przystawek / nr 1 i nr 2 / możliwy jest odbiór nadawców podwójnych.</p>	<p>11. Aparat telegraficzny / literodukujący</p>	<p>Do odbioru sygnałów zdalnych dałkopisowców nadawanych z prędkością do 50 kodów. Zapis na papierze arkusowym. Możliwość odbioru nadawców dałkopisowców w kodem 7-nie znakowym.</p>

całkowicie  
całkowicie  
całkowicie

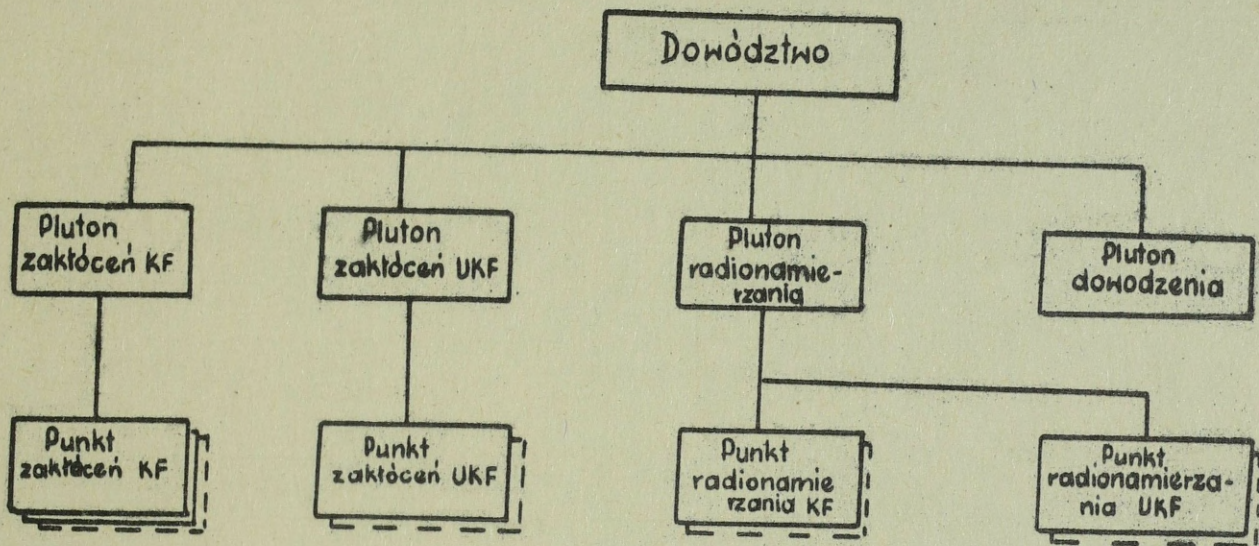
12.	Radionamiernik UKF typu R-307 A	Do określania kierunku na pracu jako radiostacja nadawcza. Hamlerów oszczędnie się użytkownicy. Wykonalna elektryczna waga i ręcznie metodą minimalnej słyszalności.	1,5-20 200-12	5-8 na I - III podziałkach 2-3 na pozostałych podziałkach.	1,5-6	Do określania kierunku podziałki przesuniętej z minimalną wagi i kierunku.
13.	Radionamiernik UKF typu R-307	Do określania kierunku na pracu jako radiostacja nadawcza.	60-300 2 - 1	ek. 5-8	ek. 2-5	Brak błędnych danych, gdyż nie ma namy tego typu.
14.	Radionamiernik UKF typu R-309	Jak w R-307.	210-400 1,43-0,60	ek. 19	ek. 2-5	Jak w R-307.

Opis w 20 egz.  
Egz. nr 1-30 Bibli. państwa  
Wyk. Qwyfiska - mjr  
Druk. 211  
Nr ks. 01240/211

STRUKTURA ORGANIZACYJNA ORR  
(WARIANT)

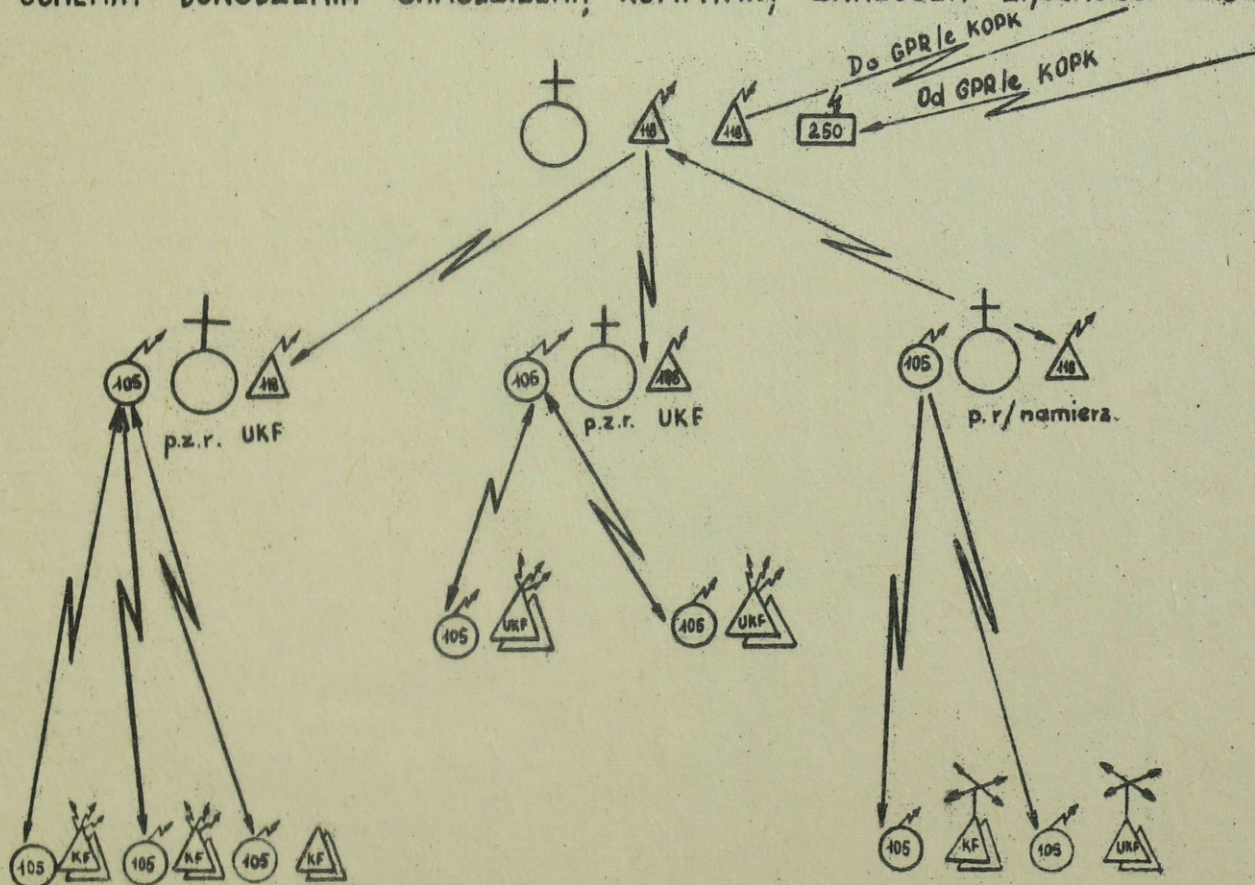


## STRUKTURA ORGANIZACYJNA SAMODZIELNEJ KOMPANII ZAKŁOCEŃ ŁĄCZNOŚCI RADIOWEJ



l.p.	Nazwa sprzętu	W plutonie			
		Zakłóceń KF	Zakłóceń UKF	r. namierzenia	Dowodzenia
1.	Sytuacja zakłóceń KF	4-6	—	—	—
2.	Stacje zakłóceń UKF	—	3-4	—	—
3.	R/namierniki KF	—	—	2-3	—
4.	R/namierniki UKF	—	—	2-3	—
5.	R/stacje R-118	—	—	—	4
6.	R/stacje R-105	4	3	3	—

SCHEMAT DOWODZENIA SAMODZIELNA KOMPANIA ZAKŁOCEŃ ŁĄCZNOŚCI RADIOWEJ



BIBLIOTEKA NAUKOWA ASG WP  
Katedra i Zakład Zoologii Specjalnych  
Nr ewid. 139877