

Grey Scale #13



Part Code 011016



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



46

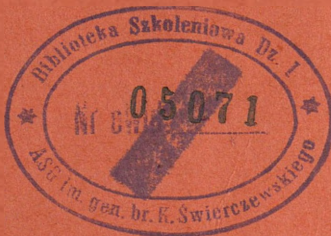
AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO  
im. generała broni K. Świerczewskiego



Egz. Nr 17

kpt. dypl. Edmund PIĄTKÓWSKI

Temat: METODY OKREŚLANIA I OBLICZENIA POTRZEB  
ŚRODKÓW RADIOLOKACYJNYCH W WOJSKACH OPK  
(Skrypt wykładu)



28326

REMBERTÓW

WRZESIEŃ

1964



46

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

---

  
Egz. Nr 17

kpt. dypl. Edmund PIĄTKÓWSKI

**Temat: METODY OKREŚLANIA I OBLICZENIA POTRZEB  
ŚRODKÓW RADIOLOKACYJNYCH W WOJSKACH OPK**

**(Skrypt wykładu)**





098 326  
28326

AKADEMIA SZTABU GENEALNEGO  
im. gen. brzozi K. Swierczewskiego

ZATWIERDZAM  
SZEF KATEDRY WOJSK OPK

ppk dr Jan UCHANSKI  
Dnia ..... 1964 r.

  
Egzemplarz..... 17

*Grucielas* post 12357  


Kpt. dypl. Edmund PIATKOWSKI  
Skrypt wykładu na temat:

"METODY OKREŚLANIA I OBLICZENIA POTRZEB ŚRODKÓW  
RADIOLOKACYJNYCH W WOJSKACH OPK"

Pozycja wydawnicza Nr.....



ARCHIWUM  
BIBLIOTEKI SZEF GENOWE  
AKADEMII SZTABU GENEALNEGO  
im. gen. brzozi K. Swierczewskiego  
Nr 028326

## ZAGADNIENIA

1. Wstęp
2. Wymagania stawiane ugrupowaniu wojsk radiotechnicznych OPK i czynniki wpływające na określenie potrzeb sił i środków radiotechnicznych zapewniających wymagania.
3. Metody określania i obliczania potrzeb środków radiolokacyjnych.
4. Zakonowanie.

### I. WSTĘP

Właściwe i racjonalne ugrupowanie sił i środków radiotechnicznych na obszarze kraju w bardzo poważnym stopniu decyduje o skutecznej obronie powietrznej. Ugrupowanie sił i środków radiotechnicznych winno zabezpieczyć wykrycie i prowadzenie zarówno celów powietrznych jak i własnych samolotów nad całym zagrożonym obszarem przez wojska OPK.

Organizując system wykrywania należy dążyć do ekonomicznego wykorzystania sił i środków radiotechnicznych.

Ekonomiczne użycie sił i środków radiotechnicznych wynika m.in. z tego względu, że oprócz organizacji stale pracujących posterunków radiolokacyjnych we wszystkich warunkach sytuacji bojowej należy posiadać również i odwód. W miarę możliwości winno posiadać się ukryty system środków wykrywania w celu zabezpieczenia w maksymalnym stopniu żywotności systemu wykrywania - powiadamiania i zabezpieczania działań aktywnych środków OPK. Ilość użytych sił i środków radiotechnicznych winna zabezpieczyć działania wojsk OPK we wszystkich warunkach sytuacji bojowych.

### II. WYMAGANIA STAWIANE UGRUPOWANIU WOJSK RADIOTECHNICZNYCH OPK I CZYNNIKI WPŁYWAJĄCE NA OKREŚLENIE POTRZEB SIŁ I ŚRODKÓW ZAPEWNIAJĄCYCH WYMAGANIA.

Ugrupowanie bojowe wojsk radiotechnicznych OPK, jest to rozwinięcie sił i środków radiotechnicznych na terytorium

kraju w celu zabezpieczenia wykonania postawionych zadań przez wojskami OPK. Składa się <sup>ono/</sup> z:

- ugrupowań posterunków radiolokacyjnych,
- ugrupowań głównych posterunków oddziałów radiotechnicznych/SD/,
- ugrupowań głównych posterunków związków taktyczno-operacyjnych, /SD/
- ugrupowania głównego posterunku centralnego stanowiska dowódcy wojsk OPK, /CSD/.
- oddziałów sił i środków radiotechnicznych.

Ugrupowanie bojowe <sup>wojsk</sup> radiotechnicznych OPK winno zapewnić:

- wykrycie na czas środków napadu powietrznego oraz ciągłą ich obserwację nad całym obszarem kraju, w celu stworzenia dogodnych warunków skutecznego ich niszczenia przez aktywne środki OPK,
- możliwość pełnego wykorzystania sprzętu radiolokacyjnego w celu zabezpieczenia w maksymalnym stopniu naprowadzania lotnictwa myśliwskiego,
- odporność na zakłócenia radioelektroniczne,
- współdziałanie z sąsiednimi oddziałami oraz wojskami radiotechnicznymi sąsiednich związków taktyczno-operacyjnych wewnątrz kraju,
- współdziałanie z systemami wykrywania sąsiednich państw socjalistycznych w celu wykorzystania i uzupełnienia danych o sytuacji powietrznej,
- współdziałanie z innymi organami rozpoznania w celu uogólnienia danych o nieprzyjacielu powietrznym zarówno w osłanianym rejonie jak i na podejściach do osłanianego rejonu,
- sprawne dowodzenie podległymi posterunkami radiolokacyjnymi,
- żywotność radiolokacyjnego systemu.

W związku z powyższymi wymaganiami należy:

- rozmieszczać posterunki radiolokacyjne na takich odległościach ażeby było zorganizowane ciągłe pole radiolokacyjne z nakazaną dolną granicą,
- rozmieszczać posterunki radiolokacyjne w takich miejscach, aby można <sup>było</sup> zabezpieczyć punkty naprowadzania lotnictwa myśliwskiego w bezpośrednie dane radiolokacyjne /bądź przez rozmieszczenie stacji radiolokacyjnych bezpośrednio w pobliżu lotnisk IM, bądź w takiej odległości aby zapewnić bezpośrednią retranslację danych przy pomocy RI-30/,
- rozmieszczać na pozycjach radiolokacyjnych posterunków stacje radiolokacyjne pracujące w różnych zakresach częstotliwości, posiadające jednocześnie możliwości natychmiastowego odstrojenia się na częstotliwości zapasowe,
- rozmieszczać pododdziały radiotechniczne w takich odległościach zwłaszcza w rejonach linii rozgraniczenia między związkami taktyczno-operacyjnymi wewnątrz kraju oraz związkami operacyjnymi sąsiednich systemów OPK, aby istniało dogodne przekazywanie i przyjmowanie zarówno celów powietrznych jak i samolotów własnych. Oprócz tego aby ugrupowanie sił i środków radiotechnicznych wykluczało możliwość wykonywania lotów zwłaszcza na małych wysokościach, przez nieprzyjaciela, które nie były obserwowane chociażby przez jedną ze stron,
- rozmieszczać elementy ugrupowania wojsk radiotechnicznych OPK z dala od obiektów, które mogą podlegać obozwładnieniu przy pomocy środków jednorodnych,
- posiadać odwody sił i środków radiotechnicznych na każdym szczeblu dowodzenia,
- posiadać pozycje zapasowe dla stacji radiolokacyjnych,

- posiadać zapasowe główne posterunki z rozmieszczoną na nich aparaturą radiotechniczną zabezpieczającą bezpośrednio naprowadzanie III,
- posiadać ukrycia inżynierskie dla stanu osobowego oraz sprzętu,
- przestrzegać zasad maskowania o każdej porze doby i nocy,

4. Wymagania stawiane ugrupowaniu wojsk radiotechnicznych OPK w zależności od roli i miejsca jakie zajmują w jednolitym systemie radiolokacyjnym.

W zależności od roli i miejsca jakie zajmują wojska radiotechniczne w jednolitym systemie wykrywania, powiadomienia i naprowadzania stawia się im jako najważniejsze zadanie organizację ciągłego radiolokacyjnego pola z określoną dolną granicą. Określenie dolnej granicy radiolokacyjnego pola zależy od:

- miejsca jakie zajmują wojska radiotechniczne w ugrupowaniu wojsk OPK,
- odległości bazowania środków napadu powietrznego nieprzyjaciela,
- taktyczno-technicznych możliwości środków napadu powietrznego nieprzyjaciela.

Oddziały radiotechniczne I rzutu operacyjnego OPK organizują dolną granicę ciągłego radiolokacyjnego pola możliwie jak najniższą.

Jak najniższa ciągła dolna granica radiolokacyjnego pola wymagana jest ze względu na:

- możliwość wykonania przez nieprzyjaciela uderzenia środkami napadu powietrznego na małych wysokościach,
- odległości bazowania środków napadu powietrznego nieprzyjaciela od I rzutu operacyjnego OPK pozwalające wykonywać loty na małych wysokościach.

Oddziały radiotechniczne I rzutu operacyjnego OPK praktycznie dolną ciągłą granicę radiolokacyjnego pola organizują od wysokości 400 - 500 m.

Wysokości ciągłych dolnych granic radiolokacyjnego pola nie organizuje się, ponieważ współczesne stacje radiolokacyjne będące na uzbrojeniu wojsk radiotechnicznych, poniżej tych wysokości nie zabezpieczą ciągłości prowadzenia obiektów powietrznych ze względu na:

- stosunkowo duży promień zaświeceń na wskaźniku RLS, pochodzących od przedmiotów terenowych,
- aneksataczone strefy wykrywania wynikające z powodu trudności doboru takich pozycji pod stacje radiolokacyjne, które posiadałyby kąty nakrycia przewidziane normami dla danych typów stacji radiolokacyjnych,
- środki martwe znajdujące się nad stacjami radiolokacyjnymi, które odgrywają zasadniczą rolę przy prowadzeniu obiektów na małych wysokościach.

Występujące zaświecenia na wskaźniku stacji radiolokacyjnej /rys. nr. 1/ pochodzące od przedmiotów terenowych związane są z właściwościami ukształtowania się terenu w strefie bliższej i dalszej. Sygnał przechodzący od odbić terenowych posiada dużą amplitudę ponieważ odległości odbicia się jego znajdują się bardzo blisko. W związku z tym intensywność świecenia jest bardzo duża. Kąty nakrycia jakie w zasadzie się przewiduje dla RLS w granicach  $\pm 0,5^\circ$  praktycznie są nieosiągalne. Dla stacji zakresu centymetrowego celem uniknięcia lub zmniejszenia promienia zaświeceń buduje się specjalne nasypy ziemne.

Czym nasyp jest wyższy tym promień zaświeceń jest mniejszy.

- To zagadnienie może być realizowane ponieważ stacje zakresu centymetrowego prawie że w zasadzie swoją charakterystykę formują bez uwzględniania powierechni ziemi, zwłaszcza w strefie dalszej. Strefa dalsza rozpoczyna się w granicach od 60 m. Np. gdyby umieścić stację radiolokacyjną na wysokiej wieży /jak to bardzo często stosuje się w portach lotnictwa pasażerskiego/ to w zasadzie promień zaświeceń na wskaźniku nie posiada

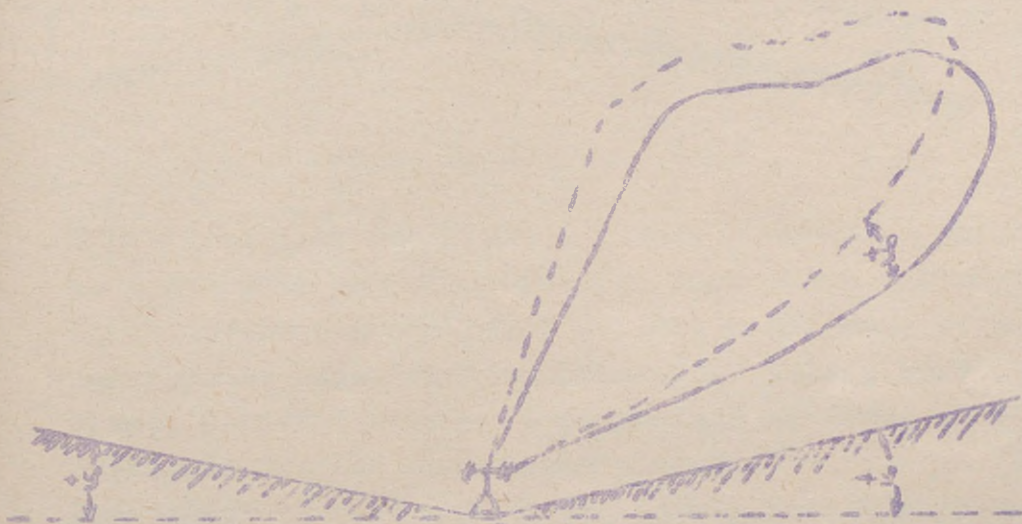
praktycznego znaczenia. Należy tu zaznaczyć jeszcze że promień kadłubów na wskaźniku, uzależniony jest od pory doby a nawet zależy od określonych warunków atmosferycznych. Np. przy zjawisku superrefrakcji odbicia terenowe są widoczne w granicach 100 i więcej km.



Rys. Nr 1.

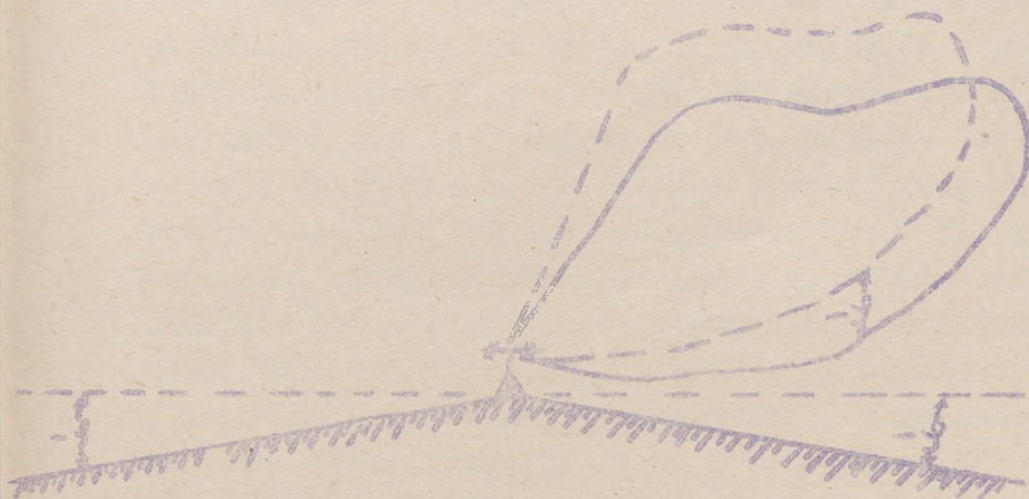
Zniekształcenie stref wykrywania wynika także z trudności doboru właściwych pozycji pod stacje radiolokacyjne. Realne strefy wykrywania otrzymane na pozycjach nigdy przeważnie nie pokrywają się z przedstawionymi ich taktyczne-technicznymi danymi. Szczególnie zjawisko ostro występuje przy stacjach zakresu metrowego i decymetrowego. Ich realne strefy wykrywania daleko odbiegają od teoretycznych. Praktyczne strefy wykrywania w rzucie poziomym przedstawia rys. Nr 1. Deformowanie się stref wykrywania w rzucie poziomym świadczy o zniekształceniu charakterystyki promieniowania, która jak wiadomo kształtuje się w zależności od ukształtowania terenu, ponieważ ziemia bierze czynny udział w jej kształtowaniu. W praktyce występują np. zjawiska, że stacja zakresu metrowego nie wykrywa obiektów na małych lub stratosferycznych

wysokościach. Zjawisko to mówi o tym, że kąty spadku lub zakrycia są większe są dopuszczalnych. W wypadku kiedy RIS zakresu metrowego nie wykrywa obiektów na małych wysokościach świadczą to o tym, że kąty zakrycia posiadają wartość dodatnią. Kontaktowanie się charakteryzatyki przedstawia rys. nr 2.



Rys. Nr 2.

W wypadku kiedy RIS zakresu metrowego lub decymetrowego nie wykrywa obiektów na wysokościach atmosferycznych, świadczą to o tym, że kąty spadku posiadają wartość ujemną. Kontaktowanie się charakteryzatyki promieniowania przedstawia Rys. Nr 3.



Rys. Nr 3.

W praktyce niektóre pozycje stacji radiolokacyjnych mogą posiadać na poszczególnych kierunkach wartości kątów dodatnie i ujemne. W związku z tym przy organizacji ugrupowania wojsk radiotechnicznych należy brać to pod uwagę, ponieważ wpływa to zasadniczo na ilość wykorzystania środków radiotechnicznych.

Posiadając na swym uzbrojeniu wojska radiotechniczne środki radiotechniczne pracujące w reżimie impulsowym mają jedyną zasadniczą wadę, że posiadają tzw. "stożki martwe". Znaczy to, że stacje radiolokacyjne obiektów powietrznych znajdując się nad nimi nie widzą. W związku z powyższym, zapewniając jeden z koniecznych elementów ciągłego prowadzenia obiektów powietrznych, szczególnie na głównych kierunkach operacyjno-powietrznych, winno organizować się takie ugrupowanie aby była możliwość obserwacji nad nimi obiektów przez stacje radiolokacyjne sąsiednich posterunków radiolokacyjnych. Jest to szczególnie ważne dla oddziałów radiotechnicznych II rzutu OPK, dla których dolna ciągła granica radiolokacyjnego pola wynosi 1500-1600 m. Dla oddziałów radiotechnicznych

I rautu operacyjnego, któreciągają granicę pola organizują od wysokości 300 m posterunki wzrokowe określają przeważnie skład i typy obiektów powietrznych. Oprócz tego w wypadku działania celów powietrznych poniżej ciągłej dolnej granicy, lub w wypadku działania ich na takich wysokościach, na których nie możliwa jest obserwacja przez RL3 te posterunki wzrokowe są zasadniczym elementem informacji o locie oraz działalności celów powietrznych. Szczególna rola posterunków wzrokowych będzie wypadła w systemie wykrywania i powiadamiania w swięzkach taktyczno-operacyjnych I rautu operacyjnego.

W zależności od roli i rodzaju jakie zajmują wojska radiotechniczne w jednolitym systemie radiolokacyjnym stawia się następujące zadania:

a/ wojskiem radiotechnicznym I rautu operacyjnego:

- wykrycie celów powietrznych na maksymalnych odległościach zasięgu środków radiolokacyjnych na wszystkich wysokościach, szczególnie na najbardziej zagrożonych kierunkach operacyjno-powietrznych,
- zabezpieczenie naprowadzania lotnictwa myśliwskiego na maksymalnych odległościach od granic państwowych /linii rozgraniczenia pomiędzy systemami OP wojsk a OPR/, celem zwalonania i niszczenia środków napadu powietrznego na podejściach do osłanianego obszaru kraju.

W swięzku z tym organizując system wykrywania i naprowadzania należy:

- środki radiotechniczne wysuwać możliwie jak najbliżej w stronę kierunków działania nieprzyjaciela powietrznego,
- na najbardziej zagrożonych kierunkach posiadać stacje radiolokacyjne mające jak najlepsze taktyczno-techniczne dane w zakresie jak najdalszych zasięgów wykrywania obiektów powietrznych na wszystkich wysokościach,

- w wypadku nie posiadania RLS, mając właściwe zasięgi na wszystkich wysokościach stosować kompleks środków radiolokacyjnych, które w składzie postępowania radiolokacyjnego nawzajem by się uzupełniały,
  - w składzie radiolokacyjnego postępowania posiadać kompleks stacji radiolokacyjnych pracujących na różnych częstotliwościach, z jednoczesną możliwością przestrajania częstotliwości w jak najkrótszym czasie,
  - organizować oddzielne postępowania radiolokacyjne /w składzie nawet jednej RLS/ szczególnie wadźną wybrzeża morskiego, rozmieszczając bezpośrednio na wyspach, lub półwyspach przy linii brzegowej. Przedstawicielem tego związku zasięg wykrywania celów powietrznych. Używając np. RLS wykrywania celów niskolejących typu F-15 ukształtowanie się charakterystyki będzie nadawała się w kierunku morza. Zasięgi wykrywania mogą pokrywać się z taktyczno-technicznymi danymi.
- b/ wejskiem radiotechnicznym II rzutu operacyjnego:
- wykrycie celów powietrznych na maksymalny zasięg działania środków radiolokacyjnych na średnich, dużych i stratosferycznych wysokościach oraz na małych wysokościach szczególnie na najbardziej zagrożonych kierunkach operacyjno-powietrznych. Oprócz tego winno być zabezpieczone prowadzenie bez przerw celów powietrznych lecących na małych wysokościach na podejściach do brzoiszych obiektów.
  - zabezpieczenie naprowadzania lotnictwa myśliwskiego na maksymalnych odległościach w kierunku nad osłanianym obszarem rajonem związków taktyczno-operacyjnych I rzutu operacyjnego oraz nad osłanianym rajonem na średnich, dużych i stratosferycznych

wysokościach. Na małych wysokościach z wykorzystaniem  
małemu kąta elevacji systemu antenowego. Na bezpe-  
średnich podejściach do broniowych obiektów zabezpiec-  
czenia naprowadzania lotnictwa myśliwskiego winno  
odbywać się bez zmiany kąta elevacji systemu antene-  
wego /system antenowy w położeniu "0"/.

według poglądów przeciwnika jedyną z  
najbardziej dla niego korzystnych sposobów obowładnie-  
nia systemu OPL lub jego osłabienia, jest początkowy  
okres obowładnienia systemu wykrywania, powiadamia-  
nia i zabezpieczenia działań aktywnych środków OPL.  
Obowładnienie elementów systemu radiolokacyjnego odbywa  
się na pomocą bezpośredniego niszczenia przez środki  
napadu powietrznego. We wszystkich ćwiczeniach prowadzo-  
nych przez naszego przeciwnika temu  
zagadnieniu udziela się szczególną uwagę.

W toku prowadzonych ćwiczeń przeciwnik dąży do obowładnie-  
nia od 25-40 % środków radiolokacyjnych wchodzących w  
skład systemu wykrywania oraz zabezpieczenia działań  
aktywnych środków OPL.

Przedsięwzięcia przeciwnika nie tylko ograniczają się do  
opracowywania sposobów i metod obowładnienia systemu  
radiolokacyjnego podczas ćwiczeń. Główne państwa impe-  
rialistyczne szczególnie USA i Wielka Brytania przy  
pomocy sił powietrznych prowadzą intensywne rozpoznanie  
radiotelegraficzne, szczególnie wzdłuż granic Związku  
Radzieckiego oraz europejskich państw socjalistycznych.  
Codziennie wzdłuż zachodnich granic NRD oraz północnych  
granic PRL wykonywane są loty rozpoznawcze, szczególnie  
przez samoloty należące do sił powietrznych USA bazują-  
cych w Europie. Main. zadaniem tych samolotów jest  
umiejscowienie rozlokowanych środków radiolokacyjnych  
oraz rozpoznanie ich paramestrów. Przykład ten jasno  
pokazuje na ile przeciwnik docenia rozpoznanie radio-

elektroniczne oraz znajomość aktualnego ugrupowania wojsk radiotechnicznych OPK.

W tym celu aby w początkowym okresie prowadzenia działań bojowych nie nastąpiło obeształdzenie systemu radiolokacyjnego należy przewidzieć:

- posiadania w ugrupowaniu wojsk radiotechnicznych odwodu:

- a/ taktycznego,
- b/ taktyczno-operacyjnego,
- c/ operacyjnego.

Odwód taktyczny organizuje się na szczeblu samodzielnego oddziału radiotechnicznego /samodzielnego batalionu radiotechnicznego/. Taktyczny odwód przeznaczony jest do:

- uzupełniania strat środków radiotechnicznych wynikłych na skutek działań npla powietrznego na poszczególne posterunki radiolokacyjne,
- poprawienie ugrupowania w wyniku zmiany rejonu obserwacji, lub po wykonaniu manewru siłami i środkami radiotechnicznymi.

Taktycznym odwodem winien dysponować dowódca oddziału radiotechnicznego po uprzednim uzyskaniu zgody od szefa wojsk radiotechnicznych korpusu OPK.

Odwód taktyczno-operacyjny organizuje się na szczeblu korpusu OPK /związka taktyczno-operacyjnego/. Taktyczno-operacyjny odwód sił i środków radiotechnicznych przeznaczony jest do:

- odtworzenia ugrupowania sił i środków radiotechnicznych szczególnie na najbardziej zagrożonych kierunkach operacyjno-powietrznych,
- poprawienie ugrupowania wojsk radiotechnicznych korpusu w wyniku wykonania manewru siłami i środkami korpusu.

Odtworzenia ugrupowania sił i środków radiotechnicznych na podstawie taktyczno-operacyjnego odwodu następuje

wtedy, kiedy oddział radiotechniczny wykorzystując cały swój odwód nie jest w stanie odtworzyć ciągłej dolnej granicy od nakazanej wysokości.

W tym wypadku w zależności od potrzeb przydziela się stacje wykrywania lub wykrywania i naprowadzania.

Wykorzystanie środków radiolokacyjnych w taktyczno-operacyjny odwód celem poprawienia ugrupowania

wojsk radiotechnicznych następuje w wypadku:

- stosowania szerokiego manewru siłami i środkami lotnictwa myśliwskiego, /np. podczas działania pjm z 1-2 a nawet niekiedy z 3 lotnisk/ celem zabezpieczenia /naprowadzenia walczących szeregów w powietrzu,

- przydzielenie nowych oddziałów aktywnych środków OPK,

- taktyczno-operacyjnym odwodem winien dysponować dowódca korpusu OPK, po uprzednim uzyskaniu zgody od dowódcy armii OPK /Dowódcy WOPK/.

Odwód operacyjny organizuje się na szczeblu armii OPK /Dowództwa wojsk OPK/. Odwód operacyjny wykorzystuje się do:

- odtworzenia ugrupowania wojsk radiotechnicznych w poszczególnych korpusach OPK,

- poprawienia ugrupowania wojsk radiotechnicznych na poszczególnych najbardziej zagrożonych kierunkach operacyjno-powietrznych,

- wzmocnienia taktyczno-operacyjnych oddziałów w poszczególnych korpusach OPK,

- organizacji w okresie zagrożenia skrytego systemu radiolokacyjnego,

- organizacji koordynowanego systemu radiolokacyjnego,

- poprawienia ugrupowania wojsk radiotechnicznych na podejściach do szczególnie ważnych obiektów i rejonów w okresie zagrożenia działaniami bojowymi,

- organizacji systemu wykrywania, powiadamiania i zabezpieczenia działań aktywnych środków OPK na

obszarze na którym nie są rozwinięte wojska radiotechniczne np. w wyniku działań wojsk Frontu

operacyjnym odwodem dysponuje dowódca wojsk <sup>OPR</sup> /dowódca armii OPR/. Wykorzystuje<sup>go</sup> na podstawie podjętej przez niego <sup>decyzji</sup> wojsk radiotechnicznych DWOPK /sile wojsk radiotechnicznych armii/.

Sily i środki radiotechniczne wchodzące w skład odwodów na wszystkich szczeblach dowodzenia składają się z:

- określonej ilości stacji wykrywania,
- określonej ilości stacji wykrywania i naprowadzania,
- określonej ilości środków łączności radiowej /przeważnie z/sł średniej mocy/.
- określonej ilości systemów antenowych dla stacji radiolokacyjnych, oraz szczebla taktyczno-operacyjnym i operacyjnym mogą wchodzić w skład odwodów salogi do poszczególnych RLS lub składy osobowe dla organizacji i obsadzenia posterunków radiolokacyjnych.

Sily i środki radiotechniczne wchodzące w skład odwodów winny się znajdować w stanie zwiniętym. Winny być rozmieszczone w takich rejonach, które najprawdopodobniej nie będą podlegać bezpośredniemu działaniu nieprzyjaciela z powietrza i ziemi. Jednak rejon winien być tak wybrany aby była dogodność natychmiastowego jego wykorzystania w każdym miejscu i rejonie działań bojowych wojsk radiotechnicznych.

Rozwijanie środków radiotechnicznych jest niewskazane. Nie wskazane jest również i włączanie ich do pracy grafkowej dyżurności<sup>W</sup> innych okolicznościach szczególnie w okresie pokojowym lub zagrożenia. Rozwinięcie środków radiotechnicznych oraz włączenie ich do pracy pociąga na sobą bardzo szybkie rozpuszczenie ich ze strony przeciwnika oraz umiejscowienie.

W obecnym czasie współczesna aparatura rozpoznania radiotelegraficznego może rozpoznawać środki radiotelegraficzne z odległości od 120-300 % od maksymalnego zasięgu RLS. Np. RLS P-30, mającą zasięg na H-120 230 km, można rozpoznawć jej parametry oraz umiejscowić z odległości 280-700 km. Oczywiście zasięg zależy od wysokości lotu samolotu na którym znajduje się aparatura rozpoznania radiotelegraficznego.

Obecnie egzemplarze aparatury rozpoznawczej zamontowywane na samolotach w celu prowadzenia rozpoznania przewidują zasięg do 2 tys. km. W związku z tym rozwijanie stacji radiotelegraficznych wchodzących w skład oddziałów nie jest wskazane ponieważ w wypadku ich rozwinięcia i włączenia do pracy należy uważać że rejon rozmieszczenia odwołu jest przeciwnikowi doskonale znany.

Oprócz posiadania odwołów sił i środków radiotechnicznych w wojskach radiotechnicznych WPK przewiduje się celowe zwiększenie żywotności systemu wykrywania powiadomienia i nieprowadzenia wykrywania:

- systemu skrytych posterunków radiotelegraficznych,
- systemu łączących posterunków radiotelegraficznych.

Jednym z istotnych problemów jest zagadnienie organizacji skrytych posterunków radiotelegraficznych. Skryty posterunek radiotelegraficzny jest już rozwinięty w okresie pokojowym. Przeważnie na nim rozmieszczone są stacje radiotelegraficzne najnowszych typów. Posiada ukryte inżynierskie na sprzęt oraz skład osobowy. Doprowadzona do niego jest łączność przewodowa. Posiada stacje radiotelegraficzne oraz środki łączności radiowej. Na posterunku przebywa minimalny skład osobowy. W okresie pokojowym oraz w okresie zagrożenia posterunek w żadnym wypadku nie pracuje. Strojenie aparatury radiotelegraficznej oraz radiowej odbywa się tylko na ekwiwalenty antenowe.

Srećki radiolokacyjne i radiowe zaczynają pracować od momentu rozpoczęcia się uderzenia npla powietrznego na obszar kraju. Jednak moment rozpoczęcia pracy winien być uzależniony od decyzji dowódcy, któremu te posterunki są podległe.

W ostatnich okresie duży nacisk zajmuje problem wykorzystania pracujących, koczujących stacji radiolokacyjnych typów jak P-10, P-12 oraz zakresu decymetrowego P-15, których czas rozwijania i zwijania oraz przygotowania do pracy jest niedługi. Jak pokazują wyniki otrzymane w czasie przeprowadzonych ćwiczeń obsłużenie takiego systemu jest niemożliwe. Sposób wykorzystania tego rodzaju sprzętu radiolokacyjnego spełnia warunki ruchomego wariantu OPK, który jest najbardziej wygodny ze względu na jego żywotność. Zasada pracy jest następująca.

Wydziela się określoną ilość stacji radiolokacyjnych z których organizuje się posterunki radiolokacyjne /w skład posterunku wchodzi jedna RIS oraz jedna radiostacja średniej mocy/. W zależności od czasu stawia się im zadanie prowadzenia obserwacji powietrznej, na z góry wyznaczonych pozycjach. Po pracach w określonym czasie w zasadzie nie większym jak 3 godz. stacje radiolokacyjne zostają zwinięte i wraz z radiostacją przemieszczane na nową pozycję, zostaje rozwinięta i pracuje z powrotem określony czas na nowej pozycji. Posterunki te używane są przeważnie na kierunkach najbardziej zagrożonych, oraz na podejściach do szczególnie ważnych obiektów i rejonów. Jak pokazują wyniki ćwiczeń<sup>1/</sup> zaobserwowano dwa posterunki stacji zostały obsłużone mimo prowadzenia intensywnego rozpoznania radiotelegraficznego i powietrznego przez stronę przeciwną, czego

1/ Ćwiczenia przeprowadzono w jednej z armii państw socjalistycznych.

w normalnych działaniach prowadzić by było niemożliwe ze względu na niemożliwość wydzielenia takiej ilości sił i środków. Przekazywanie danych w RLS odbywało się w systemie kwadratów siatki OPK. Utrzymanie łączności dowodzenia - w jednej radiowej sieci dowodzenia. Posterunki koczujące posiadają od 2-4 wydzielonych pozycji.

Niskiety podczas przystępowania do prowadzenia działań bojowych przez wojska radiotechniczne już przy istniejącym ugrupowaniu sił i środków radiotechnicznych OPK należy brać pod uwagę czynniki, które odgrywają zasadniczą rolę w zakresie wykrywania i prowadzenia obiektów powietrznych. Do czynników tych należą:

- praca operatora i obniżenie się klasy aparatury  $/K_1/$
- wartość odpowiedniego sygnału użytecznego do szumów  $/K_2/$
- stosowanie w RLS kształty wiązki promieniowania  $/K_3/$
- wykorzystanie w stacjach radiolokacyjnych szerokości pasma na częstotliwości pośredniej  $/K_4/$
- szybkość lotu obiektów powietrznych.

Czynnik pracy operatora oraz obniżenia się klasy aparatury oznaczony współczynnikiem  $K_1$  obejmuje:

- wprawę operatora, jego zmęczenie itp. które w zasadzie zależy od subiektywnych właściwości operatora oraz warunków obserwacji,
- warunki pracy aparatury radiolokacyjnej,
- stopień obniżenia się właściwości aparatury poniżej warunków optymalnych.

Dla dobrego operatora oraz odtworzenie informacji radiolokacyjnej wartość współczynnika  $K_1$  może wynieść od 3-10 db /decybeli/ i zależność będzie od ogólnych warunków pracy.

Decybel jest jednostką logarytmiczną pozwalającą określić wzmocnienie lub osłabienie sygnału przechodzącego

przez określony system poprzez sumowanie wzmacnień lub osłabień /mierzonych w decybelach/ oddzielnych części składowych systemu. Wielkość logarytmiczną określoną w decybelach określa się wzorem:

$$\log \frac{A_1}{A_2} \text{ [db]}$$

gdzie:  $A_1$  - parametr sygnału wyjściowego systemu,  
 $A_2$  - parametr sygnału wejściowego systemu.

Wartość odpowiedniej wartości sygnału użytecznego do szumu, oznaczonego współczynnikiem  $K_2$  jest niezbędna dla wykrycia  $N$  impulsów nakładowych w idealnych warunkach. Dla wykrycia sygnału użytecznego suma sygnału i szumu musi przekroczyć wartość sygnału progowego. Dla każdej stacji radiolokacyjnej wyznaczona jest wartość sygnału progowego. Jeżeli sam szum przekroczy wartość sygnału progowego, to na ekranie stacji wystąpi fałszywe "wykrycie". Tym właśnie tłumaczy się m.in. fakt, że operator pracujący na stacji radiolokacyjnej musi otrzymać sygnał obiektu powietrznego trzykrotnie opromieniować wiązką kierunkową anteny. Po otrzymaniu wyznacznika sygnału użytecznego rozpoczyna się przekazywanie współrzędnych o obiekcie powietrznym. Sygnały użyteczne w odróżnieniu od szumu posiadają charakter stały, natomiast sygnały szumowe posiadają charakter niestały i po każdym obrocie podstawy osasu na wskaźniku występują w innym miejscu. Przy pewnym natręceniu pracy operatora odróżnia się to już po następnym obrocie anteny. Jednak w pewnym czasie wpływa to na zmniejszenie się zasięgu wykrywania.

Współczynnik  $K_2$  jest współczynnikiem kształtu wiązki promieniowania stosowanej do przeszukiwania radiolokacyjnego i obejmuje zagadnienie odbijania impulsów

od obiektu powietrznego.

Dużą rolę w zakresie wykrywania przez stacje radiolokacyjne posiada wykorzystanie szerokości pasma na częstotliwości pośredniej / współczynnik  $K_4$ '. Jeżeli pasmo na częstotliwości pośredniej jest zbyt szerokie wówczas występują znaczne szумы na wyjściu odbiornika.

Odwrótnie zaś jeżeli pasmo jest zbyt wąskie, wówczas następuje sumowanie się amplitud szumu przed i po

sygnale użytecznym ~~sygnale użytecznym~~ w rezultacie czego może być przez operatora niezaważony.

Suma dotychczas rozpatrzonych współczynników daje wartość tak zwanego współczynnika widoczności  $M$ . Niekiedy w literaturze można się spotkać z nazwą współczynnika widoczności współczynnik<sup>2-ty</sup> całkowania, który jest sumą:

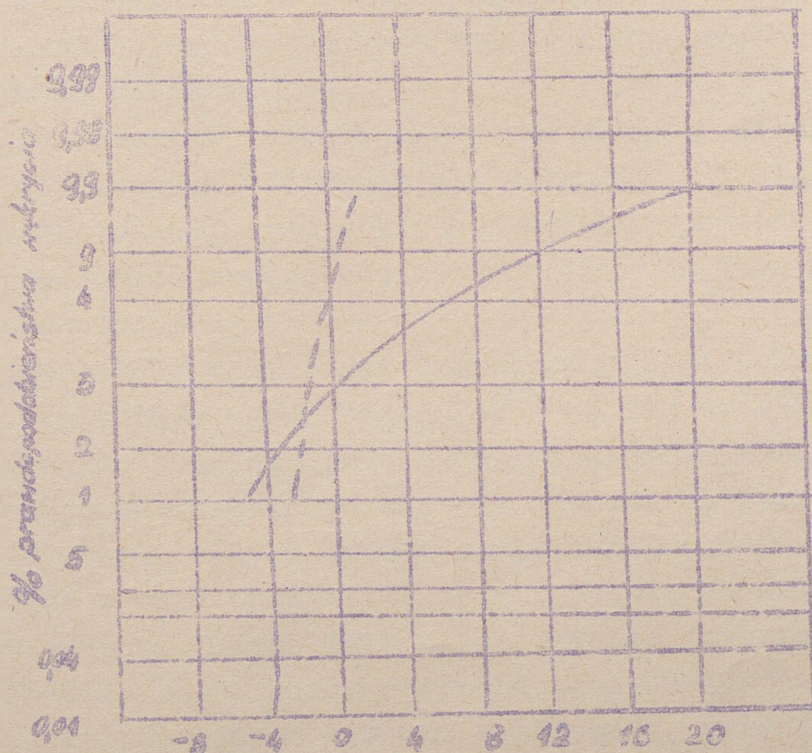
$$M = K_1 + K_2 + K_3 + K_4 + K_5$$

gdzie  $M$  = współczynnik widzialności / całkowania /

Nierozpatrzony został jeszcze współczynnik  $K_5$ , który uwzględnia takie czynniki jak szybkość przesuwania się podstawy czasu na wskaźniku oraz wpływu kanału wizyjnego. Jest on funkcją impulsów sygnału użytecznego i ilości dodatkowych impulsów szumu. Jest on związany z projekowaniem urządzeń radiolokacyjnych i w procesie wykorzystania środków radiolokacyjnych w czasie prowadzenia działań bojowych nie ma szczególnego znaczenia.

Podczas prowadzenia obiektów powietrznych, których szybkości przekraczają szybkości dźwięku następuje ich zanik na wskaźnikach stacji radiolokacyjnych. Zjawisko to występuje szczególnie przy wykonywaniu przez obiekt powietrzny skręta. Zjawisko to jest związane z tym, że obiekty powietrzne tego typu posiadają złożony charakter i fale od nich odbite interferują, skutkiem czego w rezultacie nieznacznych zmian położenia można uzyskać duże zmiany powierzchni skutecznej celu.

Powierzchnia ta posiada charakter fluktuacyjny. Straty skutkiem fluktuacji powierzchni skutecznej przedstawia rys. nr 4. Przerywana krzywa przedstawia straty dla niefluktuujących obiektów.



Rys. Nr 4 Straty skutkiem fluktuacji w db.

W związku z powyższym równanie zasięgu stacji radiolokacyjnej przyjmie postać:

$$R = \sqrt[4]{\frac{P_t G^2 \lambda^2 \sigma}{4 \pi^3 R^3 \cdot 10^{2/10} \cdot M \cdot \text{Podb. min.}}}$$

Z przedstawionego wzoru wynika, że na zasięg realnej strefy wykrywania RLS wpłynie nie tylko pozycja stacji radiolokacyjnej ale i czynniki wchodzące w skład współczynnika widzialności.

#### 4. Metody określania i obliczania potrzeb środków radiolokacyjnych.

Znajomość metody określania i obliczania potrzeb środków radiolokacyjnych jest niezbędnym elementem przy rozwiązywaniu zagadnień związanych z wykorzystaniem sił i środków radiotechnicznych. W wojskach radiotechnicznych OPK w czasie planowania i prowadzenia działań bojowych wynikają dwa poważne zagadnienia.

Do nich należą:

- jaki przyjąć sposób ugrupowania sił i środków radiotechnicznych w terenie aby zorganizować ciągłe pole radiolokacyjne na nakazanej dolnej wysokości przy posiadaniu konkretnej ilości sił i środków radiotechnicznych,
- jak ocenić możliwości radiolokacyjnego pola przy istniejącym ugrupowaniu RLP<sup>to</sup> jest jak określić istną granicę ciągłego pola radiolokacyjnego, jakie jest wzajemne zazębienie się pól sąsiednich posterunków. Czy użyte siły i środki radiotechniczne są wystarczające w celu otrzymania ciągłego pola na nakazanej wysokości. Określenie współczynnika zazębienia zostanie określone w skrypcie wykładu "Organizacja radiolokacyjnego systemu wykrywania, powiadamiania i naprowadzenia w wojskach OPK".

Podstawowymi wyjściowymi danymi do obliczenia potrzeb środków radiolokacyjnych są:

- wielkość stref wykrywania poszczególnych typów RIS,
- nakazana dolna granica radiolokacyjnego pola,
- właściwości rejonu działań bojowych wojsk radiotechnicznych OPK,
- wielkość obszaru, nad którym ma być zorganizowane nakazane ciągłe pole radiolokacyjne.

Wielkość stref wykrywania poszczególnych typów RIS wpływa zasadniczo na ilość ich użycia. Promień wykrywania dla

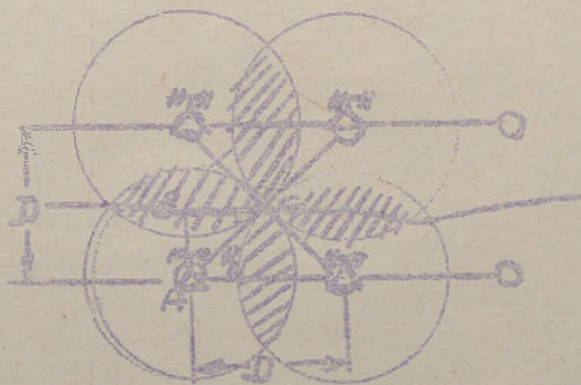
poszczególnej stacji radiolokacyjnych jest różny i zależy od taktyczno-technicznych danych posiadanych przez stacje, kąta elewacji systemu antenowego, właściwości pozycji stacji radiolokacyjnej. Organizacja radiolokacyjnego ciągłego pola z nakerowanej dolnej granicy zdecydowanie wpływa na ilość rozwiniętych posterunków radiolokacyjnych.

Rozpatrzymy przykłady ugrupowania radiolokacyjnych posterunków.

Wojska radiotechniczne OPK organizują ugrupowanie RLP w dwóch wariantach:

- rozmieszczenie RLP sposobem kwadratów,
- rozmieszczenie RLP sposobem trójkąta.

Rozmieszczenie RLP sposobem kwadratów polega na tym, że rozpatrując położenie względem siebie najbliższych RLP których odległości między sobą są sobie równe /lub prawie że równe/ w rezultacie czego otrzymuje się figurę geometryczną kwadratu.



Rys. Nr 5.

Zasięg wykrywania stacji równa się połowie przekątnej kwadratu.

z ABC przedstawionego na Rys. Nr 1 wynika że:

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

stąd:  $R_w = \frac{D}{2}$

to  $D = 1,41 R_w$

gdzie D = odległość między postorunkami

$R_w$  = zasięg wykrywania RLS

Współczynnik osłabiania się dwóch sąsiadnych pól radiolokacyjnych  $K_2$  równo jest

$$K_2 = \frac{L}{2 R_w}$$

ale  $R_w = \frac{D}{2} = \frac{L}{2}$  a  $D = 1,41 R_w$

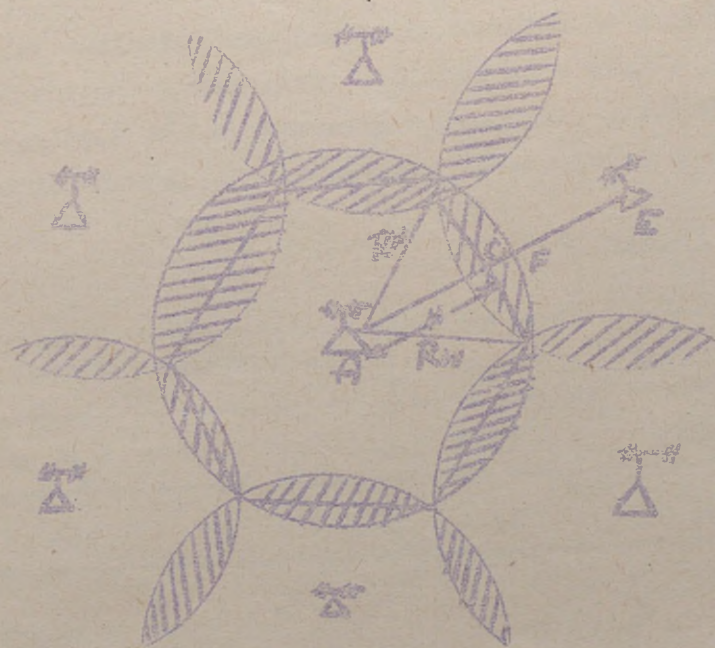
$$R_w = \frac{1,41 R_w}{2} + \frac{L}{2} ; \frac{L}{2} = R_w = 0,7 R_w = 0,5 R_w$$

$$L = 0,6 R_w$$

stąd  $K_2 = \frac{0,6 R_w}{2 R_w} = 0,3$

Mnożąc wartość 0,3 razy 100 otrzymamy wartość procentową, która będzie wynosiła  $K_2 = 30\%$ .

Rozmieszczenie RLP sposobem trójkąta polega na tym, że rozpatrując względem siebie rozmieszczenie trzech RLP daje figurę geometryczną trójkąta. Przykładowe rozmieszczenie RLP sposobem trójkąta przedstawia rysunek Nr. 6.



RYB. Nr. 6

Przy ugrupowaniu RLP w systemie trójkątów średnie linie pasów sześciennia tworzą sześciokąt foremny.

$$AB = DD = DA = R_w$$

W ABC przedstawionego na rysunku nr 2 wynika że:

$$R_w^2 = \left(\frac{R_w}{2}\right)^2 + H^2$$

$$\text{z tego } H^2 = R_w^2 - \left(\frac{R_w}{2}\right)^2 = R_w^2 - \frac{R_w^2}{4} = \frac{3}{4} R_w^2$$

$$\text{co } H = \frac{1}{2} R_w \sqrt{3} = \frac{1}{2} \cdot 1,73 R_w = 0,86 R_w$$

$$H = 0,86 R_w$$

$$\text{ale } \frac{L}{2} = R_w - H = R_w - 0,86 R_w = 0,14 R_w$$

$$L = 0,28 R_w$$

$$\text{Wobec tego: } K_2 = \frac{L}{2 R_w} = \frac{0,28 R_w}{2 R_w} = 0,14$$

Mnożąc wartość 0,14 razy 100 otrzymamy wartość procentową, która będzie wynosić:  $K_2 = 14\%$

$$D = AE = Ew = FE; FE = Ew = L$$

$$\text{co } D = 2 Ew = L = 2 R_w = 0,28 R_w = 1,72 R_w$$

$$D = 1,72 R_w$$

gdzie D = odległość między posterunkami radiolokacyjnymi.

Otrzymane wielkości współczynnika wzajemnego sześciennia się  $/K_2/$  oraz odległości jakie winny być utrzymane przy rozmieszczeniu poszczególnych RLP w wybranych wariantach, wyrażone przez promień wykrywania stacji radiolokacyjnej /zestawienie w tabeli Nr 1/ wynika,

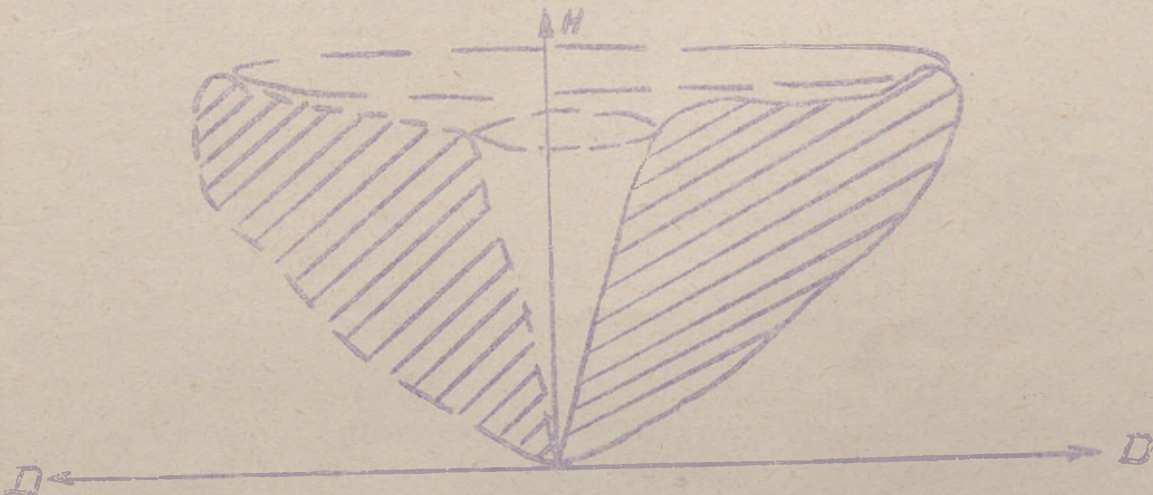
że:

Tabela Nr 1

Sposób rozmieszczenia RLP	kwadrat	trójkąt
$D / R_w$	1,41	1,73
$K_2 / \%$	30	14

prawdopodobnie najbardziej ekonomicznym sposobem rozmieszczenia RLP jest sposób ich rozmieszczenia w system trójkąta. Jednak aby w pełni określić, który z wariantów jest bardziej ekonomiczny i który wpływa w zależności od właściwości terenu zmian bojowych należałoby posiadać jeszcze jedną wielkość, wielkość ta powinna charakteryzować w sposób ilościowy potrzeby posterunków radiolokacyjnych w zakresie organizacji ciągłego pola radiolokacyjnego w nakazaną dolną granicą.

Należy się tylko zastanowić w jaki sposób należałoby określić tę wielkość. Możliwość nawiązania tego rodzaju zagadnienia mogą być różne. Można np. rozwiązać to zagadnienie obliczaniem figury geometrycznej, którą otrzymamy się na podstawie obrotu właściwej powierzchni płaszczyzny ośrodkowej osi miejsc rozmieszczenia RLP Rys. Nr 7.



Rys. Nr 7.

Obliczenie jednak stosunkowe tak <sup>101</sup> dośrodkowej figury geometrycznej za pomocą wyższej matematyki w praktyce sztabowej nie będzie zbyt przydatne. Najlepszym rozwiązaniem tego zagadnienia jest określenie ekwiwalentnej płaszczyzny jaką się otrzymuje w wypadku przyjęcia odpowiedniego wariantu ugrupowania RLP.

a/ Określenie powierzchni przykrycia jednym RLP pracującym w wariancie ugrupowania RLP sposobem kwadratu.

Powierzchnia kwadratu równa się:

$$S = a^2$$

gdzie  $a$  - bok kwadratu.

W wypadku rozmieszczenia RLP sposobem kwadratów  $a = D$ , gdzie  $D$  jest odległością między posterunkami. Wówczas otrzymujemy:

$$S_{\square} = D^2 = (2 R_w)^2 = 2 R_w^2$$

Przykład: Przyjęte ugrupowanie RLP w kwadrat (dościsła nakazana długość granicy ma wynosić 500 m). W wyposażeniu RLP znajdują się RIS P-30 oraz RIS P-10. Podczas pracy RIS P-30  $S_{\square}$  równa się:

$$S_{\square} = 2 R_w^2 = 2 \times 60^2 = 7200 \text{ km}^2$$

Podczas pracy RIS P-10  $S_{\square}$  równa się:

$$S_{\square} = 2 R_w^2 = 2 \times \sqrt[4]{3200} \text{ km}^2$$

Z otrzymanych wyników widać że powierzchnia przykrycia Zespołu od zasięgu wykrywania stacji radiolokacyjnej. Dla RIS P-30  $H$  wykrywania na 500 m = 60 km, natomiast dla P-10  $H$  wykrywania na 500 m = 40 km.

b/ określenie powierzchni przykrycia jednym RLP pracującym w wariancie ugrupowania w trójkąt:

Z rys. nr 6 wynika, że powierzchnia przykryta jednym radiolokacyjnym posterunkiem będzie ekwiwalentna sześciokątowi foremnemu wpisanemu w koło. Powierzchnia sześciokąta foremnego wpisanego w koło równa się:

$$S = \frac{3}{2} \sqrt{3a^2}$$

gdzie  $a$  równa się bokowi sześciokąta foremnego. Na podstawie twierdzenia o sześciokącie foremnym wynika, że  $a = R_w$ , gdzie  $R_w$  promień koła, w który wpisany jest sześciokąt. Stąd:

$$S = \frac{3}{2} \sqrt{3 R_w^2} \approx 2,6 R_w^2$$

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

Przykład: Radiolokacyjne posterunki rozmieszczone są w wariancie trójkąta. Należąca do nich granica ciągłego radiolokacyjnego pola wynosi 500 m. RLP posiada RIS P-30 i P-10.

Dla RIS P-30 powierzchnia równa się:

$$S_{\Delta} = 2,6 R_w^2 = 2,6 \times 60^2 = 9360 \text{ km}^2$$

Dla RIS P-10 powierzchnia równa się:

$$S_{\Delta} = 2,6 R_w^2 = 2,6 \times 40^2 = 4160 \text{ km}^2$$

Otrzymane trzy wielkości  $R_w$ ,  $D$  oraz  $S$  charakteryzujące dane ugrupowanie są ze sobą związane, że dwie z nich wyznaczone są przez promień wykrywania stacji radiolokacyjnej. Nie wynika konieczność podjęcia organizacji ciągłego pola radiolokacyjnego korzystania ze specjalnych grafik i obliczeń, które w pewnym stopniu mogłyby wpłynąć na szybkość organizacji ugrupowania wojsk radiotechnicznych.

Oprócz tego pozwalają one określić dokładnie potrzebną ilość sił i środków radiotechnicznych, która konieczna jest do organizacji radiolokacyjnego systemu wykrywania i zabezpieczenia naprowadzenia lotnictwa myśliwskiego.

Przy organizacji ciągłego pola naprowadzania należy pamiętać o tym, że promień zasięgu wykrywania samolotu myśliwskiego jest mniejszy od promienia zasięgu wykrywania średniego bombowca i wynosi:

$$R_m = 0,7 = 0,8 / R_w$$

gdzie  $R_m$  - promień zasięgu wykrywania pojedynczego myśliwca.

W związku z tym że taktyka działania lotnictwa myśliwskiego przewiduje użycie pojedynczego myśliwca na spalowanie celu powietrznego w wypadku posiadania przez myśliwca na swoim uzbrojeniu rakiet typu "powietrze-powietrze", to w tym wypadku możliwości jednego RLP będą wynosić:

$$S_{RD} = 0,64 \times 2 R_w^2 \text{ oraz } S_{\Delta} = 0,64 \times 2,6 R_w^2$$

Obliczając to dla przykładu RIS P-30 na wysokości równej 500 m, powierzchnia będzie wynosić:

$$S_{RD} = 0,64 \times 2 R_w^2 = 0,64 \times 2 \times 60^2 = 4608 \text{ km}^2$$

$$\text{I dla } S_{\Delta} = 0,64 \times 2,6 R_w^2 = 0,64 \times 2,6 \times 60^2 = 5990 \text{ km}^2.$$

Wyciągając ostateczny wniosek z tabeli Nr 2 należy stwierdzić, że

Tabela Nr 2

Sposób ugrupowania RLP	Kwadrat	trójkąt
	RLS P-30	RLS P-30
Ekwiwalentna powierzchnia przykrycia wykrywania	7200 km <sup>2</sup>	9360 km <sup>2</sup>
Ekwiwalentna powierzchnia przykrycia naprowadzania	4608 km <sup>2</sup>	5890 km <sup>2</sup>
Odległość między RLP przeznaczonymi do wykrywania	84,6 km	105,2 km
Odległość między RLP przeznaczonymi do naprowadzania	68 km	84 km

najbardziej ekonomicznym sposobem rozmieszczenia RLP jest ich rozmieszczenie w wariacie trójkąta. W celu zabezpieczenia organizacji ciągłego pola naprowadzania nad osłanianym rejonem działań bojowych należy zużyć większą ilość sił i środków radiotechnicznych.

Przy określaniu potrzeb środków radiotechnicznych nie bierze się pod uwagę ilości potrzeb stacji radiolokacyjnych a ilość pododdziałów radiotechnicznych. Związane jest to z tym, że rozwijając radiolokacyjny system wykrywania i naprowadzania wojska radiotechniczne OPK opierają całą swoją działalność na pracy środków radiotechnicznych wchodzących w skład posterunku radiolokacyjnego. Radiolokacyjny posterunek w swoim składzie posiada:

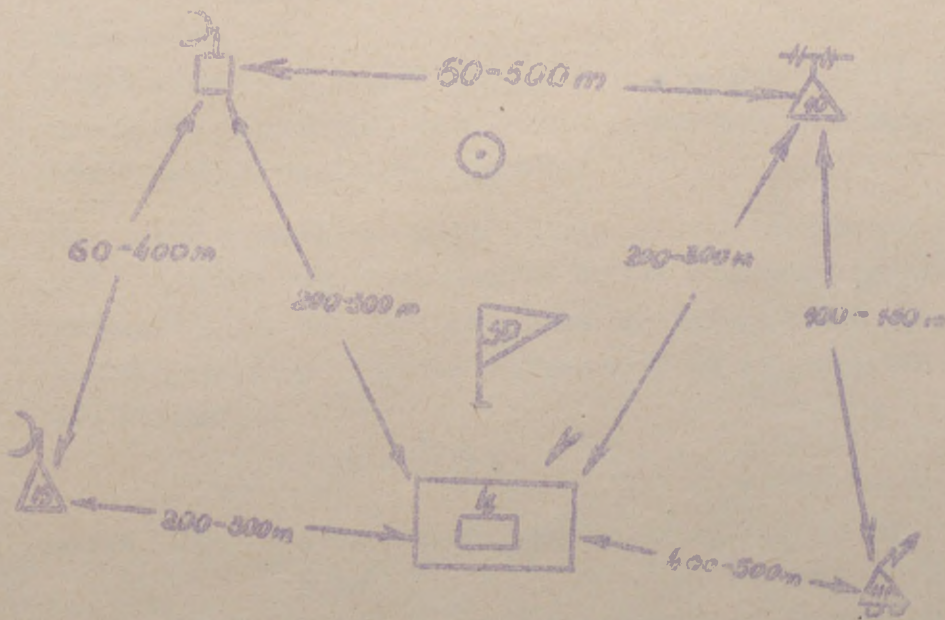
- radiolokacyjną stację wykrywania i naprowadzania,
- radiolokacyjną stację wykrywania.

W skład posterunku może niekiedy wchodzić RLS wykrywania celów niskolejących. Tege rodzaju rozwiązanie organizacyjne posterunku radiolokacyjnego zostało podyktowane tym, że:

- radiolokacyjny posterunek jest posterunkiem wykrywania i naprowadzania,
- radiolokacyjne stacje wykrywania i naprowadzania są stacjami stosunkowo dość złożonymi, które w czasie ich eksploatacji wymagają specjalnego nadzoru nad wszystkimi jej blokami i elementami.

- podczas pracy aparatury stacji radiotelegraficznej emituje dużą ilość ciepła w rezultacie czego narastają się określone warunki pracy pomocniczych detali i urządzeń i wynika to na wytrzymałość eksploatacyjną. W związku z tym po kilku godzinach nieprzerwanej pracy należy RIS wyłączyć i przeprowadzić przegląd profilaktyczny.
- szczególnie w niekorzystnych warunkach atmosferycznych /silne zachmurzenie, deszcz, śnieżyki, dymy, wiatry, obniżenie widoczności, powstawanie na wzniesieniach stacji wykrywania i naprowadzenia, szczególnie sakromi kontrastowego/, np. przy silnych huraganach, a nawet wiatrach ze względu na duże rozpiętości systemów antenowych RIS P-25 /P-30/ wprost staje się niemożliwe ich wykorzystanie. W tych warunkach z powodzeniem można wykorzystywać RIS sakromi kontrastowego P-12 /P-10/.

Stacje radiotelegraficzne są w zasadzie rozmieszczone na jednej pozycji. Odległość między stacjami radiotelegraficznymi oraz między poszczególnymi elementami uzgrupowania przedstawia Rys. Nr 4.



Rys. Nr 4.

Z rysunku widać, że odległości między poszczególnymi stacjami radiolokacyjnymi nie wpływają na zwiększenie się strefy wykrywania posterunku radiolokacyjnego.

Przyjęcie wariantu ugrupowania posterunków radiolokacyjnych w kwadrat lub w trójkąt uzależnione jest od:

- posiadania ilości sił i środków radiotechnicznych,
- właściwości rejonu działań bojowych,
- przydzielonego rejonu, nad którym organizuje się ciągłe pole radiolokacyjne z maksymalną dolną granicą.

Na terenach górskich i podgórzach należy przyjąć wariant ugrupowania RLP w kwadrat ze względu na:

- wysoki stopień zakłócenia charakterystyki promieniowania stacji radiolokacyjnej.
- duży współczynnik wzajemnego zasłaniania się sąsiednich <sup>/stacji</sup> radiolokacyjnych.

Na terenach górskich i podgórzach dobór pozycji pod RLP w przeważającej mierze dla nich kątami nakrycia jest realnie niemożliwe. W związku z tym występują silne zakłócenia stref wykrywania. Wobec tego wykorzystuje się wariant kwadratu rozmieszczenia RLP gdzie  $K_p = 30\%$ , wówczas ciągłe się właściwie zasłanianie sąsiednich stref wykrywania.

Wobec powyższego należy przyjąć, że w każdym wypadku na terenach górskich, podgórzach oraz silnie porośniętych należy użyć większą ilość środków radiolokacyjnych.

Następnym czynnikiem, który będzie wpływał na zdecydowanie o potrzebie sił i środków radiotechnicznych będzie wielkość przydzielonego rejonu działań bojowych oraz nakazana ciągła dolna granica pola radiolokacyjnego. Wówczas potrzebną ilość pododdziałów określa się stosunkiem

$$n = \frac{S_{\text{rejon}}}{S_{\text{RLP}}}$$

gdzie:  $S_{\text{rejon}}$  - powierzchnia przydzielonego rejonu działań bojowych w  $\text{km}^2$ ,

$S_{\text{RLP}}$  - możliwości RLP w zakresie organizacji pola na nakazanej wysokości w  $\text{km}^2$ ,

$n$  - ilość potrzebnych pododdziałów,

Jeżeli mamy szereg ilości pododdziałów radiotechnicznych oraz określone ilościowe walności powierzchni jakiej można uzyskać przy pomocy jednego RLP, to można ocenić jaka powierzchnia może być przykryta na przykład przez szereg radiotechniczny posiadając się wyznaczenie to:

$$S_{podb} = RLP \cdot n$$

Dla przykładu mając dane można obliczyć:

$$n = 85000 \text{ km}^2$$

$$RLP = 7200 \text{ km}^2$$

$$n = \frac{85000 \text{ km}^2}{7200} = 12 \text{ RLP}$$

lub inny przykład. Wynika konieczność oceny możliwości postawionych jak i środków radiotechnicznych w zakresie organizacji radiolokacyjnego pola H-500 m, mając dane:

n = 5 RLP, oraz RLP posiadają w swoim wyposażeniu P-35 i P-12, uwzględniając te dane otrzymano to:

$$S_{paw} = RLP \cdot n = 7200 \text{ km}^2 \cdot 5 = 36000 \text{ km}^2$$

gdzie  $S_{paw}$  = powierzchnia zakresu strzoły wykrywania od zakazanej wysokości w  $\text{km}^2$

n = ilość posiadanych pododdziałów.

Dane uzyskane przy założeniu że RLP ugrupowane są w warunkach idealnych.

Na terenach równinnych, przy badających lądach należy dla pozycji RLP ważne wykonywać się warunki rozmieszczenia RLP w obszarze. Również w wypadku posiadania niewykorzystanej ilości RLP i środków radiotechnicznych należy wykonywać warunki ugrupowania w terenie, który jest bardzo okropny.

- określone potrzebne jak i środki radiotechniczne dla organizacji całego pola radiolokacyjnego z zakazaną dolną granicą. Opóźnienie przy określaniu potrzeb środków należy uwzględnić
- jak i środki radiotechniczne przeznaczane do organizacji obrony
- jak i środki przeznaczane do organizacji obrony systemu radiolokacyjnego,

- siły i środki przeznaczane do wykorzystania w pracującym koczującym systemie.

Podstawą do obliczenia sił i środków przeznaczanych do odwołu, do organizacji ukrytego systemu oraz systemu koczującego jest:

- możliwości niszczenia elementów ugrupowania przez środki napadu powietrznego nieprzyjaciela,
- zasięg nieprzyjaciela w zakresie obserwowania radiolokacyjnego systemu wykrywania, powiadamiania i zaprowadzania,
- wymagania stawiane systemowi w zakresie zabezpieczenia nakazanej dolnej granicy radiolokacyjnego pola podczas prowadzenia działań bojowych przez aktywne środki OPK.

Przeciwnik zakładając że obserwującej radiolokacyjny system wykrywania, powiadamiania i zabezpieczenia działań środków OP w 25-40 % będzie zdolny rozegrać działania na swoją korzyść. Wobec tego jest to pierwszą wiążącą daną określającą ilość środków siłowych. Jeżeli zakładamy, że np. korpus OPK posiada dwa samodzielne bataliony radiotechniczne w składzie 10 RLP wówczas w składzie odwołu winien posiadać od 5 do 8 stacji radiolokacyjnych tak zakresu metrowego jak i centymetrowego.

Przy określaniu środków przeznaczonych do organizacji ukrytego systemu bierze się pod uwagę, które posterunki radiolokacyjne w poszczególnym okresie działań bojowych mogą zostać obsłużone ze względu na ich wartość określoną przez przeciwnika. Wobec tego posterunki <sup>OPK</sup> które najprzewodniejsz mogą podlegać utworzeniu w poszczególnym okresie działań będą:

- posterunki radiolokacyjne najbardziej wysunięte w stronę przeciwnika oraz posiadające najnowsze typy stacji radiolokacyjnych,
- posterunki radiolokacyjne zabezpieczające pracę stanowisk dowodzenia.

Takimi posterunkami w pierwszym rzędzie mogą być <sup>zob. 10</sup> posterunki radiolokacyjne oraz posterunki rozmieszczone w pobliżu lotnisk na których bazują samoloty myśliwskie najbardziej niebezpieczne dla nieprzyjaciela.

Wobec tego należy przewidzieć, że batalion radiotechniczny powinien posiadać od 1 - 2 RLP pracujących w ukrytym systemie. Środki wchodzące

w skład skrytego systemu mogą być użyte z środków odwodowych. Podstawą do obliczenia środków wchodzących w skład systemu koczującego mogą być <sup>/przewidywania</sup> w jakim stopniu przeciwnik <sup>/jest</sup> do prowadzenia rozpoznania radiolokacyjnego oraz wykonywania udarów. Obowiązują w obecnych warunkach zasady że stacja powinna posiadać od 2-3 wydzielonych do tego celu stacji zakresu metrowego łącząco ze środkami łączności radiowej /R-110/.

Organizując radiolokacyjne pole naprowadzania należy przewidzieć na jakich szczególnie ważnych kierunkach operacyjno-powietrznych będzie związany wysłok IP. W związku z tym na danych kierunkach należy zapewnąć jaknajdalszy zasięg pola. Ponadto otrzymane wyniki w tabeli Nr 2 i obliczając potrzeby środków zabezpieczających naprowadzenia lotnictwa myśliwskiego dochodzi się do wniosku, że odległość między posterunkami może być dobrana według zasięgów RIS zakresu metrowego np. RISP-10 lub R-12. Wynika to z tego, że chcąc naprowadzać pojedynczego myśliwca to w zasadzie zasięg wykrywania pokrywa się z maksymalnym zasięgiem RIS zakresu metrowego.

#### ZAKOŃCZENIE

Z przeprowadzonych rozważań wynika, że pomiędzy teoretycznymi i realnymi strefami wykrywania istnieją duże rozbieżności. Rozbieżności te wynikają w głównej mierze od warunków doboru pozycji pod stacje radiolokacyjne. Nie zawsze w terenie można wybrać takie pozycje, który zakrycia których odpowiadają obowiązującej <sup>oyn</sup> normatywie dla RIS. W związku z tym należy uwzględnić pewną, związaną liczbę użytych RLP do organizacji ciągłego radiolokacyjnego pola jak to wykazują teoretyczne obliczenia. Przy tym należy także zaznaczyć, że rozstawienie RLP ściśle według sposobów kwadrata lub trójkąta w praktyce może być nieprzestrzegane. Wiąże się to z trudnościami doboru pozycji lub ze względu na ugrupowanie aktywnych środków OPK z powodu umożliwienia im wykorzystania środków radiotechnicznych będących na wyposażeniu wojsk radiotechnicznych. Różnice w doborze pozycji w poszczególnych sposobach rozmieszczenia winny w zasadzie nie przekraczać 10-15 km. Określenie ilości potrzeb środków radiotechnicznych w przedstawionych metodach należy w zasadzie

od taktyczno-technicznych danych stacji radiolokacyjnej oraz  
nakazanej dolnej granicy radiolokacyjnego pola.

W wypadku wyposażenia wojsk radiotechnicznych OPK w radiolokacyjne  
stacje o lepszym zasięgu wykrywania na małych wysokościach ilość  
sił i środków potrzebnych do organizacji ciągłego radiolokacyjnego  
pola wyraźnie może być zmniejszona.

OPRACOWAŁ

szpł. Kierownik Zespołu TWR

kpt. dypl. Edmund PIATKOWSKI

Wykonano w 20 egz.

Egz. Nr 1-20 - Biblioteka

Wyk. kpt. Piatkowski

Druk, L. O. dn. 17.08.64r.  
Nr. ks. 01933/WW

