8/3 17/5

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
im. Generała Broni Karola Świerczewskiego

JAWNE
[redacted]
Egz. Nr 2

14049

ppłk dypl. Tadeusz MIROWSKI

WSPÓŁDZIAŁANIE RAKIETOWEJ ARTYLERII PRZECIWLOTNICZEJ Z LOTNICTWEM MYŚLIWSKIM W SYSTEMIE OBRONY PRZECIWLOTNICZEJ WOJSK OPERACYJNYCH

Rozprawa doktorska

40795
BIBLIOTEKA NAUKOWA ASG WP
Archiwum Działu Zbiorów Specjalnych
Nr ewid.

WARSZAWA LIPIEC 1969

S/13
17/5

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
im. Generała Broni Karola Świerczewskiego

JAWNE
[redacted]
Egz. Nr 2

[redacted]
Nr ewid. 44049

ppłk dypl. Tadeusz MIROWSKI

WSPÓŁDZIAŁANIE RAKIETOWEJ ARTYLERII PRZECIWLOTNICZEJ Z LOTNICTWEM MYŚLIWSKIM W SYSTEMIE OBRONY PRZECIWLOTNICZEJ WOJSK OPERACYJNYCH

Rozprawa doktorska

[redacted] 40795
BIBLIOTEKA NAUKOWA ASG WP
Archiwum Działu Zbiorów Specjalnych
Nr ewid. [redacted]

WARSZAWA LIPIEC 1969

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
im. Generała Broni Karola Świerczewskiego

PODSTAWA
Ustawa z dnia 22 stycznia 1999 roku
art. 86 ust. 2
(Dz.U. RP Nr 11 poz. 95)
podpis
PRZEKLASYFIKOWANO
Protokół Nr 12657
JAWNE
[redacted]
Egz. Nr 2
BIBLIOTEKA SZKOLENIOWA DZIAŁ
ASG IM. GEN. BR. K. ŚWIERCZEWSKIEGO
Nr ewid. P/4049

ppłk dypl. Tadeusz MIROWSKI

WSPÓŁDZIAŁANIE RAKIETOWEJ ARTYLERII PRZECIWLOTNICZEJ Z LOTNICTWEM MYŚLIWSKIM W SYSTEMIE OBRONY PRZECIWLOTNICZEJ WOJSK OPERACYJNYCH

Rozprawa doktorska

BIBLIOTEKA NAUKOWA ASG WP
Archiwum Działu Zbiorów Specjalnych
Nr ewid. 40795

Praca napisana pod kierownictwem naukowym
płk doc. dr Włodzimierza KOSTRZEWSKIEGO

WARSZAWA LIPIEC 1969

S P I S T R E Ś C I

str.

W s t ę p

R o z d z i a ł I - ISTOTA, TREŚĆ I FORMY WSPÓŁDZIAŁANIA RAKIETOWEJ ARTYLERII PRZECIWLOTNICZEJ Z LOTNICTWEM MYŚLIWSKIM. PODSTAWOWE POJĘCIA 9

1. Istota i treść współdziałania 10
2. Rodzaje współdziałania 16
3. Warianty i sposoby współdziałania 21
4. Czynniki warunkujące efektywność współdziałania 30
5. Pojęcie stref współdziałania 41

R o z d z i a ł II - OCENA MOŻLIWOŚCI WSPÓLNEGO DZIAŁANIA RAKIETOWEJ ARTYLERII PRZECIWLOTNICZEJ I LOTNICTWA MYŚLIWSKIEGO Z PUNKTU WIDZENIA BEZPIECZEŃSTWA WŁASNEGO LOTNICTWA 54

1. Analiza ognia rakietowej artylerii przeciwlotniczej w aspekcie oceny potencjalnego niebezpieczeństwa rażenia własnych samolotów 55
2. Techniczne i taktyczne możliwości w zakresie identyfikacji obiektów powietrznych i ich wpływ na bezpieczeństwo działań samolotów myśliwskich w strefie ognia rakiet przeciwlotniczych 74
3. Stopień zagrożenia bezpieczeństwa własnych samolotów myśliwskich podczas wspólnego /jednoczesnego/ zwalczania celów 91

R o z d z i a ł III - WARUNKI WSPÓŁDZIAŁANIA RAKIETOWEJ ARTYLERII PRZECIWLOTNICZEJ Z LOTNICTWEM MYŚLIWSKIM W SYSTEMIE OPL WOJSK OPERACYJNYCH 111

1. Charakter działania lotnictwa przeciwnika na współczesnym polu walki i jego wpływ na warunki współdziałania 112
2. Zależność współdziałania od ilości, rodzaju i sposobu wykorzystania współdziałających środków OPL we współczesnych działaniach 127
3. Aktualny stan, możliwości i perspektywy w dziedzinie dowodzenia ogniowego współdziałającymi środkami OPL 155

Rozdział IV - ZASADY ORGANIZACJI WSPÓŁDZIAŁANIA RAKIETOWEJ ARTYLERII PRZECIWLOTNICZEJ Z LOTNICTWEM MYŚLIWSKIM W SYSTEMIE OPL WOJSK OPERACYJNYCH 186
1. Zasady ogólne 186
2. Organizacja współdziałania 194
3. Warunki zapewnienia bezpieczeństwa własnemu lotnictwu myśliwskiemu działającemu w strefie ognia rakiet przeciwlotniczych 212
4. Organizacja i urządzenie połączonych stanowisk dowodzenia i współdziałania. 220

Zakończenie

Bibliografia

Załączniki

W S T Ę P

Problematyka współdziałania rakietowej artylerii przeciwlotniczej z lotnictwem myśliwskim stanowi jedną z głównych dziedzin moich zainteresowań, powstałych w toku wieloletniej pracy naukowo-dydaktycznej w Akademii Sztabu Generalnego. Podejmując przed kilkoma laty temat niniejszej rozprawy nie w pełni zdawałem sobie sprawę ze złożoności problematyki badań i trudności na jakie mogę napotkać przy rozwiązywaniu szeregu zagadnień. Wielką pomoc w tym zakresie okazali mi moi przełożeni, umożliwiając zdobycie dodatkowego przeszkolenia specjalistycznego oraz częsty kontakt z wojskami /jednostkami rakietowymi/ podczas różnego rodzaju ćwiczeń i inspekcji. Wszystko to nie tylko wzbogaciło moją wiedzę o technice bojowej i jej możliwościach, ale również pozwoliło utwierdzić w przekonaniu, że podjęty temat pracy wymaga naukowego oświetlenia i może stać się przyczynkiem w rozwoju teoretycznej myśli wojskowej.
W tym duchu i w tej atmosferze były prowadzone badania, które w moim przekonaniu doprowadziły do osiągnięcia zamierzonych celów.

Zasadniczym czynnikiem inspirującym podjęcie prac badawczych, stanowiących zarazem punkt wyjścia w moich rozważaniach był aktualny stan wiedzy, poglądów i zasad w dziedzinie współdziałania rakietowej artylerii przeciwlotniczej z lotnictwem myśliwskim.

Trzeba przyznać, że z wyjątkiem pewnych praktycznych rozwiązań w tym zakresie, posiadających zastosowanie w wojskach obrony powietrznej kraju, nie znajdujemy prawie żadnych teoretycznych opracowań tego problemu w warunkach obrony przeciwlotniczej wojsk operacyjnych.

Podejmowana kilkakrotnie próba zapoczątkowania dyskusji i wymiany poglądów na temat współdziałania na łamach periodyków wojskowych nie przyniosła oczekiwanych rezultatów [1]. Jak dotąd nie ukazał się żaden artykuł, który mógłby publicznie wyrażać pogląd lub opinię w tej kwestii.

Jeżeli można opierać się na istnieniu pewnych poglądów i zasad zaczerpniętych z wojsk OPK, to równocześnie należy dostrzegać zasadnicze różnice wynikające z właściwości organizacji i funkcjonowania obydwu tych systemów /OPL wojsk i OPK/.

Nie negując więc możliwości wykorzystania dorobku i doświadczeń

1/ por. Myśl Wojskowa /jawna/ nr 12 z 1962 r. oraz Myśl Wojskowa /tajna/ nr 1 i 4 z 1968 r.

wojsk OPK w zakresie współdziałania rakietowej artylerii przeciwlotniczej z lotnictwem myśliwskim, należy krytycznie odnieść się do pewnych poglądów i tendencji jakie aktualnie reprezentowane są w tej dziedzinie.

Główną przyczyną hamującą dotychczasowy rozwój i kształtowanie się określonych form i zasad współdziałania rakietowej artylerii przeciwlotniczej z lotnictwem myśliwskim, właściwych dla warunków systemu OPL wojsk operacyjnych, była niewątpliwie pozostająca dłuższy czas w sferze dyskusji koncepcja dowodzenia obroną przeciwlotniczą.

Aktualnie, aczkolwiek rozwiązano węzłowe problemy w tym zakresie, mimo to jednak wiele istotnych spraw jest nadal kontrowersyjnych i wymaga dalszych badań zwłaszcza na gruncie praktyki. W tych warunkach w rozprawie doktorskiej,której temat ściśle związany jest z problematyką dowodzenia nie mogłem ustrzec się wpływu różnych koncepcji i tendencji, które w poważnym stopniu kształtowały ogólną atmosferę i kierunki działania.

Istotnym również momentem, który ograniczał dotychczasowy rozwój teorii zagadnienia jest niewątpliwie bardzo luźny związek z praktyką. Zasadniczą przyczynę tego stanu rzeczy należy widzieć w tym, że wojska operacyjne do 1968 r. nie dysponowały jednostkami rakiet przeciwlotniczych. Aczkolwiek w ćwiczeniach i szkoleniu sztabów wojsk OPL problematyce rakietowej poświęcono od kilku lat należne miejsce, to jednak sprawa współdziałania rakietowej artylerii przeciwlotniczej z lotnictwem myśliwskim praktycznie nie wyszła z kręgu czysto teoretycznych rozważań i dyskusji. Stąd też moje osobiste obserwacje i doświadczenia wyniesione z wielu ćwiczeń prowadzonych ze sztabami i wojskami OPL przy współudziale lotnictwa, z przyczyn obiektywnych były pozbawione możliwości konfrontacji przyjmowanych założeń /zasad/ bezpośrednio z praktyką wojsk. Jedyny wyjątek pod tym względem stanowiło ćwiczenie z wojskami, zorganizowane przez szefostwo wojsk MON pod kryptonimem "WARTA-65", w którym moje bezpośrednie uczestnictwo w jednostce rakietowej Północnej Grupy Wojsk Radzieckich dostarczyło wielu cennych spostrzeżeń i wniosków dla teoretycznych uogólnień, znajdujących swój wyraz w niniejszej rozprawie.

W tej sytuacji nie bez wpływu na wartość pracy posiadają niewątpliwie doświadczenia i wnioski jakie wyniesiono z pobytu /konsul-

tacji/ w jednostkach rakietowych wojsk OPK. Wymagało to jednak krytycznego spojrzenia na stosowaną w tej dziedzinie praktykę z punktu widzenia właściwości współdziałania w warunkach frontowych.

Biorąc pod uwagę całokształt warunków w jakich prowadzono badania należy stwierdzić, że rozwiązanie problemu współdziałania rakietowej artylerii przeciwlotniczej z lotnictwem myśliwskim w systemie OPL wojsk operacyjnych wymagało w szeregu przypadkach badań podstawowych. Wobec braku dostatecznego materiału dowodowego /teoretycznego lub uzyskanego drogą doświadczeń/ dla uzasadnienia wysuwanych tez, konieczne było zastosowanie w pracy w szerszym zakresie analizy logicznej jako podstawowej metody badawczej.

Praca ma charakter studium teoretycznego, w której z natury rzeczy nie mogłem ustrzec się pewnych pierwiastków subiektywnych. Aczkolwiek swoje poglądy w kwestii dotyczącej współdziałania wielokrotnie prezentowałem na zewnątrz, to jednak praktycznie nie wyszły one ze swery dyskusji czysto akademickiej. Warto również podkreślić wyjątkowo ograniczone możliwości konfrontacji i weryfikacji ich na gruncie praktycznej działalności w wojskach.

Głównym celem niniejszej rozprawy jest próba znalezienia właściwych rozwiązań w zakresie organizacji i zasad współdziałania rakietowej artylerii przeciwlotniczej z lotnictwem myśliwskim w systemie obrony przeciwlotniczej wojsk operacyjnych oraz teoretycznego ich uzasadnienia.

Badając problematykę współdziałania uznałem za stosowne rozpocząć od wyjaśnienia istoty współdziałania oraz ustosunkowania się do podstawowych pojęć i tendencji, posiadających bezpośredni wpływ na kształtowanie określonych poglądów i zasad w tej dziedzinie.

Uważam, że zarówno struktura dowodzenia obroną przeciwlotniczą wojsk, jak i warunki w jakich realizowane są zadania przez współdziałające środki OPL w strefie frontowej w sposób istotny różnią się od struktury dowodzenia i warunków działania w systemie obrony powietrznej kraju. Należy zatem w nieco innym aspekcie rozpatrywać istotę i formy współdziałania oraz krytycznie ustosunkować się do ogólnych zasad współdziałania. W systemie dowodzenia OPL wojsk działalność organów dowódczych przebiega równocześnie w dwóch sferach: operacyjno-taktycznej i ogniowej /walki/. Podobnie przebiegać musi proces

współdziałania, zwłaszcza na wyższych /operacyjnych/ szczeblach dowodzenia. Uznaję pogląd, że współdziałanie operacyjno-taktyczne i ogniowe, podobnie jak dowodzenie, to dwie różne sfery działalności organów dowódczych, które realizują określone funkcje w całkowicie odmiennych warunkach. Dostrzeganie istotnych różnic w tym zakresie posiada poważny wpływ na właściwe ustalenie struktury powiązań i zależności, występujących pomiędzy dowodzeniem i współdziałaniem.

Podejmując krytykę pewnych tendencji zmierzających do "mechanicznego" przenoszenia do wojsk operacyjnych obowiązujących w wojskach OPK zasad współdziałania, uzasadniam jednocześnie osobisty pogląd co do podstawowych pojęć, takich jak: wariant i sposób współdziałania, strefa działania rakietowej artylerii przeciwlotniczej, wspólna strefa działań, itp. Uważam, że w odniesieniu do warunków frontowych dotychczasowe ustalenia w zakresie treści stosowanych pojęć budzą poważne zastrzeżenia i wymagają nowego ujęcia.

Kolejnym problemem, którym zajmuję się w pracy jest ocena możliwości wspólnego działania rakietowej artylerii przeciwlotniczej i lotnictwa myśliwskiego z punktu widzenia bezpieczeństwa własnych samolotów.

Dość często wyraża się różne opinie na temat możliwości wspólnych działań. W wielu wypadkach, często tendencyjnie lub z przesadną troską o bezpieczeństwo własnego lotnictwa wprost neguje się możliwości takiego działania. Nie wiele jednak jest argumentów, które by mogły z teoretycznego punktu widzenia uzasadnić takie stanowisko.

Podejmując próbę oceny możliwości potencjalnego zagrożenia własnych myśliwców w strefie ognia rakiet przeciwlotniczych doszedłem być może do zbyt optymistycznych wniosków. Uważam jednak, że istnieje realna możliwość wspólnego działania rakietowej artylerii przeciwlotniczej i lotnictwa myśliwskiego we wspólnej strefie, Wymaga to oczywiście określonego zespołu przedsięwzięć, mających na celu zapobieżenie sytuacji, w której ogień rakiet przeciwlotniczych mógłby być skierowany przeciwko własnemu lotnictwu lub własne myśliwce mogłyby naruszyć ustalone warunki bezpieczeństwa podczas zbliżenia do celu zwalczanego przez rakiety przeciwlotnicze.

W pełni zdaję sobie sprawę z tego, że jest to problem złożony i trudny, W tym względzie praktyka bojowa wniesie napewno istotne

korekty. Wiadomo również, że nie zawsze będzie konieczne i celowe współdziałanie we wspólnej strefie. W wielu przypadkach może być z kolei odwrotnie, gdzie za cenę nawet dużego ryzyka wspólne działanie będzie jedynym możliwym rozwiązaniem.

Następny problem mojej rozprawy dotyczy warunków realizacji współdziałania rakietowej artylerii przeciwlotniczej z lotnictwem myśliwskim w strefie frontowej.

Badania tego problemu uznałem za stosowne prowadzić przede wszystkim z punktu widzenia wpływu, jaki na organizację współdziałania wywierają takie czynniki jak: charakter działania lotnictwa przeciwnika, właściwości taktyczno-techniczne i zasady operacyjno-taktycznego wykorzystania współdziałających środków OPL oraz aktualny stan i możliwości systemu dowodzenia.

Trzeba podkreślić, że w kwestii oceny charakteru działania lotnictwa przeciwnika, zwłaszcza w świetle wniosków wynikających z działań w Wietnamie i na Bliskim Wschodzie nie ma w pełni jednolitego stanowiska. Rozpatrując tę problematykę z punktu widzenia współdziałania nie chodzi bynajmniej o czysto formalne uznawanie faktu, że współcześnie możemy spotkać się z wyjątkowo trudnymi i złożonymi warunkami działań, narzuconymi nam przez przeciwnika.

Stojąc na gruncie realistycznej oceny charakteru działania lotnictwa naszych potencjalnych przeciwników i wynikających stąd wniosków, uważałem za stosowne realnie spojrzeć na własne możliwości, zwłaszcza w dziedzinie dowodzenia. Zdaniem moim jest to obok operacyjno-taktycznych aspektów współczesnego pola walki zasadniczy czynnik, który determinuje organizacyjne i wykonawcze zasady współdziałania, znajdujące swój wyraz we wnioskach końcowych.

Przedstawiając propozycje rozwiązania węzłowych zagadnień z dziedziny współdziałania rakietowej artylerii przeciwlotniczej z lotnictwem myśliwskim w systemie OPL wojsk operacyjnych, nie sądzę by mogły one mieć w jakiejś mierze charakter skończony lub były pozbawione pewnych niedociągnięć.

Wydaje się jednak, że przedstawiony przeze mnie materiał teoretyczny i zastosowana metoda badań problematyki współdziałania, mogą stanowić punkt wyjściowy do dalszej pracy badawczej w tej dziedzinie, szczególnie zaś w szukaniu stale doskonalszych metod badania tego złożonego problemu.

R O Z D Z I A Ł I.

ISTOTA, TREŚĆ I FORMY WSPÓŁDZIAŁANIA RAKIETOWEJ ARTYLERII PRZECIWLOTNICZEJ Z LOTNICTWEM MYŚLIWSKIM. PODSTAWOWE POJĘCIA.

W przeciwieństwie do lotnictwa myśliwskiego, rakietowa artyleria przeciwlotnicza w systemie OPL wojsk jest stosunkowo młodym rodzajem broni, podczas gdy w systemie OPK znajduje się ona już od szeregu lat[1/]. Rzecz jasna wpłynęło to w sposób istotny na kształtowanie odpowiednich poglądów i zasad współdziałania według kryteriów, obowiązujących w wojskach OPK i przeniesienie ich na grunt systemu OPL wojsk operacyjnych.

Z jednej strony jest to zjawisko pozytywne, bowiem należy i trzeba korzystać z istniejących już doświadczeń /praktyki/, z drugiej zaś istnieje niebezpieczeństwo mechanicznego przenoszenia ich na zgoła odmienne lub znacznie różniące się warunki działania. To drugie, jest zjawiskiem szkodliwym, któremu należy przeciwdziałać w formie naukowego badania i wykrywania różnic wynikających z odmiennych struktur organizacyjnych i warunków działania na polu walki.

W systemie OPK pełna integracja i jedność dowodzenia wszystkimi siłami i środkami OPL stwarza niewątpliwie sprzyjające warunki do ścisłego współdziałania.

W systemie OPL wojsk, warunki współdziałania są znacznie trudniejsze, nie tylko z racji wysoce manewrowego charakteru współczesnych działań, lecz przede wszystkim ze względu na różne podporządkowanie organizacyjne współdziałających środków OPL oraz brak pełnej integracji w dziedzinie dowodzenia tymi środkami.
Stąd też zasadniczy problem jaki wyłania się na obecnym etapie, to przede wszystkim rozwiązanie kwestii dowodzenia obroną przeciwlotniczą wojsk.

Jednym z podstawowych wymagań stawianych przed dowodzeniem jest zapewnienie ciągłego i ścisłego współdziałania, jako zasadniczego warunku osiągnięcia głównego celu wspólnych działań. Możliwe to będzie tylko wówczas jeśli ustalone zasady i formy współdziałania będą umożliwiały w maksymalnym stopniu wykorzystanie możliwości bojowych współdzia-

---

1/ Do naszego systemu obrony powietrznej kraju artyleria rakietowa została wprowadzona w roku 1960.

łających środków OPL.

Głównym celem badawczym niniejszego rozdziału jest więc ustalenie wzajemnych powiązań i współzależności współdziałania, z procesem współczesnego dowodzenia, jako swoistą formą pozytywnej koordynacji, w warunkach ograniczonej /operacyjnej/ integracji współdziałających sił i środków. Potrzeba taka istnieje ze względu na różną interpretację szeregu pojęć, a także odmienność poglądów co do charakteru i treści współdziałania, co wymaga odpowiednich ustaleń, które pozwoliłyby w dalszej części pracy posługiwać się jednolitym aparatem pojęciowym oraz mogły stanowić zbiór uporządkowanych materiałów z dziedziny teorii zagadnienia.

1. Istota i treść współdziałania.

Termin "współdziałanie" nie zawsze jest jednakowo rozumiany i interpretowany.

W sensie prakseologicznym współdziałanie oznacza działanie zbiorowe, czyli działanie wielopodmiotowe /przynajmniej dwóch podmiotów/ i złożone, w którym działalność poszczególnych podmiotów jest współzależna ze względu na określone cele i ze względu na określone czynności.

Podmiot działania stanowią określone zespoły ludzkie, spełniające funkcje kierowania /dowódcze/ oraz środki będące narzędziem walki i pozostające względem siebie w określonym stosunku /np. podległości lub współpartnerstwa/.

"Dwa podmioty współdziałają, jeżeli przynajmniej jeden z nich drugiemu pomaga lub przeszkadza" 1/. Stąd możemy wyróżnić współdziałanie pozytywne i współdziałanie negatywne. Nas interesuje przede wszystkim współdziałanie o charakterze pozytywnym /dodatnim/, a więc takie, w którym działanie dwóch podmiotów przebiega w ścisłej harmonii, zgodności interesów i jest wzajemnie wspomagane oraz prowadzi do wspólnego celu.

Przenosząc tę zasadę w strefę rozważań bezpośrednio nas interesujących możemy powiedzieć, że współdziałanie rakietowej artylerii

---

1/ Prof. T. Kotarbiński - "Traktat o dobrej robocie", Wrocław - W-wa 1958 r. str. 95.

przeciwlotniczej z lotnictwem myśliwskim w swym założeniu musi mieć charakter pozytywny. W związku z tym każdy ze współdziałających środków, działając w sposób uprzednio uzgodniony /ustalony/ powinien w maksymalnym stopniu wykorzystać swoje możliwości, wspomagać działanie drugiego środka, ograniczając jednocześnie do minimum ujemne skutki swego działania na działanie współdziałającego, aby wspólnym wysiłkiem osiągnąć zamierzony /wytyczony/ cel działań.

A priori możemy stwierdzić, że współdziałanie w sensie pozytywnym wystąpi tylko wówczas jeśli działanie dwóch podmiotów /środków/ zostanie uzgodnione. W przeciwnym wypadku możemy się spotkać z wręcz odmiennym skutkiem tego działania.

Warunkiem niezbędnym pozytywnego współdziałania jest uzgodnienie działań co do celu, czasu, miejsca i sposobu walki.

Współdziałanie nie ogranicza się zatem tylko i wyłącznie do skoordynowanego bezpośredniego wykonawstwa lecz obejmuje również sferę odpowiednich uzgodnień czyli koordynację [1].

"Współdziałanie - zwane niekiedy koordynacją - w obronie powietrznej osiąga się przez uzgodnienie działań poszczególnych środków, wyrównania ujemnych cech jednych, cechami dodatnimi drugich, eliminację kolizji, integrację niekiedy różnych zadań i interesów w celu jak najbardziej efektywnego wykonania ogólnego zadania" [2].

W praktycznej działalności możemy więc wyróżnić dwie funkcje współdziałania: pierwszą, która obejmuje koordynację działań /uzgodnienie wysiłku/ i drugą obejmującą uzgodnione i kierowane działanie współdziałających /realizacja odpowiednich uzgodnień/.

1.a/ "Koordynacja od łac. coordinatio, uzgodnienie - 1. Uporządkowane współdziałanie, uzgodnienie wzajemnego stosunku czynników ich działania dla osiągnięcia żądanego celu" - Słownik wyrazów obcych, PIW Warszawa 1959 r., wyd. czwarte.

b/ "Przez koordynowanie albo regulowanie współdziałania należy rozumieć systematyczne uzgadnianie wysiłków pod względem ich wielkości i jakości, które w wyniku prowadzi do ich współdziałania w realizacji jednego wspólnego celu". - A. Aponowicz "Dowodzenie", MON Warszawa 1961 r. str. 111.

2/ płk dr St. Piuro - "Dowodzenie obroną powietrzną wojsk" - praca doktorska, ASG 1961 r. str. 80.

Wymowne pod tym względem jest sformułowanie prof. T. Kotarbińskiego, który m.in. pisze: "Kto przygotował późniejsze działanie innego podmiotu, jest też sprawcą dzieła osiągniętego dzięki temu działaniu. Jest on sprawcą pośrednim, gdy sprawca ostatni jest już sprawcą bezpośrednim".
I dalej ... "Oczywiście, bynajmniej nie zawsze głównym sprawcą jest sprawca bezpośredni" 1/.

Przez współdziałanie należy więc rozumieć całokształt przedsięwzięć /czynności/ koordynacyjnych ustalających sposób działania określonych sił i środków oraz ich uzgodnione działanie /walkę/, zapewniające osiągnięcie /zrealizowanie/ głównego celu.

Zgodnie z powyższym, istota współdziałania rakietowej artylerii przeciwlotniczej z lotnictwem myśliwskim polega na wzajemnym uzgodnieniu działań tych środków, co do celu, czasu, miejsca i sposobu walki oraz na ich skoordynowanym i kierowanym działaniu w celu osiągnięcia jaknajlepszych rezultatów w walce z przeciwnikiem powietrznym.

W procesie współdziałania nadrzędną rolę odgrywa funkcja koordynacyjna, która w zależności od szczebla dowodzenia może wpływać wprost lub pośrednio na strefę realizacji uzgodnionych działań.

Na niższym szczeblu dowodzenia obie funkcje współdziałania posiadają z reguły związek bezpośredni, a w ogniwach najniższych /wykonawczych/, funkcja koordynacyjna praktycznie może nie występować.

Na wyższych szczeblach dowodzenia /np. operacyjnych/ funkcja koordynacyjna odgrywa pierwszorzędną rolę i jej wpływ na realizację współdziałania jest najczęściej pośredni. Ma to swój wyraz w ogólnych prawidłowościach jakie występują w procesie dowodzenia, kiedy mówimy o wyższym stopniu jego centralizacji.

Schematycznie istota współdziałania przedstawiona jest na rys. 1.1.

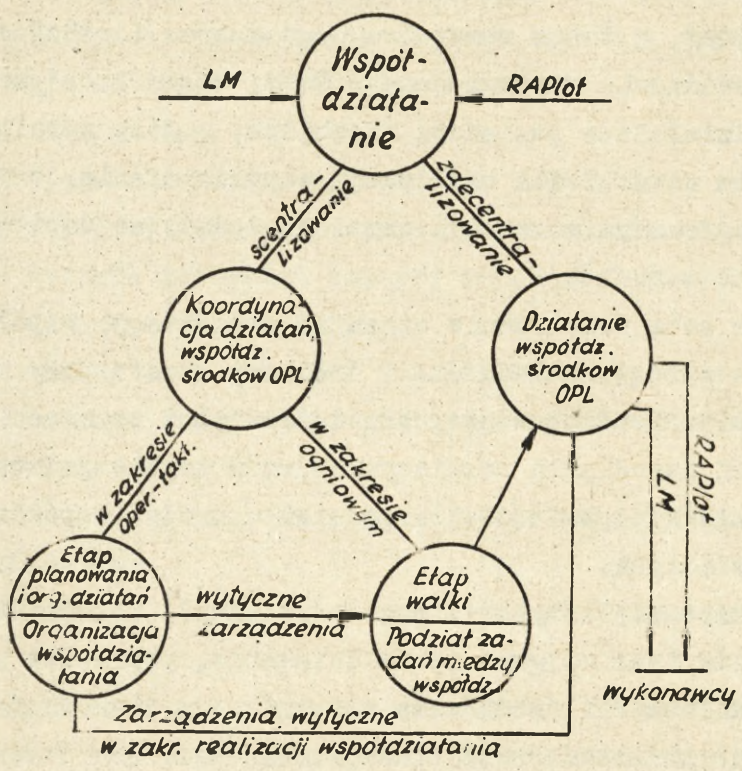
Rola funkcji koordynacyjnej w procesie współdziałania jest tym większa, im luźniejsze są więzy organizacyjne, łączące współdziałające środki.

W przeciwieństwie do sytuacji jaka ma miejsce w wojskach OPK,

---

1/ prof. T. Kotarbiński - "Traktat o dobrej robocie", Wrocław - Warszawa 1958 r. str. 102.

w systemie OPL wojsk operacyjnych /na obecnym etapie/, rakietową artylerię przeciwlotniczą i lotnictwo myśliwskie możemy traktować jako układy organizacyjnie odosobnione, tzn. takie, które nie posiadają zintegrowanego kierownictwa. Wyraża się to w tym, że zarówno jeden, jak i drugi środek OPL organizacyjnie podlega różnym dowództwom /szefostwom/ i których działalność w systemie OPL wojsk opiera się na zasadzie współdziałania. Powyższe potwierdza cała dotychczasowa praktyka szkoleniowa i ćwiczebna wojsk [1/].



Rys. 1.1.

Wyraz ten daje również oficjalne stanowisko, gdzie stwierdza się: "W wojskach operacyjnych niemożliwe jest jednak organizacyjne wydzielenie ze składu armii lotniczej części lotnictwa myśliwskiego,

---

1/ Wymowne pod tym względem było ćwiczenie z udziałem armii lotniczej /lotnictwa operacyjnego/, szefostw i niektórych jednostek wojsk OPL, organizowane przez Sztab Generalny WP pod kryptonimem "Jesienne niebo" - wrzesień 1966 r.

ponieważ w konsekwencji wykorzystanie tego lotnictwa oraz organizacyjne rozdrobnienie służb zabezpieczających działanie lotnictwa, zmniejszyłoby możliwości zarówno lotnictwa myśliwskiego jak i pozostanych rodzajów lotnictwa frontowego. Organizując zatem system OPL nie na zasadzie organizacyjnego połączenia, lecz na zasadzie współdziałania wszystkich biorących w nim udział sił i środków, a w szczególności lotnictwa myśliwskiego z naziemnymi środkami OPL, należałoby w maksymalnym stopniu stosować sposoby operacyjno-taktycznego i ogniowego funkcjonowania systemu OPK" /podkreślenie moje - T.M./ [1].

Sytuacja powyższa podnosi rangę współdziałania, zwłaszcza w jego funkcji koordynacyjnej, a także rozszerza jego zakres i wzbogaca treść. O ile w systemie dowodzenia zintegrowanego każdy organ koordynujący, jak i środki współdziałające posiadają niezbędne, z góry ustalone przez strukturę dowodzenia warunki dla realizacji współdziałania, o tyle w systemie niezintegrowanym muszą być czynione dodatkowe zabiegi w celu przygotowania takich warunków,

Pociąga to za sobą zwiększenie czasu na organizację współdziałania, a często także wzrost nakładu sił i środków, często przy mniejszym efekcie ich działania. Ponadto szereg przedsięwzięć i czynności, które w warunkach jedności dowodzenia rozwiązywane są w trybie jednoosobowej decyzji, tutaj wymagają odpowiednich uzgodnień w drodze współdziałania różnych organów dowódczych.

Działanie rakietowej artylerii przeciwlotniczej i lotnictwa myśliwskiego, jak każde inne zorganizowane działanie, poprzedza przygotowanie. Przygotowanie sił i środków do działań oraz kierowanie nimi w toku działań stanowi istotną treść dowodzenia [2].

Współdziałanie natomiast stanowi integralną część współczesnego dowodzenia.

Współdziałanie, co potwierdza dotychczasowa praktyka, nie jest ściśle wyodrębnionym w czasie przedsięwzięciem /czynnością/ określonego organu dowódczego, lecz posiada charakter ciągły i przewija się przez cały proces dowodzenia, występując we wszystkich jego funkcjach i fazach.

1/ Biuletyn Informacyjny Sztabu Generalnego nr 4/72/ 1965 r. str. 13.

2/ Pod pojęciem "działanie" należy rozumieć działalność sił i środków OPL w sferze taktycznej, związaną z ruchem /manewrem/ wojsk na polu walki, jak i działalność ogniową, czyli walkę.

Specyfiką współdziałania w warunkach obrony przeciwlotniczej wojsk jest między innymi to, że wymaga ono realizacji odpowiednich zabiegów niemal równocześnie w dwóch sferach /płaszczyznach/: organizacyjnej i wykonawczej.

Współdziałanie w sferze organizacyjnej obejmuje zespół przedsięwzięć i czynności występujących w okresie przygotowania / planowania i organizowania/ działań.

Realizuje się je z zasady na wyższych szczeblach dowodzenia i ma na celu zgranie wysiłku współdziałających środków OPL stosownie do aktualnych zadań wynikających z planu operacji i przewidywań w zakresie rozwoju sytuacji i działalności środków napadu powietrznego oraz własnych możliwości.

Na treść jego składa się uzgodnienie i ustalenie takich zagadnień jak:

- wspólnej koncepcji operacyjnego użycia sił i środków w walce;
- stopnia gotowości bojowej współdziałających środków OPL w poszczególnych fazach działań;
- wariantów i sposobów współdziałania podczas odpierania nalotu;
- zakresu kompetencji poszczególnych stanowisk dowodzenia w procesie realizacji współdziałania;
- rodzaju i zakresu przedsięwzięć mających na celu zabezpieczenie współdziałania;
- warunków /wymagań/ zapewniających bezpieczeństwo własnego lotnictwa, itp.

Współdziałanie w sferze wykonawczej stanowi zespół przedsięwzięć i czynności realizowanych zgodnie z ustaloną koncepcją i zasadami działania współdziałających środków OPL w toku walki z przeciwnikiem /odpierania nalotu /. Osiąga się to przez bieżące koordynowanie wysiłku bojowego współdziałających środków stosownie do aktualnej sytuacji powietrznej, własnych możliwości i potrzeb osłanianych wojsk /obiektów /.

Realizują je wszystkie szczeble dowodzenia, które aktualnie mogą wpływać na przebieg walki.

Treść jego obejmuje:

- wzajemną wymianę informacji o stanie i możliwościach bojowych współdziałających środków;
- wspólną opartą o jednolity system rozpoznania ocenę sytuacji powietrznej;

- uzgodnienie wariantu współdziałania i sposobu jego realizacji w aktualnej sytuacji /użycia sił i środków w walce/;

- wspólne ustalanie i wprowadzanie doraźnych zakazów /nakazów / w działalności bojowej środków OPL /w formie ustalonych sygnałów współdziałania /;

- stałe wzajemne informowanie o przebiegu i realizacji zadań przez współdziałające środki oraz wzajemne udzielanie niezbędnej pomocy w toku prowadzenia walki;

- dokonywanie niezbędnych zabiegów w celu zapewnienia warunków bezpieczeństwa własnego lotnictwa myśliwskiego.

W skomplikowanych sytuacjach powietrznych, kiedy ze względu na charakter działania przeciwnika nie będzie możliwe bieżące uzgadnianie i koordynowanie wysiłku bojowego współdziałających środków OPL przez kompetentne SD, istota współdziałania sprowadzić się może do działania zdecentralizowanego zgodnie z wcześniej ustalonymi zasadami /wskazówkami /, w którym rola wyższych szczebli dowodzenia ograniczy się jedynie do sprawowania niezbędnej kontroli w zakresie realizacji zadań i przestrzegania obowiązujących zasad współdziałania.

Z treści współdziałania wynika, że całokształt przedsięwzięć /czynności/ realizowanych zarówno w sferze organizacyjnej jak i wykonawczej rozwiązywany jest w interesie walki jaką mają prowadzić lub prowadzą aktualnie z przeciwnikiem powietrznym współdziałające środki OPL i winien zapewniać:

a/ ścisłe i harmonijne zgranie wysiłku bojowego współdziałających środków OPL w celu skutecznego /efektywnego / zwalczania przeciwnika powietrznego,

b/ maksymalne wykorzystanie możliwości bojowych rakietowej artylerii przeciwlotniczej i lotnictwa myśliwskiego oraz wzajemne uzupełnienie się ich w toku walki,

c/ jednolitą interpretację /jasność / sytuacji powietrznej, bezpieczeństwo i możliwie dogodne warunki działalności własnego lotnictwa myśliwskiego w strefie ognia rakietowej artylerii przeciwlotniczej.

2. <u>Rodzaje współdziałania</u>

Wprowadzenie do terminologii wojskowej takich pojęć jak: "dowodzenie operacyjno-taktyczne" i "dowodzenie ogniowe" [1] sugeruje niejako

1/ płk dr St.Piuro "Dowodzenie obroną powietrzną wojsk" - praca doktorska, ASG 1961 r. str. 86 - 90.

potrzebę zdefiniowania współdziałania według tych samych kategorii pojęciowych. Wymaga to jednak jednolitej interpretacji treści i zakresu współdziałania w odniesieniu do obydwu form dowodzenia. Należy podkreślić, że dotychczasowe rozumienie treści wprowadzonych pojęć nie jest zupełnie jasne ze względu na przyjętą /dokonaną / dość sztucznie linię podziału dowodzenia. Jest to w pewnym sensie nie tyle zgodne, ile sprzeczne z dotychczasową praktyką bojową i szkoleniową wojsk. Wątpliwość budzi przede wszystkim słuszność przyjętego kryterium klasyfikacyjnego, którym z jednej strony jest ruch - manewr, z drugiej zaś ogień i przypisanie im odpowiednio pojęć dowodzenia operacyjno-taktycznego i dowodzenia ogniowego. Chodzi o to, że ruch /manewr / i ogień ściśle są ze sobą związane i współzależne, stąd muszą być rozpatrywane łącznie, a nie w oderwaniu,co zresztą w materiałach na ten temat mocno się podkreśla.

Z punktu widzenia współdziałania istotne są przede wszystkim warunki /okoliczności/ w jakich przebiega proces dowodzenia współdziałającymi środkami OPL oraz wzajemna współzależność przedsięwzięć i czynności składających się na treść tego procesu. Mówiąc o treści współdziałania wspomniane było o dwóch jego aspektach. Badanie tego problemu wskazuje na obiektywne istnienie dwóch równoległych sfer działalności organów dowódczych w procesie dowodzenia: pierwsza obejmująca przygotowanie działań /walki / we wszystkich jego aspektach i druga - bezpośrednie kierowanie działaniami /walką /, stosownie do przyjętej koncepcji działań i aktualnej sytuacji bojowej.

Działalność przygotowawcza obejmuje planowanie i organizację działań współdziałających środków OPL w przewidywaniu określonych warunków działania /sytuacji / i dotyczy zarówno dziedziny związanej z manewrem jak i ogniem. Stopień szczegółowości podejmowanych każdorazowo zabiegów będzie zawsze zależny od szczebla dowodzenia, a także posiadanych informacji oraz przewidywań co do warunków w jakich działania będą prowadzone. Cechą właściwą wszelkich poczynań organizacyjnych w tej fazie działalności organów dowódczych jest to, że mimo wysokiej dynamiki współczesnych działań, proces współdziałania nie będzie przebiegał gwałtownie /co nie oznacza, że nie szybko /, ponieważ obejmuje uzgodnienia na pewien ściśle określony /dłuższy / etap działań.

W przeciwieństwie do tego jakościowo odmienny charakter posiada dowodzenie, a tym samym i współdziałanie realizowane w toku walki z przeciwnikiem powietrznym. Współcześnie walka w trzecim wymiarze posiada szczególne właściwości. Cechuje ją niezwykle szybki przebieg, któremu towarzyszy złożoność i niejasność sytuacji, a przy tym wyjątkowo krótki czas na podjęcie decyzji i możliwość skoordynowania działań. W tym wypadku dowodzenie i współdziałanie musi być realizowane "z minuty na minutę", to znaczy reagować bieżąco na wszelkie zmiany sytuacji w powietrzu i przebieg walki. Ten szczególny rodzaj działalności środków OPL sprawia, że prowadzenie walki należy potraktować jako wyjątkowy i specyficzny etap w całokształcie pracy organów dowódczych współdziałających środków. Ponadto ta sfera działalności, w odróżnieniu od poprzedniej, wymaga i musi być jak najszybciej zautomatyzowana.

Z powyższego wynika, że najbardziej realne i celowe jest dokonanie podziału współdziałania, biorąc za podstawę wzajemny czasowy związek i współzależność przedsięwzięć i czynności w procesie praktycznej działalności organów dowódczych oraz warunki i właściwości ich realizacji.

Stąd w ramach współdziałania rakietowej artylerii przeciwlotniczej z lotnictwem myśliwskim można wyróżnić:

a/ Współdziałanie operacyjno-taktyczne /o charakterze planistyczno-organizacyjnym/, rozumiane jako zespół przedsięwzięć i czynności koordynacyjnych w procesie przygotowania sił i środków OPL do realizacji zadań taktycznych i ogniowych /prowadzenia walki /, w tym również organizacja współdziałania ogniowego.

b/ Współdziałanie ogniowe, które obejmuje zespół przedsięwzięć i czynności koordynacyjnych realizowanych na bieżąco podczas kierowania działalnością bojową /walką / współdziałających środków OPL, jak również wszelkie zabiegi /czynności / realizowane bezpośrednio w procesie walki /prowadzenia działań / w myśl ustalonych /uzgodnionych/ zasad i wytycznych działania.

Jeśli chodzi o pierwszy rodzaj współdziałania, to nazwa nie jest w pełni adekwatna do treści rozwiązywanych zagadnień. Trudno jest bowiem wyszukać bardziej trafnego określenia, co wobec właściwie i jednolicie rozumianej treści nie ma większego znaczenia. Natomiast termin "współdziałanie ogniowe" stanowi właściwy odpowiednik treści i jest pojęciem powszechnie stosowanym, choć dotychczas nie zawsze jednolicie interpretowanym.

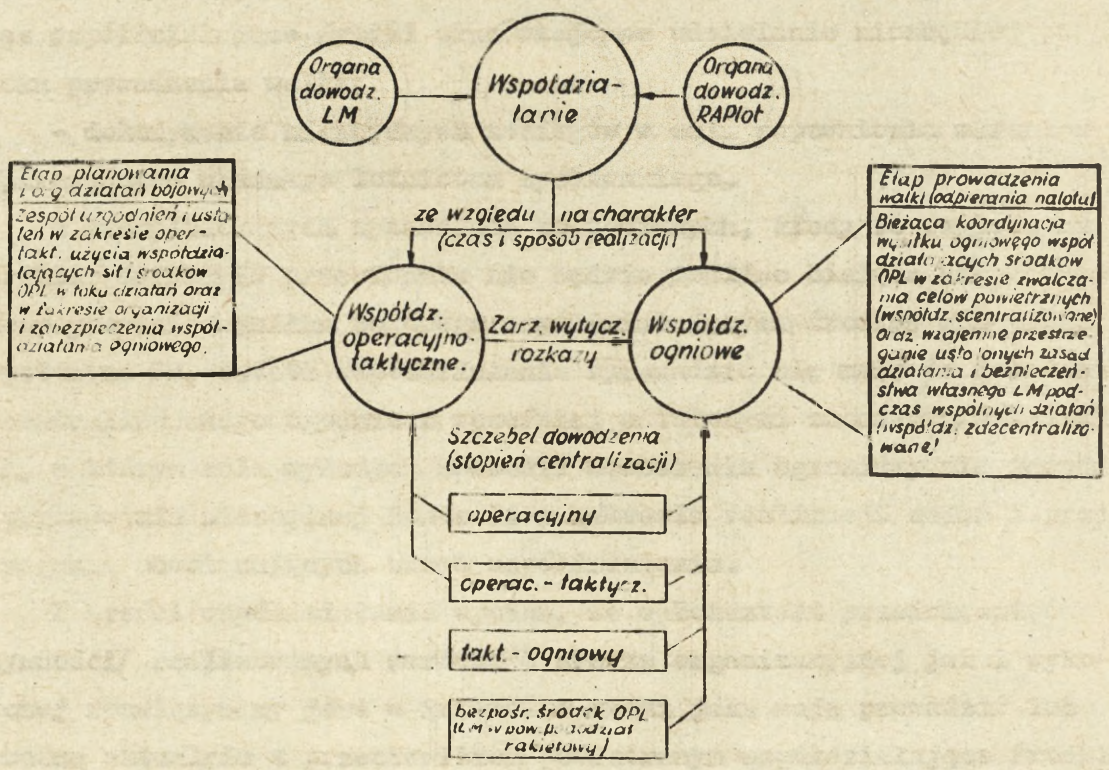
Dokonana klasyfikacja współdziałania posiada praktyczne znaczenie i ma na celu usankcjonowanie obiektywnie istniejącej tendencji do wydzielania z ogólnego organu dowodzenia, elementów /organów dowódczych / wyspecjalizowanych w zakresie kierowania walką i realizacji współdziałania ogniowego.

W ten sposób proces współdziałania, zwłaszcza na wyższych szczeblach dowodzenia może przebiegać w sferze działalności dwóch kompetentnych organów dowodzenia: operacyjno-taktycznego i ogniowego. Organy te są względem siebie współzależne, przy czym organ dowodzenia operacyjno-taktycznego z racji swej organizatorskiej funkcji jest nadrzędny w stosunku do organu dowodzenia ogniowego /rys. 1.2./. W każdym z tych organów reprezentowane są strony współdziałające, posiadające odpowiednie uprawnienia w zakresie ustalonych dla danego szczebla dowodzenia kompetencji.

Udział poszczególnych szczebli dowodzenia w procesie współdziałania rakietowej artylerii przeciwlotniczej z lotnictwem myśliwskim będzie z zasady różny. Powszechnie uznaje się, że im wyższy szczebel dowodzenia tym mniejsze posiada możliwości wpływania bezpośrednio /"wprost"/ na działalność wykonawców. Stąd w zależności od szczebla /stopnia centralizacji / dowodzenia, współdziałanie obejmuje bardziej ogólne lub szczegółowe uzgodnienia, w których pozostawiony jest większy lub mniejszy margines dla inicjatywy i uzgodnień wykonawców.

Analizując rodzaj i zakres współdziałania z punktu widzenia charakteru współczesnych działań w ogóle, a działalności w powietrzu w szczególności, nie można w przedmiocie dotychczasowych rozważań nie doceniać istnienia obiektywnych przesłanek kształtujących kierunek rozwojowy procesu współdziałania, nawet jeśli jest on niezgodny z aktualnie stosowaną praktyką. Wyraża to się w tym, że: po pierwsze - współdziałanie operacyjno taktyczne ma miejsce w warunkach, które wymagają i zarazem stwarzają realne możliwości rozwiązania szeregu zagadnień w sposób scentralizowany. Stąd rola wyższych szczebli dowodzenia w procesie współdziałania operacyjno-taktycznego jest większa niż szczebli niższych /wykonawczych /. Obowiązuje przy tym zasada stopniowania szczegółowości rozwiązań i ustaleń na poszczególnych szczeblach dowodzenia, przez co zapewnia się racjonalne powiązanie wysiłku organizacyjnego wszystkich współdziałających oraz stwarza warunki do bardziej

szczegółowego uzgodnienia i skonkretyzowania form współdziałania odpowiednio do planowanych działań i przewidywań rozwoju sytuacji.



Rys. 1.2.

Po drugie - współdziałanie ogniowe, w przeciwieństwie do współdziałania operacyjno-taktycznego, przebiega w warunkach jakościowo odmiennych, w których wymagana jest wyjątkowo szybka reakcja i niezwykle sprawna organizacja kierowania walką.
Stąd, zwłaszcza w niezautomatyzowanych systemach dowodzenia, główna rola w procesie współdziałania przypadać będzie niższym szczeblom dowodzenia. Szukanie jakichkolwiek rozwiązań w tym zakresie wyłącznie poprzez nawet jednolity lecz wysoko scentralizowany system dowodzenia musi budzić współcześnie wątpliwość. Zagadnienie to jest przedmiotem badań w dalszej części pracy.

3. Warianty i sposoby współdziałania

Współdziałanie ogniowe rakietowej artylerii przeciwlotniczej z lotnictwem myśliwskim organizuje się i realizuje według wariantów i sposobów współdziałania.

Przez "wariant współdziałania" rozumie się odpowiednio wcześniej uzgodnione /z góry przyjęte / działanie współdziałających środków OPL w odniesieniu do miejsca ich działania [1].

Pod pojęciem "sposób współdziałania" rozumie się uzgodnione działanie współdziałających środków OPL w odniesieniu do celu powietrznego i czasu działania w konkretnie zaistniałej sytuacji powietrznej [2].

Aktualnie rozróżnia się dwa podstawowe warianty współdziałania rakietowej artylerii przeciwlotniczej z lotnictwem myśliwskim polegające na:

- działaniu współdziałających środków OPL we wspólnej strefie [3];
- działaniu współdziałających środków OPL w oddzielnych strefach.

W powyższych wariantach współdziałania wyróżnia się z kolei dwa sposoby współdziałania:

- ześrodkowanie wysiłku rakietowej artylerii przeciwlotniczej i lotnictwa myśliwskiego do jednego celu kolejno lub równocześnie;
- podział wysiłku współdziałających środków OPL na różne cele powietrzne.

W dotychczasowej literaturze na ten temat istnieje dość różnorodna interpretacja zarówno treści, jak i zastosowania poszczególnych wariantów i sposobów współdziałania w systemie obrony przeciwlotniczej wojsk. Stąd potrzeba skorygowania i usystematyzowania ich stosownie do warunków w jakich mogą mieć zastosowanie.

Wariant współdziałania stanowi swoistą /zawczasu zaplanowaną i zorganizowaną / formę koordynacji wysiłku bojowego współdziałających środków stosownie do aktualnych możliwości i koncepcji wykorzystania sił i środków OPL w toku walki.

1/ Instrukcja współdziałania wojsk OPK "Tymczasowe zasady współdziałania", Dowództwo wojsk OPK, 1964 r.

2/ Tamże.

3/ Pojęcie "wspólnej strefy działań" jest scharakteryzowane w dalszej części niniejszego rozdziału /pkt 5 /.

W systemie obrony przeciwlotniczej wojsk wymienione warianty współdziałania uważane są za podstawowe, co nie oznacza, że nie mogą być również stosowane inne zasady koordynacji wysiłku bojowego. Podczas działań może być również celowe, a niekiedy nawet konieczne /okresowe / wprowadzenie bardziej rygorystycznych ograniczeń, ustalających w sposób jednoznaczny miejsce, w którym odpowiedzialność za zwalczanie celów w strefie działania rakietowej artylerii przeciwlotniczej przysługuje jednemu ze współdziałających środków OPL. Wyrażać się to może w podziale wysokości, względnie ustaleniu sektorów lub rubieży, w granicach których każdy ze współdziałających środków OPL prowadzić będzie walkę samodzielnie.

Stąd możemy ponadto wyróżnić wariant współdziałania polegający na koordynacji wysiłku bojowego współdziałających środków OPL według stref odpowiedzialności, wyznaczonych w granicach strefy działania rakietowej artylerii przeciwlotniczej i realizowany w formie rozgraniczenia wysokości rubieży lub sektorów działania. W każdym wypadku przyjęty wariant współdziałania powinien zapewniać optymalne wykorzystanie możliwości bojowych współdziałających środków OPL, skuteczną osłonę wojsk i obiektów, niezbędne warunki bezpieczeństwa własnego lotnictwa oraz nie powinien w swym założeniu stanowić jedynego schematu działania w walce z przeciwnikiem.

<u>We współczesnych warunkach, zwłaszcza w obronie przeciwlotniczej wojsk działanie współdziałających środków OPL w jednej strefie stanowi najtrudniejszy i najbardziej skomplikowany wariant współdziałania.</u>

Dotychczasowe rozumienie treści wariantu współdziałania we wspólnej strefie budzi pewne wątpliwości. Uważa się bowiem, że "współdziałanie rakietowej artylerii przeciwlotniczej z LM we wspólnej strefie polega na działaniu obydwu środków OPL na różne cele lub jeden cel powietrzny w tym samym czasie" [1/]. Sformułowanie to jest niepełne i dwuznaczne. Nie chodzi przecież o to, aby oddziaływanie ogniowe na cel obydwu środków OPL dokonane było w tym samym czasie /miejscu /. Wręcz przeciwnie, sytuacji takich w miarę możliwości należy unikać, dążąc do kolejnego oddziaływania na ten sam cel powietrzny w granicach wspólnej

---

1/ Biuletyn Informacyjny nr 5/67 /, MON Szt.Gen. 1964 r. str. 211-212.

strefy działań. Nie oznacza to, że w pewnych /prostych / sytuacjach taki przypadek może mieć miejsce lub takie działanie będzie nawet celowe /np. przy zwalczaniu celów grupowych /, lecz nie powinno ono stanowić zasady.

Przez współdziałanie rakietowej artylerii przeciwlotniczej z lotnictwem myśliwskim we wspólnej strefie należy więc rozumieć skoordynowane, jednoczesne lub kolejne oddziaływanie ogniowe obydwu środków OPL na różne, względnie te same cele powietrzne w granicach strefy działania rakiet przeciwlotniczych.

W systemie obrony przeciwlotniczej wojsk współdziałanie we wspólnej strefie stanowi aktualnie podstawowy /główny / wariant współdziałania ze względu na :

- ograniczoną dotychczas ilość sił i środków rakietowych, przy pomocy których możnaby uzyskać odpowiednią gęstość ognia /nasycenie / w osłonie najważniejszych obiektów /zgrupowań wojsk / operacyjnych;
- poważne ograniczenie, możliwości bojowych środków rakietowych wskutek stosowania przez przeciwnika różnych form przeciwdziałania, co zmusza nas do posiadania kompleksowej obrony przeciwlotniczej, jedynie skutecznej we współczesnych warunkach;
- dużą zależność bazowania lotnictwa od aktualnie posiadanej /rozwiniętej / sieci lotniskowej, co nie zawsze zapewnia optymalne warunki wykorzystania możliwości bojowych lotnictwa myśliwskiego poza strefą działania rakietowej artylerii przeciwlotniczej;
- "przywiązanie" rakietowej artylerii przeciwlotniczej /ze względu na ograniczone siły / do osłony najważniejszych obiektów /zgrupowań wojsk / położonych w różnych, często znacznie oddalonych od siebie rejonach strefy operacyjnej. Prowadzi to do powstawania luk między strefami ognia, których rozmiary nie zapewniają dostatecznych warunków do manewru oraz prowadzenia walki powietrznej przez lotnictwo myśliwskie;
- niedostateczne jeszcze nasycenie strefy operacyjnej innymi środkami OPL /zwłaszcza artylerią przeciwlotniczą /, które mogłyby zrekompensować ujemne właściwości środków rakietowych, względnie zastąpić zdolności manewrowe współczesnego lotnictwa.

W perspektywie w wyniku stałego jakościowego i liczebnego wzrostu

naziemnych środków OPL, należy liczyć się z możliwością konstruowania systemu obrony przeciwlotniczej wojsk w sposób, umożliwiający realizację zasady rozgraniczenia stref działania rakietowej artylerii przeciwlotniczej i lotnictwa myśliwskiego, jako podstawowej koncepcji i wariantu współdziałania.

W systemie obrony przeciwlotniczej wojsk, współdziałanie w oddzielnych strefach powinno zasadniczo różnić się od współdziałania we wspólnej strefie nie tylko pod względem charakteru, ale przede wszystkim ze względu na sposób jego realizacji.

Dotychczas najczęściej uważa się, że działanie współdziałających środków OPL w oddzielnych strefach jest doraźnie stosowanym wariantem współdziałania, stąd wymaga ciągłej /"z minuty na minutę"/ koordynacji wysiłku bojowego obydwu środków OPL. Dają temu wyraz obowiązujące u nas regulaminy i instrukcje, w których między innymi stwierdza się, że "w przypadku działania samolotów myśliwskich na podejściach do strefy działań bojowych pułku /przypadek ten dotyczy działania w oddzielnych strefach i chodzi tu o pułk rakiet przeciwlotniczych - przyp. TM / ze stanowiska dowodzenia obrony przeciwlotniczej podaje się numer i skład celu atakowanego przez myśliwce". ... "Jeśli w zależności od sytuacji zakończenie ataku przez samoloty myśliwskie jest niecelowe, kontynuują one atak w strefie działań bojowych pułku rakiet przeciwlotniczych. Wówczas dowódca pułku otrzymuje odpowiednią informację ze stanowiska dowodzenia obrony przeciwlotniczej" [1/],

Ponadto można się spotkać z takim stwierdzeniem, które mówi, że: "Działania lotnictwa myśliwskiego przy podziale wysiłków na poszczególne cele nie ograniczone są podziałem według stref działania"... "Podziału celów między środki obrony powietrznej na dalekich podejściach do obiektu osłanianego przez artylerię rakietową obrony powietrznej, dokonuje dowódca korpusu OPK, który udziela również ogólnych wskazówek dowódcy PPSD dotyczących sposobów współdziałania lotnictwa myśliwskiego z artylerią rakietową, wynikających z przewidywanego rozwoju sytuacji powietrznej" [2/],

---

1/ Bojewoj ustaw wojsk protiwowozdusznoj oborony suchoputnych wojsk /zenitnyj rakietnyj połk - diwizjon /, Moskwa 1965 r. str. 39-40.
2/ Instrukcja - "Tymczasowe zasady współdziałania", Dowództwo wojsk OPK, 1964 r. pkt. 12 i 19.

Z powyższego wynika, że z punktu widzenia dowodzenia współdziałającymi środkami OPL nie ma istotnej różnicy pomiędzy wariantem współdziałania we wspólnej i w oddzielnych strefach. W tym wypadku nie można również mówić, że współdziałanie zostało zorganizowane według ściśle określonego wariantu współdziałania, lecz że jest poprostu kombinacją dwóch wariantów realizowanych w zależności od konkretnej sytuacji powietrznej i możliwości współdziałających środków.

W warunkach obrony przeciwlotniczej wojsk centralna ingerencja co do sposobu prowadzenia walki przez współdziałające środki jest współcześnie w znacznej mierze ograniczona 1/. Z tego też względu współdziałanie w oddzielnych strefach musi opierać się na dużej samodzielności organów dowódczych współdziałających środków OPL, które winny zapewnić maksymalne wykorzystanie możliwości bojowych posiadanych sił i środków w konkretnej sytuacji powietrznej.

Współdziałanie rakietowej artylerii przeciwlotniczej z lotnictwem myśliwskim w oddzielnych strefach należy więc rozumieć jako ścisłe rozgraniczenie ich stref działania w granicach, których każdy ze współdziałających środków OPL prowadzi walkę samodzielnie bez ograniczeń.

Zastosowanie tego wariantu współdziałania w systemie obrony przeciwlotniczej wojsk może najczęściej mieć miejsce w warunkach dużego nasycenia środkami rakietowymi i artylerią przeciwlotniczą określonych obszarów /rejonów / strefy operacyjnej, a także w przewidywaniu wyjątkowo trudnych i skomplikowanych warunków działania /np. zmasowanych nalotów, silnych zakłóceń radioelektronicznych itp./, zwłaszcza kiedy istnieją obawy co do realnych możliwości zapewnienia bezpieczeństwa własnym samolotom myśliwskim działającym w strefie ognia rakiet przeciwlotniczych.

Wariant współdziałania, opierający się o zasadę podziału wysiłku współdziałających środków OPL według stref odpowiedzialności w swej istocie polega na ścisłym rozgraniczeniu obszaru ich działania, w granicach strefy ognia rakietowej artylerii przeciwlotniczej.

Zastosowanie tego wariantu współdziałania posiada z zasady charakter okresowy. Koordynacja wysiłku bojowego powinna być dokonana na

---

1/ Zagadnienie to przedtsawione jest szczegółowo w rozdziale III.

korzyść tego ze współdziałających środków OPL, który w aktualnych i przewidywanych warunkach działania posiada najlepsze możliwości prowadzenia walki z przeciwnikiem.

Organizacja współdziałania w formie podziału wysiłku w strefie ognia rakiet przeciwlotniczych może mieć miejsce w szczególnych warunkach, a mianowicie:

- gdy przewiduje się, że wskutek przewagi w powietrzu przeciwnik może wykonywać naloty na różnych wysokościach, zwłaszcza w warunkach silnych zakłóceń radioelektronicznych;

- kiedy istnieje duże prawdopodobieństwo, że naloty będą wykonywane ze ściśle określonych /różnych / kierunków, najbardziej dogodnych dla działania przeciwnika ze względu na możliwość uzyskania zaskoczenia, dogodną nawigację i uniknięcie silnego oddziaływania środków OPL znajdujących się w sąsiedztwie /na trasie lotu / itp.;

- w przypadku kiedy jeden ze współdziałających środków OPL posiada ograniczone możliwości działania w całym obszarze wspólnej strefy działań /np. trudności zwalczania celów "w pościgu" lub przy dużych parametrach kursowych celu, znaczne oddalenie lotnisk od linii frontu" itp./;

- gdy na dłuższy okres czasu zarysowuje się w pewnych rejonach /kierunkach / zdecydowana przewaga możliwości jednego ze współdziałających środków OPL nad drugim /np. okresowy dotkliwy brak środków materiałowych niezbędnych do prowadzenia walki, konieczność regeneracji sił i odtworzenia gotowości bojowej części środków OPL, itp./.

Sposób współdziałania, w dotychczasowym rozumieniu tego terminu, jest zbyt wąsko pojętą formą koordynacji wysiłku ogniowego współdziałających środków OPL. We współczesnych warunkach zwłaszcza w systemie obrony przeciwlotniczej, z uwagi na wysoce dynamiczny i skomplikowany charakter sytuacji powietrznej, podział zadań ogniowych pomiędzy współdziałające środki OPL nie zawsze będzie mógł być dokonywany w formie podziału celów. Często, zwłaszcza w skomplikowanych sytuacjach powietrznych koordynacja wysiłku ogniowego będzie możliwa jedynie w formie określenia miejsca lub czasu działania, w którym każdy ze współdziałających środków OPL obowiązany jest zwalczać cele powietrzne, wykorzystując w maksymalnym stopniu swoje możliwości.

Dlatego też w systemie obrony przeciwlotniczej wojsk, przez "sposób współdziałania" należy rozumieć uzgodnione działanie współdziałających środków OPL w odniesieniu do celu lub miejsca oraz czasu działania w konkretnej sytuacji powietrznej.

Miejsce działania współdziałających środków OPL może być określone przez dorażny /odpowiadający danej sytuacji/ podział wysokości lub przydział kierunków, na których każdy ze środków OPL zwalcza cele samodzielnie.

W związku z powyższym możemy wyróżnić następujące sposoby współdziałania:

- ześrodkowanie wysiłku współdziałających środków OPL do jednego celu kolejno lub równocześnie;
- podział wysiłku współdziałających środków OPL;
  a/ na różne cele powietrzne;
  b/ według wysokości działania;
  c/ według kierunków działanie;
  d/ przez rozgraniczenie czasu działani .

W zależności od konkretnej sytuacji powietrznej może mieć zastosowanie jeden z wymienionych sposobów współdziałania względnie ich kombinacja.

Ześrodkowanie wysiłku współdziałających środków OPL do jednego celu równocześnie jest najtrudniejszym sposobem współdziałania. Istota jego polega na jednoczesnym oddziaływaniu na cel lotnictwem myśliwskim i ogniem rakiet przeciwlotniczych. Natomiast kolejne ześrodkowanie wysiłku polega na zwalczaniu przez współdziałające środki OPL tego samego celu w różnym czasie /kolejno/.

We współczesnych warunkach pierwszy sposób współdziałanie posiada małe szanse zastosowania i może być raczej zbiegiem okoliczności niż zamierzoną działalnością współdziałających.

Kolejne ześrodkowanie wysiłku rakiet i lotnictwa myśliwskiego do tego samego celu jest bardziej prawdopodobne, aczkolwiek i w tym wypadku sytuację, w której sposób ten będzie mógł mieć zastosowanie należy zaliczyć do wyjątkowych /np. mała ilość celów, nalot większych grup itp./.

Stosowanie powyższych sposobów współdziałania wymaga jednolitej interpretacji sytuacji powietrznej przez współdziałające środki OPL

/w ogniwach decydujących i wykonawczych / oraz sprawnie i niezawodnie działającego systemu dowodzenia i łączności.

Najbardziej racjonalnym spośród wszystkich sposobów współdziałania jest podział wysiłku na różne cele powietrzne. Zapewnia on optymalne wykorzystanie każdego ze współdziałających środków OPL zgodnie z jego przeznaczeniem /właściwościami / i możliwościami bojowymi oraz pozwala na wzajemne uzupełnianie się /wspomaganie / ich w toku walki, jak również gwarantuje większe bezpieczeństwo własnych samolotów myśliwskich działających w strefie ognia rakietowej artylerii przeciwlotniczej.

Jednocześnie sposób ten, zwłaszcza w warunkach obrony przeciwlotniczej wojsk stawia wysokie /ostre / wymagania przed systemem /środkami/ rozpoznania i dowodzenia, który winien zapewnić:

- odpowiednio wczesne wykrycie celów i dostarczenie aktualnych informacji sytuacji powietrznej;
- jednolitą interpretację sytuacji powietrznej przez wszystkie ogniwa współdziałających środków OPL;
- posiadanie aktualnych informacji o własnych środkach OPL i ich możliwościach w konkretnej sytuacji;
- sprawną i niezawodną łączność, która zapewni ciągłość dowodzenia współdziałającymi środkami OPL i możliwość szybkiego reagowania na zmiany sytuacji powietrznej;
- odporność na wszelkiego rodzaju zakłócenia zarówno środków rozpoznania jak i łączności.

We współczesnych warunkach spełnienie powyższych wymagań /do czego należy dążyć / nie we wszystkich sytuacjach będzie w pełni możliwe.

Szczególnie trudne warunki mogą wystąpić podczas nalotów zmasowanych lub nalotów na małych wysokościach oraz w przypadku silnych zakłóceń radioelektronicznych.

Stąd należy poważnie liczyć się z ewentualnością, a często nawet koniecznością stosowania podziału wysiłku według kierunków i wysokości działania.

Istota tego sposobu polega na doraźnym /bieżącym / ustaleniu i przydzieleniu współdziałającym środkom OPL kierunków lub zakresu wysokości w strefie ognia rakiet przeciwlotniczych, w których każdy ze

środków OPL zwalcza cele powietrzne samodzielnie bez ograniczeń.

W odróżnieniu od wariantów współdziałania, które zawczasu /organizacyjnie / ustalają podział wysiłku bojowego współdziałających, w tym wypadku podział ten stosuje się na bieżąco odpowiednio do zaistniałej sytuacji powietrznej, z uwzględnieniem aktualnych możliwości środków OPL. Z tego względu sposób współdziałania jest jak widać bardziej elastyczną formą koordynacji wysiłku bojowego współdziałających środków OPL, niż wariant współdziałania.

Podział wysiłku według kierunków lub wysokości podobnie jak podział celów, wymaga jednak bieżącej /"z minuty na minutę"/ oceny sytuacji powietrznej i aktualnych możliwości środków OPL oraz utrzymania ciągłości dowodzenia w celu zapewnienia możliwości wpływania na przebieg walki w warunkach zmieniającej się sytuacji powietrznej.

Współdziałanie według tych sposobów nie może stanowić sztywnej zasady i powinno być stosowane w sposób umiejętny /elastyczny / tylko wówczas, kiedy z uwagi na charakter sytuacji powietrznej nie ma innych możliwości.

Podział wysiłku w czasie - jako kolejny sposób współdziałania rakietowej artylerii przeciwlotniczej z lotnictwem myśliwskim polega na ścisłym rozgraniczeniu czasu działania, w którym każdy ze współdziałających środków OPL zwalcza cele powietrzne samodzielnie.

W konkretnej sytuacji powietrznej współdziałanie oparte na podziale wysiłku w czasie, może wyrażać się bądź przez ustalenie prawa do samodzielnego działania jednego ze współdziałających środków OPL w całym obszarze wspólnej strefy działań /np. lotnictwa myśliwskiego /, względnie poprzez określenie kolejności oddziaływania na cele powietrzne obydwu środków OPL w drodze wyznaczenia rubieży, do /od / której każdy ze współdziałających OPL prowadzić ma walkę samodzielnie.
W obydwu przypadkach pierwszeństwo działania przyznaje się temu ze środków OPL, który w aktualnej sytuacji posiada najlepsze warunki wykorzystania swoich możliwości.

Współdziałanie we wspólnej strefie realizowane przez podział wysiłku w czasie jest z zasady wymuszonym sposobem współdziałania. Najczęściej może mieć miejsce w sytuacji kiedy zostaną zablokowane /uszkodzone / lotniska lotnictwa myśliwskiego, czasowej niezdolności do działań rakietowej artylerii przeciwlotniczej /np. wskutek braku rakiet przeciwlotniczych

lub odtwarzania gotowości bojowej/, wyjątkowo trudnych warunków meteorologicznych, w nocy itp.

4. Czynniki warunkujące efektywność współdziałania

Przed współdziałaniem stawia się określone cele i wymagania. Stopień ich realizacji /w określonych warunkach / charakteryzuje efektywność /skuteczność / współdziałania.

Efektywność jest pojęciem wieloznacznym i może być rozpatrywana z różnych punktów widzenia [1]. Różne mogą też być kryteria oceny efektywności.

W przypadku ogólnym efektywność współdziałania charakteryzuje jego wartość /stronę organizacyjną / i wyraża się stosunkiem uzyskanych w procesie współdziałania wyników /W/ do nakładów /N/ włożonych w osiągnięcie tych wyników [2].

Efektywność współdziałania można więc określić następująco:

$$E_{wsp} = \frac{W}{N} = \frac{\text{Wykonanie zadania przez współdziałające środki OPL zgodnie z zamiarem, optymalne wykorzystanie możliwości bojowych, bezpieczeństwo własnego lotnictwa.}}{\text{Zaangażowanie sił i środków, wielkość zużytego czasu, zużycie środków ogniowych, straty własnego lotnictwa od rakiet przeciwlotniczych itp.}}$$

Z punktu widzenia efektywności, cele współdziałania osiąga się w drodze nakładu określonych sił i środków na ich realizację. Im lepsza i sprawniejsza będzie organizacja współdziałania oraz wyższe umiejętności i nawyki organów dowódczych w procesie jego realizacji, tym mniejszym nakładem sił i środków można będzie osiągnąć zamierzone cele. Przy stałych możliwościach w tym zakresie i różnych rozwiązaniach organizacyjnych osiągane wyniki charakteryzować będą stopień efektywności współdziałania.

Organizując współdziałanie należy uwzględniać przede wszystkim te czynniki, które w określonych warunkach w sposób zasadniczy mogą

1/ "Efektywny /od łac. effectivus skuteczny / - 1. wywołujący skutek, sprawny 2. rzeczywisty, istotny". Słownik wyrazów obcych. PIW 1959 r. wyd. czwarte.

2/ Por. "Wartość systemu dowodzenia" - ppłk dr L. Kuleszyński, rozprawa doktorska, ASG Warszawa 1965 r. str. 158 - 164.

wpływać na wzrost efektywności współdziałania.

Zgodnie z podaną wyżej formułą wzrost efektywności współdziałania można osiągnąć głównie przez:

- jak najbardziej ścisłe i harmonijne zgranie działań bojowych /wysiłku / współdziałających środków OPL;

- racjonalne wykorzystanie posiadanych sił i środków OPL zgodnie z ich możliwościami i potrzebami /wymaganiami / w aktualnej sytuacji bojowej;

- skrócenie czasu obiegu informacji w procesie dowodzenia współdziałającymi środkami OPL;

- ograniczenie ujemnych skutków działania jednego ze współdziałających środków OPL na drugi, w tym głównie zminimalizowanie niebezpieczeństwa własnego lotnictwa od ognia rakietowego.

Z dwóch różnych wariantów współdziałania ten okaże się lepszy, który działając w tych samych warunkach lepiej spełni powyższe wymagania.

Na rys. 1.3. przedstawiony jest schemat zależności podstawowych czynników warunkujących efektywność współdziałania.

W dalszym procesie badawczym właściwe rozumienie roli tych czynników i umiejętne kojarzenie ich z obiektywnie istniejącymi warunkami działania, jest niezbędne dla znalezienia optymalnego rozwiązania problemu współdziałania. Stąd celowe jest dokonanie krótkiej oceny wpływu podstawowych czynników na efektywność współdziałania w warunkach systemu obrony przeciwlotniczej wojsk.

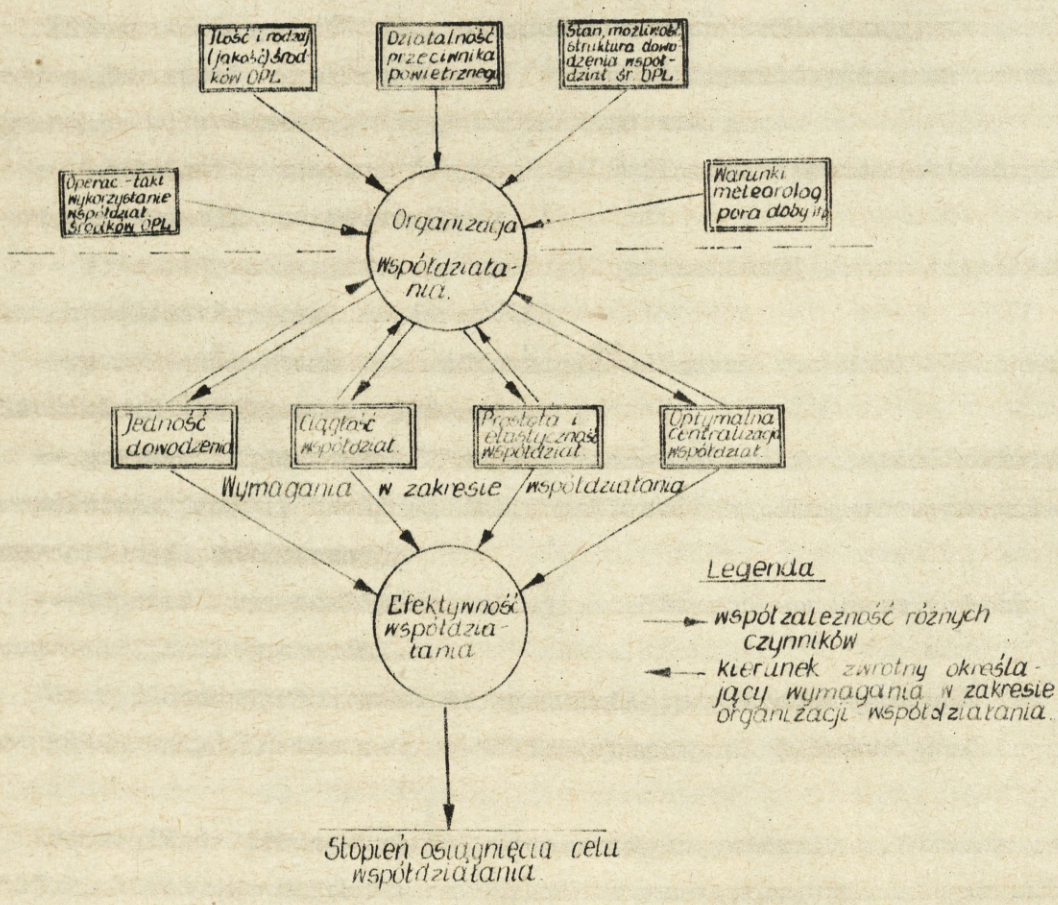
Jedność dowodzenia, która polega na skupieniu kompetencji /uprawnień/ dowódczych w jednym ręku, stanowi nieodzowny czynnik sprawnego i efektywnego współdziałania. Praktyka dowodzi, że we współczesnych warunkach współdziałanie musi być bardziej ścisłe niż kiedykolwiek, co oznacza, że nie może opierać się na luźnym związku organów dowódczych współdziałających środków OPL, lecz na ich integracji występującej w postaci jednolitego systemu dowodzenia.

Stanowisku temu dają wyraz liczne publikacje na ten temat, w którym między innymi stwierdza się:

"Jedynie słusznym rozwiązaniem jest decyzja połączenia w jednym ręku dowodzenia wszystkimi środkami OPL, gdyż oprócz całkowitej centralizacji dowodzenia ułatwia ono w znacznym stopniu organizację współdziałania

podstawowych środków OPL na polu walki" [1].

"Brak jednolitego dowodzenia wszystkimi środkami OPL nie ułatwia organizacji współdziałania tych środków w zwalczaniu nieprzyjaciela powietrznego, wręcz odwrotnie - czyni je mało elastycznym. Integracja środków /wojsk / OPL w strefie działań bojowych umożliwi przede wszystkim zorganizowanie należytego pomiędzy nimi współdziałania, ponieważ jedynie zgranie wysiłków wszystkich środków OPL może przynieść oczekiwane wyniki w walce z nieprzyjacielem powietrznym" [2].



Rys. 1.3.

1/ Biuletyn Informacyjny nr 3/48/, MON Szt. Gen. 1961 r. str. 16.

2/ płk dr St. Piuro "Dlaczego integracja obrony przeciwlotniczej wojsk" - Myśl wojskowa nr 9/1960 r. str. 58 - 59.

"Organizując dowodzenie frontowym lotnictwem myśliwskim, należy w pierwszej kolejności uwzględnić działania samolotów myśliwskich i rakiet obrony powietrznej we wspólnej strefie i w związku z tym ściśle powiązać ze sobą stanowiska dowodzenia lotnictwa myśliwskiego i artylerii rakietowej obrony powietrznej 1/.

Truizmem jest więc stwierdzenie, że w warunkach organizacyjnego podporządkowania współdziałających środków OPL jednolitemu organowi dowodzenia /jak ma to miejsce w systemie OPK /, efektywność współdziałania rakietowej artylerii przeciwlotniczej z lotnictwem myśliwskim we wszystkich jego aspektach - może być praktycznie najwyższa. Z tego też względu rozwiązanie takie jest samo w sobie celem, do którego obiektywnie, w drodze ewolucji powinien zdążać współczesny system dowodzenia obroną przeciwlotniczą wojsk. Tym bardziej, że w perspektywie zarysowują się szanse kompleksowej automatyzacji dowodzenia, która wydatnie może usprawnić również proces współdziałania.

Aktualnie w wojskach operacyjnych współdziałające środki OPL organizacyjnie podlegają różnym dowództwom /szefostwom /.

W tym przypadku optymalnym rozwiązaniem, zapewniającym niezbędne warunki efektywnego współdziałania może być jedność dowodzenia oparta na operacyjnym /czasowym / podporządkowaniu określonych sił i środków OPL /np. lotniczych lub rakietowych / temu organowi dowódczemu, który posiada najlepsze warunki dowodzenia i współdziałania.

Niewątpliwie w warunkach operacyjnej jedności dowodzenia efektywność współdziałania będzie najwyższa wówczas, kiedy w maksymalnym stopniu zostaną uwzględnione wymagania wynikające z właściwości współdziałania operacyjno-taktycznego i współdziałania ogniowego.

Wymagania te sprowadzają się głównie do :

- zapewnienia jedności dowodzenia zarówno w sferze dowodzenia operacyjno-taktycznego, jak i ogniowego przy zachowaniu optymalnej centralizacji dowodzenia odpowiadającej warunkom i aktualnym możliwościom w tym zakresie;

1/ płk dr J. Uchański: "Problemy dowodzenia frontowym lotnictwem myśliwskim w osłonie wojsk w warunkach centralizacji systemu obrony powietrznej Frontu" - Zbiór prac ASG nr 3/27/ 1964 r. str. 101.

- posiadanie uprawnień w zakresie dowodzenia i współdziałania operacyjno-taktycznego przez te organy dowodzenia, które są najściślej związane ze sztabami związków operacyjnych /armia, front /, planujących i koordynujących działalność wszystkich rodzajów wojsk;

- przekazania uprawnień dowodzenia i współdziałania ogniowego tym organom dowodzenia współdziałających środków OPL, które posiadają najlepsze możliwości w tym zakresie i których wymagania co do zabezpieczenia działań są najwyższe.

Należy liczyć się z tym, że naruszenie zasady jedności dowodzenia współdziałającymi środkami OPL prowadzi nieuchronnie do obniżenia efektywności współdziałania, a tym samym obniżenia skuteczności osłony.

W przypadku współdziałania ogniowego, brak jedności dowodzenia ogranicza możliwości w zakresie koordynacji wysiłku bojowego współdziałających środków OPL, przez co obniża się efektywność działania.

Ciągłość współdziałania polega na stałej /bieżącej / koordynacji wysiłku bojowego współdziałających środków odpowiednio do zaistniałych warunków /sytuacji /, możliwości i wymagań osłanianych wojsk /obiektów/ oraz na bezwzględnym przestrzeganiu przez współdziałające środki OPL ustalonych zasad współdziałania podczas prowadzenia walki.

Ciągłość współdziałania zapewnia się przez bezpośredni kontakt współdziałających /jedność dowodzenia /, utrzymanie nieprzerwanej łączności oraz stabilność pracy systemów radiotechnicznych zabezpieczających współdziałanie.

We współczesnych warunkach duże znaczenie posiada czynnik czasu. Szybkość reakcji na powstałą sytuację musi być niemal natychmiastowa. Plany działań muszą być korygowane, a często nawet zmieniane w toku operacji, w wyniku zmian w rozwoju sytuacji, których wcześniej nie można z wielu względów przewidzieć.

Stąd też obecnie współdziałanie musi być procesem ciągłym zarówno w swej funkcji organizatorskiej jak i wykonawczej, bowiem tylko wtedy możliwe będzie bieżące wpływanie na działalność współdziałających środków OPL.

W procesie współdziałania operacyjno-taktycznego nie jest praktycznie możliwe uzgodnienie i ustalenie szczegółów działania współdziałających środków OPL na dłuższy okres. Praktyka szkoleniowa dowodzi, że szczegółowe planowanie działań nie może w zasadzie obejmować

dłuższego okresu jak jeden dzień operacji. Częstokroć sytuacje w ciągu dnia mogą i najczęściej ulegają radykalnym zmianom, co nie oznacza, że plan działań nie powinien w ogólnych zarysach obejmować również dalszej perspektywy, jako generalnej wytycznej dla realizacji zamierzonego celu.

Tym niemniej specyfika współczesnych działań wskazuje wyraźnie potrzebę stałego wpływania organów dowódczych na proces walki /operacji/, a tym samym utrzymania ciągłego współdziałania, jako podstawowego warunku efektywnego działania.

W procesie współdziałania ogniowego z uwagi na wyjątkowo dynamiczny charakter działań prowadzonych w trzecim wymiarze, czynnik czasu odgrywa zasadniczą rolę. Tym większe również znaczenie posiada ciągłość współdziałania, od utrzymania której w sposób zasadniczy uzależniona jest jego efektywność. O ile na określonym szczeblu dowodzenia optymalnym rozwiązaniem zapewniającym ciągłość współdziałania jest jedność dowodzenia, o tyle w układzie pionowym /wieloszczeblowym / determinantem jest możliwość utrzymania nieprzerwanej /ciągłej / łączności.
W warunkach kiedy kontakty ogniw współdziałających różnych szczebli zostaną przerwane /np. zakłócenia lub zniszczenie środków łączności /, ciągłość współdziałania może być utrzymana przez działanie współdziałających środków OPL w sposób, który zawczasu został uzgodniony w przewidywaniu takiej sytuacji. Oczywiście należy się liczyć z tym, że efektywność współdziałania może być najwyższa wówczas kiedy zostaną spełnione wszystkie wymagania warunkujące ciągłość współdziałania i odpowiednio niższa, kiedy część z tych wymagań nie będzie mogła być spełniona.

Prostota współdziałania wyraża się w zastosowaniu takich form /wariantów i sposobów / współdziałania, które w konkretnych warunkach możliwe są do zrealizowania i zapewniają osiągnięcie celu współdziałania [1/].

We współczesnych warunkach, kiedy działalność środków OPL staje się coraz trudniejsza, współdziałanie w każdym wypadku powinno opierać

1/ Jednym z kardynalnych nakazów sprawności działania jest jego prostota. Było słuszne przed dwoma wiekami i pozostaje słuszne dzisiaj powiedzenie Fryderyka Wielkiego: "Tylko to co jest proste, ma wartość w czasie wojny". Prostotę tę w trudniejszych zadaniach osiągnąć można poprzez podział i wykonanie ich częściami. - płk dypl. A. Aponowicz, Dowodzenie wyd. MON 1961 r. str. 123.

się na możliwie najprostszych zasadach. Prostota współdziałania nie może jednak oznaczać asekuranctwa oraz dążenia do rozwiązań idących po najmniejszej linii oporu. W każdym działaniu zbiorowym, w którym rozpatruje się walkę wielu podmiotów, rozsądne ryzyko jest jednym ze środków do osiągnięcia celu. Współdziałanie jest procesem złożonym obejmującym szereg czynności wielu organów dowódczych współdziałających środków OPL.

Dlatego też optymalnym rozwiązaniem będzie takie rozwiązanie, w którym zarówno ilość zaangażowanych ogniw /szczebli / dowodzenia, jak i liczba czynności realizowanych w procesie współdziałania będzie możliwie najmniejsza /niezbędna / i zapewni osiągnięcie zamierzonego celu. Inaczej mówiąc, efektywność współdziałania jest odwrotnie proporcjonalna do ilości zaangażowanych ogniw dowodzenia i liczby czynności w procesie współdziałania, przy stałym /założonym / wskaźniku skuteczności osłony.

Jeśli weźmiemy pod uwagę którykolwiek z wariantów lub sposobów współdziałania, to każdy z nich przedstawia sobą określony stopień złożoności procesu współdziałania, którego sprawny przebieg zależny jest od spełnienia odpowiednich wymagań właściwych dla danej formy współdziałania. Wymagania charakteryzują więc nam stopień złożoności współdziałania. Im wymagania są wyższe, tym współdziałanie staje się bardziej złożone. Oczywiste jest, że na przykład wymagania stawiane współdziałaniu we wspólnej strefie działań są inne /wyższe /, niż w przypadku współdziałania w oddzielnych strefach. Podobnie sytuacja wygląda jeśli rozpatrywać różne sposoby koordynacji wysiłku bojowego.

Istnieje ścisły związek pomiędzy wymaganiami, możliwościami i warunkami, w których współdziałanie przebiega.

Wymagania stawiane wobec współdziałania powinny w najwyższym stopniu odpowiadać warunkom /charakterowi / współczesnych działań, a zarazem uwzględniać realne możliwości spełnienia tych wymagań.

Zgodność wymagań z aktualnymi możliwościami stanowi niezbędny warunek efektywności współdziałania.

Spośród wielu alternatyw zastosowania odpowiedniego wariantu lub sposobu współdziałania, to rozwiązanie należy uznać za najprostsze, które w konkretnych warunkach stwarza największe szanse powodzenia, to znaczy które w maksymalnym stopniu eliminują dysproporcje pomiędzy aktualnymi możliwościami i wymaganiami współdziałania.

Wynika stąd, że jeśli przyjmujemy rozwiązanie, które ma polegać na przykład na koordynacji wysiłku współdziałających środków OPL w drodze podziału celów, to w przypadku zmiany warunków współdziałania, powstałych wskutek wyjątkowo trudnej i skomplikowanej sytuacji powietrznej, sztywne trzymanie się przyjętego rozwiązania przy ograniczonych możliwościach jego realizacji, w sposób wyraźny skomplikuje współdziałanie. W następstwie takiego postępowania nie tylko, że nie zostaną osiągnięte cele współdziałania, lecz skutek może być wręcz odwrotny /współdziałanie negatywne /.

W tym wypadku należy więc liczyć się z zachwianiem równowagi pomiędzy wymaganiami zdeterminowanymi przez przyjęte rozwiązanie, a możliwościami ich realizacji w konkretnej sytuacji.

Dlatego we współczesnych warunkach współdziałanie powinno być elastyczne, to jest takie które zapewni szybkie przejście od jednej formy współdziałania do drugiej /innej /.

Wymaga się więc, aby struktura współdziałania była na tyle prosta, żeby umożliwiała sprawne i płynne przejście do innej formy współdziałania. Osiągnąć to można przede wszystkim przez organizację wspólnych stanowisk dowodzenia rakietowej artylerii przeciwlotniczej i lotnictwa myśliwskiego oraz ograniczenie do niezbędnego minimum ilości ogniw i szczebli dowodzenia uczestniczących we współdziałaniu.

Optymalna centralizacja współdziałania wyraża pewną granicę, powyżej której wszelkie zabiegi koordynacyjne pociągają za sobą ujemne skutki w zakresie wzrostu efektywności współdziałania.

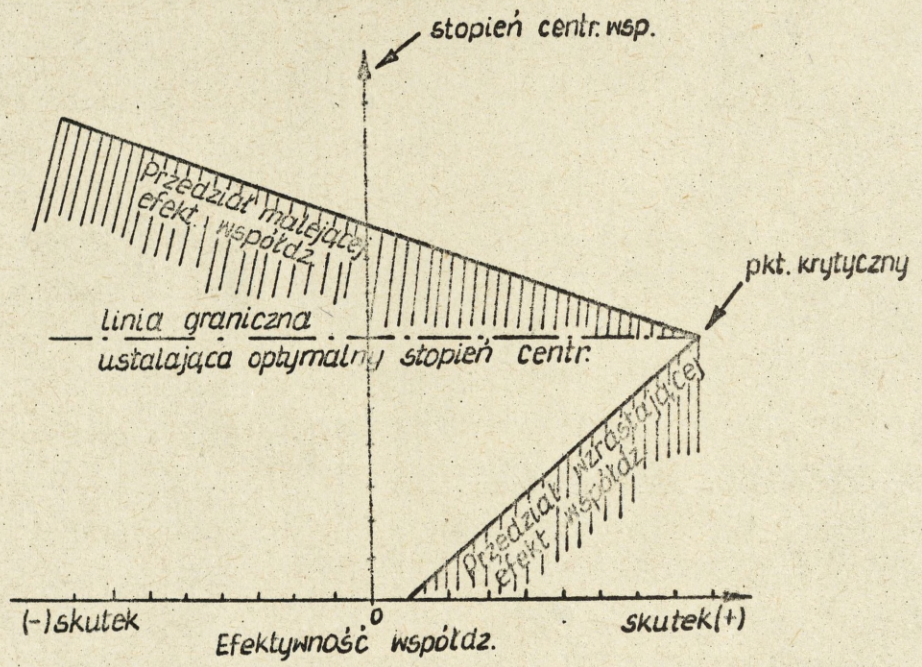
Wiadomo bowiem, że zarówno zbytnia centralizacja jak i decentralizacja zwłaszcza w trudnych i złożonych działaniach mogą wywierać ujemne skutki [1/].

Schematycznie zagadnienie to ilustruje rysunek 1.4.

Współdziałanie związane jest ściśle z dowodzeniem, stąd też stopień centralizacji /decentralizacji / współdziałania zależny jest w głównej mierze od możliwości dowodzenia.

1/ "Działania skomplikowane, nieszablonowe i ulegające częstym zmianom - a takimi są działania bojowe, w przeciwieństwie np. do produkcji, zmuszają do zwężania zakresu nadzoru /rozpiętości kierowania / i przeciwnie - działania proste, ustabilizowane, pozwalają ten zakres rozszerzyć - ppłk dypl. L. Kulczyński, rozprawa doktorska, ASG 1965 r. str. 200.

Na ogół zgodny jest pogląd co do tego, że "im odleglejsza w czasie jest zamierzona działalność, co do której podejmuje się aktualne decyzje, oraz im większego dotyczy ona kręgu wykonawców, tym bardziej problematyczne stają się wyniki decyzji i większe związane z tym ryzyko. ...decyzję podejmuje się w przewidywaniu, że przy jej wykonawstwie istnieć będą określone okoliczności, im bardziej zaś są one od nas odległe w czasie, tym mniejsze są szanse, że ukształtują się zgodnie z naszymi przewidywaniami, a nie utrudnią lub zniweczą naszych zamiarów. Jeśli zaś chodzi o liczbę wykonawców, która się wiąże z odpowiednią liczbą szczebli dowodzenia, to im jest ona większa, tym mniej pewności, że decyzja zostanie należycie zrozumiana" 1/.



Rys. 1.4.

Stwierdzenie powyższe jest wymowne i aktualne w odniesieniu do współdziałania, zwłaszcza w jego funkcji koordynacyjnej.

1/ płk dypl. A. Aponowicz - "Dowodzenie", wyd. MON 1961 r. str. 85 - 86.

Wynika stąd, że warunkiem koniecznym i niezbędnym dla efektywnego współdziałania jest taki stopień jego centralizacji /decentralizacji /, który w świetle aktualnych możliwości dowodzenia najlepiej zapewni skoordynowane działanie współdziałających środków OPL.

Istotną rolę w procesie współdziałania odgrywają warunki oraz czas w jakich proces ten przebiega. Im bardziej skomplikowane /złożone / są warunki, w których realizowane jest współdziałanie oraz im szybciej /gwałtowniej / zmienia się sytuacja, tym mniejsze istnieją szanse i możliwość centralizacji współdziałania.

Ponieważ czas odgrywa w tym wypadku decydującą rolę, stąd też wyższe szczeble dowodzenia siłą rzeczy zmuszone są opierać swą działalność na przewidywaniu rozwoju sytuacji. Przewidywanie to powinno zamykać się w takim przedziale czasowym i obejmować taki zakres uzgodnień, które pozwolą wykonawcy działać w sposób zamierzony przez szczebel nadrzędny. Jeśli w procesie współdziałania wskutek zmian w rozwoju sytuacji działalność współdziałających środków OPL nie może przebiegać w sposób jaki ustalił wyższy organ dowodzenia oznacza to, że przyjęty stopień centralizacji nie odpowiada warunkom współdziałania i należy z niego zrezygnować.

Praktyka w tym zakresie potwierdza, że możliwość centralizacji współdziałania jest wyższa w dziedzinie współdziałania operacyjno-taktycznego, niż współdziałania ogniowego.

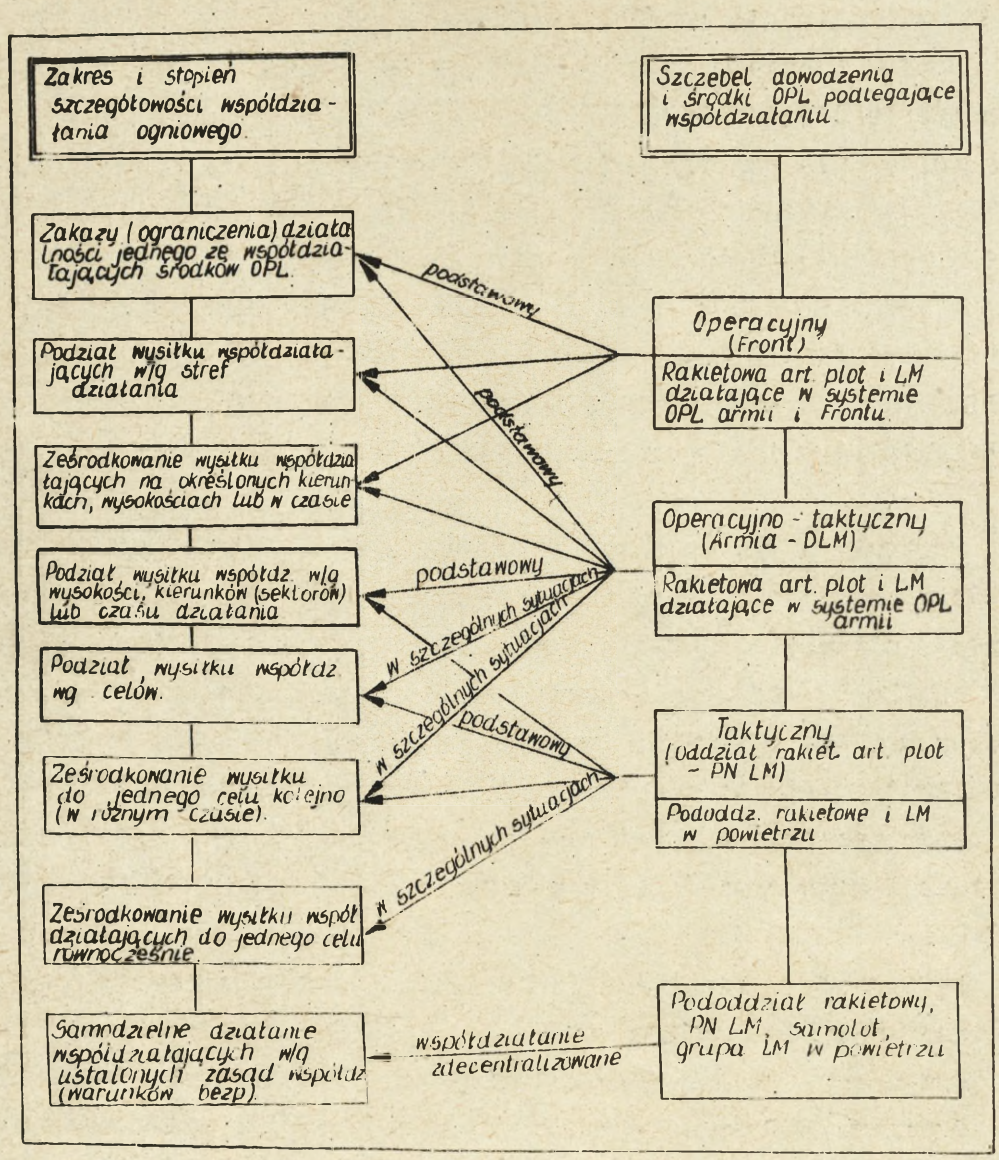
Wynika to stąd, że w przypadku współdziałania ogniowego czas reakcji, w związku z szybkim rozwojem /zmianą / sytuacji, powinien być jak najkrótszy. Zbytnia centralizacja czas ten odpowiednio wydłuża w wyniku czego wszelkie zabiegi koordynacyjne oparte na przewidywaniu rozwoju sytuacji mogą okazać się bezskuteczne lub skuteczność ich może być niewielka.

Natomiast w procesie współdziałania operacyjno-taktycznego reakcja na zmiany warunków współdziałania jest powolniejsza w związku z czym możliwy jest wyższy stopień centralizacji wszelkich zabiegów koordynacyjnych.

Z punktu widzenia optymalnej centralizacji współdziałania istotne znaczenie posiada również stopień szczegółowości przedsięwzięć koordynacyjnych.

Rozpatrując współdziałanie w układzie pionowym można stwierdzić, że na każdym szczeblu dowodzenia istnieją określone /różne / warunki

jego realizacji, które determinują stopień szczegółowości rozwiązań właściwych dla danego szczebla. W praktyce oznacza to, że im wyższy szczebel dowodzenia, tym w mniejszym stopniu powinien on wnikać w szczegóły wykonawcze, pozostawiając szerszy margines dla działalności i uzgodnień niższych szczebli, które posiadają odpowiednie warunki i możliwości w tym zakresie.



Rys. 1.5.

Jeśli chodzi o współdziałanie operacyjno-taktyczne to zagadnienie powyższe nie budzi większych wątpliwości, pomimo, że i w tym wypadku istnieje tendencja do nadmiernej szczegółowości, przez co niektóre ogniwa współdziałające przeciążone są nadmiarem spraw i szczegółów, utrudniając tym samym koncentrowanie uwagi na najważniejszych i podstawowych zagadnieniach współdziałania.

W procesie współdziałania ogniowego, kiedy w grę wchodzą minuty, a nawet sekundy w miarę wzrostu szczebla dowodzenia nie tylko próg optymalnej centralizacji będzie z natury rzeczy niższy, ale niższy będzie również stopień szczegółowości przedsięwzięć koordynacyjnych. Im bardziej doskonałe będą środki dowodzenia, co oznacza krótszy czas obiegu informacji w procesie współdziałania, tym wyższy może być stopień centralizacji i szczegółowości współdziałania.

Warunkiem sprzyjającym efektywnemu współdziałaniu może być ograniczenie zakresu kompetencji współdziałających szczebli stosownie do aktualnych możliwości dowodzenia. Zagadnienie to w odniesieniu do współdziałania ogniowego ilustruje rys. 1.5.

5. Pojęcie stref współdziałania.

W procesie organizacji współdziałania powszechnie posługujemy się takimi terminami jak: "wspólna strefa działań", "strefa działania rakietowej artylerii przeciwlotniczej", "strefa działania lotnictwa myśliwskiego", czy "strefa odpowiedzialności".

Obowiązujące dotychczas zasady nie ustalają w sposób jednoznaczny pojęcia "wspólnej strefy działań". Zwłaszcza wiele wątpliwości budzi interpretacja samego terminu "strefa działania rakietowej artylerii przeciwlotniczej", który stanowi punkt wyjścia dla rozważań w tym zakresie.

W wojskach operacyjnych przyjmuje się, że "strefa działań LM praktycznie obejmuje całą przestrzeń powietrzną znajdującą się w granicach pasa działania frontu z wyjątkiem wydzielonych stref rażenia, oddziałów /związków / rakietowej artylerii przeciwlotniczej. Strefa tych oddziałów ograniczona jest natomiast dalszą rubieżą startu rakiet, w zależności od wysokości i prędkości lotu celu. Przy określaniu wielkości tej strefy należy dodatkowo uwzględnić rubież wstępnego postawienia zadań dla oddziału /związku / rakietowej artylerii przeciwlotniczej oraz

rubież możliwego przejęcia celu do dalszego śledzenia przez SNR"[1].

Podobnie określa się pojęcie "strefy działania rakietowej artylerii przeciwlotniczej" w odpowiednich materiałach wojsk OPK[2].

Zgodnie z powyższym przez wspólną strefę działań rakietowej artylerii przeciwlotniczej i lotnictwa myśliwskiego należy rozumieć przestrzeń powietrzną wokół ugrupowania bojowego dywizjonów ogniowych ograniczoną dalszą rubieżą strefy startu rakiet przeciwlotniczych, dla danej prędkości i wysokości lotu celu.

Z kolei, formułując zasadę współdziałania w oddzielnych strefach stwierdza się, że "w wypadku zwalczania celów w oddzielnych strefach LM z uwagi na bezpieczeństwo kończy ataki przed dalszą rubieżą strefy rażenia /ognia/ rakiet przeciwlotniczych. . . . W celu ominięcia strefy rażenia /ognia/ rakiet przeciwlotniczych każdy samolot myśliwski nie dolatując do niej przerywa atak i wykonuje skręt zabezpieczając go przed wejściem do tej strefy"[3].

Wynika stąd, że istnieje wyraźna sprzeczność w jednoznacznym rozumieniu podstawowych pojęć jakimi posługujemy się ustalając zasady współdziałania i granice stref działania współdziałających środków OPL.

W tej sytuacji należy ustalić jednoznaczne rozumienie przede wszystkim takich pojęć jak: strefa działania rakietowej artylerii przeciwlotniczej; wspólna strefa działań; strefa działania LM podczas współdziałania w oddzielnych strefach.

Zagadnienie powyższe można rozpatrywać z wielu punktów widzenia.

Uwzględniając istniejące w tym zakresie wątpliwości co do słuszności interpretacji obowiązujących pojęć i zasad, rozpatrzymy je w aspekcie:

- miejsca działania współdziałających środków OPL w czasie zwalczania celów powietrznych z uwzględnieniem warunków bezpieczeństwa własnego LM;

- optymalnego wykorzystania możliwości bojowych współdziałających środków OPL z uwzględnieniem ujemnego wpływu działania jednego środka na drugi;

1/ Biuletyn informacyjny nr 5/67/, wyd. Szt.Gen. 1964 r. str. 210 - 213. Podkreślenie moje - T.M.

2/ Por. "Tymczasowe zasady współdziałania ...", wyd. Dowództwa wojsk OPK, 1964 r. i biuletyn informacyjny nr 3/48/, wyd. Szt.Gen. 1961 r. W materiałach tych zamiast terminu "strefa rażenia" stosuje się "strefa działania", co oczywiście nie jest jednoznaczne.

3/ Biuletyn informacyjny nr 5/67/, wyd. Szt.Gen. 1964 r. str. 212. Podkreślenie moje - T.M.

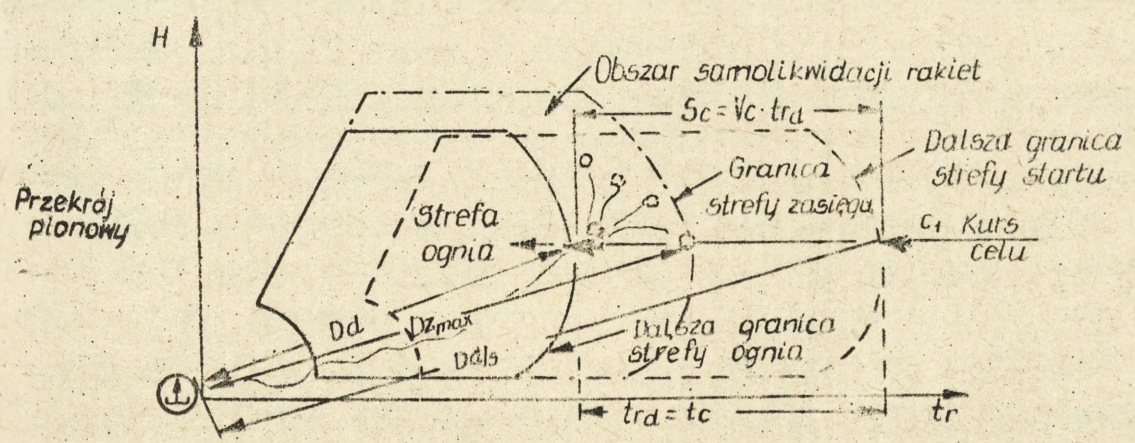
- realizacji dowodzenia współdziałającymi środkami OPL w procesie zwalczania celów powietrznych.

Z punktu widzenia miejsca prowadzonej walki, strefę działania każdej broni, w tym również rakiet przeciwlotniczych określa skuteczny zasięg i pułap działania tej broni. W naszym przypadku będzie to obszar powietrzny w granicach strefy ognia /rażenia / rakietowej artylerii przeciwlotniczej [1/]. Wielkość tej strefy zależna jest od ugrupowania bojowego i odległości do dalszej granicy strefy ognia /Dd /.

W świetle kryterium absolutnego bezpieczeństwa własnego lotnictwa, strefa ognia nie obejmuje jednak całej przestrzeni powietrznej, w której możliwe jest działanie rakiet przeciwlotniczych.

W przypadku, kiedy rakieta nie rozerwie się w rejonie celu /np. wskutek przeciwdziałania celu możliwe są duże błędy naprowadzania / działanie jej jest możliwe również poza strefą ognia, aż do momentu samolikwidacji.

W ten sposób w szerszym pojęciu strefę działania może określać również strefa zasięgu rakiet przeciwlotniczych, której wielkość charakteryzuje nam maksymalna odległość do punktu samolikwidacji /Dz_{max} /.



Rys. 1.6.

1/ Pojęcie "strefa rażenia" i "strefa ognia" można uznać za synonimy. Jest to część strefy bojowej rakiet przeciwlotniczych, w której zapewnia się skuteczne rażenie /niszczenie / celu powietrznego.

Znając średnią prędkość lotu rakiety dla poszczególnych warstw wysokości i maksymalny czas jej lotu do punktu samolikwidacji możemy określić granice tej strefy.

Przykładowo, dla rakiet W-750 W wielkości charakteryzujące rozmiary omawianych stref przedstawione są w tabeli 1.1. [1/].

Tabela 1.1.

Odl. rzeczywista / Wysokość w km	1	2	3	4	5	6	7-8	9	10-11	12-13	14-27
Dd /km /	20	21	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Dz_{max} /km /	24	25	29	30	31	32	33	35	36	37	38

Dla porównania tabela 1.2. obrazuje odległości rzeczywiste do dalszej granicy strefy startu /Dd_s /, które charakteryzują strefę działania rakietowej artylerii przeciwlotniczej według aktualnie przyjmowanych zasad.

Tabela 1.2.

Vc /m/ sek / Wysokość /km /	150	250	350	450	550
1 - 2	25	28	31	34,3	37,5
3 - 6	30	35	39	41,5	46
7 - 11	34	38	42	47	50
12 - 16	37	41	45	50	53,5
17 - 27	38	42	46	51,5	55

Z analizy danych zawartych w tabeli 1.1. wynika, że różnica w odległości pomiędzy dalszą granicą strefy ognia i granicą strefy zasięgu jest niewielka i w zależności od wysokości strzelania wynosi od 4 do 6 km. W przedziale wysokości $2 < H < 10$ km różnica ta wynosi średnio 5 km. Charakterystyczne jest również to, że tylko dla małych prędkości lotu celu /rzędu 150 m/sek./ odległość do dalszej granicy strefy startu w przybliżeniu równa jest odległości zasięgu rakiet przeciwlotniczych.

1/ W aktualnej literaturze nie spotyka się danych dotyczących zasięgu działania rakiet. Dane zawarte w tabeli /Dz_{max} / są przybliżone, wyliczone na podstawie zależności $Dz_{max} \cong Vr_{śr} \cdot t_{r_{max}}$. Średnią prędkość rakiety przyjęto różną dla poszczególnych warstw wysokości na aktywnym odcinku toru lotu rakiety. Maksymalny czas lotu rakiety do punktu samolikwidacji dla rakiety W-750W przyjęto równy 60 sek.

Dla prędkości większych zwłaszcza ponaddźwiękowych różnice te są znaczne i w zależności od prędkości lotu celu i wysokości strzelania wahają się w granicach od 7 do 18 km i więcej /V ≥ 350 m/sek./.

Uwzględniając fakt, że za strefę działania rakietowej artylerii przeciwlotniczej /wspólną strefę działań/ przyjmuje się obecnie obszar powietrzny określony wielkością maksymalnej granicy strefy startu, stąd niesłuszne byłoby utożsamienie jej z rzeczywistą strefą działania / zasięgu / rakiet przeciwlotniczych.

Z powyższego wynika, że w przypadku ogólnym za strefę działania rakietowej artylerii przeciwlotniczej można by przyjąć przestrzeń powietrzną wokół jej ugrupowania bojowego ograniczoną strefą zasięgu rakiet przeciwlotniczych.

Odpowiednio do tego zmienia się również sformułowana na wstępie treść pojęcia strefa działania lotnictwa myśliwskiego.

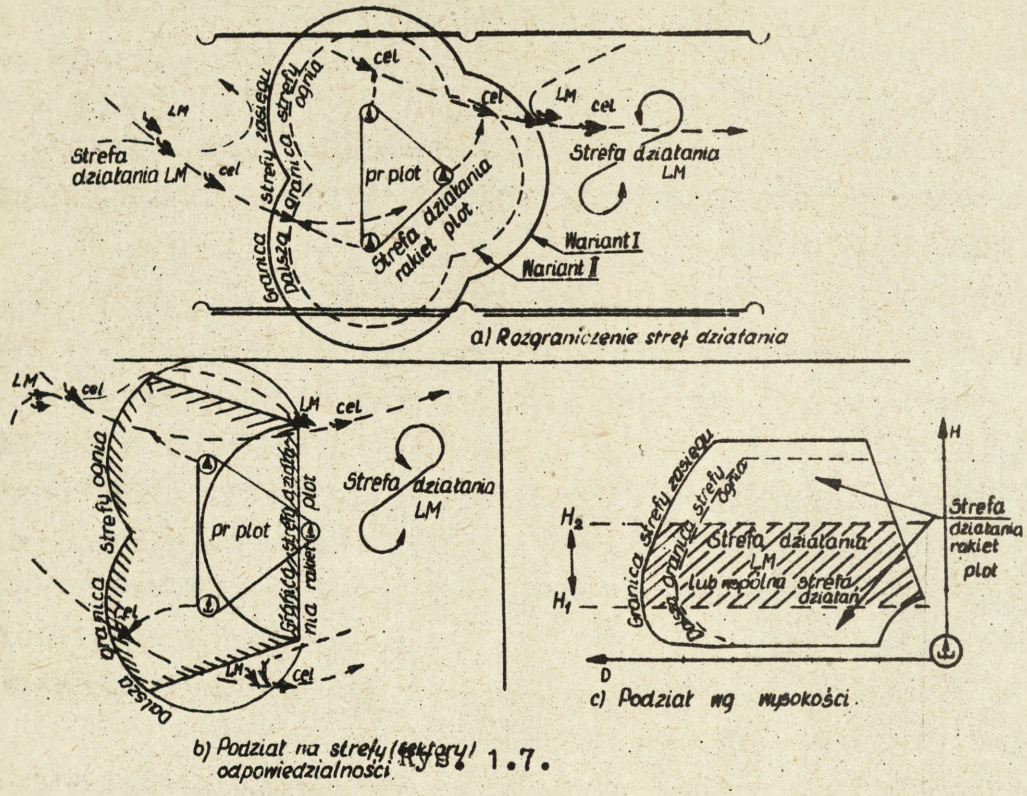
Formułując pojęcie stref działania współdziałających środków OPL według kryterium absolutnego bezpieczeństwa /"bez ryzyka"/ nie wyklucza się innych możliwych rozwiązań, właściwych dla współczesnych warunków.

Zupełnie realne jest rozwiązanie oparte na założeniu "ograniczonego ryzyka". Zakładamy przy tym, że obszar powietrzny zawarty pomiędzy dalszą granicą strefy ognia lub inną rubieżą wyznaczoną w ramach tej strefy, a granicą strefy zasięgu rakiet przeciwlotniczych nie stanowi istotnej groźby dla własnego lotnictwa [1/].

W związku z powyższym w zależności od sytuacji i warunków współdziałania rakietowej artylerii przeciwlotniczej, za strefę działania można przyjąć strefę ognia, względnie odpowiednią część tej strefy /np. do określonej rubieży, w granicach wydzielonych wysokości itp./.
W tym wypadku wyznaczoną strefę działań bojowych należy rozumieć jako strefę odpowiedzialności, w granicach której obowiązek zwalczania celów powietrznych spoczywa wyłącznie na rakietowej artylerii przeciwlotniczej. Natomiast obszar powietrzny poza tą strefą przypada w udziale lotnictwu myśliwskiemu, którego wewnętrzną granicę działania wyznacza granica strefy działania /odpowiedzialności / rakietowej artylerii przeciwlotniczej.

1/ Zagadnienie to szczegółowo wyjaśnia II rozdział pracy w części dotyczącej oceny możliwości przypadkowego rażenia obiektu powietrznego w strefie działania rakiet przeciwlotniczych.

Podział /granice / stref z punktu widzenia miejsca działania współdziałających środków OPL ilustruje rysunek 1.7.



Rys. 1.7.

Jeśli wprowadzimy pojęcie działań połączonych /wspólnych /, to praktycznie działania te mogą mieć miejsce tylko w granicach strefy ognia rakietowej artylerii przeciwlotniczej. Z uwagi na bezpieczeństwo własnego lotnictwa myśliwskiego muszą więc w tej strefie obowiązywać pewne ograniczenia w swobodzie działania współdziałających środków OPL, stąd również inne zasady współdziałania. Z tego względu granice strefy wspólnych działań adekwatnie określają rozmiary strefy ognia rakietowej artylerii przeciwlotniczej.

Z kolei rozpatrzmy powyższe zagadnienie w aspekcie optymalnego wykorzystania możliwości bojowych współdziałających środków OPL. Istotne w tym wypadku będzie ustalenie pewnych zależności, które

mają decydujący wpływ na efektywność walki. Zaliczyć do nich przede wszystkim należy:

- zapewnienie lotnictwu myśliwskiemu niezbędnych warunków /przestrzeni / do manewru i walki powietrznej sprzyjających wykorzystaniu właściwości bojowych tego środka;

- zapewnienie rakietowej artylerii przeciwlotniczej warunków zwalczania celów dalszej granicy strefy ognia, przy równoczesnym wyeliminowaniu przyczyn powodujących start rakiet przed wyjaśnieniem rezultatów walki LM /racjonalne zużycie rakiet /;

- dążenie do ograniczenia obszaru powietrznego, w którym ze względu na bezpieczeństwo własnego LM nie mogą być w pełni wykorzystane możliwości współdziałających środków OPL.

Najkorzystniejsze warunki działania rakietowej artylerii przeciwlotniczej istnieją wówczas, kiedy lotnictwo myśliwskie zwalcza cele i kończy ataki przed rubieżą strefy startu rakiet i głębiej.

Z punktu widzenia lotnictwa myśliwskiego natomiast, najkorzystniejsze byłoby działanie w całej strefie działań bojowych /Frontu /.

Czynnikiem ograniczającym są jednak względy bezpieczeństwa, które odgrywają istotne znaczenie tylko w strefie ognia /zasięgu / rakiet przeciwlotniczych.

Rozwiązanie optymalne będzie więc takie, które uwzględni wymagania obydwu współdziałających środków OPL.

Analiza tego zagadnienia wykazuje, że jeśli za granicę strefy działania przyjmiemy dalszą granicę strefy ognia /Dd / rakietowej artylerii przeciwlotniczej oraz uwzględnimy promień skrętu myśliwców /Rskr / zabezpieczający je przed wejściem w strefę ognia /współdziałanie w oddzielnych strefach /, to teoretycznie odległość wyprowadzenia samolotów myśliwskich z walki /D_{wypr} / jest w przybliżeniu równa odległości do dalszej granicy startu /Dd/s /[1/].

$$Dd/s \simeq D_{wypr}$$

$$D_{wypr} = Dd + R_{skr}\ ; \qquad R_{skr} = \frac{V_m^2}{g \cdot tg\,\beta};$$

gdzie: V_m - prędkość myśliwca; g - przyspieszenie ziemskie;

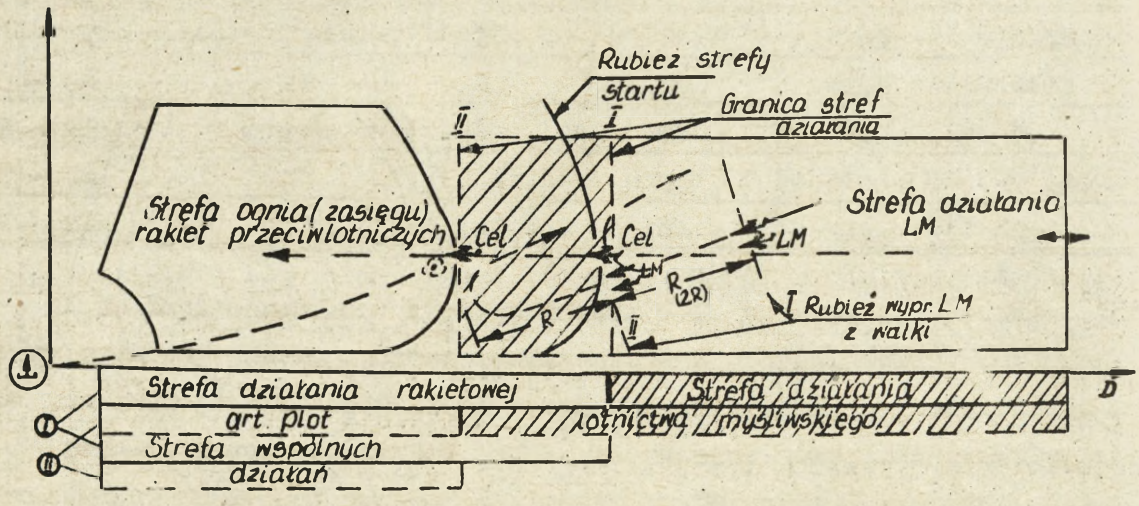
β - kąt przechyłu w czasie skrętu /w stopniach /.

1/ W niektórych materiałach mówi się, że LM należy wyprowadzać z walki w odległości dwóch promieni skrętu /2 R_{skr} / od rubieży strefy startu rakiet przeciwlotniczych.

Z powyższego wynika, że w warunkach kiedy decyzje w zakresie zwalczania celów podejmują najniższe ogniwa rakietowej artylerii przeciwlotniczej, istnieje możliwość wyjaśnienia sytuacji powietrznej /rezultatów walki IM / przed dokonaniem startu rakiet przeciwlotniczych.

Nie ma więc zasadniczej potrzeby ograniczać działalności lotnictwa myśliwskiego wcześniej niż jest to niezbędnie konieczne z punktu widzenia efektywnego wykorzystania obydwu środków OPL i bezpieczeństwa własnych samolotów.

Uwzględniając fakt, że we współczesnych warunkach prowadzenie ognia /odpalenie rakiet / na maksymalnych odległościach będzie miało miejsce w wyjątkowych sytuacjach, wysunięta uprzednio teza o uznaniu dalszej granicy strefy ognia za rubież podziału stref działania współdziałających środków OPL, względnie granicę strefy wspólnych działań, odpowiada interesom zarówno rakietowej artylerii przeciwlotniczej jak i lotnictwa myśliwskiego.



Rys. 1.8.

Zagadnienie to w konfrontacji z dotychczas obowiązującymi zasadami ilustruje rys. 1.8.

Istnieje również pogląd, zgodnie z którym uważa się, że strefę

działania rakietowej artylerii przeciwlotniczej /wspólną strefę działań / należy rozpatrywać z punktu widzenia dowodzenia.

Wiadomo, że proces kierowania walką rozpoczyna się z chwilą wykrycia /rozpoznania / celu i osiąga szczytowy punkt w momencie podjęcia decyzji i przekazania zadań do wykonawców. Warunkiem skoordynowanego działania rakietowej artylerii przeciwlotniczej jest, przekazanie zadań najpóźniej w odległości zapewniającej: wykrycie i rozpoznanie celu przez SNR, przygotowanie danych wyjściowych do strzelania oraz otwarcie ognia na dalszej granicy strefy startu.
Odległość tę wyznaczyć można przy pomocy zależności:

$$D_{pz} \geq Dd + Vc\,/\,t_{rD} + t_d\,/\,\text{; lub } D_{pz} \geq D_{d/s} + V_c \cdot t_d$$

gdzie: D_{pz} - odległość rubieży postawienia zadań ogniowych dywizjonom rakietowym;

Dd - odległość do dalszej granicy strefy ognia;

Dd_s - odległość do dalszej granicy strefy startu;

tr_D - czas lotu rakiety do dalszej granicy strefy ognia;

td - czas roboczy dywizjonu rakietowego.

Przykładowo dla zestawu rakietowego SA-75 M i pocisku W-750W minimalną odległość do rubieży postawienia zadań bojowych ilustruje tabela 1.3. 1/

Tabela 1.3.

Wysokość / km /	Prędkość celu /m/sek/						
	150	200	250	300	350	450	550
0,5	35	40	46	52	58	69	-
1 - 2	39	43	48	54	59	70	81
3 - 6	44	49	54	60	65	75	87
7 - 11	48	52	57	63	68	79	90
12 - 16	51	54	59	65	69	80	91
17 - 27	52	54	60	65	70	81	92

1/ Obliczenia wykonane dla warunków: Dd - z tabeli 1.1. :
tr_D = 50 sek.; t_d = 60 sek.

W praktyce rubież postawienia zadania oznacza najmniejszą wymaganą odległość do celu /ów / w momencie, kiedy SNR rozpoczyna poszukiwanie, a następnie śledzenie wybranego /wskazanego / celu powietrznego.

W związku z tym uważa się, że przestrzeń powietrza w granicach rubieży postawienia zadań jest miejscem, w którym realizuje się zasadniczy /konkretny / podział zadań pomiędzy współdziałające środki OPL co nie oznacza, że w sprzyjających warunkach może to być zrobione wcześniej.

Jeśli więc lotnictwo myśliwskie miałoby działać w tej strefie /we wspólnej strefie działań / wymaga to ścisłej i ciągłej koordynacji wysiłku obydwu współdziałających środków.

Natomiast w przypadku, kiedy własne myśliwce działają poza tą strefą /w oddzielnej strefie / rakietowa artyleria przeciwlotnicza posiada pełną swobodę w wyborze i zwalczaniu celów powietrznych, które przekroczyły rubież stawiania zadań.

Takie rozwiązanie jest oczywiście bardzo korzystne z punktu widzenia jednego środka OPL, tj. rakietowej artylerii przeciwlotniczej. Natomiast z punktu widzenia obrony przeciwlotniczej w ogóle, a lotnictwa myśliwskiego w szczególności, w wojskach operacyjnych jest nie do przyjęcia z następujących względów:

- nie w pełni wykorzystuje się możliwości lotnictwa myśliwskiego, któremu ogranicza się przestrzeń swobodnego działania średnio prawie trzykrotnie /współdziałanie w oddzielnych strefach / oraz przedwcześnie wprowadza się ograniczenia taktyczne związane z bezpieczeństwem własnych samolotów /współdziałanie we wspólnej strefie /;

- zatraca się istotną różnicę pomiędzy współdziałaniem we wspólnej strefie i oddzielnych strefach działań bojowych, ponieważ większa część strefy frontowej znajdzie się w granicach rubieży postawienia zadań. W związku z tym, możliwość zastosowania najprostszego wariantu współdziałania - w oddzielnych strefach - pozostaje jedynie w sferze teorii;

- rozgraniczenie stref działania na rubieży postawienia zadań nie zapewnia ciągłości oddziaływania na cele powietrzne. Przestrzeń powietrzna zawarta pomiędzy tą rubieżą, a dalszą granicą strefy ognia staje się praktycznie "neutralna", w której żaden ze współdziałających środków nie prowadzi walki.

Z dotychczasowych rozważań wynika, że w warunkach obrony przeciwlotniczej wojsk podstawowym kryterium, którym należy kierować się

ustalając granice stref współdziałania powinno być maksymalne wykorzystanie możliwości bojowych współdziałających środków OPL i bezpieczeństwo własnego lotnictwa myśliwskiego.

W związku z tym za strefę działania rakietowej artylerii przeciwlotniczej, która może być równocześnie wspólną strefą działań należy przyjąć przestrzeń powietrzną w granicach strefy ognia /zasięgu/ rakiet przeciwlotniczych.

Strefa działania lotnictwa myśliwskiego winien być obszar powietrzny w granicach odpowiedzialności systemu OPL wojsk /frontu, armii/ z wyjątkiem wydzielonych stref ognia /zasięgu/ rakietowej artylerii przeciwlotniczej.

W szczególnych sytuacjach rozgraniczenie stref działania rakietowej artylerii przeciwlotniczej i lotnictwa myśliwskiego może być dokonane według zasad odpowiedzialności /rys. 1.7 b i c/.

x

x x

Współdziałanie rakietowej artylerii przeciwlotniczej z lotnictwem w systemie OPL wojsk operacyjnych posiada szczególny charakter i przebiega w bardziej złożonych warunkach niż ma to miejsce w systemie OPK.

W związku z tym, zarówno w kwestii dotyczącej ogólnych zasad współdziałania jak i podstawowych pojęć z tego zakresu, wyniki badań wskazują na konieczność znowelizowania i przystosowania ich do współczesnych wymagań i warunków właściwych dla systemu OPL wojsk.

Powyższe można ująć w formie następujących wniosków:

1. Współdziałanie rakietowej artylerii przeciwlotniczej z lotnictwem myśliwskim należy organizować i realizować w oparciu o funkcjonowanie dwóch organów dowodzenia: operacyjno-taktycznego i ogniowego.

Organ dowodzenia ogniowego w zakresie współdziałania spełnia wyłącznie funkcje wykonawcze.

Organizatorem współdziałania ogniowego winny być kompetentne organy dowodzenia operacyjno-taktycznego.

Na szczeblach taktycznych współdziałanie winien realizować jeden organ dowodzenia taktyczno-ogniowego.

2. Współdziałanie we wspólnej strefie jest aktualnie podstawowym wariantem współdziałania. W związku z tym konieczne jest ścisła i bezpośrednia współpraca współdziałających organów dowodzenia /połączone stanowiska dowodzenia / według zasady określonej w pkt. 1.

Współdziałanie w oddzielnych strefach, o ile stanowi generalną zasadę podziału wysiłku współdziałających środków OPL w skali operacyjnej, nie wymaga wspólnych organów dowodzenia ogniowego.

3. Współdziałanie operacyjno-taktyczne wymaga scentralizowanego koordynowania wysiłku współdziałających środków OPL, w którym stopień szczegółowości przedsięwzięć winien odpowiadać zakresowi zainteresowań poszczególnych szczebli dowodzenia w zależności od możliwości i czasu ich realizacji oraz zapewniać osiągnięcie głównego celu współdziałania.

Współdziałanie ogniowe powinno opierać się przede wszystkim na niższych szczeblach dowodzenia /taktycznych / stanowiących zasadnicze, prawie autonomiczne ogniwa współdziałania, koordynujące w szczegółach realizację zadań przez wykonawców w myśl wytycznych szczebla nadrzędnego.

Rola /udział / operacyjnych szczebli dowodzenia w procesie współdziałania ogniowego winna polegać na ogólnej koordynacji i nadzorowaniu działania wykonawców z punktu widzenia /w interesie / ogólnego planu działania, a także na zapewnieniu warunków i możliwości ingerowania siłami będącymi w dyspozycji szczebla operacyjnego /LM /.

4. W warunkach OPL wojsk granice stref działania współdziałających środków powinny zapewnić optymalne wykorzystanie możliwości bojowych obydwu środków OPL /a nie tylko rakietowej artylerii przeciwlotniczej jak to ma miejsce obecnie /.

Z punktu widzenia współdziałania za strefę działania rakietowej artylerii przeciwlotniczej należy przyjąć:

a/ Przy współdziałaniu we wspólnej i oddzielnych strefach działań - obszar powietrzny w granicach strefy ognia, którą wyznacza się na zewnątrz ugrupowania bojowego w promieniu równym maksymalnej odległości do dalszej granicy strefy ognia danego zestawu rakietowego.

b/ Przy współdziałaniu z podziałem na strefy odpowiedzialności - przestrzeń powietrzną obejmującą część strefy ognia rakietowej artylerii przeciwlotniczej w granicach ustalonej odpowiedzialności za zwalczanie celów powietrznych.

W związku z tym przez "współdziałanie we wspólnej strefie" należy rozumieć działanie, polegające na zwalczaniu celów powietrznych przez obydwa środki OPL w granicach strefy ognia rakietowej artylerii przeciwlotniczej.

Natomiast współdziałanie, "w oddzielnych strefach" lub "strefach odpowiedzialności" polega na zwalczaniu celów powietrznych przez każdy ze środków OPL samodzielnie w swoich strefach działań /odpowiedzialności/.

W tym wypadku za strefę działania LM należy przyjąć całą przestrzeń powietrzną w pasie działania Frontu /armii, grupy operacyjnej / z wyjątkiem wydzielonych stref działania /odpowiedzialności / rakietowej artylerii przeciwlotniczej.

5. Struktura dowodzenia obroną przeciwlotniczą wojsk powinna w swych generalnych założeniach uwzględniać wymagania stawiane przez współdziałanie, zwłaszcza jeśli dotyczy ono strefowych środków OPL.
Zachwianie równowagi pomiędzy możliwościami dowodzenia a wymaganiami współdziałania prowadzi nieuchronnie do decentralizacji współdziałania. Podstawowe zasady, którymi należy kierować się organizując współdziałanie są: jedność dowodzenia, ciągłość i prostota współdziałania oraz optymalna, odpowiadająca możliwościom dowodzenia, centralizacja współdziałania.

R O Z D Z I A Ł II.

OCENA MOŻLIWOŚCI WSPÓLNEGO DZIAŁANIA RAKIETOWEJ ARTYLERII PRZECIWLOTNICZEJ I LOTNICTWA MYŚLIWSKIEGO Z PUNKTU WIDZENIA BEZPIECZEŃSTWA WŁASNEGO LOTNICTWA

Współczesna obrona przeciwlotnicza wojsk zdolna jest wykonać stojące przed nią zadania pod warunkiem, że uczestniczące w niej siły i środki - często o różnych możliwościach bojowych - będą wykorzystane kompleksowo do osłony najważniejszych obiektów i elementów ugrupowania operacyjnego wojsk.

Kompleksowe wykorzystanie sił i środków OPL zakłada potrzebę /konieczność/ wzajemnego uzupełniania się środków OPL o różnych możliwościach bojowych w celu eliminowania lub łagodzenia ujemnych cech i właściwości jednego środka, cechami dodatnimi innego /drugiego/ środka.

Ograniczenie zatem strefy działań bojowych lotnictwa myśliwskiego wyłącznie do obszaru znajdującego się poza strefą ognia rakiet przeciwlotniczych /współdziałanie w oddzielnych strefach/ poważnie ogranicza zakres wykorzystania właściwości bojowych lotnictwa myśliwskiego oraz zwiększa szanse przeniknięcia przeciwnika w głąb bronionego obszaru, przez co zmniejsza się efektywność osłony szczególnie tych obiektów, które bezpośrednio osłaniane są przez rakietową artylerię przeciwlotniczą.

Wspólne /jednoczesne/ działanie rakietowej artylerii przeciwlotniczej i lotnictwa myśliwskiego w jednej strefie może mieć oczywiście miejsce tylko pod warunkiem, że ogień rakietowy nie będzie stanowił potencjalnej groźby dla własnych samolotów myśliwskich, niezależnie od sytuacji i okoliczności w jakich jednoczesne działanie współdziałających środków OPL będzie prowadzone.

We współczesnych warunkach działanie rakietowej artylerii przeciwlotniczej i lotnictwa myśliwskiego w jednym /wspólnym/ obszarze powietrznym będzie najczęściej obiektywną koniecznością.

Dotychczas pomimo wyrażania krytycznych opinii i uwag na temat możliwości wspólnego działania, nie znajdujemy jednak teoretycznego ujęcia tego problemu.

Rozdział niniejszy ma więc na celu zbadanie tych możliwości z punktu widzenia bezpieczeństwa własnego lotnictwa i wyciągnięcia niezbędnych wniosków dla właściwej organizacji współdziałania. W tym celu zostaną przeanalizowane następujące zagadnienia:

- charakter ognia rakietowej artylerii przeciwlotniczej w aspekcie oceny potencjalnego niebezpieczeństwa rażenia własnych samolotów;
- techniczne i taktyczne możliwości identyfikacji obiektów powietrznych i ich wpływ na bezpieczeństwo działań samolotów myśliwskich w strefie ognia rakietowej artylerii przeciwlotniczej;
- stopień zagrożenia bezpieczeństwa własnych samolotów myśliwskich podczas wspólnego /jednoczesnego / zwalczania celów powietrznych.

Zbadanie powyższych zagadnień pozwoli mi uzasadnić tezę, którą najogólniej można sformułować następująco: ogień rakietowej artylerii przeciwlotniczej stanowi potencjalne niebezpieczeństwo dla lotnictwa myśliwskiego w zasadzie w dwóch przypadkach: po pierwsze - gdy zostanie bezpośrednio skierowany przeciwko własnemu lotnictwu i po drugie - gdy własne lotnictwo myśliwskie znajdzie się w rejonie celu, do którego jest on prowadzony /w rejonie wybuchu pocisków rakietowych /.

W innych sytuacjach ryzyko działań własnego lotnictwa w strefie ognia rakietowej artylerii przeciwlotniczej nie może urastać do rangi problemu, który może decydująco wpływać na sposób organizacji współdziałania.

1. Analiza ognia rakietowej artylerii przeciwlotniczej w aspekcie oceny potencjalnego niebezpieczeństwa rażenia własnych samolotów.

a/ Ogólna charakterystyka ognia rakietowego.

Istota działalności bojowej wszystkich aktywnych środków obrony przeciwlotniczej, w tym również rakietowej artylerii przeciwlotniczej, polega przede wszystkim na prowadzeniu ognia do celów powietrznych /środków napadu powietrznego /. Niemniej jednak ogień rakietowy [1/] diametralnie różni się od ognia lufowej artylerii przeciwlotniczej, względnie innej automatycznej broni przeciwlotniczej. Zasadniczą różnicę stanowi przede wszystkim to, że w czasie prowadzenia ognia /po starcie / rakieta jest kierowana, to znaczy przez cały niemal czas /w zależności

---

1/ Umownie będę stosował ten termin rozumiany jako: ogień rakietowej artylerii przeciwlotniczej.

od systemu naprowadzenia /, aż do momentu spotkania z celem istnieje możliwość korygowania jej lotu stosownie do zmian zachodzących w położeniu i charakterze lotu celu, podczas gdy na lot pocisku artyleryjskiego po wystrzale oddziaływywać absolutnie nie możemy.

Ogień rakietowej artylerii przeciwlotniczej prowadzony jest w celu zniszczenia ściśle określonego /wybranego / celu powietrznego, który przez cały czas trwania strzelania /naprowadzania rakiet / musi być dokładnie śledzony przez stację naprowadzania rakiet /SNR /. Zasadniczym punktem odniesienia, w stosunku do którego wyliczane są w specjalnych układach elektronowych stacji parametry toru lotu rakiety, jest wyłącznie ostrzeliwany /śledzony / cel powietrzny. Oznacza to zarazem, że trasa lotu rakiety jest ściśle uzależniona od parametrów i współrzędnych lotu konkretnego celu, a więc jego prędkości, wysokości, odległości i kąta kursowego. Parametry te jak wiadomo są zmienne, w wyniku czego zmienny jest również tor lotu rakiety, który niemal w sposób ciągły korygowany jest stosownie do zmian zachodzących we współrzędnych i czynnikach ruchu celu.

Skoro więc odpowiednim celom powietrznym przypisane są ściśle określone tory lub zbiór /rodzina / torów lotu rakiet, dla których w programie kierowania założone są odpowiednie wymagania w zakresie prawdopodobieństwa rażenia, to dla pozostałych obiektów powietrznych, znajdujących się w granicach strefy ognia /nie śledzonych przez SNR / istnieje co najwyżej ryzyko przypadkowego ich rażenia.

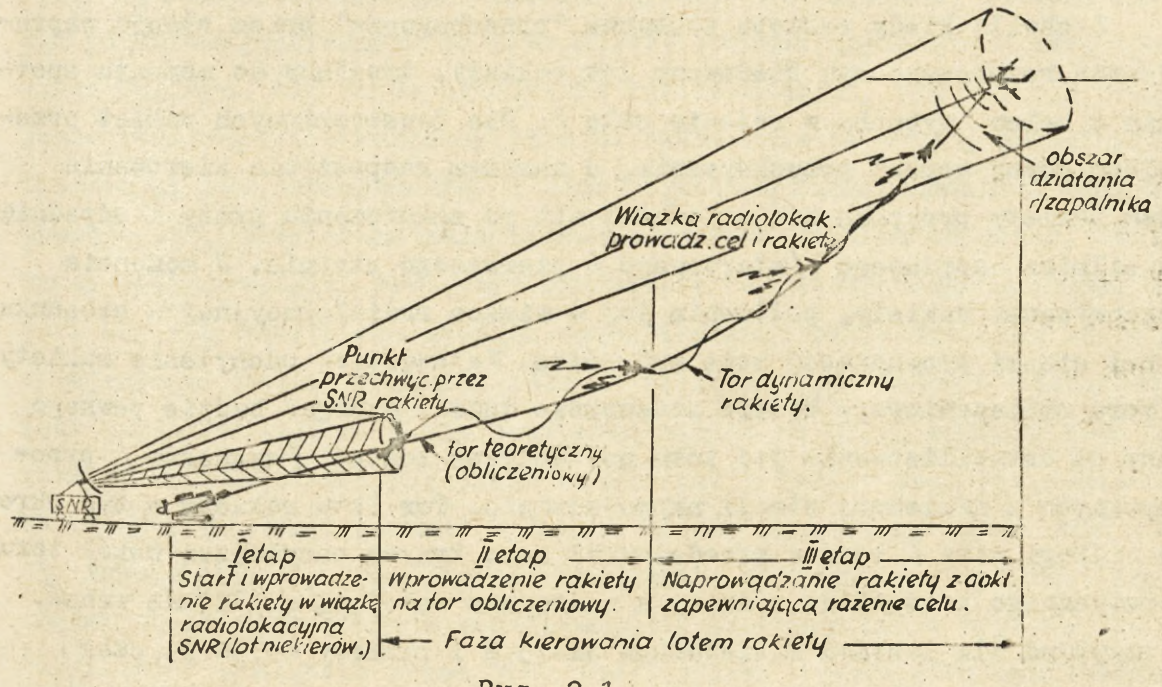
Problem przypadkowego rażenia innego obiektu powietrznego, niż ten do którego bezpośrednio skierowany jest ogień, stanowi niewątpliwie trudny i skomplikowany przedmiot badań.

Warunki w jakich może być prowadzony ogień rakietowy i jednoczesna działalność lotnictwa myśliwskiego, stwarzają całą gamę różnorodnych sytuacji, które z punktu widzenia bezpieczeństwa własnego lotnictwa mogą być bardziej lub mniej krytyczne. Powoduje to konieczność przyjęcia pewnego uproszczenia w rozumowaniu polegającego na tym, że rozpatrujemy sytuację w której rakietowa artyleria przeciwlotnicza prowadzi ogień do ściśle określonych celów powietrznych, natomiast samoloty myśliwskie zajmują różne /dowolne / położenie w strefie jej ognia. Założenie takie wyklucza apriori sytuację, w której ogień rakietowy mógłby być skierowany bezpośrednio przeciwko własnemu lotnictwu myśliwskiemu. Uproszczenie

takie jest możliwe, ponieważ chodzi nam o zbadanie stopnia niebezpieczeństwa wynikającego z prawdopodobieństwa przypadkowego rażenia własnych samolotów w trakcie prowadzenia ognia do innych obiektów /celów / powietrznych.

W tym celu rozpatrzmy nieco szczegółowiej charakter ognia rakietowego na przykładzie systemu kierowania, jaki jest stosowany we współczesnych zestawach rakietowych, np. SA-75 M.

Ogień rakietowy jak wiadomo rozpoczyna się w momencie startu, tj. z chwilą opuszczenia przez rakietę wyrzutni, a kończy się w momencie rozerwania głowicy bojowej. Poszczególne fazy /etapy / lotu rakiety przeciwlotniczej przedstawione są na rys. 2.1.



Rys. 2.1.

Po starcie do momentu rozpoczęcia pracy pokładowego urządzenia sterującego rakiety /tzw. autopilota / i przechwycenia jej przez stację naprowadzania /około 4-5 sek./, rakieta nie jest kierowana. W momencie startu zostaje nadany jej odpowiedni kierunek lotu, który zapewnia przejęcie kierowania rakietą przez system naprowadzania. Warunkiem niezbędnym dla dalszego kierowania lotem rakiety jest wyprowadzenie jej w obszar wiązki radiolokacyjnej i przechwycenie przez układ śledzący stacji naprowadzania.

Tor lotu rakiety w tym etapie będzie z zasady zbliżony do prostoliniowego, a kąt nachylenia toru /β_r/ będzie praktycznie równy kątowi położenia celu w momencie startu, powiększony o wartość kąta wstrzeliwania /φ/ [1]. Kierunek lotu rakiety jednoznacznie określa płaszczyzna przechodząca przez oś wiązki radiolokacyjnej /sektora szybkiego wybierania/ stacji naprowadzania rakiet, która jest prostopadła do płaszczyzny strzelania w momencie dokonania startu.

Wynika stąd, że rakieta w tej fazie lotu będzie zbliżała się w kierunku celu po torze zbliżonym do prostej łączącej stację naprowadzania rakiet z celem. Zapalnik zbliżeniowy /radiozapalnik/ w tym okresie nie działa.

Z chwilą kiedy rakieta zostanie "przechwycona" przez stację naprowadzania rozpoczyna się kierowany lot rakiety, trwający do momentu spotkania z celem /wybuchu w rejonie celu/. Dla dwustopniowych rakiet przeciwlotniczych moment przechwycenia, a zarazem rozpoczęcia kierowania lotem rakiety przypada nie wcześniej niż po zakończeniu pracy i odpadnięciu silnika napędowego /startowego/ pierwszego stopnia. W momencie przechwycenia rakiety, położenie jej w wiązce radiolokacyjnej w stosunku do osi wiązki prowadzącej może być różne. Najczęściej odchylenie rakiety od toru obliczeniowego będzie stosunkowo duże i wymagać będzie pewnego czasu na ustabilizowanie jej lotu pod wpływem komend /sygnałów/ przekazywanych z naziemnej stacji naprowadzania. Tor lotu rakiety w tym okresie /drugi etap/ będzie przedstawiał sobą krzywą oscylującą wokół toru teoretycznego początkowo z dużą, a następnie malejącą amplitudą wahań. Na przykład dla zestawu rakietowego SA-75 M i rakiety W-750 W, czas, w którym wahania te osiągną wartość nominalną, zapewniającą uzyskanie odpowiednio wysokiego prawdopodobieństwa rażenia celu powietrznego, wynosi około 22 sek. /licząc od momentu startu/. Dla rakiet o mniejszym lub większym zasięgu działania czas ten będzie odpowiednio dłuższy, względnie krótszy.

1/ Rakieta ze względu na swój ciężar i stosunkowo małą prędkość startową w początkowej fazie lotu posiada tendencję do "opadania". Wprowadzenie jej w wiązkę radiolokacyjną SNR uzyskuje się przez nadanie kąta startu równego: $\beta_r = \beta_c + \varphi$. Dla danego typu rakiety kąt wstrzeliwania "α" na poziomie strzelania /$\beta_c = 0$/ jest wartością stałą równą "α_0". Przy strzelaniu do celu, którego $\beta_c > 0$, wartość kąta wstrzeliwania określa zależność $\varphi = \text{arc sin} / \sin\alpha_0 + \cos\beta_c /$.

W okresie wyprowadzenia rakiety na tor obliczeniowy radiozapalnik również nie pracuje.

W następnej fazie lotu rakieta dokonuje ruchu postępowego w kierunku celu po krzywej oscylującej wokół toru obliczeniowego, której amplituda wahań jest względnie ustabilizowana i zapewnia wymagane prawdopodobieństwo rażenia celu konwencjonalnym, względnie atomowym ładunkiem bojowym w dowolnym punkcie toru. W tym okresie dla spowodowania wybuchu głowicy bojowej mogą być dopiero wykorzystane urządzenia inicjujące w postaci radiozapalnika.

Rozpatrzmy zatem możliwość działania tego urządzenia w dowolnym punkcie toru lotu rakiety. W znanych powszechnie zapalnikach zbliżeniowych typu radiolokacyjnego, wykorzystywane jest zjawisko odbicia się fal elektromagnetycznych od przedmiotów poruszających się - tzw. zjawisko Dopplera. Jak każde urządzenie radiolokacyjne, tak i w tym przypadku radiozapalnik narażony jest na zakłócenia ze strony przeciwnika, które mogą bądź przeszkadzać w jego normalnym funkcjonowaniu, bądź też spowodować przedwczesne zainicjowanie wybuchu ładunku bojowego. Czas pracy radiozapalnika jest więc ograniczony do niezbędnego minimum. Moment zdjęcia ostatniego stopnia zabezpieczenia radiozapalnika następuje w odległości bardzo bliskiej celu. W rakiecie typu W-750 W odległość ta jest rzędu 400-500 m. W tym przypadku niemal na całym odcinku toru lotu rakiety radiozapalnik nie pracuje. Nie można jednak tego przyjmować jako zasady, ponieważ warunki w jakich będzie prowadzony ogień rakietowy nie zawsze będą umożliwiały stosowanie takiego rozwiązania. Zdjęcie bowiem ostatniego stopnia zabezpieczenia radiozapalnika systemem komend /sygnałów / wysłanych przez SNR, jest możliwe w przypadku dysponowania informacją o odległości do celu. W przeciwnym wypadku odbezpieczenie radiozapalnika następuje przez mechanizm czasowy, kiedy rakieta osiągnie nominalne odchylenie od toru obliczeniowego.

W dalszych rozważaniach należy więc brać pod uwagę możliwość uruchomienia radiozapalnika nie tylko w bezpośredniej bliskości celu /obiektu powietrznego /, ale również na znacznej odległości od niego tj. w momencie rozpoczęcia trzeciego etapu lotu rakiety.

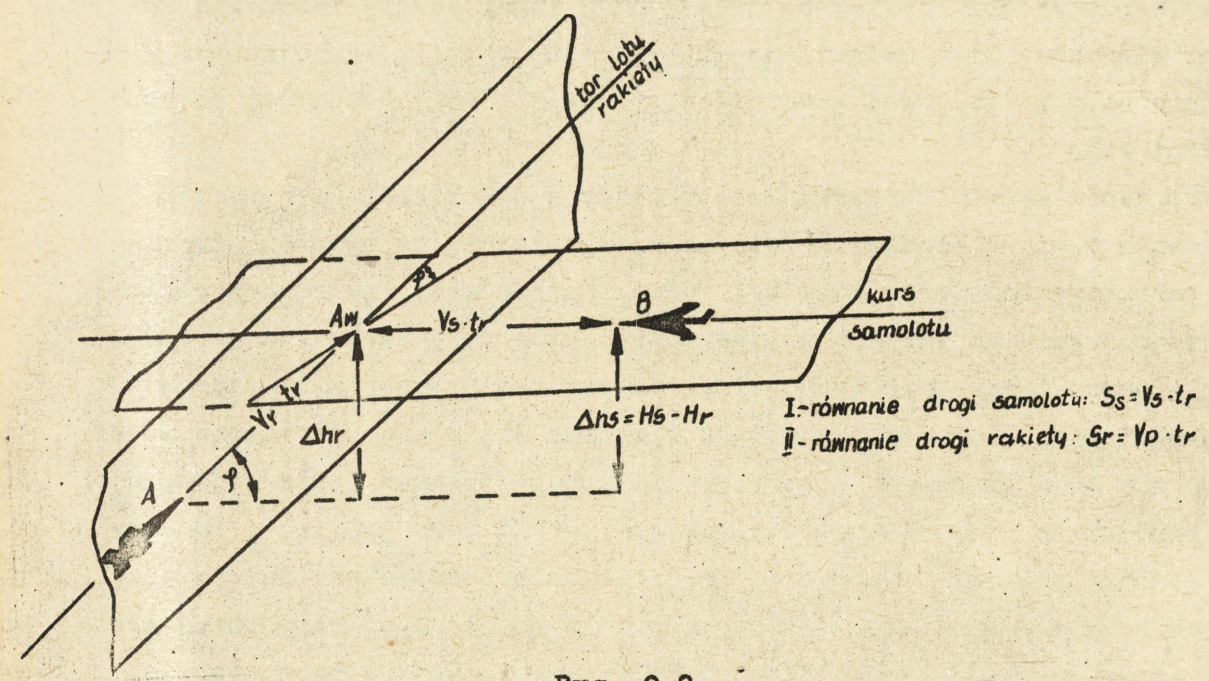
Z powyższego wynika, że możliwe są trzy przypadki rażenia własnego samolotu /obiektu powietrznego / w czasie prowadzenia ognia rakietowego, a mianowicie: <u>pierwszy - kiedy rakieta trafi bezpośrednio napotkany</u>

na swym torze samolot; drugi - kiedy znajdzie się on w takim położeniu w stosunku do rakiety, przy którym istnieje możliwość uruchomienia radiozapalnika i spowodowania wybuchu ładunku bojowego, oraz trzeci - kiedy własny samolot znajdzie się w pobliżu celu, do którego prowadzi ogień rakietowa artyleria przeciwlotnicza.

b/ Możliwość spotkania własnego samolotu myśliwskiego z rakietą przeciwlotniczą.

Problem oceny możliwości przypadkowego spotkania własnego samolotu myśliwskiego z rakietą przeciwlotniczą podczas wspólnych działań jest niewątpliwie trudny i skomplikowany. Stąd na wstępie pragnę się zastrzec, że nie pretenduję do szczegółowego i wyczerpującego jego oświetlenia. Rozważania na ten temat mogą jednak stanowić podstawę dla pewnych uogólnień w tym zakresie.

W celu uproszczenia rozumowania załóżmy, że rakieta i własny samolot wykonują lot po torze /kursie / zbliżonym do prostej oraz, że płaszczyzna pozioma w której znajduje się myśliwiec w stosunku do płaszczyzny poziomej rakiety przesunięta jest o wartość $\Delta h_r = \Delta h_s$ i przecina płaszczyznę pionową toru lotu rakiety w punkcie A_w. Uproszczenie takie jednoznacznie określa wzajemne położenie rakiety i samolotu oraz punkt ich spotkania. W założonych warunkach, przy różnych odległościach rakiety i samolotu względem punktu A_w spotkanie nie nastąpi o ile wartości czynników równania pierwszego i drugiego będą równe. Jeśli przyjąć na pewnym odcinku toru rakiety stałą prędkość lotu, to na przebycie drogi z punktu A do A_w /S_r / będzie potrzeba czasu, który można wyrazić zależnością: $t_r = \frac{S_c}{V_r}$. Ponieważ prędkości lotu rakiety i samolotu są różne /$V_r > V_s$ / dlatego też warunkiem spotkania ich w punkcie A_w będzie przebycie przez rakietę i samolot różnej drogi w czasie t_r. Oznacza to, że w założonych wyżej warunkach zachodzi ścisły związek pomiędzy położeniem rakiety w punkcie A i własnego samolotu w punkcie B.
Dla określonych wartości prędkości lotu rakiety i samolotu, spotkanie może nastąpić w punkcie A_w o ile wzajemne położenie rakiety i samolotu względem punktu spotkania /A_w / będzie w odległości, przy której spełniona zostanie nierówność: $V_s \, t_r \leq V_r \cdot t_r$ dla $V_r \geq V_s$.



Rys. 2.2.

Warunki w jakich wykonuje lot rakieta i własny samolot są jednak bardziej złożone i wymagają uwzględnienia znacznie więcej czynników, których ścisła współzależność determinuje możliwość spotkania rakiety z własnym samolotem myśliwskim. Do czynników tych przede wszystkim zaliczyć należy:

- występującą, w zależności od metody naprowadzania rakiet, krzywiznę toru;
- wahania /oscylację/ toru dynamicznego rakiety wokół toru obliczeniowego;
- zmienną prędkość /przyspieszenie/ rakiety w poszczególnych etapach lotu i na różnych wysokościach;
- dużą ilość możliwych sytuacji przecinania się kursu samolotu z torem lotu rakiety.

Z charakteru lotu rakiety wynika, że w przeważającej części swego lotu będzie ona poruszała się po torze dynamicznym oscylującym wzdłuż krzywej toru obliczeniowego. Jak wiadomo stopień krzywizny toru zależy od metody naprowadzania i prędkości lotu celu. Przy stosowaniu metod naprowadzania "bez wyprzedzenia" /tzw. metoda trzech punktów/ wzrost prędkości lotu celu powoduje zwiększenie się krzywizny toru rakiety i odwrotnie. Przy metodach "z wyprzedzeniem"

/np. metoda "pc owicznego wyprostowania toru"/ krzywizna toru rakiety w odpowiednim stopniu zmniejsza się. Wynika stąd, że nie zachowuje ona stałego kierunku, lecz zmienia go odpowiednio do zmian zachodzących w położeniu celu i wielkości powstałych sygnałów błędu /odchyleń od toru obliczeniowego /.

Prędkość zmiany kierunku lotu rakiety w zależności od warunków prowadzenia ognia i prędkości lotu celu, wysokości, odległości strzelania i parametru kursowego może być różna. Najczęściej, zwłaszcza podczas prowadzenia ognia na kursach zbliżeniowych oraz przy większych prędkościach i parametrach kursowych celu, manewr rakiety w czasie naprowadzania pociąga za sobą szybką zmianę kierunku jej lotu. Oczywiście może odbywać się to w granicach stosunkowo dużych przeciążeń, jakie wytrzymuje każda współczesna rakieta przeciwlotnicza. Jeśli więc przyjąć w rozumowaniu podobną sytuację wyjściową, jaka została przedstawiona na rys. 2.2., to oczywiście dla spotkania rakiety z samolotem nie wystarczy tutaj spełnienie warunków przedstawionej poprzednio nierówności. Oznacza to, że wprowadzony do rozważań element manewru rakiety, wynikający z istoty naprowadzania, obniża w zasadniczym stopniu możliwość wystąpienia zdarzenia spotkania rakiety z własnym samolotem myśliwskim /rys. 2.3./.

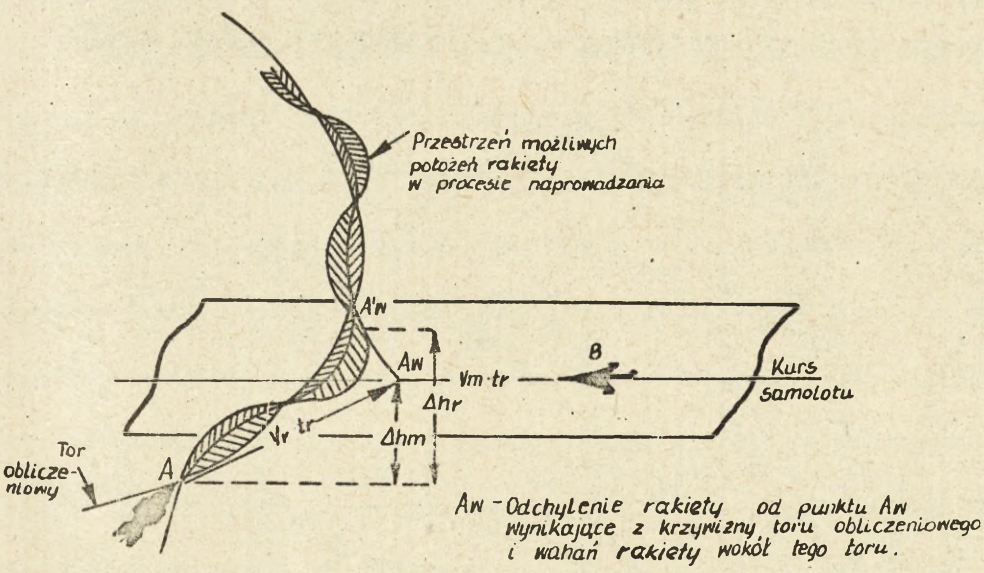
Analogiczny wpływ posiada zmienna prędkość /przyspieszenie / rakiety.

W strefie ognia rakietowego układanie się torów lotu rakiety, w zależności od warunków strzelania może być bardzo różnorodne. Teoretycznie każdemu punktowi strefy ognia odpowiada ściśle określony tor lotu, a przy różnych prędkościach celu, tory lotu rakiety przypisane temu samemu punktowi strefy, różnią się między sobą. Stąd też nie sposób jest rozpatrzyć wszystkie możliwości sytuacji, w których może nastąpić przecinanie się kursu lotu własnego samolotu z torem lotu rakiety. Sprowadźmy zatem rozumowanie do sytuacji przedstawionej na rys. 2.4.

Tor lotu pojedynczej rakiety, względnie serii rakiet w zależności od kursu celu może przebiegać w odpowiedniej płaszczyźnie strzelania. W płaszczyźnie pionowej przebiega przy parametrze kursu celu równym zero i w płaszczyźnie pochyłej, przy parametrze większym od zera. Przyjmując za podstawę porównań kierunek lotu rakiety, której przypisana jest ściśle określona płaszczyzna strzelania, możemy ustalić następujące warianty przecinania się kursu własnego samolotu z torem lotu rakiety:

- na kursach /kierunkach / zgodnych;

- na kursach /kierunkach / przeciwnych;
- pod różnymi kątami przy kursach zgodnych i przeciwnych.



Rys. 2.3.

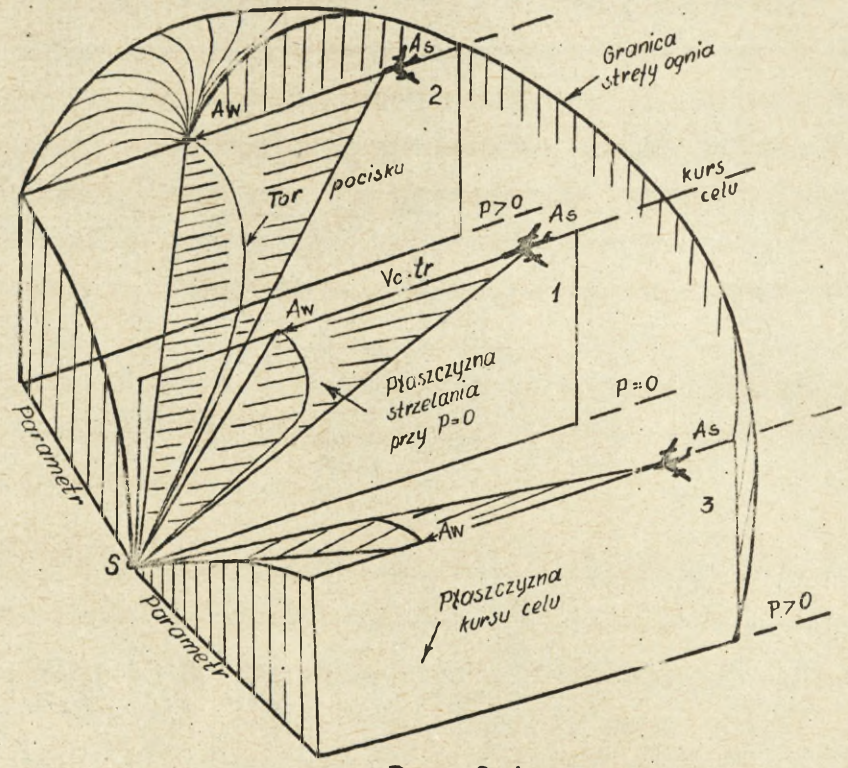
Możliwość zaistnienia pierwszego i drugiego wariantu jest praktycznie bardzo mała, ponieważ sprowadza się wyłącznie do sytuacji kiedy strzelanie prowadzone jest przy parametrze równym zero, a więc w warunkach kiedy rakieta dokonuje manewru w zasadzie w jednej płaszczyźnie /rys. 2.4. - płaszczyzna strzelania 1 /. Sytuacje w których cel, rakieta i własny samolot znajdą się w jednej płaszczyźnie są mało prawdopodobne.

W związku z tym mało prawdopodobne jest również to, że obydwa obiekty /samolot i rakieta / spotkają się ze sobą.

Najczęściej będzie miała jednak miejsce sytuacja, w której płaszczyzna strzelania /tor lotu rakiety / i płaszczyzna lotu myśliwca będą się przecinały pod różnymi kątami, na kursach zgodnych lub przeciwnych. Płaszczyzny te zmieniają swoje położenie wskutek zmian czynników ruchu celu i myśliwca. Jeśli do tego dodamy, że własny samolot myśliwski może wykonywać manewr w określonym przedziale wysokości, a także stosować manewr w płaszczyźnie poziomej, to w świetle poprzednich wywodów, możemy z dozą wielkiego obiektywizmu stwierdzić, że

spotkanie samolotu z rakietą przeciwlotniczą jest zdarzeniem o wybitnie przypadkowym charakterze.

Wynika stąd, że w procesie organizacji i realizacji współdziałania ogniowego czynnik ten praktycznie nie odgrywa żadnej roli.



Rys. 2.4.

c/ Stopień niebezpieczeństwa rażenia własnego samolotu myśliwskiego w świetle możliwości działania radiozapalnika.

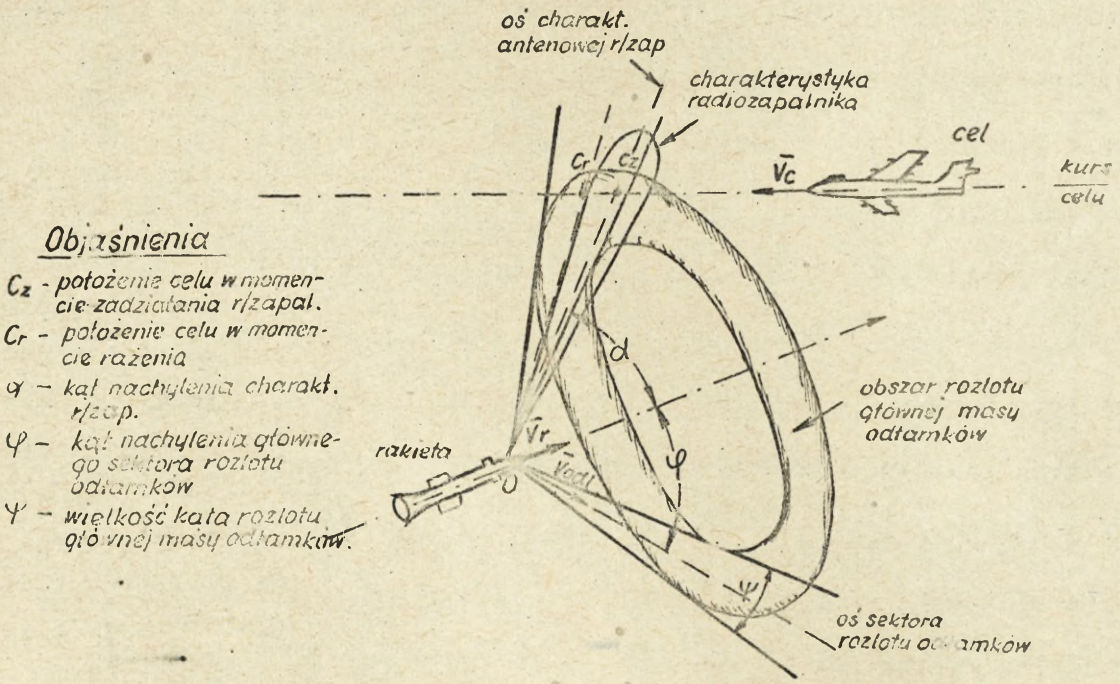
Podstawowe parametry radiozapalnika pozostają w ścisłym związku z mocą /siłą rażenia / głowicy bojowej, ta zaś uzależniona jest w zasadniczym stopniu od dokładności systemu naprowadzania. W systemie dowódczym dokładność naprowadzania jest stosunkowo duża. Efektywna strefa rażenia praktycznie pokrywa obszar wynikający z błędów naprowadzania. Stosowanie w głowicy bojowej ładunku atomowego, przy jednoczesnej standaryzacji radiozapalników, w zasadniczy sposób nie zmienia parametrów tego urządzenia [1/].

1/ Przy założeniu, że określony typ rakiety może być uzbrojony w ładunek konwencjonalny lub atomowy bez konieczności zmiany innych zasadniczych elementów /bloków /.

Pozwala to, niezależnie od rodzaju ładunku bojowego, czynić pewne uogólnienia w oparciu o rozważania radiozapalników stosowanych w rakietach z uzbrojeniem konwencjonalnym.

Radiozapalnik może spełnić swoją funkcję tylko wówczas, jeśli spowoduje wybuch ładunku bojowego w odległości zapewniającej rażenie celu. Stąd też konstrukcja radiozapalnika ogranicza strefę jego działania do obszaru niemal równego strefie rażenia głowicy bojowej. Przedwczesne /w stosunku do położenia celu/ spowodowanie wybuchu głowicy bojowej może mieć miejsce tylko wówczas, gdy podczas pracy radiozapalnika w strefie jego działania /zasięgu/ znajdzie się inny obiekt powietrzny, którego sygnał odbity osiągnie poziom ustalony w programie pracy radiozapalnika. Podstawowymi parametrami determinującymi moment uruchomienia radiozapalnika w tym wypadku są: wielkość /amplituda/ i czas trwania /długość/ odbieranego sygnału o określonej częstotliwości. Radiozapalnik działa tylko wówczas gdy amplituda i długość sygnału o częstotliwości Dopplera osiągną wymagalną wielkość. Wielkość ta zawiera się w ściśle określonym przedziale w zależności od warunków zbliżenia /prędkości i kursu celu/, odległości do celu oraz skutecznej powierzchni odbicia celu i częstotliwości roboczej radiozapalnika. Praktycznie parametry, przy których radiozapalnik przechodzi w ostatni etap swojej pracy, osiągane są w granicach wiązki radiolokacyjnej, której rozmiary i charakter są ściśle uzależnione od strefy rażenia głowicy bojowej /rys. 2.5. /.

Praktyka dowiodła, że w rakietach przeciwlotniczych ze względu na ich dużą prędkość i odpowiednią konstrukcję głowic bojowych /odłamkowych/ przeważająca masa odłamków /około 90 % / znajduje się w kącie rozlotu /Ψ/, wynoszącym kilkanaście stopni. Dwusieczna kąta rozlotu odłamków nachylona jest do osi wektora prędkości pocisku pod pewnym kątem /φ/.



Rys. 2.5.

Znając prędkość lotu pocisku /V_p/ i prędkość dynamiczną rozlotu odłamków /$V_{odł}$/ można określić wartość nachylenia kąta φ, z zależności:

$$\varphi = \arccos \frac{V_p}{V_{odł.}} \quad 1/ .$$

1/ Wartości V_p i $V_{odł}$ dla danego typu rakiety podają odpowiednie instrukcje.

Tabela 2.1. przedstawia możliwe warianty nachylenia dwusiecznej kąta rozlotu odłamków w zależności od założonych prędkości lotu rakiety i prędkości dynamicznej rozlotu odłamków.

Tabela 2.1.

Prędkość lotu rakiety /m/sek./	Prędkość dynamiczna rozlotu odłamków w m/sek.				
	1500	2000	2500	3000	3200
700	62°	70°	74°	76°	77°
900	53°	63°	69°	72°	74°
1100	43°	58°	64°	69°	70°
1300	30°	50°	59°	64°	66°
1500	0°	44°	53°	60°	62°

Dla współczesnych rakiet w przeciętnych warunkach strzelania, stosunek prędkości rakiety do prędkości dynamicznej odłamków można przyjąć średnio 1:2. Stąd kąt nachylenia dwusiecznej głównego /rażącego/ sektora rozlotu odłamków wynosi przeciętnie około 60-70°. Ponieważ wiązka radiolokacyjna zapalnika musi pokrywać główny sektor rozlotu odłamków, można więc przyjąć /z pewnym uproszczeniem/, że strefa działania radiozapalnika stanowi część przestrzeni, ograniczonej przez dwie powierzchnie stożkowe, których wierzchołek znajduje się w centrum ładunku bojowego rakiety.

Maksymalną odległość skutecznego działania radiozapalnika można więc określić z zależności pomiędzy promieniem działania głowicy bojowej i kątem nachylenia wiązki radiolokacyjnej anteny nadawczej radiozapalnika. Zależności te przedstawia tabela 2.2.

Tabela 2.2.

Kąt nachylenia charakterystyki radiozapalnika /w stopniach/	Promień rażenia głowicy bojowej / w m /								
	40	60	80	100	120	150	200	250	300
	Odległość działania radiozapalnika /w m/								
$\alpha = 60^\circ$	46	69	92	114	136	172	230	287	344
$\alpha = 70^\circ$	43	64	85	106	127	160	216	268	323

- 68 -

Z powyższych danych wynika, że obszar skutecznego działania radiozapalnika jest w zasadzie nieduży i obejmuje tylko przednią półstrefę rakiety, ograniczoną w kącie średnio około 120° i w odległości praktycznie zbliżonej do promienia rażenia głowicy bojowej.

Okoliczności te sprawiają, że rażenie własnego samolotu może nastąpić nie tylko w wyniku bezpośredniego zderzenia z rakietą, lecz również wskutek zbliżenia się do niej w granicach strefy działania radiozapalnika. Badanie tego problemu wykazuje, że mimo pewnych pozorów niebezpieczeństwa, również w tym wypadku istnieje bardzo małe prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia rażenia własnego samolotu. Aczkolwiek spełnienie warunków spotkania samolotu z przemieszczającą się wzdłuż toru lotu rakiety strefą działania radiozapalnika nie wymaga takiej precyzji wzajemnego zbliżenia, to jednak wskutek stosunkowo małych rozmiarów tej strefy również i w tym wypadku czynniki, o których była mowa poprzednio determinują w zasadniczy sposób wynik końcowy zjawiska, klasyfikując go jako zdarzenie o wybitnie przypadkowym charakterze.

Dla poparcia powyższej tezy zagadnienie to rozpatrzymy w oparciu o rachunek prawdopodobieństwa geometrycznego.

Prawdopodobieństwo porażenia własnego samolotu w strefie ognia rakietowego można rozpatrywać jako iloczyn dwóch prawdopodobieństw:

- prawdopodobieństwo spotkania własnego samolotu z przestrzenią możliwych położeń strefy działania radiozapalnika $/p_1/$;
- prawdopodobieństwo spotkania własnego samolotu z jednostkową strefą działania radiozapalnika w przestrzeni możliwych położeń rakiety $/p_2/$.

Przy założeniu, że w każdym punkcie strefy ognia rakietowego istnieje jednakowy rozkład możliwych położeń własnego samolotu /samolotów /, wartość poszczególnych prawdopodobieństw określają następujące zależności:

$$p_1 = \frac{Q_{\Sigma zap}}{Q}; \qquad p_2 = \frac{Q}{Q_{\Sigma zap}};$$

gdzie: $Q_{\Sigma zap}$ - przestrzeń możliwych położeń strefy działania radiozapalnika w czasie lotu rakiety;

Q_{zap} - jednostkowa strefa działania radiozapalnika;

Q - strefa ognia rakietowego /wspólnych działań z lotnictwem myśliwskim /.

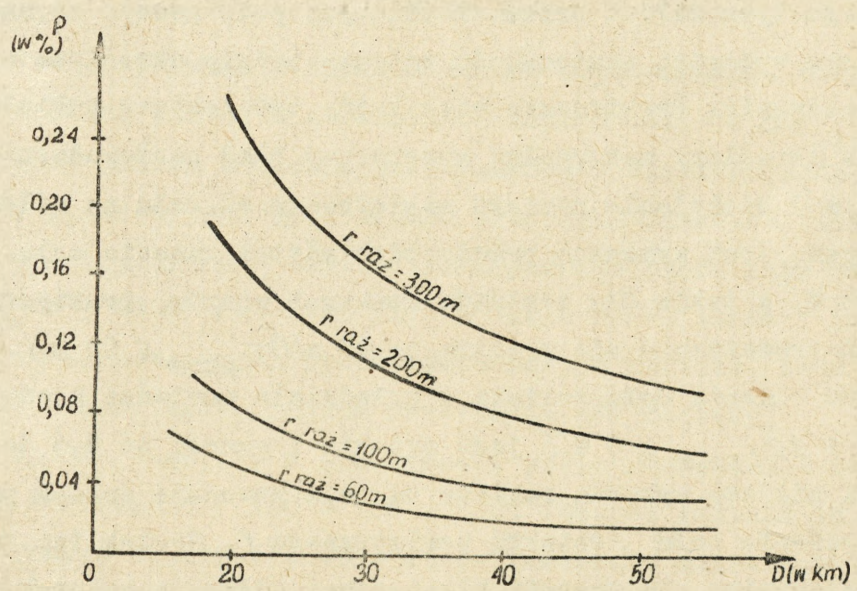
Iloczyn prawdopodobieństw p_1 i p_2 doprowadzić można do postaci:

$$p = p_1 \cdot p_2 = \frac{Q_{\Sigma zap}}{Q} \cdot \frac{Q_{zap}}{Q_{\Sigma zap}}, \text{ stąd}$$

$$p = \frac{Q_{zap}}{Q}$$

Teoretycznie, prawdopodobieństwo rażenia własnego samolotu wzrasta w miarę wzrostu gęstości ognia rakietowego /ilości wystrzelonych rakiet/ i zmniejszania się /ograniczania/ obszaru wspólnych działań, osiągając maksymalną wartość w sytuacji kiedy $Q = n \cdot Q_{\Sigma zap}$

$$p = \frac{n \cdot Q_{zap}}{Q}, \quad \text{przy} \quad Q \to n \cdot Q_{zap}$$



Rys. 2.6.

W tym wypadku "n" stanowi maksymalnie możliwą do osiągnięcia ilość rakiet w danej /Q/ strefie działań. Biorąc skrajnie możliwy przypadek, wielkość prawdopodobieństwa rażenia własnego samolotu w zależności od zasięgu rakiety i strefy działania radiozapalnika

przedstawia rysunek 2.6. [1/].

Z powyższego wynika, że nawet przy stosunkowo dużym promieniu rażenia głowicy bojowej rakiety, spotkanie własnego samolotu myśliwskiego z przestrzenią możliwych położeń strefy działania radiozapalnika jest bardzo małe. Obliczenia wykazują, że również dla rakiet uzbrojonych w głowice atomowe, o skutecznym promieniu działania około 1000 m prawdopodobieństwo to nie przekracza wartości 1 %. W świetle dotychczasowych rozważań można stwierdzić, że niebezpieczeństwo rażenia własnych samolotów myśliwskich w czasie lotu rakiety do celu jest znikome i posiada wyraźnie przypadkowy charakter.

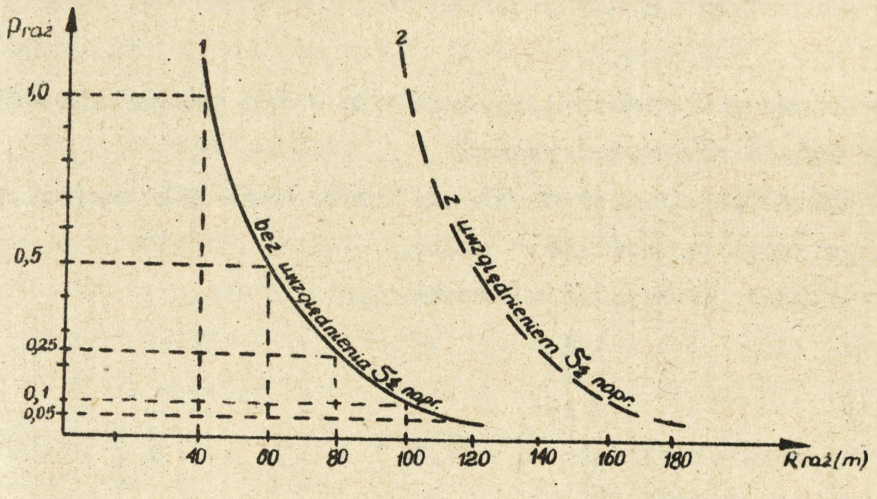
d/ Potencjalne niebezpieczeństwo rażenia własnego samolotu myśliwskiego ogniem rakiet przeciwlotniczych w rejonie celu.

Wiadomo, że wybuch głowicy bojowej następuje w obszarze zapewniającym maksymalne rażenie celu. Ponieważ rażenie celu uzależnione jest w zasadniczym stopniu od mocy i konstrukcji głowicy bojowej rakiety, stąd też dla danego typu rakiet przeciwlotniczych podstawowym czynnikiem determinującym wymaganą skuteczność rażenia będzie określona wartość błędu naprowadzania. Praktycznie więc każdy typ zestawu rakietowego posiada ściśle określony maksymalny sumaryczny błąd naprowadzenia, który może powodować odchylenie pocisku rakietowego od celu na odległość, przy której osiągane jest wymagane prawdopodobieństwo rażenia celu. Dla zestawu SA-75 M, a także dla zestawów nowszych wzorów, praktycznie sumaryczny błąd naprowadzania nie przekracza 60 m/$\delta_{\Sigma\,napr} \leqslant 60$ m/. Prawdopodobieństwo rażenia celu rakietą w przedziale wartości błędu naprowadzania /60 m $\geqslant \delta_{\Sigma napr} \geqslant$ 0 m/ jest wysokie i wynosi od 0,5 do 1,0. Wzrost odległości miejsca wybuchu rakiety od celu powoduje spadek prawdopodobieństwa rażenia celu /obiektu powietrznego/. Spadek ten powodowany jest zmniejszeniem się energii kinetycznej odłamków wskutek zmniejszenia się ich prędkości oraz mniejszą gęstością odłamków w miarę oddalania się od miejsca wybuchu. Zależność prawdopodobieństwa rażenia /$P_{raż}$ / od odległości rakiety względem celu w momencie rozerwania się

1/ Skrajnie możliwy przypadek należy rozumieć jako sytuację najbardziej niebezpieczną z punktu widzenia rażenia własnych samolotów, ponieważ:

$$p_1 = \frac{Q_{\Sigma zap}}{Q} \rightarrow p = \frac{Q_{zap}}{Q};$$

głowicy bojowej /$r_{raż}$ / przedstawia rysunek 2.7.



Rys. 2.7.

Ponieważ rakieta wskutek błędów naprowadzania może odchylać się w dowolną stronę w stosunku do celu o wartość $\delta_{\Sigma\,napr} \leqslant 60$ m, stąd też z punktu widzenia bezpieczeństwa własnego lotnictwa myśliwskiego, punkt wyjściowy rozkładu prawdopodobieństwa rażenia należy przesunąć o graniczną wartość sumarycznego błędu naprowadzania $\delta_{\Sigma\,napr} = \pm$ 60 m /na rys. 2.7. - linia 2 /. Linie 1 i 2 przedstawiają te same wartości prawdopodobieństwa rażenia, lecz dla różnych punktów odniesienia miejsca rozerwania się rakiety.

Wynika stąd, że w przestrzeni powietrznej wokół celu w odległości /promieniu / 160 - 180 m jest możliwe rażenie innego obiektu powietrznego z prawdopodobieństwem rażenia w granicach 5 - 10 % 1/. Na dalszych odległościach od miejsca wybuchu prawdopodobieństwo rażenia gwałtownie maleje. Jeśli z pewnym uproszczeniem przyjąć, że prawdopodobieństwo to maleje w postępie geometrycznym, to przy dalszej zmianie odległości o każde 20 m, prawdopodobieństwo rażenia

---

1/ Dane dotyczą rakiety W-750 W. Dla nowszych wzorów rakiet rozkład prawdopodobieństwa rażenia w zależności od rodzaju ładunku bojowego może być inny.

w dowolnym punkcie od miejsca wybuchu rakiety może być obliczone przy pomocy poniższej zależności:

$$P_{n_{raż}} = P_1 \cdot q^{n-1}$$

gdzie: $P_{n_{raż}}$ - prawdopodobieństwo rażenia w n - tym przedziale odległości od miejsca wybuchu;

P_1 - prawdopodobieństwo rażenia traktowane jako wyjściowe, którego wartość jest znana;

q - iloraz postępu geometrycznego:

$$q = \frac{p_i}{p_{i-1}}$$

n - przedział odległości /1,2,3 ..... n-1, n / dla którego liczone jest $P_{n_{raż}}$.

Z obliczeń wynika, że w odległości dwukrotnie większej od tej, jakiej odpowiada minimalna wartość prawdopodobieństwa rażenia na rys. 2.7. /2 x 120 m = 240 m /, prawdopodobieństwo rażenia w promieniu 240 m od miejsca wybuchu rakiety jest minimalne - rzędu 0,1 - 0,2 %.
Stąd też ogień rakiet przeciwlotniczych eksplodowanych w rejonie celu może stanowić potencjalne zagrożenie dla własnego lotnictwa myśliwskiego tylko wówczas, jeśli samoloty myśliwskie w czasie wspólnie prowadzonej walki zbliżą się do celu zwalczanego przez rakietową artylerię przeciwlotniczą na odległość mniejszą niż 300 m /dla pocisku W-750m/.

W tym wypadku ryzyko działania własnego lotnictwa myśliwskiego zostało zminimalizowane do prawdopodobieństwa rażenia odpowiadającego odległości 240 m, z jednoczesnym uwzględnieniem przesunięcia punktu wybuchu rakiety, wskutek błędów naprowadzenia, o wartość równą 60 m /δ_{bezp} = 240 m + 60 m /. Dla rakiet o większej sile rażenia głowicy bojowej bezpieczna odległość zbliżenia własnych samolotów myśliwskich do celu będzie odpowiednio większa. Zwłaszcza dla rakiet uzbrojonych w głowice atomowe odległość ta będzie stosunkowo duża. Głowica atomowa o skutecznym promieniu działania do 1000 m, stwarza niebezpieczeństwo działania własnych samolotów myśliwskich w odległości około 2000 m od miejsca wybuchu[1/].

1/ Rakieta typu "Hawk" z głowicą atomową o mocy 2 KT stwarza niebezpieczeństwo rażenia energią fali uderzeniowej w promieniu do 1500 m, natomiast pocisk typu "Nike-Hercules" z głowicą o mocy 30 KT w promieniu do 4000 m - patrz Biuletyn Informacyjny nr 4/66/, wyd. MON Sztab Generalny 1965 r. str. 248.

Reasumując należy stwierdzić, że ogień rakietowy stanowi potencjalne zagrożenie dla własnego lotnictwa myśliwskiego wówczas, gdy znajdzie się ono w ściśle określonej przestrzeni powietrznej wokół /w rejonie / celu zwalczanego przez rakietową artylerię przeciwlotniczą. Przestrzeń tę można porównać do kuli o promieniu "$r_{raż}$", w środku której znajduje się cel. Geometrycznym wyrazem obszaru powietrznego, w którym istnieje niebezpieczeństwo porażenia ogniem rakietowym własnych samolotów, jest zbiór kul powstałych w wyniku zmieniających się czynników ruchu celu w czasie prowadzenia ognia. Dla określonego typu zestawu rakietowego strefa niebezpiecznych zbliżeń własnych myśliwców do celu zwalczanego przez rakietową artylerię przeciwlotniczą uzależniona jest przede wszystkim od promienia skutecznego działania ładunku bojowego rakiety /rozkładu prawdopodobieństwa rażenia w zależności od odległości miejsca wybuchu/ oraz dokładności systemu naprowadzania.
Dla zestawu SA-75 M i rakiety W-750 W granicę strefy niebezpiecznych zbliżeń można przyjąć w promieniu około 300 m.
W wypadku, kiedy rakieta z różnych przyczyn /np. wskutek błędów przypadkowych występujących w procesie naprowadzania / nie rozerwie się w pobliżu celu, nastąpi to dopiero w punkcie samolikwidacji.

Niebezpieczeństwo, na jakie narażony jest własny samolot w dalszej fazie lotu rakiety, jest więc charakteru przypadkowego, o czym już była mowa.

Z powyższej analizy wynika, że warunkiem zapewniającym bezpieczeństwo własnego lotnictwa jest wyeliminowanie sytuacji, w której mogłoby dojść do niebezpiecznego zbliżenia myśliwca i celu.

Zachodzi więc konieczność przebadania również możliwości w tym zakresie.

Wyniki dotychczasowych badań pozwalają sformułować następujące wnioski:

1. Ogień rakietowej artylerii przeciwlotniczej stanowi potencjalne zagrożenie dla własnego lotnictwa myśliwskiego tylko w dwóch przypadkach: jeśli zostanie skierowany bezpośrednio przeciwko własnym myśliwcom, względnie kiedy samoloty myśliwskie zbliżą się do celu na niebezpieczną odległość w momencie wybuchu rakiet. Inne względy niebezpieczeństwa nie odgrywają tutaj istotnej roli.

2. Wspólne zwalczanie celów przez lotnictwo myśliwskie i rakietową arty-

lerię przeciwlotniczą w strefie jej ognia uzależnione jest wyłącznie od możliwości wyeliminowania sytuacji stanowiących potencjalne niebezpieczeństwo /zagrożenie / dla własnego lotnictwa myśliwskiego.

3. Bezpieczeństwo własnych samolotów myśliwskich, działających w strefie ognia rakietowej artylerii przeciwlotniczej, może być zapewnione jeżeli:

- system identyfikacji obiektów powietrznych w maksymalnym stopniu zapewni rozpoznanie własnych samolotów myśliwskich;

- własne lotnictwo myśliwskie będzie zwalczało inne niż rakietowa artyleria przeciwlotnicza cele powietrzne, względnie zwalczanie tych samych celów będzie dokonywane w różnym czasie /kolejno /;

- uzbrojenie własnych myśliwców zapewni skuteczne atakowanie celów powietrznych w warunkach umożliwiających wyjście z walki poza strefę niebezpiecznych zbliżeń do celu zwalczanego przez rakietową artylerię przeciwlotniczą.

4. Ogień rakietowy prowadzony za pomocą rakiet z głowicami atomowymi stwarza poważne niebezpieczeństwo dla własnego lotnictwa myśliwskiego, jednak nie wyklucza całkowicie możliwości jego działania w sytuacji gdy:

- istnieją dogodne warunki koordynacji działań bojowych współdziałających środków oraz całkowicie jasna i nieskomplikowana sytuacja powietrzna;

- własne lotnictwo myśliwskie zwalcza cele na innych kierunkach /znacznych odległościach / niż rakietowa artyleria przeciwlotnicza, względnie w różnym czasie.

2. <u>Techniczne i taktyczne możliwości w zakresie identyfikacji obiektów powietrznych i ich wpływ na bezpieczeństwo działań samolotów myśliwskich w strefie ognia rakiet przeciwlotniczych.</u>

a/ <u>Możliwości techniczne</u>

Ogień rakietowej artylerii przeciwlotniczej z uwagi na wysoką skuteczność stanowi poważną groźbę dla każdego obiektu powietrznego, przeciwko któremu zostaje skierowany. Podstawę działalności ogniowej rakietowej artylerii przeciwlotniczej stanowią wyłącznie środki radiolokacyjne.

Wspólne działanie lotnictwa myśliwskiego i rakietowej artylerii przeciw-

lotniczej powoduje, że w zasięgu obserwacji radiolokacyjnej będą znajdowały się nie tylko obiekty powietrzne stanowiące cele, ale również samoloty własne. Chcąc zatem uniknąć sytuacji, w której przeciwko własnemu lotnictwu zostanie skierowany ogień rakietowy, należy we wszystkich ogniwach dowodzenia rakietową artylerią przeciwlotniczą posiadać niezawodny system identyfikacji obiektów powietrznych.
W związku z tym nasuwa się pytanie, czy istnieją ku temu realne możliwości przy współczesnym poziomie techniki i wyposażenia wojsk.

Oddziały /związki/ i pododdziały rakietowej artylerii przeciwlotniczej wyposażone są w dwa rodzaje środków radiolokacyjnych: radiolokacyjne stacje wstępnego poszukiwania /RSWP/ i stacje naprowadzania rakiet /SNR/.

Podstawowym środkiem rozpoznania występującym na wszystkich szczeblach dowodzenia w rakietowej artylerii przeciwlotniczej są radiolokacyjne stacje wstępnego poszukiwania wyposażone w naziemne radiolokacyjne urządzenia zapytujące /NRZ/.

Stacje naprowadzania rakiet znajdują się wyłącznie w wyposażeniu pododdziałów /zestawów/ rakietowych i obok zasadniczej funkcji w procesie kierowania ogniem /śledzenia celu i naprowadzania rakiet/, mogą być w szczególnych wypadkach wykorzystywane również do rozpoznania w tym głównie do określenia charakteru celu powietrznego /składu grup, głębokości i szerokości ugrupowań bojowych itp./. Jak dotychczas stacje te nie są przystosowane do rozpoznawania własnych samolotów /nie posiadają urządzeń NRZ/, aczkolwiek w przyszłości należy się liczyć z taką możliwością[1/].

Bezpieczeństwo własnego lotnictwa może być zapewnione tylko wówczas, jeśli wykorzystanie systemu urządzeń zapytująco-odzewowych będzie niezawodne, powszechne i jednolite oraz umożliwi rozpoznanie własnych samolotów w różnych wariantach sytuacji powietrznej.

Wysoka ufność, powszechność i jednolitość systemu rozpoznawczego "swój - obcy", stanowią nieodzowny warunek wspólnego działania rakietowej artylerii przeciwlotniczej i lotnictwa myśliwskiego. Aktualnie wszystkie stacje radiolokacyjne /RSWP/ rakietowej artylerii przeciwlotniczej oraz samoloty bojowe lotnictwa myśliwskiego wyposażone są w odpowiednie urządzenia pracujące w jednolitym systemie zapytująco-odzewowym/KREMNIJ-2/[2/]

1/ Prawdopodobnie w wojskach OP DRW niektóre SNR posiadają urządzenia rozpoznawcze własnych samolotów.
2/ Jednolity system rozpoznawczy "KREMNIJ-2" obowiązuje wszystkie naziemne środki wojsk OPL i OPK oraz lotnictwo operacyjne, zarówno naszego wojska, jak i armii sojuszniczych, i jest podstawowym środkiem identyfikacji własnych aparatów latających.

Tabela 2.3 przedstawia aktualne dane dotyczące wyposażenia samolotów i naziemnych stacji radiolokacyjnych w urządzenia zapytująco-odzewowe.

Tabela 2.3.

Zastosowanie	Typ stacji lub samolotu	Typ urządzenia	Ogólna charakterystyka
a/ Naziemne stacje radiolokacyjne	P-10 P-12 M P-15 JAWOR P-20 P-25 P-30 P-35	NRZ-10 NRZ-12 M NRZ-15 NRZ-20 NRZ-20 NRZ-20	Urządzenie NRZ jest elementem radiolokacyjnym systemu rozpoznawczego KREMNIJ-2, współpracującym z pokładowym urządzeniem SRO-2 lub SRZO-2. NRZ spełnia następujące funkcje: - wysyła sygnał zapytujący w sektor śledzącej RSWP; - odbiera i rozszyfrowuje sygnały rozpoznawcze promieniowane przez SRO; - formułuje i przekazuje impulsowe znaczniki rozpoznawcze na wskaźniki obserwacji okrężnej RSWP.
b/ Samoloty myśliwskie	Mig-19 p Lim-5 Lim-5 p Mig-21 pfm Mig-21 f-13	SRO-2 1/ SRO-2 SRO-2 SRZO-2 SRO-2	SRO-2 jest elementem radiolokacyjnego systemu rozpoznawczego "KREMNIJ-2" odpowiadającym wyłącznie na sygnały stacji naziemnej. SRZO-2 jest elementem systemu "KREMNIJ-2" pracującym w zakresie odpowiedzi i zapytania tzn. może określać również przynależność wykrytego obiektu powietrznego.

1/ Samoloty Mig-19 p /pm / stanowiły wersję przejściową i obecnie jako samoloty bojowe w LO nie występują. Stąd posiadanie przez nie urządzenia SRO-1, pracującego w systemie KREMNIJ-1 nie ma praktycznego znaczenia.

Prowadzone ćwiczenia, a w szczególności ćwiczenia wojsk OPL oraz przeprowadzone na szeroką skalę we wrześniu 1965 r. ćwiczenie wojsk OPL z udziałem lotnictwa operacyjnego, potwierdzają, że we współczesnych warunkach podstawowym źródłem rozpoznania własnych samolotów są urządzenia zapytująco-odzewowe. Z danych uzyskanych z ćwiczeń i konsultacji wynika, że z ogólnej ilości samolotów działających z włączonymi urządzeniami odzewowymi około 95 % było rozpoznane przez naziemne stacje radiolokacyjne jako obiekty własne[1/]. Pozostała część przypada na obiekty zidentyfikowane innymi środkami lub metodami, względnie obiekty powietrzne nie rozpoznane /traktowane jako cele/.

Należy jednak liczyć się z tym, że w warunkach bojowych wskaźnik sprawności systemu rozpoznawczego "swój-obcy" będzie niższy. Trzeba więc będzie równolegle stosować inne sposoby i środki w tym zakresie.

W procesie kierowania ogniem rakietowej artylerii przeciwlotniczej cel powietrzny, wskazany do zwalczania na stacji naprowadzania rakiet, odszukuje i identyfikuje się w oparciu o informacje /dane/ radiolokacyjnej stacji wstępnego poszukiwania, przekazane bezpośrednio ze wskaźnika wynośnego stacji /najczęściej/, względnie z planszetu ogniowego. Dokładność określania współrzędnych i rozróżnialność obiektów powietrznych przez jedną i drugą stację /RSWP i SNR/ poważnie różnią się. Ponieważ urządzenie zapytujące /NRZ/ sprzężone jest z radiolokacyjną stacją wstępnego poszukiwania, stąd też dokładność i rozróżnialność własnych samolotów, a także częstotliwość przekazywanych o nich informacji, będzie analogiczna, jak o innych obiektach powietrznych /celach/. Podstawowe dane dotyczące powyższych parametrów przedstawia tabela 2.4. Z danych tych wynika, że stacje typu ostrzegawczego /RSWP/ z wyjątkiem stacji "JAWOR" posiadają stosunkowo małą rozróżnialność i dokładność określania współrzędnych. Natomiast stacje zakresu centymetrowego mimo znacznie lepszych parametrów technicznych nie mogą być praktycznie brane pod uwagę ze względu na niskie zdolności manewrowe i zbliżony zakres częstotliwości pracy do stacji naprowadzania rakiet.

1/ Udział autora w ćwiczeniu "WARTA-65" i poczynione obserwacje oraz uzyskane dane w jednostce rakietowej armii radzieckiej utwierdzają w przekonaniu o wysokiej sprawności funkcjonowania systemu odzewowego "KREMNIJ-2".

Obecnie w bliższej perspektywie za podstawową radiolokacyjną stację wstępnego poszukiwania w rakietowej artylerii przeciwlotniczej przyjmuje się zmodernizowaną stację typu R-12 M.

Tabela 2.4.

Typ stacji	Zakres pracy	Rozróżnialność			Dokładność określenia współrz.			Częstotliwość informacji /na min./
		D	β	H	D	β	H	
P-10	m	2	20	1	1	3	1	1-4
P-12 M	m	2	11	1	1	3	0,8	1-6
P-15	dcm	2,5	8	-	2	2	-	6
JAWOR	dcm	1	4	-	1	2	0,7	1-6
NYSA	dcm i cm	1,5	6	-	1	2	0,7	-
P-20	cm	1	1,3	2,5	0,5	0,5	0,5	3-6
P-25	dcm	1	1,3	-	0,5	0,5	-	-
P-30	cm	1	1	2,5	0,5	0,5	0,5	3-6
P-35	cm	1	1	2,5	0,5	0,5	0,5	-

Uwaga : Odległość /D / i wysokość /H / podane w kilometrach; rozróżnialność w kierunku / β / w stopniach.

Wartości liniowe wielkości kątowych charakteryzujące minimalną odległość rozróżniania obiektów powietrznych przez radiolokacyjne stacje wstępnego poszukiwania przedstawia tabela nr 2.5.

Tabela 2.5.

Typ stacji	Minimalna odległość rozróżniania w płaszczyźnie pochyłej / $\Delta D_{\beta\,min}$ / dla odległości wykrycia, km /							
	20	40	60	80	100	120	140	160
Aktualnie dla P-12 M	3,5	7,0	10,5	14,0	17,5	21,0	24,5	28
Perspektywiczne dla RSWP $\Delta\beta_{min} = 4^0$	1,3	2,6	3,8	5,1	6,4	7,7	9,0	10,3

W przeciwieństwie do radiolokacyjnych stacji wstępnego poszukiwania, stacja naprowadzania rakiet posiada dużą dokładność określania współrzędnych i wysoką zdolność rozróżniania obiektów powietrznych. Dla współczesnych stacji naprowadzania rakiet dokładność określania współrzędnych kątowych /$\Delta\beta$, $\Delta\varepsilon$/ jest rzędu kilku minut, a w odległości wynosi średnio około 25 m. Natomiast rozróżnialność obiektów powietrznych nie przekracza we współrzędnych kątowych 2° i w odległości 75 m. Podany zakres rozróżnialności związany jest ściśle z technicznymi możliwościami stacji naprowadzania rakiet i praktycznie oznacza zdolność do śledzenia i pomiaru poszczególnych współrzędnych /D, β, ε/ każdego obiektu powietrznego oddzielnie. W rzeczywistości jednak zmiany w położeniu poszczególnych /różnych/ obiektów powietrznych są możliwe do zaobserwowania przez operatora stacji w nieco szerszym zakresie rozróżnialności, w zależności od rodzaju i parametrów urządzenia wskaźnikowego.

Praktyka wykazuje, że na wskaźnikach współczesnych stacji naprowadzania rakiet rozróżnianie w odległości dwóch obiektów powietrznych, znajdujących się pod tymi samymi współrzędnymi kątowymi jest możliwe w przypadku uzyskania przesunięcia znaczników echa /impulsu/ względem siebie minimum o trzy milimetry [1]. Wymaganie to może być spełnione, o ile dwa obiekty powietrzne będą znajdowały się względem siebie w odległości 750 m, przy zakresie pracy wskaźnika naprowadzania 120 km i 370 m przy zakresie pracy 60 km [2].

Traktując sytuację powietrzną jako proces wysoce dynamiczny, w którym położenie dwóch obiektów powietrznych /własnych myśliwców i celu/ może być różne, przy czym zawsze poza przedziałem technicznej rozróżnialności zarówno w odległości jak i jednej ze współdziałających kątowych /β lub ε/, można więc praktyczną rozróżnialność kątową przyjąć równą technicznej /średnio 2° /.

Wartości liniowe rozróżnialności kątowej obiektów powietrznych dla stacji naprowadzania rakiet przedstawia tabela 2.6.

Tabela 2.6.

Rozróżnialność kątowa	Liniowa wartość rozróżniania /$\Delta D_{\beta\,min}$ i $\Delta D_{\varepsilon\,min}$/: dla odległości /w km/:						
	20	40	60	80	100	120	140
$\Delta\beta_{min} = \Delta\varepsilon_{min} = 2^{\circ}$	640 m	1280 m	1920 m	2560 m	3200 m	3840 m	4480 m

1/ Dane uzyskane w jednostce specjalnej wojsk OPK.
2/ Teoretyczne uzasadnienie tych wielkości w załączniku nr 1.

Z powyższego wynika, że brak urządzeń rozpoznawczych /NRZ / w stacjach naprowadzania rakiet może w określonych warunkach powodować poważne trudności /ograniczenia / w identyfikacji obiektów powietrznych.

Istota tych trudności sprowadza się głównie do tego, że w przypadku kiedy własny obiekt powietrzny i cel znajdą się poza granicą rozróżnialności RSWP, nie będzie praktycznie możliwe dokładne i jednoznaczne określenie położenia tych obiektów z równoczesnym rozpoznaniem ich przynależności na wskaźniku stacji naprowadzania rakiet, na którym obraz sytuacji powietrznej będzie znacznie dokładniejszy. Ponadto występujące w obydwu stacjach /RSWP i SNR / błędy w określaniu współrzędnych mogą jeszcze bardziej utrudnić właściwą interpretację sytuacji wynikającej z różnej dokładności i rozróżnialności stacji.

Stąd też ważnym elementem w całokształcie identyfikacji obiektów powietrznych są taktyczno-techniczne możliwości w tym zakresie, które opierają się nie na dowolnym /krótkotrwałym / fragmencie sytuacji lecz traktują ją w rozwoju /dynamice /.

Z punktu widzenia bezpieczeństwa własnego lotnictwa ważna jest również odporność i skuteczność urządzeń rozpoznawczych na przeciwdziałanie przeciwnika.

Należy sądzić, że w warunkach zakłóceń radioelektronicznych możliwości w zakresie identyfikacji obiektów powietrznych będą znacznie utrudnione. Brak jest w tym zakresie pełniejszych danych określających stopień niezawodności /pewności / urządzeń rozpoznawczych.
Wiadomo jednak, że oddziaływanie zakłóceń aktywnych zwłaszcza typu ciągłego na pracę systemu określania przynależności jest znacznie silniejsze niż na stację radiolokacyjną. Stosowane obecnie urządzenia zapytujące nie posiadają specjalnych układów przeciwzakłóceniowych oraz możliwości automatycznego przestrzegania zakresu pracy /częstotliwości /.
Stąd też w warunkach intensywnych zakłóceń zwłaszcza aktywnych należy się liczyć, że pewna część urządzeń zapytujących będzie posiadała ograniczone możliwości prowadzenia ciągłej identyfikacji własnych obiektów powietrznych. Zagadnienie to będzie więc różnie załamywało się na poszczególnych szczeblach dowodzenia. Najniższe ogniwo dowodzenia rakietowej artylerii przeciwlotniczej - pododdział /zestaw / rakietowy - może być w pewnych sytuacjach pozbawiony możliwości wykorzystania urządzenia zapytującego. W skali oddziału lub związku rakietowej artylerii przeciwlotniczej sytuacja taka jest mniej prawdopodobna, z uwagi na:

- stosowanie odpowiednich przedsięwzięć taktyczno-technicznych w walce z zakłóceniami /podział zakresu częstotliwości pracy dla poszczególnych urządzeń NRZ /;

- znaczne odległości pomiędzy rejonami rozwinięcia środków radiolokacyjnych, stąd różne warunki oddziaływania źródła zakłóceń na poszczególne urządzenia rozpoznawcze;

- możliwość prowadzenia ognia w warunkach zakłóceń oraz zwalczanie w pierwszej kolejności celów stanowiących źródło aktywnych zakłóceń.

Ocena tych czynników z punktu widzenia bezpieczeństwa własnego lotnictwa pozwala precyzować następujące wnioski:

Po pierwsze - w warunkach jednoczesnych zakłóceń naziemnego urządzenia rozpoznawczego /"swój-obcy"/ i stacji naprowadzania rakiet ogień rakietowy będzie skierowany w pierwszym rzędzie przeciwko celowi stanowiącemu źródło zakłóceń. Oznacza to, że niezależnie od położenia w jakim znajduje się własny samolot myśliwski w stosunku do celu, mimo braku informacji co do jego przynależności /w przypadku gdy jest w strefie obserwacji SNR /, nie powinien on wchodzić w rachubę jako cel pierwszoplanowy. W tych warunkach jest możliwe zachowanie względnego bezpieczeństwa własnego lotnictwa.

Po drugie - w warunkach zakłóceń wyłącznie radiolokacyjnej stacji wstępnego poszukiwania i urządzenia rozpoznawczego, znajdujące się w strefie obserwacji stacji naprowadzania rakiet obiekty powietrzne, w tym i własne, mogą być przez część pododdziałów rakietowych nie zidentyfikowane / w przypadku gdy SNR nie posiadają urządzeń rozpoznawczych /. Stwarza to przesłanki do tego, że w szczególnych warunkach sytuacji powietrznej własny, nierozpoznany obiekt powietrzny może być potraktowany jako cel.

Po trzecie - istnieją stosunkowo lepsze warunki w zakresie identyfikacji obiektów powietrznych w wyższych ogniwach dowodzenia rakietowej artylerii przeciwlotniczej /oddział, związek / z uwagi na możliwość wykorzystania informacji z kilku źródeł /RSWP /, których jednoczesne zakłócenie jest mniej prawdopodobne. Sytuacja ta stwarza możliwość zorganizowania autonomicznego systemu obiegu informacji o własnych obiektach powietrznych, z których mogą korzystać pododdziały rakietowe pozbawione możliwości wykorzystania własnego urządzenia zapytującego.

Po czwarte - w perspektywie należy liczyć się z możliwością posiadania urządzeń NRZ przez stacje naprowadzania rakiet, co zwiększy

pewność identyfikacji własnych obiektów powietrznych.

b/ Możliwości taktyczno-techniczne.

W procesie kierowania działalnością ogniową rakietowej artylerii przeciwlotniczej, identyfikacja obiektów powietrznych stanowi stały element analizy i oceny sytuacji powietrznej, niezależnie od stopnia wykorzystania systemu rozpoznawczego "swój-obcy". Ponieważ sytuację powietrzną kształtuje nie tylko działalność środków napadu powietrznego, ale również własnego lotnictwa myśliwskiego i innych aparatów latających operujących w strefie rozpoznania radiolokacyjnego, stąd też analizie i ocenie podlegają jednocześnie wszystkie obiekty powietrzne niezależnie od ich przynależności.

Lotnictwo myśliwskie stanowi obiekt powietrzny o szczególnych właściwościach, które na tle sukcesywnie narastającej sytuacji powietrznej pozwalają w poważnym stopniu odróżnić go od pozostałej grupy obiektów powietrznych, a tym samym umożliwiają w znacznym stopniu wyeliminowanie ewentualności potraktowania własnych myśliwców jako celu. Do zasadniczych cech charakteryzujących te właściwości należy przede wszystkim zaliczyć:

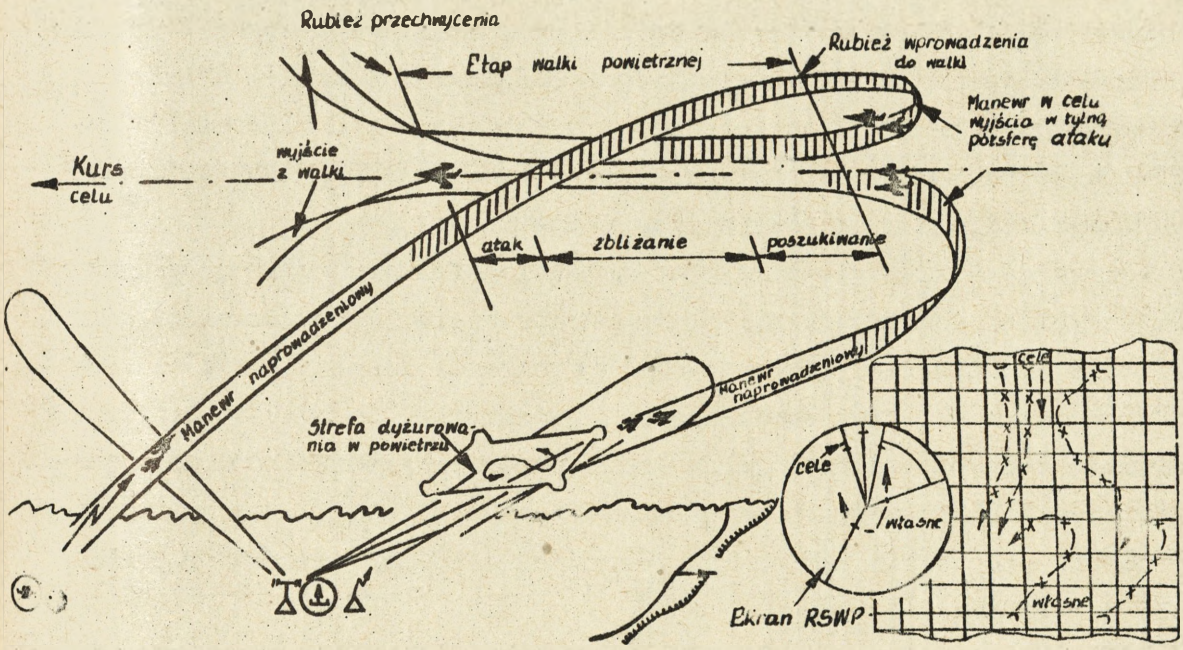
- dogodne warunki rozpoznania i obserwacji radiolokacyjnej samolotów dyżurujących /patrolujących / w powietrzu i startujących z lotnisk, których położenie w strefie działania rakietowej artylerii przeciwlotniczej powinno być znane;

- szczególny charakter manewru samolotów myśliwskich zarówno w strefie dyżurowania /patrolowania / jak i podczas lotu na przechwycenie oraz w czasie walki powietrznej.

Analiza tych czynników wskazuje na to, że rozpoznanie własnych samolotów drogą taktycznej oceny charakteru ich działania nie jest możliwe w równym stopniu w każdym etapie sytuacji powietrznej. Niezależnie więc od całego szeregu możliwych i w różnym stopniu skomplikowanych wariantów sytuacji powietrznej, możliwość identyfikacji lotnictwa myśliwskiego najcelowiej rozpatrzyć w dwóch zasadniczych okresach jego działalności: pierwszy - podczas manewru naprowadzeniowego i drugi - w etapie walki powietrznej /rys. 2.8./

Sytuacja wyjściowa /położenie / własnych myśliwców zarejestrowana przez stację radiolokacyjną do momentu rozpoczęcia manewru naprowadzeniowego może być różna. Najczęściej będzie to zidentyfikowane poło-

żenie samolotów myśliwskich w strefie dyżurowania /patrolowania / lub w momencie wyjścia na określoną wysokość podczas naboru wysokości po starcie z lotniska. Niekiedy rozpoznanie własnych samolotów może nastąpić dopiero w trakcie wykonywania manewru.



Rys. 2.8.

Cechą charakterystyczną manewru naprowadzeniowego jest to, że własne myśliwce zmieniają kurs, wysokość i prędkość, wykonując w zasadzie lot w kierunku przeciwnym do kierunku lotu celu, który mają zwalczać. Najczęściej więc manewr naprowadzeniowy będzie odbywał się na kursach przeciwnych równoległych lub kursach przeciwnych przecinających. Przeciwne kierunki lotu myśliwców i celu /ów / umożliwiają w znacznym stopniu odróżnienie "własnych" i "obcych" obiektów powietrznych.

Tym bardziej, że lot "domniemanych" samolotów własnych w kierunku przeciwnym do kierunku skąd spodziewane jest główne zagrożenie, wskazuje na drugorzędne znaczenie tych obiektów powietrznych.

W końcowym etapie naprowadzania własne samoloty myśliwskie, o ile nie są przystosowane do wykonywania ataków czołowych lub bocz-

nych, wykonują skręt umożliwiający wyjście w tylną półstrefę celu. Manewr samolotów myśliwskich podczas wykonywania skrętu posiada tę własność, że stwarza dogodne warunki obserwacji radiolokacyjnej i w poważnym stopniu określa cel działania danego obiektu powietrznego /własnych myśliwców /, którego charakter lotu w tym momencie zasadniczo się różni od pozostałych [1]. Jeśli w toku manewru naprowadzeniowego zostanie zachowana ciągłość operacji radiolokacyjnej i informacji o celu i obiekcie powietrznym uznanym za własny, to nawet w warunkach skomplikowanej sytuacji powietrznej nie powinna zaistnieć w tym okresie groźba ostrzelania go przez rakietową artylerię przeciwlotniczą.

W etapie walki powietrznej kiedy własne myśliwce wykonują manewr w celu zajęcia dogodnej pozycji do wykonania ataku /poszukiwanie celu i zbliżenie na odległość otwarcia ognia / warunki identyfikacji obiektów powietrznych są mniej korzystne niż poprzednio. Dotyczy to zwłaszcza najniższych ogniw dowodzenia rakietowej artylerii przeciwlotniczej, zarówno w warunkach wykorzystania urządzeń zapytujących jak i w sytuacji kiedy możliwości takich nie ma /w warunkach zakłóceń pracy RSWP i NRZ lub ich uszkodzenia /.

Najbardziej trudne warunki do oceny sytuacji powstają w momencie, kiedy własne myśliwce osiągną rubież wprowadzenia do walki. Od tego momentu, to jest po zakończeniu manewru naprowadzeniowego i uchwyceniu celu przez samolotową stację radiolokacyjną /względnie wzrokowo / samolot myśliwski dokonuje zbliżenia, na odpowiednią odległość ataku, atakuje cel i odpowiednim manewrem wychodzi z ataku /walki /.

Zbliżenie jest jednym z etapów walki powietrznej lotnictwa myśliwskiego i decyduje o pomyślnym wykonaniu przechwycenia celu. W procesie zbliżenia samolot myśliwski w drodze odpowiedniego manewru w jak najkrótszym czasie zajmuje dogodne położenie do wykonania ataku. W okresie tym, z punktu widzenia możliwości identyfikacji obiektów powietrznych, odgrywają rolę dwa zasadnicze czynniki:

1/ Promień skrętu /R / w zależności od prędkości /V_m / i kąta przechyłu /β/ dla współczesnych samolotów myśliwskich jest stosunkowo duży. Oblicza się go z zależności:

$$R_{skr} = \frac{V_m^2}{g \cdot tg\beta}$$

gdzie "g" - wartość przyciągania ziemskiego.

- droga jaką przebywa własny myśliwiec w etapie zbliżenia;
- charakter manewru myśliwca od chwili wzrokowego lub radiolokacyjnego wykrycia celu do momentu zajęcia pozycji wyjściowej do ataku.

Jeśli w rozważaniach pominąć ewentualny błąd naprowadzania i uprościć schemat zbliżenia myśliwca, do sytuacji jaka może mieć miejsce przy małych kątach kursowych /rys. 2.9./, to drogę jaką przebędzie samolot myśliwski za czas zbliżenia można wyrazić zależnością:

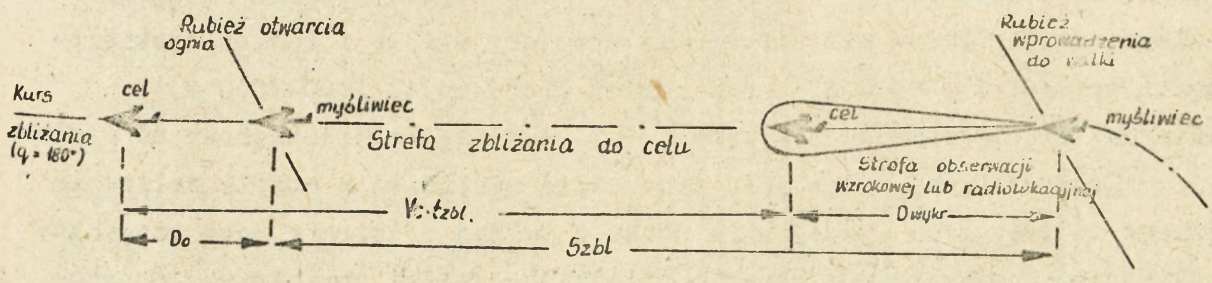
$$S_{zbl} = D_{wykr} + \left[\frac{V_c}{V_{zbl}} \left(D_{wykr} - D_o \right) \right] - D_o$$

gdzie:

$\frac{V_c}{V_{zbl}}$ - stosunek prędkości celu do prędkości względnej zbliżenia;

D_{wykr} - odległość wzrokowego lub radiolokacyjnego wykrycia celu;

D_o - odległość otwarcia ognia /odpalenia rakiet lub otwarcia ognia z działek pokładowych/.



Rys. 2.9.

W tabeli 2.7. zestawione są wartości drogi zbliżenia własnych myśliwców /S_{zbl}/ w zależności od prędkości lotu celu i myśliwca oraz odległości wykrycia i odległości ataku.

Tabela 2.7.

Warunki zbliżenia	Vc=900 km/godz.				Vc=1200 km/godz.				Vc=1500 km/godz.			
	Prędkość względna zbliżenia /km/godz./											
	100	200	300	400	100	200	300	400	100	200	300	400
D_{wykr} = 6 km D_o = 1 km	50	27,5	20	16	65	35	25	20	80	42,5	30	23,5
D_{wykr} = 6 km D_o = 2 km	38	22	16	13	52	28	20	18	64	34	24	19
D_{wykr} = 8 km D_o = 3 km	50	27,5	20	16	62	35	25	23	80	42,5	30	23,5
D_{wykr} =10 km D_o = 5 km	50	27,5	20	27,5	65	35	25	25	80	42,5	30	23,5

Prędkość zbliżania i odległość otwarcia ognia uzależnione są od wielu czynników, z których głównymi są typ i rodzaj uzbrojenia samolotu myśliwskiego.

Dla współczesnych samolotów myśliwskich w zależności od warunków /sposobu/ zbliżenia przewaga prędkości myśliwca nad prędkością celu może być w granicach 100 - 400 km /godz. Różne mogą być także odległości otwarcia ognia, które dla uzbrojenia artyleryjskiego i rakiet niekierowanych wynoszą 600-1500 m, a dla rakiet kierowanych 1000-7000 m.
Z analizy danych zawartych w tabeli 2.7. wynika, że niezależnie od wielu zmiennych czynników, droga jaką przebędzie myśliwiec w etapie zbliżenia do celu, w przypadku wykonywania ataku z tylnej półstrefy jest stosunkowo duża. Jeśli uwzględnić okres poprzedzający walkę powietrzną /poszukiwanie celu/, zbliżenie i atak samolotu myśliwskiego, to ogólny czas działania własnego myśliwca w obszarze /na kierunku/ lotu celu może wynosić do dwóch minut.

Na drodze zbliżania /S_{zbl}/ zmiany zachodzące w położeniu myśliwca i celu będą zawierać się w przedziale $D_{wykr} \longrightarrow D_o$.

Dla samolotów myśliwskich wykonujących atak rakietami kierowanymi odległość do celu w końcowym etapie zbliżenia jest praktycznie większa od minimalnej odległości rozróżniania RSWP. Natomiast dla samolotów posiadających uzbrojenie artyleryjskie i rakiety niekierowane odległość ta,

na bardzo krótkim odcinku drogi zbliżania, jest mniejsza od możliwości rozróżniania stacji, co jednak nie może mieć praktycznego znaczenia dla odróżnienia myśliwca od celu.

Wynika stąd, że sytuację powietrzną należy traktować jako proces wysoce dynamiczny w którym identyfikacja obiektów powietrznych prowadzona drogą taktycznej oceny nie stanowi jednorazowego aktu, który mógłby przesądzać o możliwości rozpoznania własnych obiektów powietrznych.

Istotnym czynnikiem, który stwarza realne przesłanki dla stosowania technicznych i taktycznych przedsięwzięć w procesie identyfikacji obiektów powietrznych jest również charakter manewru własnych myśliwców w okresie zbliżenia. Manewr samolotów myśliwskich w okresie zbliżenia może być wykonywany następującymi sposobami:

- po krzywej pogoni;
- na kursach zgodnych równoległych;
- z kątem wyprzedzania.

W zależności od warunków sytuacji powietrznej i możliwości obserwacji celu może być stosowany jeden ze sposobów zbliżenia, względnie ich kombinacja. We wszystkich przypadkach manewr zbliżenia dokonywany jest w strefie możliwego zbliżenia, to jest w przestrzeni, w której myśliwiec musi poruszać się /przemieszczać/, aby zająć dogodną pozycję wyjściową do wykonania manewru na krzywą celowania.

Podczas zbliżania do krzywej pogoni strefa możliwych zbliżeń ograniczona jest krzywą pogoni styczną do granicy strefy dużych /dopuszczalnych/ przeciążeń. Na przykład dla samolotu Mig-21 przy przewadze prędkości myśliwca około 300 km/godz. w przedziale prędkości dodźwiękowych i wysokości 5000 m oraz początkowej odległości zbliżenia 8000 m, zbliżenie po krzywej pogoni jest praktycznie możliwe z tylnej półstrefy przy każdym kącie kursowym /sylwetce celu od 0/4 do 4/4/. Natomiast przy prędkościach naddźwiękowych /V_m = 1500 km/godz. i V_c = 1300 km/godz./ zbliżanie po krzywej pogoni możliwe jest z odległości 8000 m, przy kącie kursowym większym od 120°, a przy wyprowadzeniu myśliwca na odległość 5000 m z kątem kursowym większym od 140°. Na wysokości 15000 m przy zachowaniu tych samych prędkości lotu i odległości wykrycia celu kąty kursowe wynoszą odpowiednio: $q > 140^\circ$ i $q > 160^\circ$.

Podobnie sytuacja wygląda podczas manewru myśliwca wykonywanego innymi sposobami. Zbliżanie samolotu myśliwskiego z dodatnim lub ujemnym kątem

wyprzedzania jest możliwe przy początkowych kątach kursowych 93 - 95° dla prędkości dodźwiękowych i 140 - 155°, dla prędkości ponaddźwiękowych.

W tabeli 2.8. zestawione są wartości odległości myśliwca od celu w zależności od warunków wyprowadzenia własnego samolotu w tył półsfery celu, przy założeniu, że manewr wykonywany jest w płaszczyźnie poziomej na wysokości lotu celu /Hm = Hc /.

Z danych zawartych w tabeli 2.8. wynika, że w przeważającej mierze odległość myśliwca od celu jest większa, względnie zbliżona do możliwości rozróżniania RSWP.

Podczas zbliżania wartości przedstawione w tabeli 2.8. będą sukcesywnie malały. Jednak zmiany te wskutek jednakowo możliwych zmian w kierunku i odległości będą możliwe do zaobserwowania przez radiolokacyjną stację wstępnego poszukiwania. W tych warunkach na stacji naprowadzania rakiet proces zbliżania myśliwca do celu może być ustalony drogą taktycznej oceny parametrów lotu różnych obiektów powietrznych, wśród których RSWP stwierdziła obecność obiektu własnego.

Niezależnie od manewru poziomego, samolot myśliwski w czasie zbliżania może stosować manewr pionowy /wysokością /. Manewr taki może mieć najczęściej miejsce w warunkach niedużej przewagi prędkości myśliwca nad prędkością celu i w sposób zasadniczy skraca czas zbliżenia.

Jeśli przy początkowej prędkości zbliżenia 100-200 km/godz. czas pościgu z zastosowaniem manewru pionowego tzw. "falą w dół", jest 2-2,5 raza mniejszy od czasu zbliżenia w poziomie, to przy prędkościach zbliżania poniżej 50 km/godz. czas ten jest mniejszy o 4-6 razy.

Na przykład dla samolotu Mig-21 przy prędkości zbliżenia 80 km/godz. i odległości wyjściowej 5000 m na zbliżanie po prostej /bez manewru pionowego / potrzeba około 4 minut, a z zastosowaniem manewru czas ten wynosi około 1,5 minuty.

W przeciętnych warunkach zmiana wysokości w manewrze pionowym /"falą w dół"/ może dochodzić do 1000 m i więcej. Oznacza to, że samolot myśliwski lecąc na wysokości celu wprowadzony jest w łagodne zniżenie pod kątem 3-5°, podczas którego traci na wysokości, po czym rozpędzając się po pochyłej przechodzi na wznoszenie osiągając wysokość celu. Na dużych pułapach utrata wysokości może dochodzić do 2000 m. Okoliczności te sprawiają, że w pewnych sytuacjach powietrznych mogą zaistnieć jeszcze bardziej sprzyjające warunki do identyfikacji własnych samolotów myśliwskich.

Tabela 2.8.

Odległość wyjściowa / wykrycia celu /	Odległość myśliwca od celu w zależności od początkowego kąta kursowego /w km/											
	$q = 180^{\circ}$		$q = 160^{\circ}$		$q = 150^{\circ}$		$q = 130^{\circ}$		$q = 110^{\circ}$		$q = 90^{\circ}$	
	ΔD_{β}	ΔD_D	ΔD_{β}	ΔD_D	ΔD_{β}	ΔD_D	ΔD_{β}	ΔD_D	ΔD_{β}	ΔD_D	ΔD_{β}	ΔD_D
D_{wykr} = 5 km	0	5	1,8	4,7	2,5	4,4	3,8	3,2	4,7	1,7	5	10
D_{wykr} = 8 km	0	8	2,7	7,5	4,0	6,9	6,2	5,1	7,5	2,7	9	0
D_{wykr} = 10 km	0	10	3,4	9,4	5,0	8,7	7,7	6,4	9,4	3,4	10	0

Z powyższego wynika, że stosowane formy manewru samolotów myśliwskich w strefie obserwacji radiolokacyjnej stwarzają realne przesłanki skuteczności taktyczno-technicznych przedsięwzięć w zakresie identyfikacji obiektów powietrznych, stanowiących istotne uzupełnienie możliwości technicznych w tym zakresie.

Momentem krytycznym w ocenie przynależności obiektów powietrznych jest sytuacja, kiedy własne myśliwce i cele powietrzne znajdą się poza granicą technicznej rozróżnialności RSWP. Uwzględniając jednak to, że zbliżenie i atak samolotów myśliwskich wykonywany jest z tylnej półstrefy w wyniku czego dochodzi do sytuacji przedstawionej w tabeli 2.8. należy sądzić, że rozbieżności w technicznych możliwościach identyfikacji RSWP i SNR są w poważnej mierze eliminowane.

Badania w zakresie możliwości identyfikacji obiektów powietrznych i ich wpływ na bezpieczeństwo własnych samolotów myśliwskich pozwalają sformułować następujące wnioski:

1. Współczesne środki i metody identyfikacji obiektów powietrznych stwarzają możliwość zapewnienia niezbędnych warunków bezpieczeństwa własnemu lotnictwu, wyposażonemu w urządzenia SRO-2 /system "KREMNIJ-2"/, a tym samym umożliwiają wspólne działania rakietowej artylerii przeciwlotniczej i lotnictwa myśliwskiego w strefie ognia rakiet. Wymaga to jednak wprowadzenia pewnych ograniczeń w działalności współdziałających środków podyktowanych względami bezpieczeństwa.

2. W warunkach intensywnych zakłóceń należy liczyć się z poważnymi trudnościami efektywnego wykorzystania urządzeń rozpoznawczo-odzewowych przede wszystkim w najniższych ogniwach dowodzenia.

Bezpieczeństwo własnego lotnictwa myśliwskiego wymaga dysponowania przez pododdział rakietowy bieżącą i dokładną informacją o własnych obiektach powietrznych z innych źródeł rozpoznania /np. sąsiednich lub nadrzędnych RSWP / oraz scentralizowanego dowodzenia i bieżącej koordynacji działań ogniowych współdziałających środków OPL ze wspólnych /połączonych / stanowisk dowodzenia.

3. Ustalając warunki bezpieczeństwa własnego lotnictwa myśliwskiego należy mieć na uwadze dwa krytyczne momenty: pierwszy - obejmujący wybór i śledzenie przez SNR wskazanego celu oraz określenie /zidentyfikowanie / położenia własnego obiektu powietrznego w sektorze obserwacji stacji naprowadzania rakiet /wg danych urządzenia NRZ stacji RSWP /,

drugi - moment zbliżenia własnego samolotu myśliwskiego do celu śledzonego przez SNR na graniczną odległość rozróżnialności.

4. Wzrost bezpieczeństwa własnego lotnictwa myśliwskiego może być osiągnięty przez:

- wyposażenie SNR w autonomiczne urządzenia NRZ, oraz zwiększenie odporności tych urządzeń na zakłócenia;

- posiadanie odpowiedniego systemu wzajemnej informacji o własnych obiektach powietrznych;

- ciągłe śledzenie położenia własnych samolotów myśliwskich oraz wskazywanie celów SNR w sytuacji, zapewniającej jednoznaczną identyfikację celu, /określenie położenia / wykluczającą pomyłkę z własnym obiektem powietrznym;

- stosowanie sposobów współdziałania /koordynacji wysiłku / wykluczających powstawanie skomplikowanych i trudnych sytuacji podczas zwalczania celów oraz bezwzględne przestrzeganie ustalonych warunków / zasad / bezpieczeństwa.

3. Stopień zagrożenia bezpieczeństwa własnych samolotów myśliwskich podczas wspólnego /jednoczesnego / zwalczania celów.

Wspólna walka rakietowej artylerii przeciwlotniczej i lotnictwa myśliwskiego stwarza realne przesłanki do zaistnienia dwóch możliwych sytuacji, w których z jednej strony - własne samoloty myśliwskie i rakietowa artyleria przeciwlotnicza mogą w sposób zamierzony /skoordynowany/ równocześnie zwalczać te same cele powietrzne, i druga ewentualność - kiedy przeciwko temu samemu celowi działają obydwa współdziałające środki OPL w sposób nie zamierzony i zupełnie przypadkowy /działanie zdecentralizowane /.

Zarówno w jednym, jak i w drugim przypadku istnieje prawdopodobieństwo, że rakiety przeciwlotnicze mogą osiągnąć rejon celu w momencie, kiedy własne myśliwce wykonują atak lub manewr po jego zakończeniu /wyjście z ataku /. Możliwa jest również sytuacja, kiedy rakiety osiągną rejon celu odpowiednio wcześniej niż własny myśliwiec i odwrotnie /działanie w bardziej lub mniej odległym czasie /. Z punktu widzenia bezpieczeństwa własnego lotnictwa, ta ostatnia sytuacja jest najbardziej korzystna i prawdopodobnie wystąpi najczęściej [1/]. Tym niemniej nie można w rozważa-

1/ Atak i wyjście z ataku samolotu myśliwskiego wynosi zaledwie kilka sekund podczas, gdy lot rakiety do bliższej granicy strefy ognia wynosi ponad 20 sek. Stąd nawet przy idealnym zgraniu czasu startu rakiety i zbliżenia myśliwca na odległość ataku /co jest mało prawdopodobne / spotkanie się ich w rejonie celu jest problematyczne.

niach pominąć sytuacji najgroźniejszej, która w jaki stopniu jest możliwa.

Zbadanie stopnia niebezpieczeństwa na jakie narażone jest własne lotnictwo myśliwskie podczas równoczesnego zwalczania /atakowania/ celu wymaga rozpatrzenia dwóch podstawowych zagadnień:

- niektórych parametrów strefy możliwych ataków samolotu myśliwskiego;
- charakteru manewru myśliwca podczas wyjścia z ataku.

a/ Analiza parametrów strefy możliwych ataków samolotu myśliwskiego.

Atak jest podstawowym i decydującym etapem walki powietrznej lotnictwa myśliwskiego, którego efektem końcowym ma być zniszczenie celu powietrznego. Każdy atak poprzedza zbliżenie myśliwca do celu, o czym była już mowa.

W zależności od sytuacji powietrznej oraz ilości samolotów myśliwskich, biorących udział w walce powietrznej, ataki mogą być pojedyncze i grupowe /jednoczesne i kolejne/.

Podstawą ataku grupowego są zasady określone dla ataku pojedynczych samolotów. Te więc jako najbardziej istotne będą stanowiły główny przedmiot badań.

Skuteczne wykonanie ataku jest możliwe w ściśle określonych granicach przestrzeni powietrznej wokół celu, zwanej strefą możliwych ataków. Dla samolotów posiadających mieszane uzbrojenie /rakietowe i artyleryjskie/ strefę możliwych ataków określają: strefa odpalenia rakiet, przestrzeń możliwych położeń myśliwca podczas ataku /celowania/ oraz strefa możliwych ataków z działek.

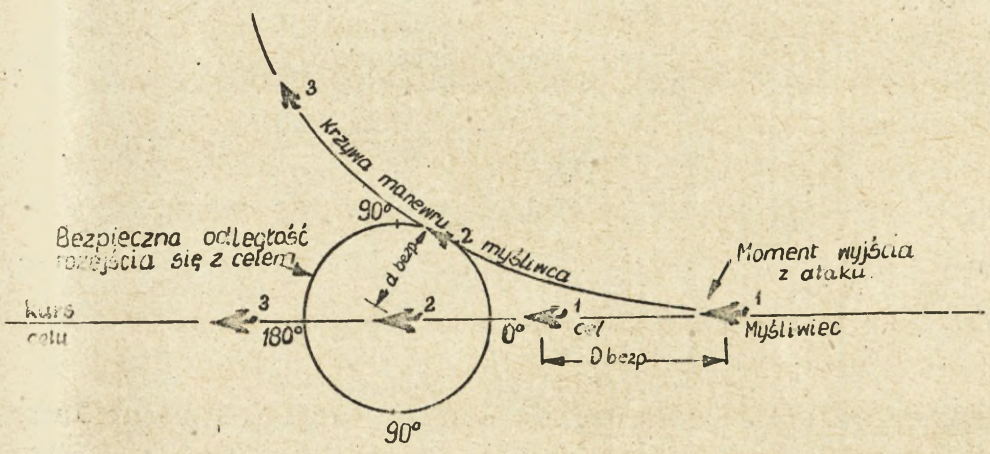
Wynika stąd, iż w zależności od uzbrojenia samolotu myśliwskiego strefa możliwych ataków w odległości ograniczona jest z jednej strony odległością bezpiecznego zbliżenia do celu lub minimalną odległością odpalenia rakiet i z drugiej /dalszej od celu/ strony - maksymalną odległością początku celowania. Z punktu widzenia bezpieczeństwa własnego lotnictwa myśliwskiego istotne jest rozpatrzenie tylko niektórych parametrów strefy możliwych ataków, a mianowicie:

- odległość bezpiecznego zbliżenia samolotu myśliwskiego do celu w czasie wykonywania ataku /prowadzenia ognia/;
- dopuszczalną odległość odpalania rakiet oraz prowadzenia ognia

z działek pokładowych.

Odległość bezpiecznego zbliżenia samolotu myśliwskiego do celu w czasie ataku jest praktycznie równa odległości, na której myśliwiec powinien rozpocząć manewr w celu wyjścia z ataku. Instrukcje lotnicze przewidują, że wyjście z ataku uważa się za bezpieczne, jeżeli rozejście myśliwca i celu nastąpi w odległości zabezpieczającej własny samolot przed zderzeniem z celem - przy prowadzeniu ognia z działek pokładowych oraz przed porażeniem myśliwca odłamkami własnych rakiet lub rozlatującymi się częściami rozbitego celu - przy strzelaniu rakietami [1].

Bezpieczną odległość rozejścia, w zależności od warunków wykonania ataku, przyjmuje się w granicach 100 - 200 m [2].



Rys. 2.10.

Odległość bezpiecznego zbliżenia myśliwca do celu zależy głównie od prędkości zbliżenia w momencie wyjścia z ataku oraz wielkości przeciążenia w czasie manewru myśliwca i oblicza się na podstawie poniższej zależności:

$$D_{bezp} = /V_m - V_c \cos qw /. /t_w + t_{op} /. K_D$$

1/ Instrukcja lotnicza: Technika pilotowania i zastosowanie bojowe samolotu Mig-21 f-13 cz. II. Wyd. MON Inspektorat Lotnictwa Warszawa 1963 r. str. 30.

2/ Tamże.

gdzie: φ - kąt kursowy w momencie wyjścia myśliwca z ataku;

t_w - minimalny czas niezbędny dla bezpiecznego wyjścia z ataku;

t_{op} - czas opóźnienia czynności pilota /ok. 0,5 - 1 sek./

K_D - współczynnik uwzględniający błąd pomiaru odległości, który dla obserwacji wzrokowej wynosi średnio 1,25, a przy wykorzystaniu urządzeń technicznych 1,15.

Minimalny czas niezbędny dla bezpiecznego wyjścia z ataku zależny jest od bezpiecznej odległości rozejścia się /d_{bezp}/ i średniej prędkości zmiany przeciążenia /$\Delta n_{śr}$/, która na wysokościach do 10000 - 12000m wynosi około 1 $\frac{1}{sek.}$ i powyżej tych wysokości 0,3 - 0,5 $\frac{1}{sek.}$

Czas ten w zależności od kąta kursowego określają odpowiednie wzory:

- przy kątach kursowych równych względnie zbliżonych do φ /tylna półstrefa/:

$$t_w = \sqrt[3]{5\frac{d_{bezp}}{\Delta n_{śr}}};$$

- przy kącie kursowym równym lub zbliżonym do 135° /przednia półstrefa/:

$$t_w = \frac{d_{bezp}}{0{,}7\ V_c}$$

Wykorzystując powyższe zależności odległość bezpiecznego zbliżenia /w m/ dla odpowiednich warunków wyjścia samolotu myśliwskiego z ataku ilustruje tabela 2.9.

Jeśli ze względu na niebezpieczeństwo rażenia własnego myśliwca ogniem rakietowym w rejonie celu, wartość "d_{bezp}" odpowiednio zwiększymy, to odległość bezpiecznego zbliżenia wzrośnie proporcjonalnie do wzrostu wymaganej wartości "d_{bezp}".

Zagadnienie to ilustruje rysunek 2.11.

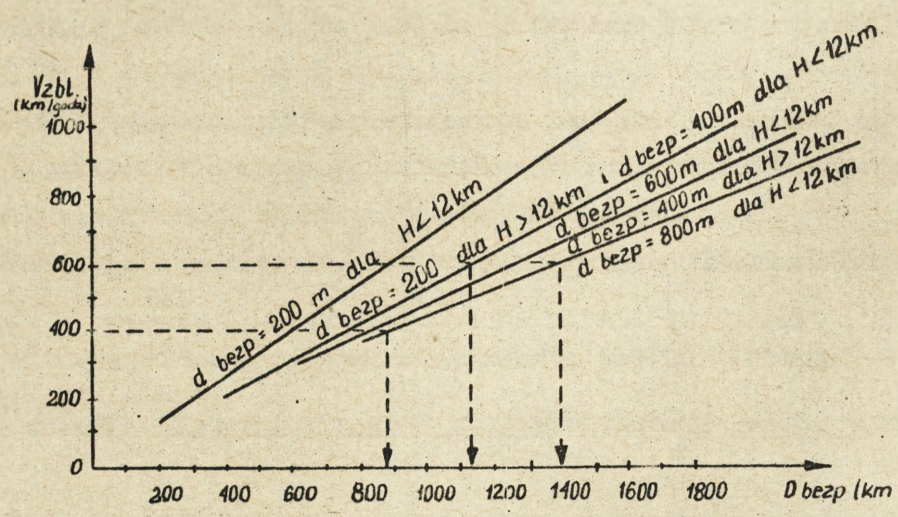
Odległość bezpiecznego zbliżenia samolotu myśliwskiego do celu pozostaje w ścisłym związku z dopuszczalną odległością prowadzenia ognia.

Dla samolotów wykonujących atak z wykorzystaniem działek lub niekierowanych pocisków rakietowych dopuszczalna /minimalna/ odległość otwarcia ognia, zapewniająca skuteczne rażenie celu i bezpieczne wyjście myśliwca z ataku, wynosi średnio 600 - 800 m.

Tabela 2.9.

Warunki wyjścia z ataku		Prędkość zbliżenia w momencie wyjścia z ataku /w km/godz./								
		200	300	400	500	600	700	800	900	1000
$qw = 0^{\circ}$ 1/ $H < 12000$ m $t_{op} = 1$ sek. $K_p = 1,25$	$d_{bezp} = 100$ m	240	360	480	600	720	840	960	1080	1200
	$d_{bezp} = 200$ m	300	450	600	750	900	1050	1200	1350	1500
Jak wyżej dla $H \geqslant 12000$ m	$d_{bezp} = 100$ m	200	450	600	750	900	1050	1200	1350	1500
	$d_{bezp} = 200$ m	360	540	720	900	1080	1260	1420	1600	1780

1/ Podczas ataku z tylnej półstrefy przy prędkościach myśliwca ponad 1000 km/godz. kąty kursowe w momencie wyjścia z ataku są z zasady małe. Stąd wyniki podane w tabeli dla $qw = 0^{\circ}$ będą nieznacznie się różnić.



Rys. 2.11.

Z dalszych odległości ogień może być prowadzony w granicach skutecznego rażenia broni pokładowej, która maksymalnie wynosi około 1200 - 1500 m.

Najczęściej samolot myśliwski posiadając uzbrojenie artyleryjskie i rakietowe będzie najpierw odpalał rakiety /z dalszych odległości /, a następnie o ile cel nie zostanie zniszczony, otworzy ogień z działek.

Jeśli samolot myśliwski rozpocznie atak z odległości maksymalnie możliwych, to odległość wyjścia z ataku może być większa od odległości bezpiecznego zbliżenia /tabela 2.9. /. Wynika to z poniższej zależności:

$$D_w = D_o - V_{zbl} \left[t_{ser} + /n-1/ \cdot \tau_p + t_{pil} \right]$$

gdzie: D_o - odległość otwarcia ognia;

V_{zbl} - prędkość zbliżenia w czasie ataku;

t_{ser} - czas trwania serii;

n - ilość serii /salw /;

τ_p - czas przerwy między seriami /salwami /;

t_p - czas opóźnienia reakcji po zakończeniu ataku.

W tabeli 2.10 zestawione są dane odległości wyjścia z ataku w zależności od odległości otwarcia ognia i prędkości zbliżenia 1/.

1/ Do obliczeń przyjęto średnie warunki w których: n=2 serie, t_{ser} = 1 sek., τ_p = 1 sek.

Tabela 2.10.

Odl. otwarcia ognia D_o / w m /	Prędkość zbliżenia w km/godz.					
	100	200	300	400	500	600
400	290	180	70	-	-	-
600	490	380	270	160	50	-
800	690	580	470	360	250	140
1000	890	780	670	500	450	340
1200	1090	980	870	760	650	540
1300	1190	1080	970	860	750	640
1500	1390	1280	1170	1060	950	840

Uwaga: Linia łamana w tabeli wyznacza granicę odległości bezpiecznego zbliżenia /por. tabela 2.9./ dla spełnienia wymaganej d_{bezp}=200 m.

Z analizy danych zawartych w tabeli 2.10. i wykresu /rys. 2.11./ wynika, że:

- w warunkach prowadzenia ataku z minimalnych dopuszczalnych odległości /600-800 m / samolot myśliwski z reguły znajdzie się w strefie możliwego rażenia ogniem rakiet skierowanym do celu;

- przy prędkościach zbliżenia w granicach 100-400 km/godz. wykonanie ataku z odległości większych /ponad 1000 m / może zapewnić bezpieczne wyjście myśliwca z walki;

- przy dużych prędkościach zbliżenia i maksymalnych odległościach otwarcia ognia istnieją małe szanse bezpiecznego wyjścia myśliwca z walki.

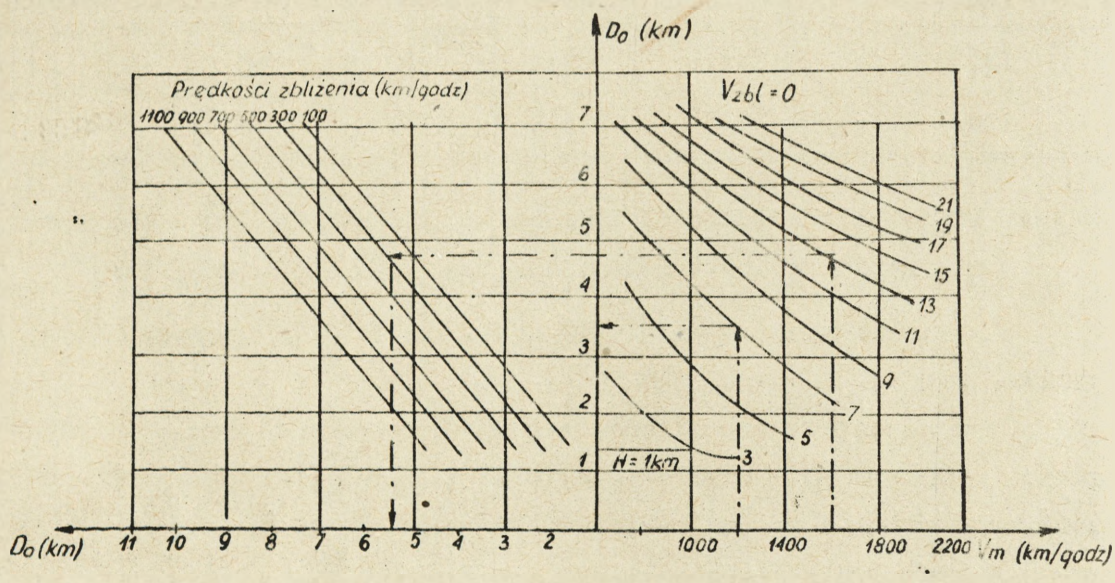
Uogólniając powyższe można stwierdzić, że w przypadku dużych prędkości zbliżenia i małych odległości otwarcia ognia, jednoczesne zwalczanie celów powietrznych przez współdziałające środki jest niebezpieczne.

Przy małych prędkościach zbliżenia w granicach 100-300 km/godz. i prowadzeniu ognia z dalszych odległości /800-1000 m/. wspólne zwalczanie celów jest możliwe pod warunkiem, że wyjście z ataku nastąpi w odległości większej niż 600 m.

Z kolei rozpatrzmy to zagadnienie w odniesieniu do rakiet kierowanych w jakie uzbrojone są współczesne myśliwce. Aktualnie można wyróżnić głównie dwie kategorie tych rakiet: rakiety z głowicami samonaprowa-

dzającymi na energię podczerwieni /np. K-13, K-13A, R-3S na samolotach Mig-21 / oraz rakiety kierowane w oparciu o radiolokacyjny, najczęściej półaktywny system naprowadzania /np. RS-2U na samolotach Mig-21p i Mig-19 pm./

Dopuszczalna odległość odpalania rakiet z głowicami samonaprowadzającymi zależy od wielu czynników, z których głównymi są: wysokość i prędkość lotu myśliwca oraz prędkość zbliżania. Zależność tę dla rakiet K-13A przedstawia rysunek 2.12.[1/]



Rys. 2.12.

Wykres 2.12. nie uwzględnia jednak wszystkich możliwych ograniczeń wynikających z właściwości konstrukcyjnych samej rakiety jak i przyrządów celowniczych, a mianowicie:

- zależności zasięgu rakiety od możliwości silnika napędowego i czasu pracy układu sterowania

/ $t_{lp} = 10$ sek, $tl_{pmax} = 21$ sek /;

- zakresu zmian prędkości zbliżania /V_{zbl}/;

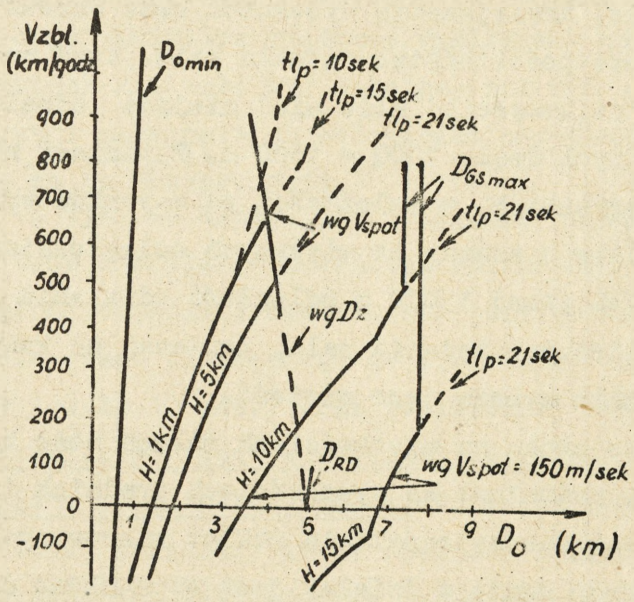
1/ Instrukcja lotnicza: Technika pilotowania i zastosowanie bojowe samolotu Mig-21 f-13 cz. II. Wyd. MON Inspektorat Lotnictwa Warszawa 1963 r. str. 30.

- możliwości uchwycenia celu przez głowicę samonaprowadzającą /D_{GS} /;

- możliwości uchwycenia celu przez radiodalmierz lub możliwości wzrokowej widzialności /D_{RD} . D_{wzr} /;

- ograniczenia prędkości spotkania rakiety z celem w zależności od możliwości działania radiozapalnika /V_{spotk} = 150 m/sek./

Zmianę zakresu odległości odpalania rakiety K-13 A z uwzględnieniem wszystkich ograniczeń ilustruje rysunek 2.13. [1/].



Rys. 2.13.

Jak widać z rysunku 2.13. minimalna odległość odpalania rakiet przy małych prędkościach zbliżenia wynosi około 500 m /$D_{o_{min}}$ = 500m/.

Niemniej jednak w celu uzyskania całkowitej gwarancji działania zapalnika i spowodowania wybuchu głowicy bojowej w warunkach niskich temperatur ładunku prochowego, kiedy czas wzbudzenia zapalnika nieco się zwiększa, a także w celu uniknięcia rażenia myśliwca odłamkami lub korpusami własnych rakiet, minimalną odległość odpala-

---

1/ Instrukcja lotnicza. Technika pilotowania i zastosowanie bojowe samolotu Mig-21 f-13 cz. II.Wyd. MON Inspektorat Lotnictwa Warszawa 1963 r. str.28.

nia rakiet przyjmuje się 1000 m. Z analizy wykresów /rys. 2.12 i 2.13/ wynika, że maksymalna odległość odpalania rakiet przy małych prędkościach zbliżenia /100-200 km/godz./ i na wysokościach 1000 - 3000 m dochodzi do 1500 - 2000 m. Wraz ze wzrostem wysokości, a także prędkości zbliżenia /tylko w granicach do 500 km/godz./ zwiększa się odległość odpalenia, która w zależności od warunków wykonywania ataku może osiągnąć wartość 2000 - 7000 m.

Prawdopodobieństwo rażenia celu rakietami K-13 A /R-3S / jest wysokie i zmienia się wraz ze zmianą odległości, wysokości, prędkości zbliżenia i sylwetki odpalenia. Zmniejszenie wysokości oraz wzrost pozostałych czynników obniża prawdopodobieństwo rażenia celu. Stąd na wysokościach małych i średnich najczęściej może mieć miejsce odpalanie rakiet z odległości minimalnych rzędu 1000 - 1500 m. Natomiast na wysokościach dużych i stratosferycznych, w zależności od warunków wykonania ataku, rakiety będą odpalane z zasady na większych odległościach. Na przykład na wysokościach ponad 15000 m odległość odpalenia rakiety nie wpływa na prawdopodobieństwo rażenia celu, ponieważ na każdej odległości zapewnia dostatecznie wysoką jego wartość.
Prędkość zbliżania podczas ataku na wysokościach małych może być w granicach 200 - 400 km/godz. natomiast na wysokościach średnich i dużych 500 - 600 km/godz. Ponieważ zakres odpalania rakiet kierowanych w porównaniu z odległością otwarcia ognia z działek jest stosunkowo duży, dlatego też stwarza bardziej korzystne warunki bezpieczeństwa własnych samolotów myśliwskich podczas wyjścia z ataku /patrz rys. 2.11./.

Z powyższych rozważań wynika, że: po pierwsze - w zakresie wszystkich wysokości, przy prędkości zbliżenia w czasie ataku do 400 km/godz., minimalna odległość odpalania rakiet z głowicami samonaprowadzającymi w granicach 1000 m., zapewnia własnym myśliwcom bezpieczne wyjście z ataku na odległość 400 - 800 m od zwalczanego celu, /pojedyńczego samolotu lub całej grupy /. Odległość ta wyklucza możliwość rażenia własnych myśliwców ogniem rakiet przeciwlotniczych z ładunkiem konwencjonalnym. Nie zapewnia jednak bezpieczeństwa przy rakiecie wyposażonej w ładunek atomowy. Po drugie - na wysokościach średnich i dużych, przy prędkościach zbliżania 400 - 600 km/godz. bezpieczne wyjście myśliwca z ataku na odległość 400 - 800 m jest możliwe, jeśli odpalenie rakiet nastąpi w odległości ponad 1400 m /nie uwzględnia się przy tym kontroli rezultatów strzelania /.

Po trzecie - zbliżenie myśliwca do celu na minimalną odległość odpalenia rakiet zapewnia stacji naprowadzania rakiet niezbędne warunki rozróżnialności obiektów powietrznych /celu i myśliwca/ zarówno w reżimie automatycznego jak i ręcznego śledzenia.

Z kolei rozpatrzmy zagadnienie bezpieczeństwa własnych myśliwców wykonujących atak rakietami kierowanymi w oparciu o półaktywny radiolokacyjny system naprowadzania. Przedstawicielem tej grupy jest aktualnie rakieta RS-2U. Podobnie jak dla rakiet K-13 A zakres odległości odpalania jej jest zmienny w zależności od wysokości i prędkości zbliżania, przy czym minimalna prędkość myśliwca w czasie odpalania na różnych wysokościach nie może być mniejsza niż 800 - 1000 km/godz. Wartości minimalnych i maksymalnych odległości odpalania rakiet typu RS-2U przedstawione są na rysunku 2.14.[1/]

Z wykresu wynika, że odległość odpalania rakiet RS-2U jest stosunkowo duża i obejmuje przedział odległości od 1500 do 4000 m. Minimalna odległość odpalania uzależniona jest głównie od dwóch czynników, a mianowicie czasu niezbędnego na śledzenie celu podczas kierowanego lotu rakiety /około 10 sek./ oraz bezpiecznej odległości wyjścia z ataku. Dla omawianego typu uzbrojenia instrukcje lotnicze określają odległość wyjścia z ataku równą 1500 m. Ponieważ prędkość zbliżania myśliwca podczas ataku rakietami RS-2U będzie z zasady mniejsza od 600 km/godz., a w większości wypadków nie będzie przekraczała 400 km/godz., stąd też istnieją lepsze warunki zachowania bezpieczeństwa własnego lotnictwa myśliwskiego, niż w przypadku prowadzenia ataku rakietami z głowicami samonaprowadzającymi się na energię podczerwieni.

Z dotychczasowych rozważań wynika, że kierowane rakiety obydwu kategorii będące podstawowym uzbrojeniem współczesnych samolotów myśliwskich /przechwytujących/ ze względu na swój zasięg i właściwości taktyczno-techniczne /konstrukcyjne/ decydują o sposobie ataku /walki powietrznej/ i stwarzają realne przesłanki wykluczające możliwość przebywania własnych myśliwców w niebezpiecznej odległości /w pobliżu/ w stosunku do celu zwalczanego przez rakietową artylerię przeciwlotniczą.

b/ Charakter manewru samolotu myśliwskiego podczas wyjścia z ataku

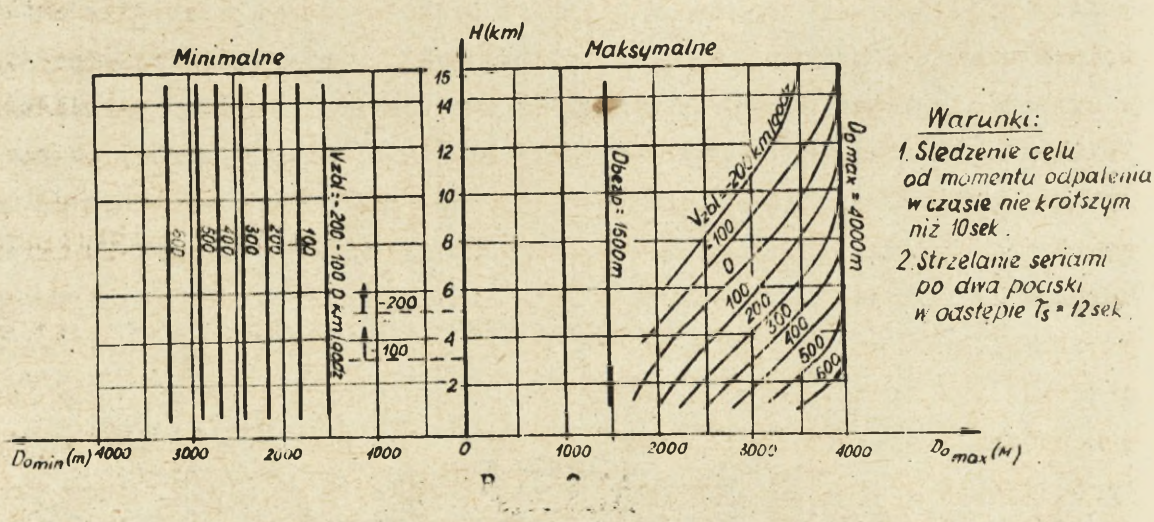
Manewr samolotu myśliwskiego po zakończeniu ataku posiada szczególny charakter i może mieć istotny wpływ na bezpieczeństwo własnego

---

1/ Podręcznik: "Działania bojowe samolotów pościgowych typu Mig-19", Wyd. MON, Dowództwo Wojsk Lotniczych i OPK 1961 r.

samolotu podczas wspólnego zwalczania celu.

Manewr myśliwca w poważnym stopniu uzależniony jest od sposobu ataku, wymagań w zakresie bezpieczeństwa, a także od tego czy atak ma być kontynuowany, czy zakończony.



We współczesnych warunkach decydujące znaczenie w walce powietrznej odgrywa pierwszy atak. Powtórzenie ataku jest z wielu względów utrudnione, a dla samolotów myśliwskich uzbrojonych w rakiety kierowane z uwagi na ich wysoką skuteczność nie jest nawet konieczne.

W sytuacjach złożonych, wykonywanie przez własne myśliwce manewru w celu powtórnego zaatakowania przeciwnika w znacznym stopniu utrudnia ocenę sytuacji i przy stosunkowo niewielkim wzroście efektów ogniowych czyni współdziałanie bardziej skomplikowane.

Należy zatem dążyć do tego, aby rozstrzygnięcie walki powietrznej podczas wspólnych działań w strefie ognia rakietowej artylerii przeciwlotniczej następowało w decydującym - pierwszym ataku. W tym wypadku charakter manewru podczas wyjścia z ataku zależy głównie od odległości prowadzenia ognia /odpalenia rakiet / i kierunku ataku. Przy minimalnych odległościach prowadzenia ognia zasadniczą rolę odgrywają względy bezpieczeństwa.

Przyjmuje się, że po zakończeniu walki powietrznej samolot myśliwski powinien wychodzić z ataku wykonując skręt z maksymalną

prędkością kątową i maksymalnym przeciążeniem, z reguły z wyłączonym dopalaczem i wypuszczonymi hamulcami aerodynamicznymi.

Moment wyjścia z ataku określa pilot, zachowując niezbędne warunki bezpieczeństwa, o których była mowa poprzednio. Wyjście z ataku samolotów myśliwskich uzbrojonych w rakiety kierowane /Mig-21 / w wypadku odpalania ich z odległości zbliżonych do minimalnych określany jest przy pomocy specjalnego urządzenia sygnalizacyjnego /zapala się lampka "wyjście z ataku"/. Manewr myśliwca będzie bardziej energiczny i zdecydowany w sytuacjach kiedy wyjście z ataku ma miejsce przy dużych prędkościach zbliżenia i małych odległościach prowadzenia ognia. Jeżeli atak prowadzony jest pod małymi kątami kursowymi /przy małej sylwetce celu np. 0/4 /, samolot myśliwski z zasady nie posiada dużego przechylenia, stąd kierunek wyjścia z ataku może być dowolny, ponieważ dla wytworzenia dużych prędkości kątowych obojętne jest, w którą stronę nastąpi wyprowadzenie z ataku. Sytuacja taka może najczęściej mieć miejsce wówczas, gdy atak wykonywany jest przy dużych prędkościach zbliżenia, a odpalanie rakiet /prowadzenie ognia / odbywa się z małych odległości /zbliżonych do minimalnych /. O ile atak wykonywany jest pod większymi sylwetkami celu, wówczas wyjście z ataku najczęściej związane jest z posiadaniem przez samolot myśliwski większego przechylenia, co z kolei determinuje charakter dalszego manewru. Dlatego też w tym przypadku zaleca się, aby wyjście z ataku odbywało się w tę stronę, z której atak był rozpoczęty /tzn. bez zmiany przechylenia samolotu /.

Sytuacja taka z zasady będzie miała miejsce przy małych prędkościach zbliżenia oraz na małych i średnich wysokościach, kiedy manewr podczas ataku wykonywany jest w płaszczyźnie poziomej /atak z tyłu z boku /. Ponadto wyjście z ataku może być dokonane także w formie manewru w płaszczyźnie pionowej. Występuje to z reguły przy atakach z tyłu z góry i z tyłu z dołu. Natomiast przy pozostałych kierunkach ataku, tj. ataku z tyłu z boku z góry i z tyłu z boku z dołu, wyjście z ataku niemal zawsze jest dokonywane manewrem w płaszczyźnie pochyłej. We wszystkich przypadkach jednoczesny manewr w płaszczyźnie poziomej i pionowej w konsekwencji sprowadza się do manewru w płaszczyźnie pochyłej.

Manewr stosowany tylko w płaszczyźnie poziomej przy dużej sylwetce ataku nie gwarantuje pełnego bezpieczeństwa własnemu lotnictwu myśliwskiemu działającemu w strefie ognia rakiet przeciwlotniczych, ponieważ wyjście

z ataku według zaleceń instrukcyjnych ma odbywać się w drodze manewru, w stronę z której rozpoczęto atak, co w praktyce oznacza, że własny myśliwiec może w szczególnych warunkach /np. przy dużej prędkości zbliżania, lub odpowiednim kącie przechyłu / przybliżyć się, a nie oddalić od strefy możliwego rażenia ogniem rakietowym.

W strefie ognia rakietowego absolutnie niemożliwy jest również manewr wykonywany tzw. sposobem "przeskakiwania" poszczególnych myśliwców między samolotami przeciwnika. W literaturze lotniczej manewr taki określany jest jako jeden ze sposobów wyjścia z ataku podczas walki powietrznej grupy myśliwców prowadzonej przeciwko celom grupowym.

Natomiast, jeśli we wszystkich innych możliwych wariantach walki powietrznej wyjście z ataku będzie dokonane w drodze energicznego manewru z jednoczesnym zastosowaniem skrętu /w prawo, w lewo / i zmianą wysokości, wówczas manewr taki o ile będzie wykonany w odległości nie mniejszej od odległości bezpiecznego zbliżenia do celu spowoduje szybkie odejście myśliwca od strefy, w której grozi mu niebezpieczeństwo rażenia ogniem rakietowym. Również manewr pionowy przy ataku z tyłu z góry lub z dołu wykonywany z maksymalnym przeciążeniem na wznoszeniu lub zniżeniu, zapewnia w sposób dostateczny oddalenie się myśliwca od strefy możliwego rażenia.

Analogicznie przedstawia się sytuacja w przypadku wykonywania tylko manewru poziomego jeśli atak wykonywany jest pod małymi kątami kursowymi. Najczęściej jednak ze względu na różnorodność warunków, występujących w czasie walki powietrznej, manewr wyjścia z ataku może być kombinacją różnych form manewru.

Z punktu widzenia bezpieczeństwa własnego lotnictwa myśliwskiego, charakter manewru podczas wyjścia z ataku posiada istotne znaczenie z dwóch względów: po pierwsze: - stwarza sprzyjające warunki dla zachowania ciągłości identyfikacji własnych samolotów myśliwskich i po drugie - zmniejsza prawdopodobieństwo rażenia własnych myśliwców ogniem rakietowym.

Jak wynika z poprzednich rozważań, operator stacji naprowadzania rakiet przy zakresie pracy 60 km jest w stanie rozróżniać bezbłędnie dwa obiekty powietrzne, których wzajemna odległość wynosi około 400 m /370 m /. Oznacza to, że manewr samolotów myśliwskich, wykonujących atak za pomocą rakiet kierowanych /jeśli przyjąć minimalną odległość rozejścia się myśliwca z celem 300 m / odbywa się praktycznie w granicach

obszaru rozróżnialności stacji naprowadzania rakiet. Stąd też należy wykluczyć możliwość pomylenia dwóch obiektów powietrznych - celu, jeśli nie zostanie zniszczony, i własnych myśliwców. Jeśli cel stanowi pojedynczy samolot /samolot-pocisk /, to w przypadku jego zniszczenia efekt tego oraz manewr myśliwca są dostatecznie zauważalne na ekranie wskaźnika SNR.

Podczas ataków wykonywanych przez myśliwce posiadające uzbrojenie artyleryjskie i niekierowane rakiety, warunki rozróżnialności są gorsze, zwłaszcza przy minimalnych odległościach prowadzenia ognia i dużych prędkościach zbliżenia, co nie gwarantuje dostatecznego bezpieczeństwa własnemu lotnictwu w przypadku jednoczesnego zwalczania tego samego celu przez rakietową artylerię przeciwlotniczą i własne myśliwce.
Nie należy również wykluczyć sytuacji wyjątkowych, kiedy z różnych przyczyn często z woli walki pilota, nieraz jego brawury, a także warunków prowadzenia walki powietrznej może dojść do tego, że wyjście z ataku będzie opóźnione w wyniku czego na wskaźniku SNR powstanie jeden zlewający się impuls odbity od celu i własnych myśliwców. Będzie to jednak okres krótkotrwały, ponieważ własne samoloty przejdą mimo wszystko szybko do manewru w celu wyjścia z ataku. Istnieje przy tym bardzo małe prawdopodobieństwo tego, że w wypadku nie-zniszczenia celu przez własne myśliwce stacja naprowadzania rakiet "przerzuci się" na śledzenie własnych samolotów wykonujących energiczny manewr. Jeśliby nawet taki przypadek miał miejsce, to wskutek szybko zmieniających się czynników ruchu, wynikających z gwałtownych ewolucji myśliwców podczas wyjścia z ataku, istnieje duże prawdopodobieństwo, że śledzenie własnych samolotów przez SNR zostanie w pierwszym momencie "zerwane". Pewność taka istnieje, o ile manewr myśliwców będzie wykonywany w kierunku przeciwnym do kierunku zmian współrzędnych kątowych celu /kierunku zmian położenia układu antenowego stacji /.

Z dotychczasowych rozważań wynika, że manewr lotnictwa myśliwskiego stosowany podczas wyjścia z ataku posiada istotny wpływ na warunki bezpieczeństwa własnych samolotów myśliwskich i jest on w pewnym sensie "samoobroną" samolotów przed ogniem rakietowej artylerii przeciwlotniczej, stosującej w rakietach konwencjonalny ładunek bojowy.

Manewr ten zapewnia przede wszystkim niezbędne warunki bezpieczeństwa samolotom uzbrojonym w rakiety kierowane.

Podstawowe wnioski, jakie można wyciągnąć z dotychczasowych rozważań są następujące:

1. Wspólne /jednoczesne / zwalczanie celów powietrznych przez rakietową artylerię przeciwlotniczą i lotnictwo myśliwskie /zwłaszcza uzbrojone w rakiety/ jest możliwe, ponieważ wyjście myśliwców z ataku może następować w odległości, która zapewnia działanie lotnictwa poza strefę niebezpieczną /strefę możliwego rażenia rakietami /.

2. Samoloty myśliwskie uzbrojone w rakiety kierowane mogą wspólnie z rakietową artylerią przeciwlotniczą zwalczać te same cele powietrzne w następujących warunkach:

- na wysokościach do 12000 m przy prędkościach zbliżenia do 600 km/godz. i odległości wyjścia z ataku 1000 m;
- na wysokościach powyżej 12000 m przy prędkościach zbliżania do 600 km/godz. i odległości wyjścia z ataku około 1300 m.

3. Optymalne warunki wykorzystania możliwości bojowych lotnictwa myśliwskiego z jednoczesnym zapewnieniem jego bezpieczeństwa uzyskuje się dla wszystkich wysokości działań, przy prędkościach zbliżania myśliwców nie przekraczających 400 km/godz. W tym przypadku, jako bezpieczną odległość wyjścia z ataku dla wszystkich wysokości można przyjąć odległość równą 1000 m.

4. W przypadku kiedy rakietowa artyleria przeciwlotnicza wyposażona jest w rakiety z głowicami atomowymi wspólne zwalczanie tych samych celów przez współdziałające ze sobą środki jest ze względów bezpieczeństwa niemożliwe.

5. We wspólnej strefie działań rakietowa artyleria przeciwlotnicza i lotnictwo myśliwskie mogą równocześnie prowadzić walkę z różnymi celami, jednak i w tym wypadku w zależności od wzajemnego położenia /odległości, kierunku lotu i wysokości / zwalczanych celów powinny być przestrzegane odpowiednie warunki bezpieczeństwa.

x

x x

Wspólne działanie rakietowej artylerii przeciwlotniczej i lotnictwa myśliwskiego stwarza sytuację, w której z jednej strony wysiłek bojowy współdziałających ze sobą środków OPL pomnaża efekty w walce z nieprzyjacielem powietrznym, z drugiej zaś obiektywnie wprowadza pewne ograniczenia

w ich działalności, które wynikają z konieczności zapewnienia bezpieczeństwa własnemu lotnictwu. Jest to zjawisko nieuniknione towarzyszące każdemu złożonemu działaniu. Chodzi więc o to, aby w procesie współdziałania sfera ograniczeń w działalności poszczególnych środków była jak najmniejsza przy możliwie największym bezpieczeństwie działań i optymalnym bilansie wspólnej walki. Zgodnie z tą zasadą wyniki moich badań pozwalają sformułować podstawowe wnioski /wymagania/ w zakresie bezpieczeństwa własnego lotnictwa myśliwskiego i możliwości wspólnych działań z rakietową artylerią przeciwlotniczą, a mianowicie:

1. Podstawowym warunkiem bezpieczeństwa własnego lotnictwa jest ciągła i niezawodna identyfikacja obiektów powietrznych. W tym celu:

- w strefie działania rakietowej artylerii przeciwlotniczej należy wykorzystywać wyłącznie samoloty myśliwskie, wyposażone w czynne urządzenia rozpoznawcze /SRO/ pracujące w jednolitym systemie zapytująco-odzewowym /aktualnie w systemie typu "KREMNIJ-2"/;

- wszystkie RSWP, a w przyszłości również SNR powinny być wyposażone w autonomiczne naziemne urządzenia rozpoznawcze "swój - obcy", pracujące w tym samym systemie;

- niezależnie od tego, we wszystkich ogniwach dowodzenia rakietową artylerią przeciwlotniczą /do pododdziału rakietowego włącznie/ należy organizować system wzajemnej wymiany informacji o działalności i położeniu własnego lotnictwa oraz wykorzystywać wszystkie możliwe środki i metody identyfikacji obiektów powietrznych.

2. Do działań w strefie ognia rakietowej artylerii przeciwlotniczej mogą być wykorzystywane samoloty myśliwskie posiadające zarówno uzbrojenie rakietowe jak i artyleryjskie. W pierwszym rzędzie należy wykorzystywać samoloty posiadające w swym uzbrojeniu /pokładzie/ rakiety kierowane. Samoloty myśliwskie wykonujące atak za pomocą rakiet niekierowanych lub działek pokładowych mogą działać w strefie ognia rakietowego tylko wówczas, gdy dowodzenie nimi realizowane jest z połączonych stanowisk dowodzenia współdziałających środków OPL tzn., kiedy istnieją realne możliwości scentralizowanego kierowania ich walką. W przypadku, kiedy takich możliwości nie ma wówczas w strefie ognia rakietowego mogą działać wyłącznie samoloty wykorzystujące rakiety kierowane, których odpalanie w zależności od rodzaju powinno być dokonywane w odległości większej niż 1000 - 1500 m od celu.

3. Wzrost bezpieczeństwa lotnictwa myśliwskiego można osiągnąć przez stosowanie zasady podziału wysiłku współdziałających środków na różne cele względnie /kierunki /sektory / lub wysokości działania, a w przypadku ześrodkowania /koncentracji / wysiłku, poprzez rozgraniczenie czasu oddziaływania na cele powietrzne. Działanie według tej zasady prowadzi do optymalnego wykorzystania możliwości bojowych lotnictwa myśliwskiego, niezależnie od uzbrojenia jakim ono dysponuje. Warunkiem niezbędnym dla zrealizowania powyższego jest posiadanie dobrze zorganizowanej wymiany informacji o działalności bojowej współdziałających środków. Optymalnym rozwiązaniem jest istnienie wspólnych /połączonych / stanowisk dowodzenia /współdziałania /.

4. W sytuacjach wymagających jednoczesnego ześrodkowania wysiłku bojowego współdziałających środków, co z zasady może mieć miejsce w przypadku zwalczania dużych celów grupowych /celu zgrupowanego / optymalne warunki bezpieczeństwa własnego lotnictwa osiąga się przez:

- dowodzenie grupami myśliwców w powietrzu z punktów naprowadzania rozwiniętych przy SD oddziałów rakietowej artylerii przeciwlotniczej;
- wyznaczenie do tego rodzaju zadań samolotów uzbrojonych w rakiety kierowane;
- zwalczanie przez rakietową artylerię przeciwlotniczą czołowych celów w grupie, natomiast przez lotnictwo myśliwskie kolejnych rzutów celu zgrupowanego;
- zwalczanie przez lotnictwo myśliwskie celów działających na skrzydle celu zgrupowanego, jeśli warunki ataku pozwalają na wyjście z walki manewrem wykonanym w odległości bezpiecznej od pozostałych celów.

5. Bezpieczeństwo lotnictwa myśliwskiego wymaga bezwzględnego przestrzegania ustalonej odległości bezpiecznego zbliżenia własnych myśliwców do celów zwalczanych w strefie ognia rakiet przeciwlotniczych. Odpowiedzialność w tym względzie winny ponosić punkty naprowadzania realizujące dowodzenie lotnictwem w powietrzu w granicach wspólnej strefy działań.

Podczas walki powietrznej /od momentu przechwycenia celu przez samolot myśliwski/ odpowiedzialność za wyjście z ataku w odległości bezpiecznej winien ponosić pilot, któremu odnośny punkt naprowadzania może niekiedy /w trakcie zbliżenia do celu/ nakazać odległość i warunki wyjścia z ataku /walki /.

Wyjście z ataku /odprowadzenie od celu / powinno być dokonane energicznym manewrem ze skrętem, z możliwie szybką zmianą wysokości i redukcją prędkości lotu.

Niezależnie od charakteru działań lotnictwa myśliwskiego powinno być kategorycznie zabronione wyprowadzenie /wyjście z walki / własnych myśliwców przed cel stanowiący przedmiot ataku, zwłaszcza kiedy jest on /może być / zwalczany przez rakietową artylerię przeciwlotniczą.

6. W poważnym stopniu /głównie / bezpieczeństwo własnego lotnictwa myśliwskiego zależne jest od najniższych ogniw dowodzenia rakietową artylerią przeciwlotniczą. Pododdział rakietowy na równi z punktem naprowadzania lub pilotem winien być odpowiedzialny za bezpieczeństwo samolotów myśliwskich działających w strefie jego ognia. W tym zakresie można sprecyzować następujące wymagania:

- śledzenie celu przez SNR może nastąpić po uprzednim jego zidentyfikowaniu. W wypadku niejasnej sytuacji start rakiet może być dokonany dopiero po jej wyjaśnieniu /upewnieniu się czy śledzony obiekt powietrzny jest właściwym celem /;

- śledzenie celu i prowadzenie ognia powinno odbywać się w warunkach ciągłej obserwacji położenia własnych obiektów /na wskaźniku SNR i wynośnym wskaźniku RSWP /;

- start rakiet winien być natychmiast przerwany z chwilą stwierdzenia /zaobserwowania /, że własny obiekt powietrzny naruszył w sposób wyraźny bezpieczną odległość zbliżenia do celu;

- w sytuacji kiedy stwierdzono, że własny obiekt powietrzny zbliżył się do celu zwalczania przez pododdział rakietowy na odległość, przy której następuje połączenie się dwóch impulsów /brak rozróżnialności / należy natychmiast przerwać ogień, a rakiety znajdujące się w powietrzu sprowadzić z toru obliczeniowego w kierunku przeciwnym do ruchu celu.

7. W warunkach silnych zakłóceń stacji radiolokacyjnych /RSWP / rakietowej artylerii przeciwlotniczej, lotnictwo myśliwskie może działać we wspólnej strefie lecz poza obszarem tych zakłóceń. W przypadku zakłóceń aktywnych, warunkiem koniecznym dla zachowania bezpieczeństwa jest dowodzenie myśliwcami w powietrzu, wyłącznie z punktu naprowadzenia znajdującego się przy SD oddziału rakietowej artylerii przeciwlotniczej.

Zakłócenia SNR /zarówno aktywne jak i pasywne / nie wymagają dodatkowych przedsięwzięć w zakresie bezpieczeństwa własnego lotnictwa

myśliwskiego, jeśli przyjąć jako zasadę, że w tych warunkach rakietowa artyleria przeciwlotnicza zwalcza w pierwszym rzędzie cele stosujące zakłócenia /źródło zakłóceń/.

Przy zakłóceniach typu impulsowo-odzewowego istota bezpieczeństwa własnego lotnictwa sprowadza się do właściwej identyfikacji obiektów powietrznych /wyselekcjonowania obiektów fałszywych/.

8. W strefie działań rakietowej artylerii przeciwlotniczej mogą być wyznaczane strefy dyżurowania /patrolowania/ lotnictwa myśliwskiego. Strefy te należy jednak lokalizować w obszarze powietrznym, w którym istnieją najmniej sprzyjające warunki do prowadzenia ognia rakietowego, względnie gdzie występują ograniczone możliwości koncentracji wysiłku ogniowego kilku pododdziałów rakietowych /duża gęstość ognia/, na przykład: na granicy /skrzydłach/ stref ognia, nad stanowiskami ogniowymi pododdziałów rakietowych względnie w tylnym obszarze strefy ognia /w stosunku do głównego kierunku zagrożenia/.

Strefy dyżurowania /patrolowania/ oraz sposób i czas działania w nich lotnictwa myśliwskiego powinny być znane właściwym operatorom stacji radiolokacyjnych oraz stanowiskom dowodzenia rakietowej artylerii przeciwlotniczej, w strefie zainteresowania których zostały one wyznaczone.

9. W strefie ognia rakietowej artylerii przeciwlotniczej, w której stosowane są rakiety z głowicami atomowymi, bezpieczeństwo własnych samolotów myśliwskich wymaga bezwzględnego przestrzegania zasady podziału wysiłku współdziałających środków w czasie lub przestrzeni. Wspólne działanie w tych warunkach jest możliwe jedynie wówczas, gdy dowodzenie lotnictwem myśliwskim i rakietową artylerią przeciwlotniczą będzie oparte na systemie wspólnych /połączonych/ stanowisk dowodzenia.

Wyznaczenie stref dyżurowania /patrolowania/ lotnictwa myśliwskiego w obszarze, w którym przewiduje się użycie rakiet z ładunkiem atomowym powinno być kategorycznie zabronione.

R O Z D Z I A Ł III

WARUNKI WSPÓŁDZIAŁANIA RAKIETOWEJ ARTYLERII PRZECIWLOTNICZEJ Z LOTNICTWEM MYŚLIWSKIM W SYSTEMIE OPL WOJSK.

Złożoność problemu współdziałania rakietowej artylerii przeciwlotniczej z lotnictwem myśliwskim w systemie OPL wojsk wynika przede wszystkim z trudnych i skomplikowanych warunków współczesnych działań, które cechują się wysoką dynamiką rozwoju sytuacji zarówno na lądzie jak i w powietrzu.

Szczególny wpływ na warunki współdziałania wywiera działalność środków napadu powietrznego.

Pozornie wydawać by się mogło, że wprowadzenie do wyposażenia wojsk nowych lub bardziej doskonałych środków walki i dowodzenia zmniejsza w sposób wyraźny dystans pomiędzy możliwościami środków napadu powietrznego a możliwościami przeciwdziałania im ze strony obrony przeciwlotniczej. W rzeczywistości, wskutek stałego rozwoju techniki i permanentnego wyścigu w doskonaleniu i wypracowywaniu nowych form walki przez obie strony dystans ten pozostaje prawie niezmienny od wielu lat. W związku z tym warunki współdziałania aczkolwiek ulegają ciągłej zmianie, to jednak w dalszym ciągu nowoczesna technika czyni je coraz bardziej złożone, stawiając współdziałanie, zwłaszcza ogniowe, w rzędzie trudnych i skomplikowanych problemów współczesnej obrony przeciwlotniczej wojsk.

Można to odnieść również do innych podstawowych zjawisk współczesnego pola walki, takich jak: duża ruchliwość /manewrowość/ wojsk, wysokie tempo natarcia, szybki /dynamiczny/ przebieg działań, wysoka ruchliwość sztabów itp., które w konsekwencji stawiają wysokie wymagania przed współdziałaniem.

Wiadomo, że istnieje ścisły związek pomiędzy wymaganiami i warunkami współdziałania.

Wymagania są jak wiadomo zdeterminowane przez warunki współdziałania i powinny odpowiadać aktualnym możliwościom realizacji ich przez współdziałające środki OPL.

Wynika stąd, że na określonym etapie rozwoju wymagania, których zewnętrzną formą jest odpowiednia organizacja współdziałania zależne są

od: poziomu techniki, uzbrojenia, wyposażenia i organizacji wojsk, struktury organizacyjnej i możliwości dowodzenia, zasad działania, zabezpieczenia, itp.

Całokształt powyższych czynników pozostających w ścisłym wzajemnym związku i posiadających określony wpływ na organizację współdziałania rozumiemy jako **w a r u n k i w s p ó ł d z i a ł a n i a.**

Problemem badawczym niniejszego rozdziału jest więc wpływ tych warunków na organizację i realizację współdziałania we współczesnych działaniach.

W tym celu zostaną rozpatrzone następujące zagadnienia:

- charakter działania lotnictwa przeciwnika na współczesnym polu walki i jego wpływ na warunki współdziałania;
- zależność współdziałania od ilości, rodzaju i sposobu użycia współdziałających środków OPL we współczesnych działaniach;
- aktualny stan, możliwości i perspektywy w dziedzinie dowodzenia strefowymi środkami OPL, z punktu widzenia realizacji /zabezpieczenia/ współdziałania.

Rozpatrzenie powyższych zagadnień pozwoli mi wyciągnąć odpowiednie wnioski w przedmiocie badań, które w kontekście dotychczasowych wyników badawczych będą podstawą konstrukcji modelu organizacyjnego i zasad wykonawczych współdziałania rakietowej artylerii przeciwlotniczej z lotnictwem myśliwskim prezentowanych w czwartym /ostatnim/ rozdziale pracy.

1. <u>Charakter działania lotnictwa przeciwnika na współczesnym polu walki i jego wpływ na warunki współdziałania.</u>

Prawdopodobne działanie lotnictwa naszych potencjalnych przeciwników stanowi zasadniczy czynnik kształtujący warunki w jakich przebiegać będzie walka współdziałających środków OPL, a więc i współdziałanie jako nieodłączny element tej walki.

Oczywiste jest, co potwierdzają z całą ostrością działania lotnictwa w ostatnich konfliktach lokalnych [1/], że przeciwnik konsekwentnie dąży do wytworzenia sytuacji, w której będzie mógł realizować swoje zadania za cenę minimalnych strat i w możliwie korzystnych dla siebie warunkach.

1/ Mam na myśli przede wszystkim wnioski wynikające z działań lotnictwa amerykańskiego w Wietnamie oraz lotnictwa izraelskiego w Egipcie.

Należy niewątpliwie liczyć się z tym, że w przyszłych działaniach zadania wykonywane przez lotnictwo w ramach wsparcia wojsk będą realizowane w warunkach stosowania różnych form i sposobów przeciwdziałania środkom OPL. Pewne jest również to, że im silniejsza będzie obrona przeciwlotnicza, tym zakres przeciwdziałania tej obronie będzie szerszy i bardziej różnorodny.

Uogólniając obowiązujące zasady i doświadczenia /wnioski / w tym zakresie, do zasadniczych czynników charakteryzujących współczesne działanie lotnictwa przeciwnika, można zaliczyć:

- zmasowane użycie lotnictwa do realizacji głównych zadań, co oznacza możliwość jednoczesnego działania w strefie operacyjnej stosunkowo dużej ilości sił /wysoka intensywność działania lotnictwa /;
- działanie znacznej /zasadniczej / części lotnictwa na małych i bardzo małych wysokościach poniżej efektywnego pułapu wykrywania środków radiolokacyjnych;
- udział w nalotach samolotów myśliwskich w celu osłony ważniejszych zgrupowań uderzeniowych i samolotów rozpoznawczych;
- stosowanie na szeroką skalę przeciwdziałania radioelektronicznego /zakłócanie środków wykrywania, naprowadzania, kierowania ogniem i łączności /;
- stosowanie różnych form manewru przeciwlotniczego oraz działalności o charakterze demonstracyjnym w celu wprowadzenia w błąd co do kierunku, wysokości i charakteru nalotu;
- aktywne oddziaływanie znacznej części samolotów uczestniczących w nalocie na środki OPL w celu ich obezwładnienia i nękania /wyczerpania /.

Zagadnienia powyższe znajdują odpowiednie naświetlenie w licznych publikacjach wojskowych, wzbogacone ostatnio szeregiem informacji dotyczących działań w Wietnamie i na Bliskim Wschodzie. Rozpatrzmy więc podstawowe czynniki charakteryzujące współczesne działanie lotnictwa przeciwnika z punktu widzenia wpływu jaki mogą wywierać na kształtowanie warunków współdziałania /sytuację powietrzną /.

Z m a s o w a n e d z i a ł a n i e lotnictwa przeciwnika stwarza najbardziej trudne i złożone warunki współdziałania. Zakres i formy tego rodzaju działań przeciwko wojskom i obiektom w strefie operacyjnej mogą być różne i w różnym stopniu wpływać na kształtowanie oraz dynamikę

/rozwój / sytuacji powietrznej.

Do podstawowych form działania lotnictwa o charakterze zmasowanym należy zaliczyć:

- jednoczesny lub falowy /urzutowany w czasie / nalot wielu grup /celów / na różne obiekty położone /działające / w strefie jednego względnie kilku związków operacyjnych na wąskim lub szerokim froncie;

- nalot ześrodkowany dużej liczby samolotów na ważny obiekt operacyjny z jednego lub kilku kierunków /np. nalot gwiaździsty /.

Skuteczność współczesnej obrony przeciwlotniczej, a także charakter znacznej części obiektów w strefie operacyjnej powodują, że zmasowane uderzenia lotnicze nie mogą być wykonywane obecnie w zwartych ugrupowaniach bojowych większej liczby samolotów.

W nalocie zmasowanym /ześrodkowanym / skład poszczególnych grup samolotów może być różny w zależności od wykonywanych zadań, charakteru obiektu, siły obrony przeciwlotniczej itp. Najczęściej będą to grupy w składzie par, kluczy i najwyżej eskadr /2 - 4 klucze / samolotów, które mogą wykonywać zadania w jednym szyku /ugrupowaniu / bojowym. Jeśli chodzi o ugrupowanie bojowe klucza czy eskadry, działających w strefie ognia rakietowej artylerii przeciwlotniczej, to mało prawdopodobne jest, aby było ono na tyle zwarte, żeby mogło stanowić jednolity cel powietrzny 1/.

Z doświadczeń wietnamskich wynika, że w naszych warunkach jest zupełnie realne i możliwe, że odległości pomiędzy parami i kluczami samolotów w grupie mogą wynosić od kilkuset metrów do kilku, a nawet kilkunastu kilometrów.

Jeśli chodzi o ugrupowanie klucza /dwie pary /, to w materiałach na ten temat podaje się, że odległości między parami samolotów najczęściej wynoszą 600 - 900 m. Natomiast w ugrupowaniu eskadry odległości pomiędzy kluczami wynoszą od kilkunastu sekund do jednej minuty.

Stąd praktycznie grupa uderzeniowa w sile do eskadry /około 16 samolotów / stanowić może potencjalnie od 4 do 8 celów powietrznych /małych grup /. Jeśli przykładowo w nalocie zmasowanym wezmą udział siły uderzeniowe kilku eskadr, na przykład około 100 samolotów, to ilość

1/ Stacje radiolokacyjne, a zwłaszcza SNR zdolne są rozróżniać poszczególne pary /klucze / samolotów lecące w luźnym szyku bojowym jako oddzielne cele powietrzne.

małych grup może stanowić od 25 do 50 celów powietrznych.

Uwzględniając fakt, że oprócz samolotów uderzeniowych będą również prowadziły działalność samoloty i grupy zabezpieczenia działań /rozpoznawcze, osłony, zakłóceń, pozorujące itp/, których ilość może kształtować się w stosunku 1:1, stąd ogólna liczba celów powietrznych w nalocie może być dwukrotnie, a niekiedy i więcej razy większa od liczby grup uderzeniowych.

Oczywiście, że wszystkie cele równocześnie nie znajdą się w strefie obserwacji radiolokacyjnej systemu /środków/ rozpoznania.

Upraszczając nieco schemat współczesnego nalotu wiemy, że charakteryzuje się on odpowiednią szerokością i głębokością ugrupowania. Szerokość wyznacza szyk samolotów wzdłuż frontu, natomiast głębokość, urzutowanie samolotów w czasie.

Wskaźnikiem określającym intensywność działania /nalotu/ lotnictwa przeciwnika jest g ę s t o ś ć n a l o t u / G_N/, wyrażająca ilość celów /pojedynczych samolotów i małych grup/ w jednostce czasu /minucie/ oraz czas trwania nalotu /T_N/.

Narastanie sił /przyrost celów/, w strefie obserwacji radiolokacyjnej w czasie trwania nalotu nie jest równomierne, ze względu na różne odstępy czasowe jakie przeciwnik może stosować pomiędzy urzutowanymi w głąb grupami samolotów.

Jeśli więc w zgrupowaniu lotniczym w sile do eskadry możemy mieć w najgorszym dla nas przypadku od 4 do 8 celów powietrznych /N_c/ urzutowanych w czasie nie przekraczającym jednej minuty, to praktycznie gęstość nalotu możemy wyrazić zależnością:

$$G_{N_{śr.}} = \sum_{t=0}^{t} N_c$$

gdzie „t" zajmuje przedział czasowy od 0 do 1 min.

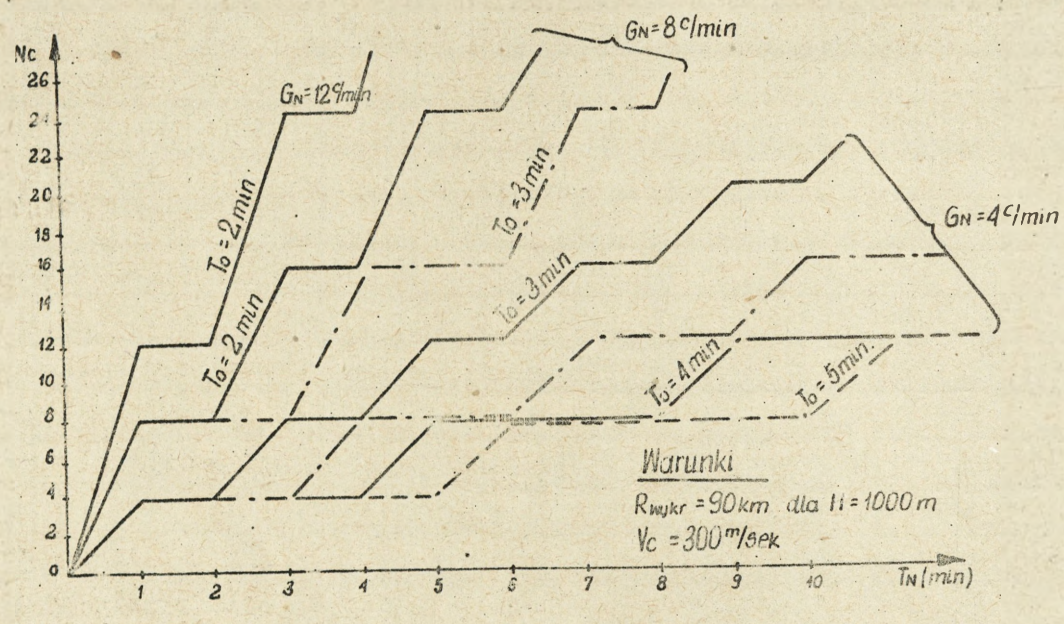
Stąd przy równoczesnym nalocie /nawet z różnych kierunków/ zgrupowań w sile dwóch eskadr, w założonych warunkach gęstość nalotu wyniesie 8-16 celów/min.

Pomiędzy kolejnymi zgrupowaniami lotnictwa, które mogą przyjmować szyk kolumny oddziałów /eskadr lub kluczy/ odstępy czasowe /T_o/ wyniosą kilka minut /1 - 5 minut/. Stąd też w strefie obserwacji radiolokacyjnej będą pojawiać się nowe cele, których liczba wzrastać będzie w miarę upływu czasu. Uwzględniając powyższy czynnik, ogólną liczbę celów

w czasie trwania nalotu określić można na podstawie zależności:

$$N_C = G_{N_{śr}} \cdot \frac{T_N}{T_o}, \quad \text{gdzie: } T_N \leq \frac{2\,R_{wykr}\ /\text{zasięg wykonywania}/}{V_c\ /\text{prędkość celu}/}\ ^{1/}$$

Rysunek 3.1. przedstawia narastanie liczby celów powietrznych w zależności od warunków nalotu.



Rys. 3.1.

Realnie oceniając charakter sytuacji powietrznej z punktu widzenia intensywności działania lotnictwa przeciwnika i wpływu na warunki współdziałania należy liczyć się z tym, że:

- wskutek ograniczonej wydajności kanałów meldowania /łączności / liczba celów w nalotach zmasowanych przekroczy możliwości przekazania wszystkich informacji o aktualnej sytuacji w powietrzu. Stąd w systemach niezautomatyzowanych znaczna część informacji nie

---

1/ Wynik ilorazu $\frac{T_N}{T_o}$ należy zaokrąglać do liczby całkowitej w większą stronę, np. $T_N = 5$, $T_o = 2$, w wyniku otrzymamy $\frac{5}{2} = 2{,}5 = 3$.

będzie przekazywana, bądź przekazanie danych nastąpi zbyt późno /sytuacja niepełna /;

- w miarę narastania sił /celów / w strefie obserwacji radiolokacyjnej znaczna część informacji będzie musiała być przekazywana z dużą dyskretnością, co w poważnym stopniu utrudni prowadzenie wnikliwej i bieżącej oceny sytuacji powietrznej oraz ograniczy możliwość reagowania na zmiany w rozwoju sytuacji;

- w celu zwiększenia możliwości informacyjnych, zaistnieje konieczność grupowania celów powietrznych działających w bardziej zwartych ugrupowaniach, co w warunkach wysokiej dynamiki sytuacji powietrznej z uwagi na ewentualność różnej interpretacji zadań /wskazanego celu / poważnie ogranicza możliwość jednoczesnego oddziaływania współdziałających środków na cel zgrupowany;

- istnieje duże prawdopodobieństwo, że znaczna część informacji będzie dublowana, co przy dużej liczbie celów utrudni i wydłuży analizę sytuacji powietrznej oraz spowoduje liczne rozbieżności i pomyłki, wprowadzając tym samym niejasność i dwuznaczność w interpretacji sytuacji powietrznej, a w konsekwencji trudności w jednoznacznym zrozumieniu zadań przez wykonawców /współdziałające środki OPL /;

- duża liczba celów powietrznych i wysoka dynamika rozwoju sytuacji, w konfrontacji ze stosunkowo długim czasem obiegu informacji w scentralizowanym systemie powiadamiania /niezautomatyzowanym / w zasadniczym stopniu ogranicza możliwość szczegółowego i bieżącego wpływania na przebieg działań współdziałających środków OPL.

Z powyższego wynika, że w warunkach zmasowanego działania lotnictwa przeciwnika scentralizowane kierowanie walką współdziałających środków OPL będzie poważnie utrudnione, lub przecz niemożliwe. W związku z tym istnieje obiektywna konieczność szukania rozwiązań umożliwiających realizację współdziałania ogniowego przez niższe szczeble dowodzenia w oparciu o proste zasady współdziałania i realne możliwości dowodzenia.

Działalność lotnictwa na małych wysokościach stanowi współcześnie jeden z głównych sposobów pokonywania systemu obrony przeciwlotniczej [1/].

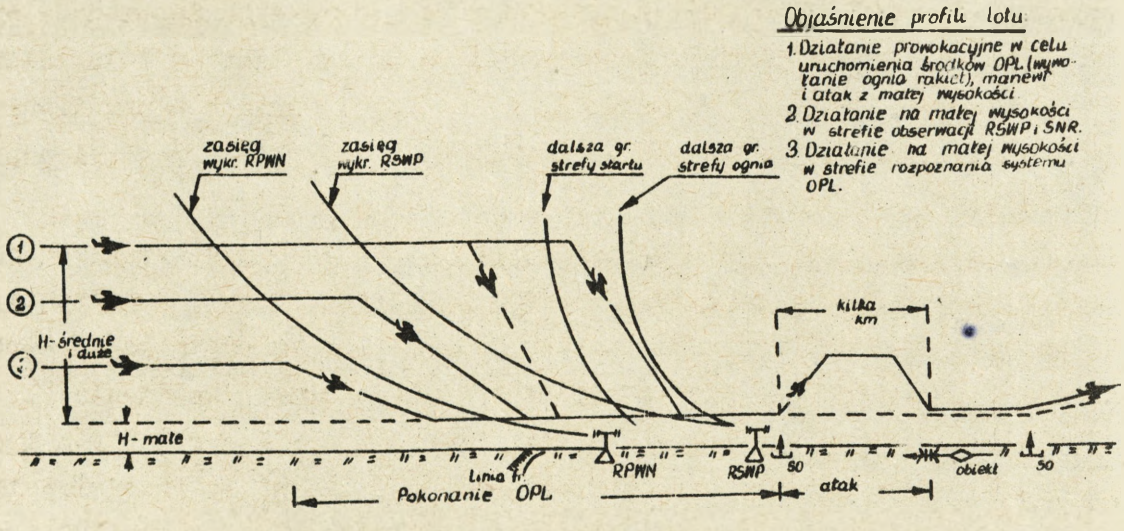
1/ Działalność lotnictwa przeciwnika można rozpatrywać w dwóch etapach: pierwszy - pokonanie obrony przeciwlotniczej i drugi - wykonanie ataku /uderzenia /. W każdym z tych etapów przeciwnik może działać na różnych wysokościach. Z punktu widzenia współdziałania interesuje nas głównie sposób pokonywania obrony przeciwlotniczej.

Liczebny i jakościowy wzrost środków OPL do walki z celami na małych wysokościach oraz wzrastająca rola i skuteczność zakłóceń radiolokacyjnych spowodować mogą w przyszłości wzrost pułapu działania lotnictwa.

Obecnie jednak i w najbliższej perspektywie w obliczu stałego postępu technicznego, a zwłaszcza w związku z doskonaleniem systemów przeciwzakłócających działanie lotnictwa na średnich i dużych wysokościach w warunkach silnej osłony rakietowej i myśliwskiej może mieć ograniczone zastosowanie.

Tym samym dla strefowych środków OPL działalność lotnictwa przeciwnika na małych wysokościach stwarza wyjątkowo trudne warunki kierowania walką i współdziałania.

Na podstawie analizy wielu możliwych wariantów działania lotnictwa przeciwnika jakie mogą mieć miejsce podczas nalotów na wojska i obiekty w strefie operacyjnej na małych wysokościach, można dokonać pewnych uogólnień, których istota przedstawiona jest na rys. 3.2.



Rys. 3.2.

Z powyższego wynika, że działalność lotnictwa na małych wysokościach wywiera zasadniczy wpływ na warunki współdziałania, a mia-

nowicie:

-z uwagi na stosunkowo nieduży zasięg wykrywania stacji radiolokacyjnych na małych pułapach /rzędu 30 - 70 km, dla wysokości 300 - 500 m / czas uprzedzenia o nalocie będzie zbyt krótki, co w poważnym stopniu utrudni lub wręcz uniemożliwi udział wyższych szczebli dowodzenia w kierowaniu walką współdziałających środków OPL;

- prawdopodobieństwo wykrycia celów na małych wysokościach jest znacznie mniejsze, wobec czego informacja radiolokacyjna będzie niepełna oraz wystąpią liczne przerwy w przekazywaniu danych, powodowane zanikiem sygnałów na tle odbić /zakłóceń / od przedmiotów terenowych i "martwymi" strefami w obszarze obserwacji stacji radiolokacyjnych 1/. Stąd należy się liczyć, że warunki analizy i oceny sytuacji powietrznej będą wyjątkowo trudne, a interpretacja jej na poszczególnych szczeblach dowodzenia różna;

- zbyt krótki czas przebywania celu w strefie zasięgu stacji radiolokacyjnej /posterunku / wymagać będzie przekazywania dowodzenia lotnictwem myśliwskim w powietrzu na różne punkty naprowadzania, co w poważnym stopniu komplikuje organizację współdziałania i powoduje wyjątkowo trudne warunki utrzymania ciągłości współdziałania w toku walki.

Reasumując należy stwierdzić, że w tych warunkach o powodzeniu działań decydować będzie w zasadniczym stopniu szybkość reakcji współdziałających środków OPL.

Nieuchronna jest więc sytuacja, w której walka z lotnictwem przeciwnika będzie podejmowana w oparciu o decyzje niższych szczebli dowodzenia. W tym wypadku podstawowym czynnikiem determinującym organizację współdziałania jest oparcie się na realnych możliwościach dowodzenia 2/.

P r z e c i w d z i a ł a n i e r a d i o e l e k t r o n i c z n e na obecnym etapie stanowi stały element w zespole przedsięwzięć, mających na celu zmniejszenie skuteczności działania środków OPL i systemu obrony przeciwlotniczej jako całości. Niezależnie więc od możliwości stosowania przez lotnictwo przeciwnika innych form i sposobów

---

1/ Doświadczalnie ustalono, że prawdopodobieństwo wykrycia celu na poszczególnych wysokościach średnio kształtuje się: dla wysokości lotu 100 m - 30 %, 200 m - 50 %, 500 m - 90 %, 1000 m i wyżej - 100 %. Por. Biuletyn informacyjny nr 4/68/ wyd. Szt. Gen. 1964 r. str. 224.

2/ Zagadnienie to jest przedmiotem rozważań w dalszej części pracy.

przeciwdziałania obronie przeciwlotniczej, odgrywa ono poważną rolę w kształtowaniu warunków kierowania walką, a więc i współdziałania.

W zakresie nas interesującym, przeciwdziałanie radioelektroniczne występuje głównie w postaci zakłóceń radiolokacyjnych stacji wykrywania i naprowadzania oraz zakłóceń środków /urządzeń / radiotechnicznych systemu dowodzenia.

Najtrudniejsza może być sytuacja kiedy obie formy przeciwdziałania radioelektronicznego przeciwnik zastosuje równocześnie, /kompleksowo / i w skali masowej, co jest wielce prawdopodobne. W poważnym stopniu należy również liczyć się z możliwością jednoczesnego zakłócenia stacji radiolokacyjnych różnych typów /np. stacji zakresu dcm i cm: P-15, P-35, SNR / pracujących w szerokim paśmie częstotliwości [1/]. Podobnie zresztą istnieje możliwość zakłócania środków radiotechnicznych, zwłaszcza radiostacji i odbiorników radiowych znajdujących się w niedalekiej odległości od źródła zakłóceń /np. samolotu /.

Aczkolwiek wpływ zakłóceń na pracę środków radiolokacyjnych /radiotechnicznych / i wynikające stąd konsekwencje są na ogół kwestią bezsporną, to jednak badając ten problem należy mieć na uwadze dwa istotne momenty:

Po pierwsze - rozwojowi urządzeń zakłócających towarzyszy permanentny i postępujący z reguły mniejszym wysiłkiem rozwój systemów przeciwzakłócających, a także doskonalenie form i metod walki z zakłóceniami. Stąd też przeciwdziałanie radioelektroniczne, aczkolwiek powoduje poważne trudności i ograniczenia w pracy środków i urządzeń radiolokacyjnych /radiotechnicznych /, to jednak nie jest w stanie wyeliminować ich z walki w sposób absolutny.

Po drugie - znając istotę i możliwości zakłóceń, wiemy, że możliwość zakłócenia w równym stopniu wszystkich lub większości stacji /urządzeń/ radiolokacyjnych /radiotechnicznych / jest mało prawdopodobne z uwagi

---

1/ W wojnie wietnamskiej mają zastosowanie specjalne samoloty przeciwdziałania radioelektronicznego /RB-66 i RB-66c / wyposażone w urządzenia zakłócające typu QRC-279, posiadające 10 nadajników, którymi zdolne są zakłócać stacje P-20, P-30, P-35, P-15, PRW-11, SCN i SNR. Ponadto na samoloty bojowe F-105 i F-4 montowane są urządzenia zakłócające QRC-160a przeznaczone do samoosłony. Urządzenia te zdolne są wytwarzać gęstą wiązkę zakłóceń z możliwością zakłócenia w/w stacji radiolokacyjnych.
Por. Sprawozdanie z pobytu polskiej delegacji wojskowej w DRW, wyd. MON, W-wa 1967 r. str. 65.

na: dysponowanie stacjami o różnych zakresach częstotliwości, rozrzut częstotliwości pracy stacji /urządzeń / jednakowych wzorów oraz różne położenie środków zakłócanych względem źródła zakłóceń /wpływ odległości na intensywność zakłóceń /.

Tym nie-mniej biorąc pod uwagę powyższe czynniki oraz realnie oceniając skuteczność zakłóceń radioelektronicznych i możliwość walki z innymi, należy liczyć się z istnieniem trudnych i złożonych warunków współdziałania, ponieważ:

- wskutek silnego oddziaływania zakłóceń na znaczną część lub większość stacji radiolokacyjnych /RSWP i RPWN / obraz sytuacji powietrznej na SD współdziałających środków OPL będzie niepełny, często zniekształcony przez liczne przerwy i błędy w przekazywaniu informacji, a niekiedy również ograniczony na tyle, że nie będzie mógł spełnić swej funkcji w procesie kierowania walką i współdziałania;

- w poważnym stopniu utrudniona będzie identyfikacja obiektów powietrznych, zwłaszcza w sytuacji, kiedy własne samoloty znajdą się w ugrupowaniu samolotów przeciwnika, działających pod osłoną zakłóceń. Stąd równoczesne zwalczanie przez współdziałające środki OPL celów grupowych /zgrupowanych /, względnie celów urzutowanych w niedużych odstępach czasowych, działających z jednego kierunku /nalot potokowy / nie zapewnia dostatecznych warunków bezpieczeństwa własnym samolotom myśliwskim przed ogniem rakiet przeciwlotniczych [1/];

- w przypadku intensywnych zakłóceń środków /urządzeń / radiotechnicznych utrzymanie nieprzerwanej i ciągłej łączności dowodzenia i współdziałania będzie poważnie utrudnione. W tej sytuacji prowadzenie walki przez współdziałające środki OPL będzie musiało przebiegać w warunkach zdecentralizowanego dowodzenia, co jak wiadomo znacznie komplikuje współdziałanie z uwagi na ograniczone możliwości koordynacji wysiłku bojowego przez wyższe szczeble dowodzenia i utrudniony obieg informacji w ogniwach współdziałania.

Z powyższego wynika, że <u>w warunkach intensywnych zakłóceń radioelektronicznych współdziałającym środkom OPL należy zapewnić możliwość</u>

1/ Na stacjach P-12M w warunkach aktywnych zakłóceń, odpowiedź urządzenia SRO-2 zauważalna jest na tle rozjaśnionego ekranu WOO w postaci ciemnego łuku /negatyw/, co w sprzyjających okolicznościach pozwala prowadzić identyfikację własnych samolotów - na podstawie danych z konsultacji w jednostce specjalnej wojsk OPK, maj 1968 r.

samodzielnego /zdecentralizowanego / decydowania i działania w myśl wcześniejszych ustaleń /zasad / odpowiadających aktualnym warunkom i możliwościom dowodzenia oraz spełniających wymogi bezpieczeństwa własnego lotnictwa.

Liczny udział w nalotach g r u p /samolotów / o r ó ż n y m przeznaczeniu i szeroko stosowany m a n e w r stanowi obecnie niemal. zasadę w taktyce pokonywania silnej obrony przeciwlotniczej.

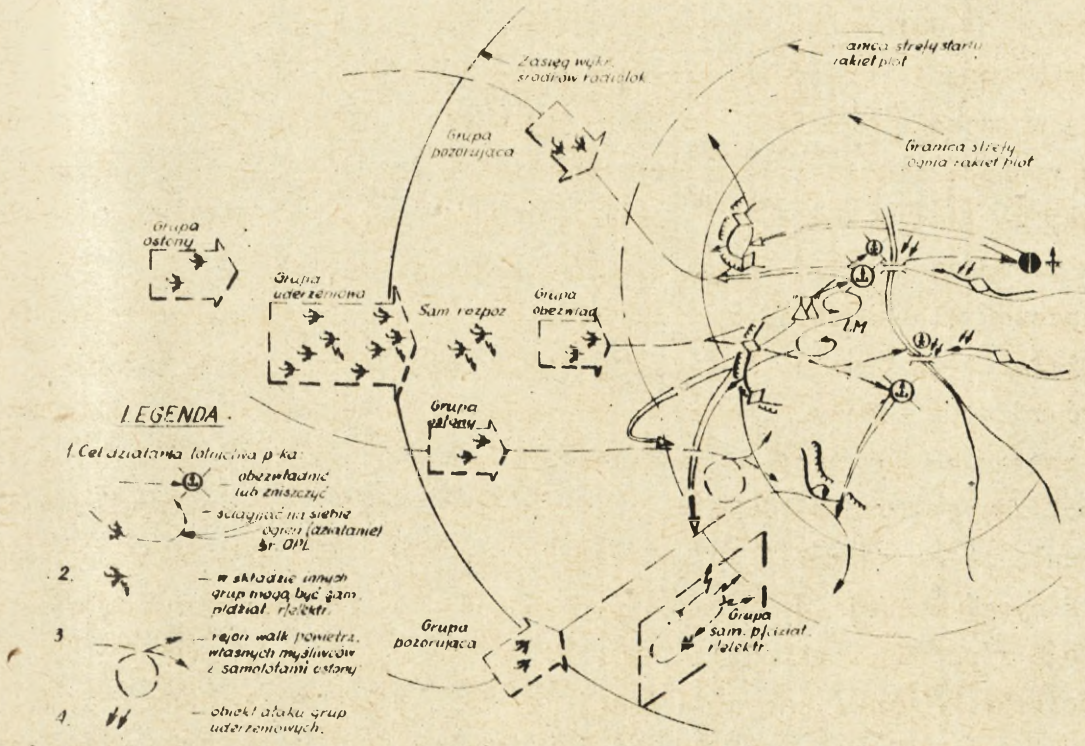
Dzisiaj, a tym bardziej w przyszłości, zasadniczym problemem dla lotnictwa jest dotarcie do obiektu ataku i zapewnienie sobie dogodnych warunków wykonania uderzenia /rozpoznania /. Doskonalenie środków rażenia, a w szczególności wzrost mocy nieprzyjacielskiej - z jednej strony oraz rosnąca skuteczność obrony przeciwlotniczej - z drugiej strony powodują, że liczba samolotów /grup / uderzeniowych w nalocie zmniejsza się na korzyść samolotów /grup / zabezpieczenia działań.
Z doświadczeń wietnamskich wynika, że stosunek samolotów zabezpieczających działanie do ogólnej liczby samolotów uczestniczących w nalocie może być różny i zależy od wielu czynników, m.in. od charakteru obiektu ataku, zastosowanych środków rażenia, siły obrony przeciwlotniczej, skuteczności innych form przeciwdziałania itp. Uogólniając powyższe, niemal pewne jest, że co najmniej połowa samolotów biorących udział w nalocie może wykonywać zadania o charakterze pomocniczym /zabezpieczającym /. Nie ulega również wątpliwości fakt, że im większy będzie udział w nalocie samolotów /grup / zabezpieczenia działań, tym bardziej złożona i trudna będzie sytuacja powietrzna, a w związku z tym i warunki prowadzenia walki oraz współdziałanie.

Należy sądzić, że współczesny nalot cechować będzie niemal powszechny udział w nim takich elementów jak:

- grup osłony myśliwskiej;
- grup obezwładnienia środków OPL;
- grup pozorujących /demonstracyjnych /;
- grup /samolotów / przeciwdziałania radioelektronicznego;
- samolotów rozpoznawczych;
- grup uderzeniowych.

Sposób nalotu z udziałem powyższych grup i pojedynczych samolotów może być realizowany w wielu wariantach, wykluczających powtarzający się schemat działania.

Na przykład możliwe jest działanie określonej liczby samolotów początkowo z zadaniem obezwładnienia środków OPL lub pozorowania nalotu, a następnie osłony przed lotnictwem myśliwskim itp. Tym niemniej istota i cel działania poszczególnych grup pozorują niezmienne i w sposób zasadniczy determinują warunki współdziałania. Zagadnienie to w sposób schematyczny ilustruje rys. 3.3.

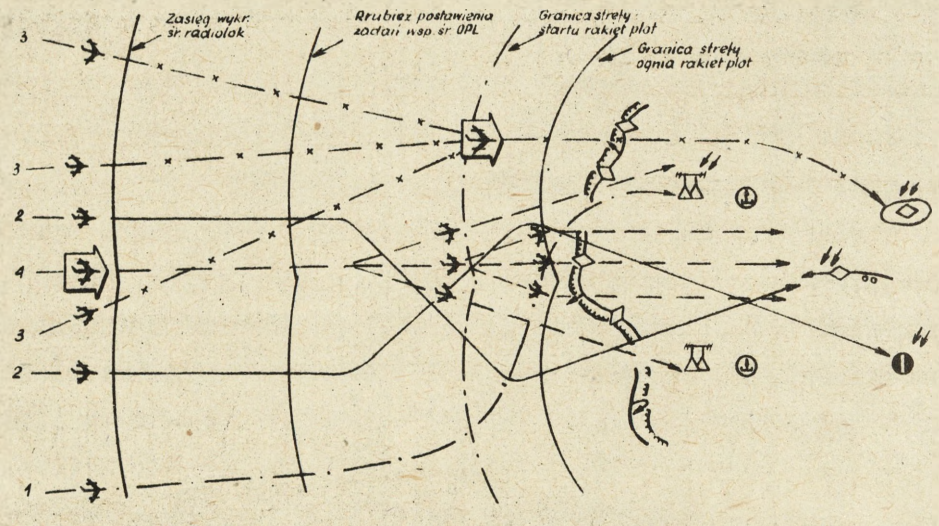


Rys. 3.3.

W praktyce działania wspómnianych wyżej grup lotnictwa istotną rolę odgrywa manewr przeciwlotniczy, a zwłaszcza manewr przeciwrakietowy, którego celem jest wytworzenie skomplikowanej sytuacji powietrznej, dla utrudnienia kierowania walką /podjęcia decyzji / współdziałających środków OPL oraz obniżenia skuteczności ich działania /ognia/. Z punktu widzenia dowodzenia i współdziałania istotny wpływ na działanie środków OPL posiada manewr przeciwradiolokacyjny.

Przeciwnik wykorzystując ujemne cechy stacji radiolokacyjnych /małe wysokości / oraz stosunkowo długi czas obiegu informacji w wyższych ogniwach dowodzenia /system niezautomatyzowany / poprzez odpowiednie "chwyty" taktyczne w postaci zmiany parametrów lotu /kierunku, wysokości, prędkości / może maskować rzeczywisty zamiar swego działania. Możliwe warianty manewru przeciwradiolokacyjnego w pła-

płaszczyźnie poziomej ilustruje rys. 3.4. 1/



Rys. 3.4.

Analizując szczegółowo sygnalizowane zagadnienia należy wnioskować, że i w tym przypadku taktyka działania lotnictwa przeciwnika będzie wywierała istotny wpływ na warunki współdziałania, a mianowicie:

- w świetle wielu możliwych wariantów działania lotnictwa przeciwnika i wynikających stąd szybkich zmian w rozwoju sytuacji powietrznej wymagane jest skrócenie do minimum czasu od momentu podjęcia decyzji do momentu realizacji współdziałających środków OPL. Działanie w oparciu o decyzję odległą w czasie od jej realizacji nie zapewnia szans podjęcia skoordynowanej i skutecznej walki z przeciwni-

---

1/ Manewr przeciwlotniczy w ogólnym pojęciu rozumiany jest jako zespół przedsięwzięć skierowanych przeciwko różnym środkom OPL i obejmuje: manewr przeciwradiolokacyjny /w tzw. strefie wykrywania i wskazywania celów/ i manewr przeciwogniowy /w strefie ognia/. Jeśli stosowany jest przeciwko określonym środkom OPL wówczas rozróżniamy tzw. manewr przeciwrakietowy, przeciwartyleryjski i przeciwmyśliwski. Poszczególne rodzaje manewru posiadają wiele cech wspólnych. W związku z tym manewr przeciwrakietowy - przeciwradiolokacyjny może być traktowany jako uogólniony przypadek manewru skierowanego przeciwko innym środkom OPL działającym w tym samym obszarze /strefie/. Manewr w płaszczyźnie pionowej przedstawiony jest na rys. 3.3.

kiem. Oznacza to, że w obliczu mogących nastąpić nieprzewidzianych zmian w rozwoju sytuacji /np. manewr celu / nawet dostatecznie wczesne wykrycie celów powietrznych i wskazanie ich do zwalczania współdziałającym środkom OPL nie zapewnia skuteczności czynionych zabiegów koordynacyjnych;

- działalność grup pozorujących i obezwładniających w szeregu przypadków wobec braku rozeznania w całokształcie sytuacji powietrznej i w zamiar działania przeciwnika powodować będzie oddolną reakcję współdziałających środków OPL, która wyższe szczeble dowodzenia postawi przed faktem dokonanym /zdecentralizowane działanie /, ograniczając ich wpływ w zakresie koordynacji wysiłku ogniowego, mimo istniejących możliwości z punktu widzenia czasu na podjęcie decyzji oraz potrzeb w zaistniałej sytuacji;

- działalność osłonowych grup myśliwskich, których celem jest związanie walką naszego lotnictwa myśliwskiego, spowodować może nieprzewidziany rozwój sytuacji powietrznej, w której udział własnych myśliwców w odpieraniu nalotu sprowadzić się może do zwalczania zupełnie innych niż przewidywano celów powietrznych, względnie działanie lotnictwa przybierze charakter ogólnej walki lub bitwy powietrznej. W tych warunkach staje się mało realne i celowe stosowanie koordynacji wysiłku współdziałających środków OPL w formie podziału celów w wyższych ogniwach dowodzenia.

Uogólniając powyższe należy stwierdzić, że w zależności od szczebla dowodzenia istnieją określone możliwości realizacji współdziałania. Możliwości te w sposób zasadniczy determinują czas reakcji współdziałających środków OPL od momentu podjęcia /uzgodnienia / decyzji. Jeśli dla określonych szczebli dowodzenia czas ten jest odpowiednio długi, to udział ich w procesie współdziałania jest ograniczony i może mieć jedynie charakter ogólny. Nasuwa się stąd wniosek, że w przedstawionych wyżej warunkach działania lotnictwa przeciwnika należy główny nacisk położyć na organizację współdziałania ogniowego w oparciu o dołowe ogniwa dowodzenia.

Podstawowe wnioski jakie można wyciągnąć na podstawie analizy i oceny charakteru działania lotnictwa przeciwnika z punktu widzenia współdziałania są następujące:

1. Działalność współdziałających środków OPL będzie prowadzona w trudnej

i skomplikowanej sytuacji powietrznej, w której warunki dowodzenia i współdziałania będą wyjątkowo złożone. Brak pełnej informacji radiolokacyjnej i szybki /dynamiczny / rozwój sytuacji powietrznej powodować będą ograniczone możliwości przewidywania w procesie decydowania, poważne różnice pomiędzy decyzją a jej wykonawstwem, liczne pomyłki we właściwym wyborze celu /w przypadku wskazania celu / oraz trudności w identyfikacji własnych samolotów i ocenie skutków prowadzonej działalności. Im wyższy szczebel dowodzenia, tym trudności w realizacji współdziałania będą większe, a możliwości wnikania w szczegóły wykonawcze coraz bardziej ograniczone. W tych warunkach należy dążyć do tego, aby współdziałanie było realizowane w oparciu o zawczasu ustalone zasady działania /warianty współdziałania /, których zmiana w toku walki powinna być ograniczona. Pozwoli to współdziałającym środkom OPL działać operatywniej i zapewni lepsze wykorzystanie możliwości bojowych.

2. W warunkach zmasowanego działania lotnictwa przeciwnika i skomplikowanej sytuacji powietrznej współdziałanie realizowane w formie podziału celów w wyższych ogniwach dowodzenia /odniesieniu do grupy celów/, stwarza przesłanki zaistnienia sytuacji, w której działalność współdziałających środków OPL przybierze obiektywnie charakter zdecentralizowany. Złożą się na to m.in. różnicę pomiędzy rzeczywistą sytuacją powietrzną a sytuacją odtwarzaną na podstawie często niepełnej i obarczonej błędami informacji radiolokacyjnej, błędów we wskazaniu celu do zwalczania, a także wskutek zaistniałych zmian w rozwoju sytuacji, których nie przewidywano i na które reakcja wyższych /decydujących o podziale celów / organów dowodzenia jest wolniejsza od reakcji /decyzji / ogniw wykonawczych.

Obecnie podział /ześrodkowanie / wysiłku w formie wskazania celu może więc mieć zastosowanie tylko na niższych /taktycznych / szczeblach dowodzenia w warunkach istnienia połączonych stanowisk dowodzenia i posiadania aktualnych danych o sytuacji powietrznej.

3. W świetle charakteru działania lotnictwa przeciwnika "czas reakcji" organów dowodzenia realizujących współdziałanie jest czynnikiem decydującym o skuteczności zabiegów koordynacyjnych i efektywności działania współdziałających środków OPL. Podstawowym wymaganiem jest więc skrócenie tego czasu do minimum. W niezautomatyzowanym systemie dowodzenia podstawową rolę w kierowaniu walką odegrają dołowe ogniwa dowodzenia /dywizjon

rakietowy, punkt naprowadzania, grupa LM w powietrzu /, które zdolne są najszybciej reagować na wszelkie zmiany zachodzące w rozwoju sytuacji powietrznej i na bieżąco wpływać na przebieg walki. W związku z tym wyłania się potrzeba, zwłaszcza w odniesieniu do rakietowej artylerii przeciwlotniczej, pozostawienia szerszych uprawnień i daleko posuniętej samodzielności w podejmowaniu decyzji /wyborze celu / niższym szczeblom dowodzenia i stosownie do tego zorganizowanie i ustalenie zasad współdziałania. Wymaga to sprowadzenia wyższych /operacyjnych / szczebli dowodzenia wyłącznie do roli ogólnego koordynatora działań bojowych realizującego współdziałanie w formie okresowego względnie bieżącego podziału /ześrodkowania / wysiłku współdziałających środków OPL /wysokości, kierunku, czasu działania / bez ingerencji w szczegóły wykonawcze /wybór, podział celów / ustalonego wariantu lub sposobu współdziałania.

4. We współczesnych warunkach, w zależności od stopnia skomplikowania sytuacji powietrznej i aktualnych możliwości dowodzenia /czasu reakcji organów współdziałających / współdziałanie powinno mieć bardziej ogólny lub szczegółowy charakter /zakres / i może wyrażać się w postaci:

W skali operacyjnej:

- dokonania wcześniejszego /na pewien okres działań / podziału wysiłku współdziałających środków OPL według wysokości, kierunków lub rejonów /rubieży / działania;

- bieżącego /w aktualnej sytuacji / podziału lub koncentracji wysiłku bojowego współdziałających środków OPL w określonym czasie i przestrzeni;

W skali taktyczno-ogniowej:

- skoordynowanego podziału celów /zadań / pomiędzy współdziałające środki OPL w ogniwach dowodzenia rakietową artylerią przeciwlotniczą /warunek wspólne SD /;

- samodzielnego podziału /wyboru / celów przez współdziałające środki OPL, stosownie do podziału wysiłku w skali operacyjnej, z zachowaniem ustalonych warunków bezpieczeństwa - w przypadku działania we wspólnej strefie /działanie zdecentralizowane /.

2. <u>Zależność organizacji współdziałania od ilości, rodzaju i sposobu wykorzystania współdziałających środków OPL we współczesnych działaniach.</u>

Organizacja współdziałania w poważnym stopniu uzależniona jest od

liczby i rodzaju oddziałów /związków / rakietowej artylerii przeciwlotniczej i lotnictwa myśliwskiego oraz aktualnej koncepcji i operacyjnego wykorzystania ich w działaniach bojowych. Wzrost ilościowy współdziałających środków OPL, przy założeniu stałych /na danym etapie / parametrów taktyczno-technicznych sprzętu bojowego i optymalnym wykorzystaniu możliwości bojowych, prowadzi niewątpliwie do wzrostu skuteczności obrony przeciwlotniczej. Wzrostowi ilościowemu towarzyszy zwiększenie liczby równorzędnych ogniw dowodzenia oraz gęstości środków walki, wskutek czego dowodzenie i współdziałanie staje się bardziej złożone i trudne.

Istotny wpływ na współdziałanie wywiera również aktualny stan i możliwości posiadanej techniki - środków walki. Zaliczyć do nich należy przede wszystkim takie czynniki jak: zasięg i pułap działania, uzbrojenie samolotów myśliwskich, możliwość prowadzenia działań w trudnych warunkach meteorologicznych i w nocy, odporność na zakłócenia, zdolności manewrowe, stopień niezawodności systemów rozpoznawczych własnych samolotów itp. Poddając analizie powyższe czynniki można w konkretnych warunkach ustalić optymalny wariant /sposób / współdziałania, odpowiadający aktualnym możliwościom dowodzenia i zapewniający efektywne wykorzystanie możliwości bojowych współdziałających środków OPL.

Ilość i jakość współdziałających środków OPL oraz wymagania stawiane im w zakresie osłony wojsk i obiektów na współczesnym polu walki kształtują określone zasady i koncepcje wykorzystania ich w działaniach bojowych. Szybki i manewrowy charakter współczesnych działań, różnorodność sytuacji i zadań stwarza wiele możliwych alternatyw operacyjno-taktycznego wykorzystania współdziałających środków OPL i sposobu ich działania. Poważny wpływ na warunki współdziałania posiadają w szczególności takie czynniki jak: Ugrupowanie /bazowanie / współdziałających sił i środków, konieczność wykonywania częstych manewrów /przesunięć / stosownie do zmian na polu walki, potrzeba koncentracji wysiłku dla realizacji głównych zadań i celów operacyjnych, organizacja i możliwości dowodzenia itp.

Rozpatrzmy więc szczegółowiej niektóre aspekty sygnalizowanych wyżej zagadnień.

a/ <u>Ilość współdziałających środków OPL</u>

Jednostką taktyczną rakietowej artylerii przeciwlotniczej wojsk operacyjnych jest pułk /trzy - cztery dywizjony ogniowe /.

Aktualnie i w najbliższej perspektywie armie ogólnowojskowe /pancerne / i front mogą dysponować po jednym pułku rakietowej artylerii przeciwlotniczej.

Ilość jednostek rakietowych w pasie działania frontu może być znacznie większa jeśli weźmiemy pod uwagę początkowy okres wojny /operacyjne podporządkowanie jednostek OPK / i koalicyjny skład frontu, któremu mogą być podporządkowane armie sojusznicze dysponujące jednym - dwoma pułkami [1].

Uwzględniając powyższe, możliwą ilość jednostek rakietowej artylerii przeciwlotniczej w pasie działania frontu ilustruje tabela 3.1.

Tabela 3.1.

Jednostki rakietowe	Wariant "A" Początkowa faza operacji /podp. jedn. OPK/			Wariant "B" Kolejna faza operacji	
	Org. armii I rzutu	W podp. frontu		Org. armii I rzutu	Org. frontu
		Organiczne	Podp. OPK		
Wojsk operacyjnych	2 /3 - 4/	1	-	2 /3 - 4/	1
Wojsk OPK	-	-	2 - 3	-	-
Ogółem:	5 - 6 /6 - 8/ jednostek			3 /4 - 5/ jednostek	
Uwzględniając w składzie frontu armię sojuszniczą dysponującą 1 - 2 jednostkami rakietowymi.					

W lotnictwie myśliwskim jednostką taktyczną wykonującą zadania o charakterze operacyjnym jest dywizja /dwa - trzy pułki /.

Front /armia lotnicza / może dysponować dwiema - trzema dywizjami lotnictwa myśliwskiego [2].

W początkowym okresie wojny w operacyjnym podporządkowaniu frontu mogą być dodatkowo siły około jednej dywizji /trzy plm OPK wojsk sojuszniczych /.

Jeśli wziąć pod uwagę stosunek ilościowy dywizji LM do jednostek rakietowych, to może on kształtować się średnio jak 1:2. Oznacza to, że na jedną dywizję LM przypadają średnio dwie współdziałające jednostki

1/ Potwierdzają to liczne ćwiczenia prowadzone zarówno w skali ASG, jak i organizowane przez Sztab Generalny i Kierownictwo ZSZ UW.
2/ W tym jedna DLM lotnictwa operacyjnego wojsk sojuszniczych.

rakietowej artylerii przeciwlotniczej.

W praktyce należy liczyć się jednak z tym, że wskutek większej koncentracji jednostek rakietowych, przy równomiernym strefowym podziale wysiłku lotnictwa myśliwskiego, w pewnych obszarach /np. na kierunku głównego uderzenia / stosunek ten będzie z zasady większy. Natomiast na kierunkach drugorzędnych będzie on odpowiednio mniejszy.

Z powyższego wynika, że warunki współdziałania mogą być różne i zależne od ilościowego zaangażowania /nasycenia./ współdziałających środków OPL w poszczególnych rejonach strefy frontowej. Posługując się wskaźnikami stosunku ilościowego można ustalić zależność, która określa, że im większa jest liczba jednostek rakietowej artylerii przeciwlotniczej przypadających na dywizję LM, z tym bardziej złożonymi warunkami organizacji i realizacji współdziałania należy się liczyć.

W tym aspekcie wpływ ilościowy środków OPL, zwłaszcza rakietowych, na warunki współdziałania wyrażać się może głównie przez:

Po pierwsze możliwość, a niekiedy nawet konieczność lub celowość /ze względu na trudne warunki dowodzenia / organizacji współdziałania na zasadzie podziału stref działania współdziałających środków OPL. W tym wypadku znacznie ułatwione zadanie spada na organy dowodzenia, zwłaszcza w ogniwach realizujących bezpośrednio współdziałanie ogniowe, których rola zostaje zawężona wyłącznie do kierowania walką.

Z drugiej zaś strony należy pamiętać, że aczkolwiek istnieją sprzyjające warunki do pełnego wykorzystania możliwości bojowych współdziałających środków OPL, to jednak nie zawsze będzie możliwe osiągnięcie takiej gęstości środków rakietowych, które będą zdolne samodzielnie zapewnić wymaganą skuteczność osłony.

Ponadto takie rozwiązanie w poważnym stopniu uzależnione jest od aktualnych możliwości sieci lotniskowej i manewru lotniskowego, który musi uwzględniać interesy innych rodzajów lotnictwa.

Po drugie - charakter współczesnych działań oraz wynikająca stąd różnorodność zadań i stawiane wymagania przed obroną przeciwlotniczą, a także przypisywanie jeszcze dużej roli do bezpośredniej osłony ważnych obiektów operacyjnych, stwarza obiektywnie sprzyjające warunki dla pokrycia strefą rakietową znacznej części obszaru działania frontu /zwłaszcza przy większej liczbie jednostek rakietowych /. W ten sposób wskutek często nieznacznych i ograniczonych możliwości przestrzennych dla działania lotnictwa myśliwskiego poza strefą ognia rakiet przeciwlotniczych zaistnie-

je bezwzględna konieczność wspólnego działania, co jednocześnie określa warunki i organizację współdziałania. W przeciwieństwie do sytuacji poprzedniej, w tym przypadku warunki współdziałania stawiają wysokie wymagania przed systemem dowodzenia oraz powodują pewne ograniczenia w pełnym wykorzystaniu możliwości bojowych współdziałających środków OPL podyktowane względami bezpieczeństwa.

Po trzecie - w miarę wzrostu liczby jednostek rakietowych i realizacji przez nie wspólnych zadań z lotnictwem myśliwskim, warunki koordynacji wysiłku bojowego /ogniowego / współdziałających ze sobą środków OPL stają się bardziej złożone i trudne. Im większa jest liczba wykonawców realizujących bezpośrednio współdziałanie w walce, tym więcej powinno być ośrodków koordynujących ich działanie, a zatem większy nakład sił i środków na organizację dowodzenia i zabezpieczenie współdziałania. W warunkach kiedy wymagania w tym zakresie przerastać będą aktualne możliwości dowodzenia /co przy większej liczbie jednostek rakietowych jest prawdopodobne / trzeba się będzie uciekać do takich rozwiązań organizacyjnych, które pozwolą współdziałającym środkom OPL decydować samodzielnie w myśl ustalonych wytycznych i doraźnych zarządzeń /informacji /.

Tym niemniej niezależnie od liczby jednostek rakietowych i wynikających stąd trudności w dziedzinie organizacji współdziałania celowy jest wysiłek, zmierzający w kierunku ścisłego powiązania ogniw dowodzenia rakietowej artylerii przeciwlotniczej z odpowiednimi elementami systemu dowodzenia lotnictwem myśliwskim.

Zwiększona liczba ośrodków koordynujących niższych szczebli stwarzać będzie również większe trudności centralizacji współdziałania.

Reasumując należy podkreślić, że <u>od ilości współdziałających środków OPL zależna jest w głównej mierze koncepcja organizacji współdziałania, która odpowiadając założeniom i decyzji operacyjno-taktycznego wykorzystania sił i środków OPL w operacji powinna określać cel, miejsce /wariant / i podstawowe sposoby współdziałania.</u>

b/ <u>Czynniki natury taktyczno-technicznej</u>

W warunkach permanentnego rozwoju i doskonalenia środków walki należy się liczyć z faktem posiadania w uzbrojeniu wojsk środków OPL różniących się nie tylko pod względem przeznaczenia i właściwości bojowych, ale również z uwagi na starsze lub bardziej nowoczesne rozwiązania konstrukcyjne zastosowane w danym rodzaju broni przeciwlotniczej. W systemie

obrony przeciwlotniczej może więc występować sprzęt bojowy o zróżnicowanych właściwościach bojowych, co jest zjawiskiem typowym nawet dla najbardziej nowoczesnych armii i silnych ekonomicznie państw.

W naszych warunkach możemy się liczyć z posiadaniem /na określonym etapie / zarówno różnych zestawów rakietowych, jak też aktualnie dysponujemy różnymi typami samolotów myśliwskich /Mig-21, Lim-5 /, występujących w różnych wersjach. Podobnie sytuacja wygląda w dziedzinie środków zabezpieczenia działań, głównie jeśli chodzi o stacje radiolokacyjne i urządzenia systemu dowodzenia. Może to mieć zarówno dodatni, jak i ujemny wpływ na organizację i realizację współdziałania.

Spośród zespołu czynników taktyczno-technicznych charakteryzujących określony stan w omawianej dziedzinie istotny wpływ na kształtowanie warunków współdziałania mogą wywierać takie czynniki jak:

- zasięg i pułap działania środków OPL;
- możliwości zwalczania celów o określonej /maksymalnej / prędkości lotu;
- możliwość prowadzenia walki w trudnych warunkach meteorologicznych i w nocy;
- uzbrojenie samolotów myśliwskich;
- rodzaj systemów kierowania rakietami;
- zastosowanie w rakietach przeciwlotniczych ładunków atomowych;
- doskonałość urządzeń /systemów / rozpoznawczych własnych samolotów;
- możliwości manewrowe środków OPL;
- możliwości środków rozpoznania i dowodzenia [1/].

Rozpatrzmy niektóre aspekty wymienionych wyżej czynników, ze szczególnym uwzględnieniem sprzętu aktualnie znajdującego się w uzbrojeniu wojsk.

<u>Zasięg i pułap działania</u> współdziałających środków OPL znacznie różnią się między sobą /tabela 3.2./
Lotnictwo myśliwskie posiada obecnie zdecydowaną przewagę w zasięgu działania, natomiast rakiety przeciwlotnicze w wysokości /pułapie /.

Dla współczesnych środków OPL promień działania lotnictwa myśliwskiego jest ponad 10 razy większy od zasięgu rakiet przeciwlotniczych.

1/ Zagadnienie to jest przedmiotem oddzielnych rozważań w dalszej części niniejszego rozdziału.

Wynika stąd, że wykorzystując maksymalnie swoje możliwości może ono działać w obszarze powietrznym obejmującym strefę kilku jednostek rakietowych. Jeśli uwzględnić fakt, że celem współdziałania /między innymi / jest maksymalne wykorzystanie możliwości bojowych współdziałających środków OPL, to wzrost ilościowy i jakościowy /w tym wypadku zasięgu / rakietowej artylerii przeciwlotniczej w szeregu sytuacji stwarzać będzie coraz większe trudności w organizowaniu współdziałania na zasadach rozgraniczenia stref działania w oparciu o ogólne kryterium podziału stref. Im większa jest liczba jednostek rakietowych, większy zasięg działania i mniej zwarte ugrupowanie bojowe, tym bardziej zazębiać /pokrywać / się będą ze sobą strefy zainteresowań obydwu współdziałających środków OPL i odwrotnie. Zagadnienie to może zarysować się bardziej ostro w warunkach, gdy do wyposażenia wojsk wejdą zestawy rakietowe o znacznie większym zasięgu działania niż mamy obecnie.

Tabela 3.2.

	Rodzaj /typ/ środka OPL	Max zasięg /promień/ działania na wysokościach /m/ 1/				Pułap działania /skuteczny/		Uwagi
		małe	średnie	duże	stratosferyczne /H= 11000 m/	max	minim.	
Rak	Zestaw SA-75 M	20	26	30	32	27000 m	500 m	x/ W trudnych warunkach meteorologicznych i w nocy
Rak	Zestaw nowszego wzoru	20	35	38	40	30000 m	300 m	xx/ W liczniku dla pojedynczego samolotu. W mianowniku dla klucza.
LM	Samolot Mig-21	200 xx/ 180	286 258	385 347	396 357	19000 m	750 m x/	
LM	Samolot Lim-5	248 240	369 358	485 473	603 588	15850 m	750 m x/	

1/ a/ W podziale wysokości przyjęto zasadę: Wysokości małe - do 1000 m, średnie - 1000 do 5000 m, duże - 5000 - 10000 m i stratosferyczne powyżej 10000 m.

b/ Promienie działania LM podane są dla warunków: samolot myśliwski z dodatkowymi zbiornikami paliwa, normalny zakres pracy silnika oraz pełne uzbrojenie dla Mig-21 /jeden z wariantów /. Dane na podstawie materiałów do określania możliwości bojowych LM- wyd. ASG 1967 r.

W świetle powyższego, czynnikiem, który w poważnym stopniu może sprzyjać optymalnemu wykorzystaniu właściwości bojowych współdziałających środków OPL, a zarazem ułatwiać współdziałanie, jest niewątpliwie koncentracja środków rakietowych w ściśle określonych rejonach, zwłaszcza znacznie oddalonych od lotnisk bazowania lotnictwa myśliwskiego.

Biorąc pod uwagę pułap działania zauważamy, że poszczególne rodzaje /typy / środków OPL reprezentują różne możliwości głównie w przedziale wysokości stratosferycznych, co w naszym przypadku nie ma praktycznego znaczenia 1/.

Natomiast od wysokości 300 - 500 m wzwyż do praktycznego pułapu działania lotnictwa myśliwskiego istnieje wzajemne zazębienie się stref zainteresowań /możliwości / współdziałających środków OPL. W szczególnych sytuacjach, a zwłaszcza w nocy w trudnych warunkach meteorologicznych /w odniesieniu do LM / lub terenowych /w odniesieniu do rakiet /, zwłaszcza przy starszych typach zestawów rakietowych mogą wystąpić znaczne różnice w możliwościach działania na niższych wysokościach. Okoliczności powyższe mogą więc niekiedy powodować celowość podziału stref działania według wysokości, stosownie do aktualnie osiąganego pułapu działania.

Wynika stąd, że organizacyjny /dokonany zawczasu / podział wysokości działania może mieć miejsce tylko wówczas, gdy w dolnym praktycznym pułapie działania współdziałających środków OPL wystąpią znaczne i trwałe /w miejscu i czasie / różnice.

Natomiast bardziej realne zastosowanie tej zasady może mieć miejsce w konkretnej sytuacji powietrznej podczas nalotów na różnych wysokościach.

<u>Możliwości zwalczania celów przez współdziałające środki OPL w zależności od prędkości lotu są z zasady zróżnicowane.</u>

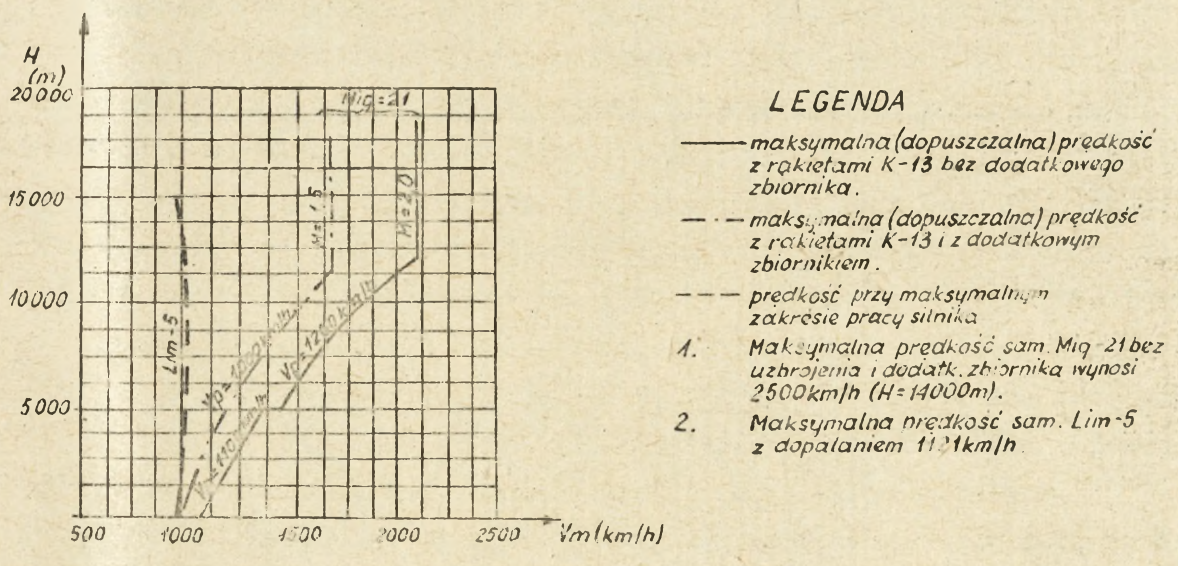
Pod tym względem rakietowa artyleria przeciwlotnicza przewyższa możliwości /osiągi / lotnictwa myśliwskiego.

Aktualnie zestawy rakietowe zdolne są zwalczać cele o maksymalnej prędkości lotu 560 - 640 m/sek.[2], przy czym w przeciwieństwie do lotnictwa myśliwskiego prędkość ta nie jest zależna od wysokości strzelania /działania /.

1/ Działanie lotnictwa przeciwnika z wysokości stratosferycznych w strefie frontowej jest obecnie małoprawdopodobne. Jeśli by nawet miało miejsce, to można wówczas mówić jedynie o samodzielnym działaniu rakietowej artylerii przeciwlotniczej.

2/ Prędkość 560 - 640 m/sek w przeliczeniu odpowiada wartościom: 2016 - 2174 km/godz.

Możliwość współczesnych samolotów myśliwskich w osiąganiu maksymalnych prędkości lotu ilustruje rys. 3.5.



Rys. 3.5.

Jeśli weźmiemy pod uwagę fakt, że uzyskanie optymalnych wyników w walce powietrznej wymaga pewnej przewagi prędkości myśliwca nad celem, to praktycznie maksymalna prędkość lotu celu, który może być zwalczany przez dany typ samolotu myśliwskiego będzie odpowiednio mniejsza od ilustrowanych osiągów na rys. 3.5.

Z powyższego wynika, że lotnictwu myśliwskiemu w ogóle, a myśliwcom o prędkości poddźwiękowej /lim-5 / w szczególności, znacznie korzystniej jest zwalczać cele o mniejszych prędkościach lotu. Takie rozwiązanie aczkolwiek stwarza rakietowej artylerii przeciwlotniczej trudniejsze warunki działania, to jednak z punktu widzenia efektywnego wykorzystania możliwości bojowych wszystkich współdziałających środków OPL /o różnych parametrach bojowych / jest rozwiązaniem optymalnym.

W związku z tym jedną z zasad współdziałania, którą należy kierować się przy wyborze lub podziale celów pomiędzy współdziałające środki OPL winna być zasada ustalająca pierwszeństwo rakietowej artylerii przeciwlotniczej w zwalczaniu celów działających z dużą

/największą/ prędkością.

Możliwość prowadzenia walki w trudnych warunkach meteorologicznych i w nocy dotyczy praktycznie tylko lotnictwa myśliwskiego.

Działalność rakietowej artylerii przeciwlotniczej niezależna jest od tych czynników, podobnie jak znaczna część samolotów myśliwskich wyposażonych w pokładowe stacje radiolokacyjne /Mig-21 i Lim-5p/.

Do zasadniczych właściwości taktyczno-technicznych z punktu widzenia możliwości działania współdziałających środków OPL w trudnych warunkach meteorologicznych i w nocy, przede wszystkim należy: wyższa efektywność działania rakietowej artylerii przeciwlotniczej, ograniczone możliwości działania lotnictwa myśliwskiego na małych wysokościach, utrudniona orientacja i samodzielność działania pilota wymagająca ciągłości dowodzenia z ziemi oraz wykorzystanie do zwalczania celów głównie rakiet kierowanych systemem radiolokacyjnym.

Z powyższego wynika, że współdziałanie organizowane w tych warunkach posiada wiele cech szczególnych, do których należy zaliczyć:

- uznanie pierwszeństwa działania rakietowej artylerii przeciwlotniczej jako podstawową zasadę współdziałania;
- możliwość wydzielenia strefy samodzielnego działania rakietowej artylerii przeciwlotniczej na małych wysokościach /np. do pułapu 1000 m/
- lepsze warunki koordynacji wysiłku ogniowego współdziałających środków OPL wskutek mniejszej intensywności i wyższego pułapu działania lotnictwa myśliwskiego;
- korzystniejsze warunki identyfikacji własnych samolotów myśliwskich oraz większe bezpieczeństwo działania w strefie ognia rakietowej artylerii przeciwlotniczej.

Z punktu widzenia organizacyjnego, współdziałanie, ze względu na okresowy charakter omawianych warunków, powinno opierać się o system organizacyjny obowiązujący w warunkach normalnych, z pewną modyfikacją niektórych zasad działania, o czym była mowa wyżej.

Uzbrojenie samolotów myśliwskich podobnie jak i rodzaj systemów kierowania rakietami wywiera wpływ na współdziałanie w sferze niezbędnych ograniczeń w działalności /wykorzystaniu/ współdziałających środków OPL, podyktowanych względami bezpieczeństwa własnego lotnictwa.

Wiadomo, że samoloty myśliwskie uzbrojone w rakiety kierowane mogą przechwytywać cele, wychodząc z ataku w odległości bezpiecznej od

celu, do którego równocześnie prowadzi ogień rakietowa artyleria przeciwlotnicza /patrz rozdział II /. Nie można natomiast posłużyć się podobnym stwierdzeniem w przypadku kiedy samolot myśliwski uzbrojony jest wyłącznie w działka.

Wynikają stąd określone wnioski, które w odniesieniu do dowódczych systemów kierowania rakietami i konkretnych typów rakiet i uzbrojenia współczesnych samolotów myśliwskich zostały sformułowane w II rozdziale pracy.

W systemach kierowania, w których w końcowej fazie lotu rakieta przechodzi w reżim samonaprowadzania, sytuacja pod tym względem jest bardziej złożona 1/.

Wprawdzie brak jest aktualnie danych o konstrukcji takich systemów w naszym obozie, tym niemniej nie wyklucza to możliwości zastosowania ich w przyszłości.

W związku z tym wpływ tego czynnika na warunki współdziałania będzie niewątpliwie istotny i wyrażać się może m.in. w tym, że:

- zwiększy się znacznie bezpieczna odległość zbliżenia własnego myśliwca do celu zwalczanego przez rakiety przeciwlotnicze, której wartość musi być większa od promienia działania urządzenia /głowicy / samonaprowadzającego;

- znacznie skomplikuje się współdziałanie we wspólnej strefie; wręcz niemożliwe będzie ześrodkowanie wysiłku współdziałających środków OPL do tych samych celów lub na tych samych kierunkach /sektorach/ działania;

- wzrosną wymagania w stosunku do systemu dowodzenia, zwłaszcza w dziedzinie automatyzacji i centralizacji procesów dowodzenia i współdziałania, itp.

Należy nadmienić, że jeśli rozwój wspomnianych systemów kierowania rakietami pójdzie w parze ze wzrostem ilościowym środków rakietowych, to powstaną sprzyjające, a zarazem nieodzowne przesłanki do organizacji współdziałania na zasadzie rozgraniczenia stref działania /odpowiedzialności /.

1/ Znane są konstrukcje, zwłaszcza stosowane w armiach państw zachodnich, które w końcowej fazie naprowadzania rakiety na cel /w odpowiedniej odległości / stosują system samonaprowadzania aktywny /np. pocisk NIKE /, półaktywny /np. pocisk "HAWK"/ lub na podczerwień /np. pocisk "CHAPARAL".

Zastosowanie w rakietach przeciwlotniczych ładunków atomowych w warunkach frontowych, obecnie i w najbliższej perspektywie jest mało prawdopodobne, tym nie-mniej nie wykluczone.

Mało prawdopodobne dlatego, że: po pierwsze - działalność lotnictwa przeciwnika koncentruje się w strefie małych i średnich wysokości, w której wybuchy ładunków atomowych wykorzystywane do zniszczenia celów powietrznych w poważnym stopniu mogą zagrażać własnym wojskom i obiektom; i po drugie - wybuchy te stosowane w skali masowej i o odpowiedniej mocy stanowią istotne niebezpieczeństwo dla wszystkich rodzajów własnego lotnictwa /aparatów latających / oraz ujemnie wpływają na pracę środków łączności, stacji radiolokacyjnych i systemu dowodzenia.

Zastosowanie ładunków atomowych jest nie wykluczone w przypadku zmiany taktyki działania przeciwnika w związku z wprowadzeniem nowych środków walki i przejściem do działań bronią jądrową z dużych i stratosferycznych wysokości oraz gdy zajdzie konieczność zniszczenia lub wzbronienia działania większych zgrupowań lotniczych, zwłaszcza o ile będzie to możliwe do zrealizowania nad terytorium przeciwnika.

W tym przypadku warunki prowadzenia działań przez współdziałające środki OPL poważnie się komplikują z uwagi na poważne niebezpieczeństwo, na jakie narażone są własne samoloty myśliwskie w strefie ognia rakiet. Wymaga to zachowania szczególnych środków ostrożności w celu zapewnienia bezpieczeństwa, a zarazem optymalnego wykorzystania możliwości bojowych współdziałających środków OPL, co można osiągnąć przez:

- ścisłe określenie /wyznaczenie / stref, w których zamierza lub zezwala się stosować rakiety z ładunkiem atomowym;

- wprowadzenie bezwzględnego zakazu działania lotnictwa myśliwskiego, a także innych rodzajów własnego lotnictwa w obszarze /strefie / zastrzeżonym dla rakiet przeciwlotniczych stosujących broń atomową;

- centralizację i jednolite dowodzenie współdziałającymi środkami OPL zwłaszcza w sytuacjach, kiedy stosowanie broni atomowej posiada charakter okresowy;

- stałą kontrolę stopnia napromienienia i kierunku przemieszczania się substancji radioaktywnych zagrażających bezpieczeństwu własnego lotnictwa oraz okresowy zakaz działania w rejonach /przestrzeni powietrznej/ o wysokiej radioaktywności.

Doskonałość urządzeń /systemów / rozpoznawczych własnych samolotów jest nieodzownym warunkiem wspólnego działania rakietowej artylerii

przeciwlotniczej i lotnictwa myśliwskiego. Praktyka ćwiczebna dostarcza wielu danych świadczących o tym, że system rozpoznawczy "KREMNIJ-2" funkcjonuje sprawnie.

Doświadczenia wietnamskie natomiast, sygnalizując zaledwie drobne epizody świadczące o pewnych trudnościach w tej dziedzinie, nie mogą być podstawą do obiektywnych uogólnień na ten temat.

W rozdziale drugim pracy wskazywano na pewne aspekty tego zagadnienia, w konkluzji czego można stwierdzić, że brak jest dostatecznych przesłanek świadczących o realności powszechnego wyeliminowania przez przeciwnika tego systemu. Nie należy jednak wykluczać wpływu różnych czynników /np. zakłóceń / utrudniających sprawne funkcjonowanie urządzeń rozpoznawczych, a nawet pozbawiających niektóre, zwłaszcza dołowe ogniwa, możliwości wykorzystania urządzeń NRZ.

Aktualny stan w tej dziedzinie wywiera niemal zasadniczy wpływ na organizację i realizację współdziałania.

W warunkach, kiedy system rozpoznawczy nie zapewnia wysokiej gwarancji bezpieczeństwa własnych samolotów, współdziałanie we wspólnej strefie stawia wysokie wymagania, a mianowicie:

- konieczność organizacji połączonych stanowisk dowodzenia rakietowej artylerii przeciwlotniczej i lotnictwa myśliwskiego na szczeblu jednostek rakietowych;

- przestrzeganie zasady scentralizowanego kierowania ogniem dywizjonów rakietowych;

- wprowadzenie zakazu jednoczesnego ześrodkowania wysiłku współdziałających środków OPL na tych samych celach i kierunkach działań;

- szerokie stosowanie zasady podziału wysiłku odpowiednio do ustalonych sposobów współdziałania i zaistniałej sytuacji /patrz rozdział I/;

- zorganizowanie i bieżące prowadzenie obiegu informacji o położeniu i działalności własnego lotnictwa.

O ile w warunkach bojowych lub konkretnej sytuacji powietrznej spełnienie powyższych wymagań będzie niemożliwe, należy szukać rozwiązania w drodze podziału stref działania /odpowiedzialności / współdziałających środków OPL, względnie rozgraniczenia czasu ich działania.

Możliwości manewrowe współdziałających środków OPL interesują nas głównie z punktu widzenia manewrowości operacyjnej i manewrowości

w powietrzu /ogniem /[1].

Cechą właściwą dla lotnictwa myśliwskiego jest zależność od lotnisk /sieci lotniskowej /, co w warunkach frontowych nabiera szczególnego znaczenia. Rozpatrując manewrowość operacyjną lotnictwa należy uwzględnić dodatkowo bardzo istotny czynnik, a mianowicie czas przygotowania /budowy / lotnisk na obszarze opanowanym przez własne wojska. Czynnik ten w sposób jednoznaczny determinuje możliwości manewrowe lotnictwa myśliwskiego, zwłaszcza w czasie działań zaczepnych. Jeśli zatem czas manewru jednostki lotniczej zamyka się średnio w czasie 3 - 4 godzin, to praktycznie manewrowość operacyjną charakteryzuje nam manewr lotniskowy, który może nastąpić dopiero po upływie około dwóch dni walki [2] od momentu rozpoczęcia budowy /odbudowy / lotniska. Przy tempie natarcia wojsk 60 - 80 km/dobę i średnim wyjściowym oddaleniu lotnisk od linii frontu 40 - 50 km pozostawianie lotnictwa myśliwskiego w stosunku do czołowych wojsk w momencie wykonania manewru wyniesie około 160 - 210 km.

Rakietowa artyleria przeciwlotnicza pod tym względem reprezentuje znacznie lepsze możliwości. Aczkolwiek łączny czas manewru jednostki rakietowej na odległość 100 km wynosi średnio 10 - 12 godzin, co w pojęciu bezwzględnym stanowi czas trzykrotnie większy od czasu manewru na tę odległość lotnictwa myśliwskiego, to jednak osiąga się przy tym lepsze warunki /mimo znacznie różniących się zasięgów / działania w interesie wojsk i obiektów operacyjnych najdalej wysuniętych w kierunku /pobliżu /linii frontu.

W związku z tym nasuwa się zasadniczy wniosek, że w pewnych okresach operacji wskutek sukcesywnie malejących możliwości efektywnego wykorzystania lotnictwa myśliwskiego w najdalej wysuniętym /czołowym / obszarze strefy frontowej nieodzowne staje się koncentrowanie tam większej liczby jednostek rakietowych i co za tym idzie organizacji współdziałania na zasadzie podziału stref działania.

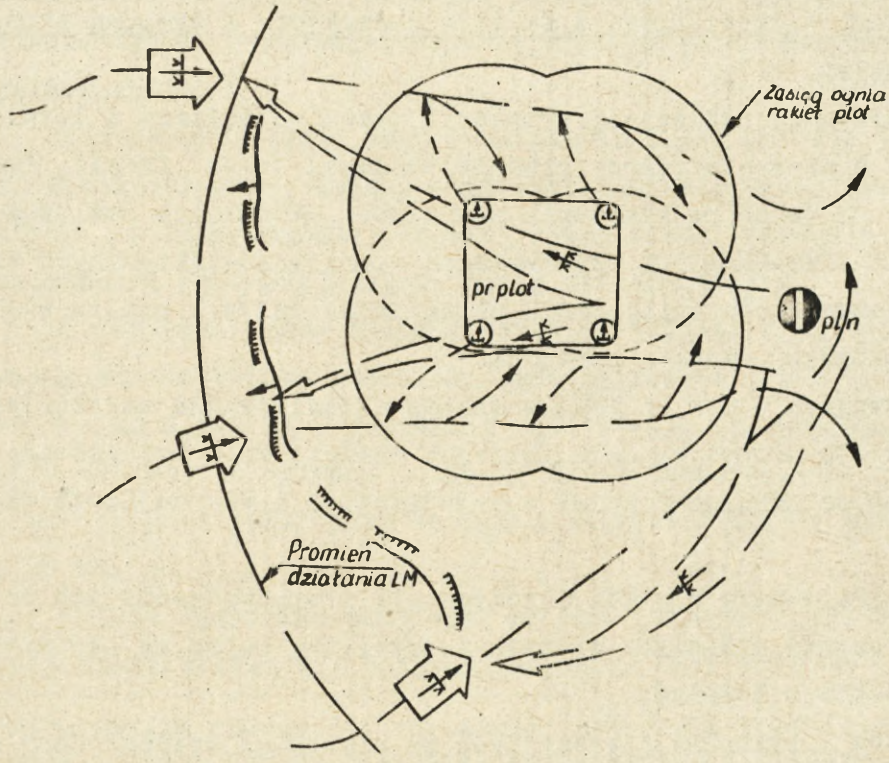
---

1. a/ Manewrowość operacyjna rozumiana jest jako odpowiednia zdolność - w czasie i przestrzeni - w przesunięciu sił i środków /rakietowych i lotniczych / do nowego rejonu działań w celu realizacji określonych zadań w toku operacji.
   b/ Manewrowość w powietrzu /w odniesieniu do LM/ i ogniem /w odniesieniu do rakiet / stanowi zdolność do szybkiego przerzucenia /skierowania / określonej liczby środków walki na dowolny kierunek działań w celu odparcia nalotu przeciwnika.
2. Por. "Rola i perspektywy zastosowania operacyjnego /frontowego / lotnictwa myśliwskiego". Zbiór prac ASG Nr 2/29/ 1965 r. str. 65-66.

Drugi aspekt możliwości manewrowych - manewrowość w powietrzu /ogniem /, formalnie wskazuje na znaczną pod tym względem przewagę rakietowej artylerii przeciwlotniczej, która o wiele szybciej może przenosić ogień z jednego celu /kierunku / na drugi. Jeśli weźmiemy pod uwagę zasięg działania współdziałających środków OPL i będziemy rozpatrywać manewrowość w określonej przestrzeni powietrznej w skali operacyjnej, to lepsze możliwości posiada jednak lotnictwo myśliwskie.

Przewaga lotnictwa myśliwskiego w zakresie możliwości przestrzennych wynika z faktu posiadania dużo większego zasięgu działania, co umożliwia skoncentrowanie znacznej liczby myśliwców, w krótkim stosunkowo czasie na wybranym, głównym kierunku działań.

Istotę tego zagadnienia ilustruje rys. 3.6.



Rys. 3.6.

Manewrowość lotnictwa w powietrzu nabiera szczególnego znaczenia zwłaszcza w warunkach ograniczonej liczby jednostek rakietowych /braku ciągłej strefy ognia / i działaniu przeciwnika z różnych kierunków, na których oddziaływanie rakietowej artylerii przeciwlotniczej, ze względu na zasięg jest ograniczone, bądź w ogóle niemożliwe.

Stąd w aktualnej sytuacji powietrznej lotnictwo myśliwskie może i powinno działać na tych kierunkach, które z punktu widzenia operacyjnego są najważniejsze i zapewniają optymalne wykorzystanie właściwości /możliwości / bojowych lotnictwa.

Wymaga to z natury rzeczy centralizacji dowodzenia lotnictwem, podczas gdy w analogicznych warunkach rakietowa artyleria przeciwlotnicza takiego wymagania w skali operacyjnej nie stawia.
Jest to istotne, ponieważ w praktyce sprowadza się do tego, że na wyższych /operacyjno-taktycznych / szczeblach dowodzenia, w określonej sytuacji bojowej, sposób współdziałania zdeterminowany będzie decyzją wykorzystania lotnictwa. Nie wyklucza to bynajmniej istnienia i wpływu sprzężeń zwrotnych w tym względzie, które przy organizacji współdziałania należy wziąć pod uwagę.

c/ Sposób operacyjno-taktycznego wykorzystania /działania / współdziałających środków OPL w świetle charakteru i wymagań współczesnego pola walki.

Wykorzystanie rakietowej artylerii przeciwlotniczej i lotnictwa myśliwskiego w systemie obrony przeciwlotniczej wojsk /armii, frontu /, zależne jest od dwóch podstawowych czynników: aktualnych możliwości posiadanych sił i środków OPL oraz wymagań operacyjno-taktycznych zdeterminowanych dążeniem do osiągnięcia określonych celów z punktu widzenia realizacji głównych zadań w operacji.

Obowiązujące w tym względzie zasady określają dla współdziałających środków OPL główne zadania, których treścią może być osłona:

- głównych zgrupowań wojsk w zasadniczych i decydujących okresach operacji;
- przegrupowania z głębi świeżych sił i wprowadzenia ich do bitwy;
- forsowania przeszkód wodnych i przeprawy wojsk na głównych operacyjnych kierunkach działań;
- mostów i przepraw operacyjnych na szerokich przeszkodach wodnych oraz komunikacji w strefie frontowej;
- sieci lotniskowej i bazowania głównych sił uderzeniowych lotnictwa, baz rakietowych i rakiet operacyjno-taktycznych;
- operacyjnych desantów powietrznych i morskich;
- głównych baz tyłowych, rejonów przeładunkowych, portów itp.

Zadania powyższe mogą być realizowane przez współdziałające środki OPL samodzielnie lub wspólnie.

W zależności od aktualnej sytuacji operacyjnej, charakteru zadań oraz ilości środków OPL, zwłaszcza rakietowych, realizacja wspomnianych wyżej zadań może przebiegać w oparciu o koncepcję obrony strefowej, obiektowej względnie obiektowo-strefowej.

Rozpatrzmy więc niektóre aspekty użycia i działania współdziałających środków OPL na tle zadań i koncepcji ich realizacji we współczesnych warunkach, a mianowicie:

- możliwe warianty ugrupowania operacyjnego rakietowej artylerii przeciwlotniczej;
- sposób realizacji zadań operacyjnych przez lotnictwo myśliwskie;
- wpływ manewru na polu walki na warunki i organizację współdziałania.

Ugrupowanie operacyjne rakietowej artylerii przeciwlotniczej w zależności od liczby jednostek rakietowych i koncepcji ich użycia stwarzać będzie bardziej lub mniej sprzyjające /korzystne / warunki współdziałania [1].

Dla zilustrowania tego zagadnienia posłużymy się porównaniem takich wielkości jak: ogólnej powierzchni strefy ognia rakiet przeciwlotniczych /w płaszczyźnie poziomej / i obszaru działania armii i frontu w zależności od rodzaju ugrupowania operacyjnego [2].

W tym celu można założyć pewne przeciętne normy operacyjno-taktyczne, a mianowicie: szerokość pasa działania armii i frontu odpowiednio 100 km i 300 km ; głębokość ugrupowania operacyjnego armii 150 km, frontu 400 km, odległości pomiędzy dywizjonami rakietowymi w ugrupowaniu bojowym 30 km i maksymalny zasięg działania rakiet w płaszczyźnie poziomej 35 km.

W tych warunkach interesujące nas wielkości oraz wskaźnik porównawczy charakteryzujący wzajemny stosunek tych wielkości, w zależności

---

1/ Ugrupowanie operacyjne rakietowej artylerii przeciwlotniczej stosownie do koncepcji osłony nazywamy: ugrupowaniem strefowym, obiektowo-strefowym lub obiektowym.

2/ Powierzchnię strefy działania oddziału /związku/ rakietowej artylerii przeciwlotniczej obliczono, wykorzystując wzór:

$$S_{str.} = S_{ugr.} + K \cdot L \cdot R + \pi R^2 .$$

gdzie: $S_{ugr.}$ - powierzchnia ugr. boj. oddziału /związku/
K - liczba dywizjonów rakietowych.
L - odl. pomiędzy dywizjonami rakietowymi.
R - promień strefy ognia.

od liczby jednostek rakietowych i rodzaju ugrupowania operacyjnego przedstawia tabela 3.3.

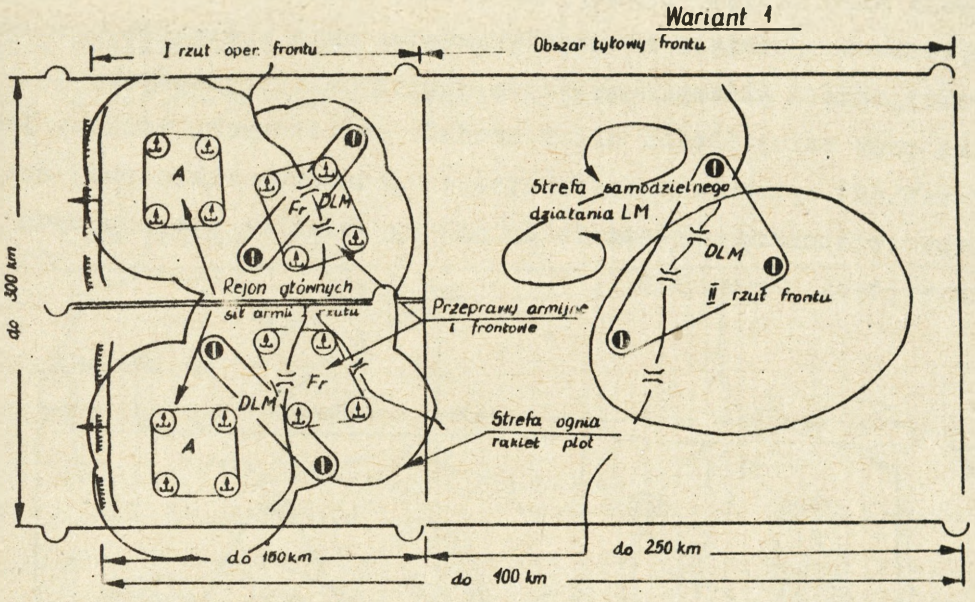
Tabela 3.3.

Związek operacyjny – ogólna powierzchnia działania	Ilość jednostek rakietowych	Powierzchnia strefy ognia w zależności od rodzaju ugrupowania i wzajemny stosunek powierzchni /pow. w km^2/.						Inne założenia
		Strefowe		Obiekt.-str.		Obiektowe		
		Pow. strefy	Stosunek	Pow. strefy	Stosunek	Pow. strefy	Stosunek	
Armia 15000 km^2	1	8500	0,56	8500	0,56	8500	0,56	1/ Współczynnik zazębiania się stref – w obr. strefowej 0,3; – w obr. obiekt.-str. 0,15. 2/ Jednostka kalkulacyjna oddział /związek/ rakiet w skł. 4 dywizjonów.
	2	11900	0,80	14450	0,96	17000	1,13	
	3	17500	1,16	21250	1,41	25000	1,66	
Front	3	17500	0,14	21250	0,17	25000	0,20	
	4	23800	0,20	28900	0,24	34000	0,28	
120000 km^2	6	35700	0,30	43350	0,36	51000	0,42	
	8	47600	0,40	57800	0,48	68000	0,57	

Z analizy danych zawartych w tabeli 3.3. wynika, że: 1-2 jednostki rakietowej artylerii przeciwlotniczej mogą objąć strefą ognia ponad 50 do 100 % obszaru działania armii pierwszego rzutu. W skali frontu na kierunku dwóch armii pierwszorzutowych nasycenie może wynosić 3 - 4 jednostki rakietowe / w tym 2 - 3 jednostki organiczne armii/, co zapewnia pokrycie strefą ognia prawie całego obszaru działania tych armii /głównego zgrupowania frontu/. Jeśli tę liczbę jednostek rakietowych przyjąć we froncie za minimalną, a koncepcję ich użycia w obszarze armii pierwszego rzutu /do głębokości 150 km / jako jeden z możliwych wariantów, to pozostały obszar działania frontu, stanowiący około 75 % ogólnej powierzchni przypada wyłącznie na strefę działania lotnictwa myśliwskiego /rys. 3.7./[1].

W obszarze tym lotnictwo myśliwskie posiada niczym nie ograniczone warunki do pełnego wykorzystania swoich możliwości manewrowych /działa samodzielnie/.

1/ Por. "Zasady organizacji i planowania oraz rozwijania frontowego systemu obrony przeciwlotniczej". Biuletyn informacyjny nr 1/85/, wyd. MON Szt. Gen. 1968 r. str. 11 - 14.



Rys. 3.7.

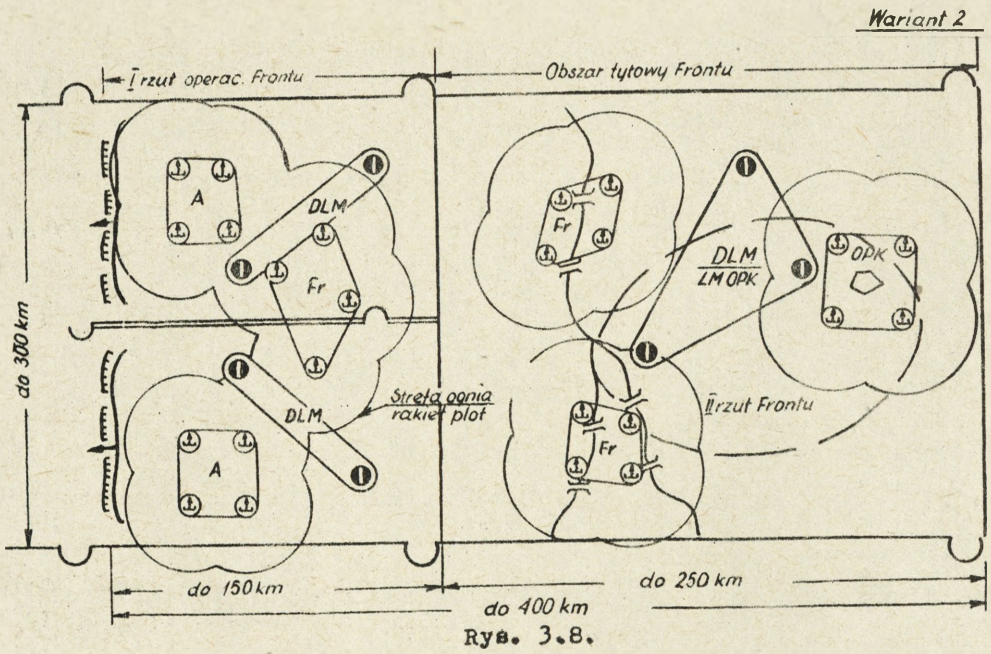
Rys. 3.7.

W warunkach kiedy front dysponuje większą liczbą jednostek rakietowych /patrz tabela 3.1. /, część z nich wykorzystana będzie do osłony ważnych obiektów frontowych poza obszarem działania armii pierwszego rzutu. Nasycenie środkami rakietowymi tyłowej strefy frontu będzie jednak niższe niż stref armijnych, co wobec znacznego rozśrodkowania obiektów frontowych, powodować będzie znaczne oddalenie poszczególnych ugrupowań rakietowej artylerii przeciwlotniczej, w konsekwencji czego powstaną niekiedy liczne, lecz nie powiązane ze sobą strefy ognia /rys. 3.8./.

W tych warunkach działanie lotnictwa myśliwskiego wyłącznie w lukach między strefami ognia rakiet przeciwlotniczych w poważnym stopniu ograniczać będzie wykorzystanie możliwości bojowych tego środka i takie rozwiązanie byłoby niczym nie uzasadnione.

Praktyka ćwiczebna wielu lat dowodzi, że organizowanie strefowej osłony rakietowej w całym pasie działania i na pełną głębokość ugrupowania operacyjnego armii, a w szczególności frontu, jest we współczesnych warunkach nie tylko niemożliwe /ze względu na ograniczone siły / ale również niecelowe.

Jeśli więc przyjąć zasadę, że osłona rakietowa będzie organizowana przede wszystkim w interesie zasadniczych elementów ugrupowania operacyjnego i głównych obiektów armijnych i frontowych, to zwłaszcza przy małej ilości sił i środków rakietowych, możliwy jest również wariant wykorzystania frontowych jednostek rakietowej artylerii przeciwlotniczej wyłącznie do osłony obiektów operacyjnych położonych w głębi /rys. 3.9./.

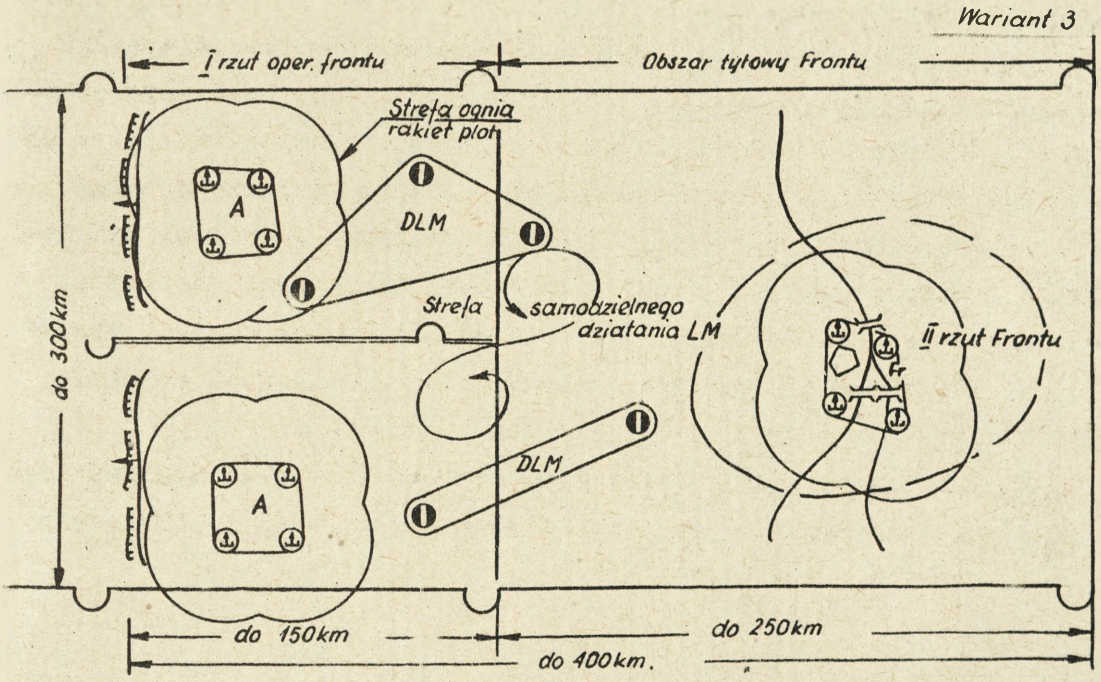


Rys. 3.8.

W tym wypadku lotnictwo myśliwskie posiada znacznie dogodniejsze niż w poprzednim wariancie /wariant 2 / warunki samodzielnego działania w tyłowej strefie frontu. Obszar pozostający poza strefą ognia rakietowej artylerii przeciwlotniczej jest stosunkowo duży i zapewnia lotnictwu niezbędne warunki manewru podczas zwalczania przeciwnika na podejściach do strefy ognia rakiet.

Sposób realizacji zadań operacyjnych przez lotnictwo myśliwskie interesuje nas głównie z punktu widzenia wymagań jakie stawia się przed lotnictwem we współczesnych działaniach. Jeśli wymagania te odnieść do zadań jakie sformułowane zostały na wstępie, to niezależnie od strefowego charakteru osłony myśliwskiej działanie lot-

nictwa myśliwskiego nacelowane jest przede wszystkim na osłonę głównych, ściśle określonych w czasie i przestrzeni obiektów operacyjnych.



Rys. 3.9.

Dlatego też wymagane jest, aby przechwytywanie celów powietrznych następowało na podejściach do osłanianych obiektów, co pociąga za sobą konieczność wprowadzenia lotnictwa do walki na rubieżach możliwie najdalej wysuniętych w kierunku spodziewanego zagrożenia. Podstawowym sposobem działania lotnictwa myśliwskiego w systemie OPL wojsk, spełniającym to wymaganie jest <u>działanie z położenia dyżurowania /patrolowania / w powietrzu.</u>

W celu osłony wojsk i czołowych obiektów armii pierwszego rzutu, strefy dyżurowania /patrolowania / wyznacza się w pobliżu linii frontu /średnio w odległości 20 km / na prawdopodobnych głównych kierunkach nalotów.

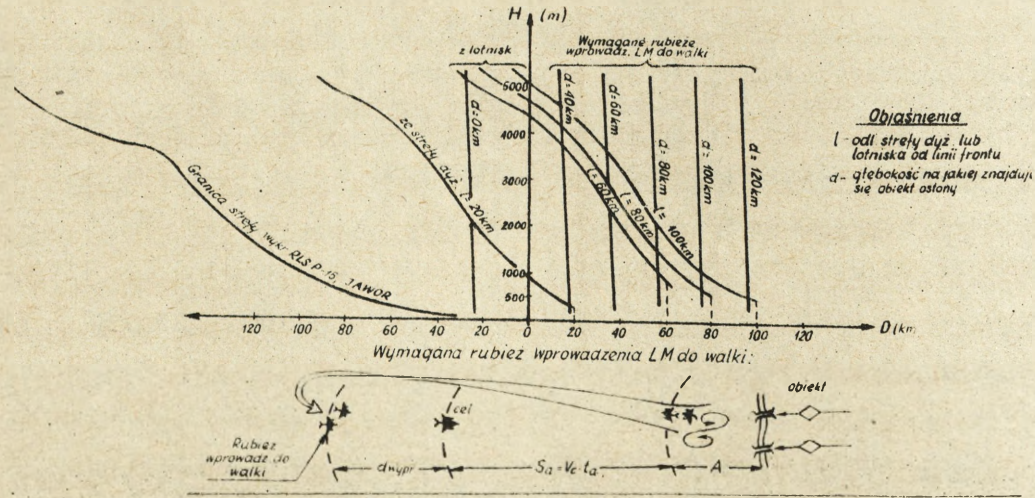
Podobne strefy, zwłaszcza w warunkach działania przeciwnika na małych wysokościach mogą być organizowane w głębi, w celu osłony ważnych obiektów operacyjnych i przegrupowujących się wojsk /np. odwodów operacyjnych drugiego rzutu frontu w czasie przekraczania

szerokich przeszkód wodnych itp./

Część lotnictwa myśliwskiego będzie również wykonywała zadania z położenia dyżurowania na lotniskach. Ten sposób działania może zapewnić osłonę jedynie obiektom położonym w głębi, na znacznej odległości od linii frontu, jak również możliwość potęgowania wysiłku lotnictwa dyżurującego w powietrzu przez szybkie wprowadzenie świeżych sił, w celu rozbicia kolejnych zgrupowań przeciwnika /np. w nalocie zmasowanym / na zarysowującym się głównym kierunku działań.

Zarówno jeden, jak i drugi sposób działania lotnictwa myśliwskiego, pomimo stosunkowo dużego zasięgu współczesnych samolotów, uzależniony jest w zasadniczym stopniu od możliwości systemu wykrywania oraz bazowania lotnictwa w stosunku do osłanianych wojsk i obiektów.

Wymagane i możliwe rubieże wprowadzenia lotnictwa myśliwskiego do walki, w zależności od sposobu działania myśliwców i założonych warunków ilustruje rys. 3.10.[1/]



Rys. 3.10.

1/ Wykres sporządzony dla warunków: Wysunięty PN LM - w rejonie strefy dyżurowania 20 km od linii frontu w składzie stacji JAWOR i P-15. Oddalenie lotnisk od czołowych wojsk - 60,80,100 km. V_c=300 m/sek.; sumaryczny czas od momentu wykrycia celu do momentu wprowadzenia myśliwców do walki: ze strefy - 3 min.; z lotniska - 8 min. /dla samolotu Mig-21/; stosunek $\frac{V_c}{V_m}$ =0,8; $d_{wypr.}$=5 km; minimalny czas walki powietrznej /ataku/ t_a=1 min.; odstęp bombardowania równy odległości rozpoczęcia przez cel ataku z lotu nurkowego przy średnich kątach nurkowania.

Jeśli będziemy kierować się zasadą, że zadania stawiane lotnictwu myśliwskiemu muszą odpowiadać jego realnym możliwościom, to nie ulega najmniejszej wątpliwości, że w odniesieniu do małych wysokości, wojska i obiekty znajdujące się w obszarze pomiędzy rubieżą stref dyżurowania a czołowymi lotniskami mogą być osłaniane wyłącznie sposobem dyżurowania w powietrzu, natomiast obiekty położone głębiej, sposobem dyżurowania na lotniskach.

W założonych warunkach /co można uogólnić na pewne przeciętne normy operacyjne/ rubież wprowadzenia lotnictwa myśliwskiego do walki ze stref dyżurowania w powietrzu przebiegać będzie na wysokości 500 m - w granicach strefy dyżurowania i na wysokości 1000 m - nad linią frontu. Natomiast z położenia dyżurowania na lotniskach dla tych samych wysokości - w rejonie lotniska bazowania i przed lotniskiem średnio około 20 km.

Samoloty potęgujące wysiłek lotnictwa myśliwskiego, dyżurując na lotniskach w gotowości nr 1, mogą być wprowadzane do walki na tych samych rubieżach, po upływie średnio około 8 - 11 minut od momentu wprowadzenia do walki myśliwców pierwszego rzutu /dyżurujących w powietrzu/.

W przedziale wysokości średnich /ponad 1000 m do 5000 m / lotnictwo myśliwskie może być wprowadzane do walki na różnych odległościach przed i za linią frontu /patrz rys. 3.10./

Szczegółowa analiza sygnalizowanych wyżej zagadnień pozwala stwierdzić, że aktualne zasady operacyjno-taktycznego wykorzystania /działania / lotnictwa myśliwskiego w systemie OPL wojsk w swej istocie opierają się na koncepcji wspólnego działania z naziemnymi środkami OPL. Determinuje to w sposób jednoznaczny organizację współdziałania, która musi odpowiadać wymaganiom działania we wspólnej strefie.

W związku z tym nasuwają się pewne wnioski w przedmiocie dotyczących rozważań, a mianowicie:

- lotnictwo myśliwskie bazujące lub dyżurujące w powietrzu w rejonie ugrupowania lub za ugrupowaniem rakietowej artylerii przeciwlotniczej pomimo znacznego zasięgu działania na małych wysokościach posiada ograniczone możliwości prowadzenia walki przed strefą ognia rakiet. W tym przypadku walkę rozpoczynać będą w pierwszej kolejności z zasady dywizjony rakietowe. Lotnictwo myśliwskie wprowadzane będzie do walki co najmniej na granicy strefy ognia czołowych dywizjonów i w głębi;

- w przednim obszarze strefy frontowej do głębokości czołowych lotnisk w zwalczaniu celów na małych wysokościach będzie zaangażowana

w pierwszej kolejności tylko ta część lotnictwa myśliwskiego, która aktualnie znajduje się w powietrzu. Strefy dyżurowania wyznaczane są na prawdopodobnych głównych kierunkach zagrożenia, stąd zarówno kierunek działania lotnictwa myśliwskiego jak i możliwe rubieże wprowadzenia go do walki mogą być zawczasu ustalone /uzgodnione / i znane dowódcom jednostek rakietowych. Do czasu wprowadzenia kolejnych rzutów lotnictwa z położenia dyżurowania na lotniskach działanie rakietowej artylerii przeciwlotniczej będzie praktycznie samodzielne i powinno być prowadzone z maksymalnym natężeniem;

- lotnictwo myśliwskie działające ze stref dyżurowania oraz bazujące na lotniskach, które położone są w przodzie na znacznych odległościach w stosunku do ugrupowań rakietowej artylerii przeciwlotniczej może działać na podejściach do stref ognia wykorzystując efektywnie swoje możliwości. Tam, gdzie takie możliwości się zarysują, istnieją realne przesłanki świadczące o celowości wyłączenia tych stref jako zastrzeżonych do samodzielnego działania rakietowej artylerii przeciwlotniczej;

- w konkretnych warunkach sytuacji bojowej możliwe jest dokładne określenie rubieży wprowadzenia lotnictwa myśliwskiego do walki na poszczególnych kierunkach w zależności od sposobu działania myśliwców, położenia stref dyżurowania i lotnisk bazowania oraz aktualnych możliwości systemu rozpoznania i dowodzenia.

Posiadanie tych danych na stanowiskach dowodzenia jednostek rakietowych może znacznie ułatwić realizację współdziałania ogniowego, zapewniając tym samym efektywne wykorzystanie możliwości bojowych rakietowej artylerii przeciwlotniczej w warunkach zdecentralizowanego działania.

Analizując sposób i możliwości realizacji zadań operacyjnych przez lotnictwo myśliwskie brano pod uwagę aktualnie przyjmowane zasady w tym zakresie. Jeśli więc na obecnym etapie powszechne jest dążenie do kompleksowego wykorzystania /działania / współdziałających środków OPL w interesie najważniejszych obiektów operacyjnych, to w najbliższej perspektywie, kiedy wejdą masowo do wyposażenia wojsk środki bezpośredniej osłony i wzrośnie liczba jednostek rakietowych, bardziej śmiało będą podejmowane decyzje co do podziału zadań operacyjnych pomiędzy lotnictwo myśliwskie i rakietową artylerię przeciwlotniczą. W związku z tym można już dziś wysunąć tezę o celowości koncentracji wszystkich środków rakietowych w obszarze działania armii pierwszego

rzutu i wyłączenie tego obszaru ze strefy działania lotnictwa myśliwskiego.

Dokonany w drodze podziału rejonów działań, podział zadań operacyjnych pomiędzy strefowe środki OPL, w sposób jednoznaczny określa charakter i organizację współdziałania.

W systemie OPL wojsk częścią składową działalności bojowej współdziałających środków OPL jest manewr, który wywiera istotny wpływ na warunki współdziałania.

Cechą znamienną współczesnego pola walki jest duża ruchliwość wojsk, wysokie tempo działań, zmienność i szybki rozwój sytuacji, wysoka aktywność oraz ciągłość prowadzonych działań. Wysokie tempo natarcia powodować będzie nie tylko szybką zmianę w położeniu czołowych wojsk, ale niemal równoczesne przesunięcie się całej gamy innych elementów ugrupowania operacyjnego obiektów, a także bardzo często przewartościowanie ich znaczenia i roli w obliczu nowej sytuacji i nowych zamiarów walki. Wszystko to stawia przed współdziałającymi środkami OPL wysokie wymagania, z których na czoło wysuwa się konieczność zapewnienia ciągłości osłony, następstwem czego jest częsty manewr, w szczególności jednostek rakietowych.

Manewr /przesunięcia / rakietowej artylerii przeciwlotniczej powodować będzie z natury rzeczy pewne czasowe "wyrwy" w systemie osłony rakietowej oraz zmianę struktury /układu / stref ognia.
W warunkach ograniczonej liczby jednostek rakietowych /patrz wariant 3/ zwłaszcza przy wysokim tempie natarcia wojsk w okresie trwającym niekiedy kilkanaście godzin, rakietowa artyleria przeciwlotnicza wskutek konieczności manewru wyłączona zostanie z udziału w osłonie wojsk i obiektów armii pierwszego rzutu. Jeśli weźmiemy pod uwagę częstotliwość przesunięć wynoszącą średnio jeden raz na dobę do 1,5 raza w ciągu dwóch dni operacji oraz fakt, że część manewru będzie dokonywana w nocy, to mimo wszystko problem manewru wyłania potrzebę utrzymania ciągłego współdziałania operacyjno-taktycznego oraz elastyczność i okresowość /zmienność / wariantów współdziałania ogniowego /w skali operacyjnej /. Wyrażać się to powinno przede wszystkim w zwiększonym wysiłku działania lotnictwa myśliwskiego w okresie manewru jednostek rakietowych oraz wprowadzeniu w określonym czasie i przestrzeni /obszarze działań / innego wariantu współdziałania.

W skali frontu wpływ manewru rakietowej artylerii przeciwlotniczej będzie podobny. Z tym jednak, że należy się liczyć z mniejszą częstotliwością przesunięć jednostek rakietowych, lecz na większe odległości, co wydłuży ogólny czas manewru, a także, powodować będzie pewne odstawanie części ugrupowań rakietowych w tyle /patrz wariant 3 /. Stwarza to bardziej sprzyjające warunki dla samodzielnego działania lotnictwa myśliwskiego w znacznej części obszaru strefy frontowej.

W warunkach dysponowania przez armię i front większą liczbą jednostek rakietowych i założeniu, że około 1/3 do 1/2 sił może równocześnie wykonywać manewr, nasycenie obszaru frontu strefami ognia rakiet wyraźnie spadnie. W pasie działania armii pierwszego rzutu w pewnych okresach operacji stosunek nasycenia praktycznie nie będzie większy niż 50 %. Wszystko to potwierdza raz jeszcze, że w skali operacyjnej warunki współdziałania będą ulegały ciągłej zmianie. Powoduje to konieczność stałej /bieżącej / koordynacji wysiłku współdziałających środków OPL w celu realizacji głównych zadań operacyjnych, a także zmian w zakresie współdziałania ogniowego.

Manewr lotniskowy lotnictwa myśliwskiego będzie wykonywany rzadziej i z zasady częścią sił DLM, co nie ma większego wpływu na zachowanie ciągłości osłony. Jednak wskutek często znacznego pozostawania lotnisk w tyle za nacierającymi wojskami, zmieniać się będą możliwości lotnictwa w zakresie osłony najdalej wysuniętych do przodu wojsk i obiektów operacyjnych. Jeśli oddalenie czołowych lotnisk od linii frontu wyniesie 100-150 km, to praktycznie osłona wojsk i obiektów armii pierwszego rzutu będzie możliwa jedynie sposobem dyżurowania w powietrzu. Ta forma działań wskutek szybkiego wyczerpywania się sił, zapewnia utrzymanie ciągłej osłony w ograniczonym czasie, stąd będzie musiała być stosowana w celu realizacji najważniejszych zadań i w decydujących okresach operacji.

W tej sytuacji celowe, a niekiedy wprost konieczne będzie stosowanie podziału wysiłku współdziałających środków OPL według czasu działania. Skoncentrowanie wysiłku lotnictwa myśliwskiego w czasie wymagane jest przede wszystkim w okresie przegrupowania jednostek rakietowych.

Analiza warunków współdziałania z punktu widzenia ilości, rodzaju i sposobu użycia współdziałających środków OPL pozwala wyciągnąć następujące wnioski:

1. W systemie OPL armii pierwszego rzutu frontu rozgraniczenie stref działania rakietowej artylerii przeciwlotniczej i lotnictwa myśliw-

skiego /współdziałanie w oddzielnych strefach / napotykać będzie poważne trudności. Współdziałanie ogniowe, należy więc organizować na zasadzie działania we wspólnej strefie.

Takie rozwiązanie sprzyja optymalnemu wykorzystaniu możliwości bojowych współdziałających środków OPL w interesie głównych obiektów operacyjnych oraz zapewnia użycie lotnictwa myśliwskiego na najbardziej zagrożonych kierunkach działania przeciwnika.

2. W skali frontu, podział wysiłku współdziałających środków OPL według stref działania, zwłaszcza w warunkach ograniczonej liczby jednostek rakietowych i zmasowanym ich użyciu w interesie tylko części obiektów operacyjnych /np. armii pierwszego rzutu na głównym kierunku uderzenia / jest realny i może mieć szerokie zastosowanie. Organizowanie współdziałania według tej zasady jest również możliwe w odniesieniu do tych jednostek rakietowych, które wykonują zadania w tyłowym obszarze frontu,o ile istnieją sprzyjające warunki dla działania lotnictwa myśliwskiego na podejściach do stref ognia rakiet przeciwlotniczych.

3. Zmienność warunków współdziałania, wynikająca z manewrowego charakteru współczesnych działań, wymaga ciągłej koordynacji wysiłku bojowego współdziałających środków OPL zarówno w zakresie operacyjno-taktycznym jak i ogniowym. Niezbędna jest więc stała znajomość aktualnego stanu i możliwości bojowych rakietowej artylerii przeciwlotniczej i lotnictwa myśliwskiego, aktualnej sytuacji powietrznej i operacyjnej oraz znajomość bieżących i perspektywicznych potrzeb w zakresie osłony wojsk i obiektów operacyjnych i jednolitej ich interpretacji. W skali operacyjnej wymaga to oparcia współdziałania na połączonych /zintegrowanych / stanowiskach dowodzenia rozstrzygających na bieżąco problemy współdziałania w dwóch płaszczyznach: operacyjno-taktycznej i ogniowej. Wymaganie powyższe odnosi się do warunków, w których jako zasadę przyjmuje się wspólne działanie obydwu środków OPL i odpowiada aktualnie uznawanej koncepcji operacyjnego wykorzystania lotnictwa myśliwskiego w systemie OPL armii i frontu.

4. W procesie organizacji i realizacji współdziałania należy kierować się dążeniem optymalnego wykorzystania właściwości /zdolności/ bojowych współdziałających środków OPL i bezpieczeństwem własnego lotnictwa, co można osiągnąć między innymi przez:

a/ w trudnych warunkach meteorologicznych /złej widoczności / i w nocy rakietowa artyleria przeciwlotnicza powinna samodzielnie /bez ograniczeń / zwalczać wszystkie cele powietrzne poniżej 1000 m. W sytuacji kiedy nalot wykonywany jest równocześnie na różnych wysokościach, środki rakietowe powinny w pierwszej kolejności niszczyć cele poniżej ustalonego /możliwego / pułapu działania LM;

b/ przy wyborze lub podziale celów do zwalczania przez współdziałające środki OPL, rakietowa artyleria przeciwlotnicza powinna w pierwszym rzędzie ostrzeliwać cele posiadające największą prędkość. Jeśli w określonej sytuacji powietrznej kryterium to nie da się zastosować, wówczas środki rakietowe powinny koncentrować swój wysiłek na celach grupowych /większych grupach /, natomiast lotnictwo myśliwskie atakować cele pojedyńcze i małe grupy;

c/ w strefie ognia rakiet przeciwlotniczych w pierwszym rzędzie należy wykorzystywać samoloty z uzbrojeniem rakietowym. Dla samolotów wyposażonych w działka należy wyznaczać rejony, kierunki lub rubieże działań, na których rakietowa artyleria przeciwlotnicza powinna zachować szczególne środki ostrożności /patrz wnioski w rozdziale II /. W obydwu przypadkach w strefie ognia rakiet przeciwlotniczych mogą działać wyłącznie samoloty z czynnymi /sprawnymi / urządzeniami SRO /SNRO /;

d/ w warunkach,kiedy występują trudności w sprawnym funkcjonowaniu urządzeń NRZ /np. wskutek silnych zakłóceń / wymagane jest przestrzeganie zasady scentralizowanego kierowania ogniem dywizjonów rakietowych ze wspólnego /połączonego / stanowiska dowodzenia oraz zorganizowanie i bieżące prowadzenie obiegu informacji o położeniu i działalności własnego lotnictwa;

e/ w przypadku zastosowania przez rakietową artylerię przeciwlotniczą rakiet z głowicami atomowymi, niezbędne jest ścisłe wyznaczenie stref oraz wysokości,w granicach których zamierza się stosować wybuchy atomowe, zakazując w nich działalności własnego lotnictwa. Realizacja współdziałania w tych warunkach wymaga scentralizowanego i jednolitego dowodzenia współdziałającymi środkami OPL.

3. Aktualny stan, możliwości i perspektywy w dziedzinie dowodzenia ogniowego współdziałającymi środkami OPL.

Struktura dowodzenia OPL wojsk, a także poziom techniki, przy pomocy której realizuje się dowodzenie w sposób zasadniczy determinują organizację współdziałania rakietowej artylerii przeciwlotniczej z lotnictwem myśliwskim. Nie oznacza to bynajmniej, że w ramach istniejącej struktury dowodzenia, która winna odpowiadać wymaganiom współczesnego pola walki i poziomowi technicznych środków dowodzenia, problem współdziałania we wszystkich jego aspektach znajduje właściwe i optymalne rozwiązanie. Nie zawsze wymagania w zakresie współdziałania, odpowiadające aktualnym warunkom i możliwościom dowodzenia znajdują swoje realne odbicie w strukturze i organizacji dowodzenia. Jak wiadomo istnieje tu ścisła zależność i związek różnych czynników, które poprzez sprzężenia zwrotne wywierają określony wpływ na obie te dziedziny, które powinny być stale usprawniane i dostosowywane do nowych warunków.

Obecna struktura dowodzenia obroną przeciwlotniczą wojsk w swych założeniach opiera się na operacyjnej integracji organów dowódczych szefostw wojsk OPL i lotnictwa myśliwskiego /armii i dywizji lotniczych/[1]. Faktem jest, że w warunkach różnego organizacyjnego podporządkowania współdziałających środków OPL, takie rozwiązanie jest poważnym krokiem naprzód dla ściślejszego współdziałania, zwłaszcza w zakresie operacyjno-taktycznym. Nie rozwiązuje to jednak do końca spraw współdziałania ogniowego, które jest problemem trudnym i złożonym. Ocena aktualnego stanu i możliwości systemu dowodzenia wymaga więc spojrzenia na to zagadnienie od strony realizacji współdziałania we współczesnych warunkach, w tym również z punktu widzenia najbliższej perspektywy w tej dziedzinie.

W tym celu zostaną rozpatrzone następujące zagadnienia:

- właściwości dowodzenia ogniowego rakietową artylerią przeciwlotniczą i lotnictwem myśliwskim w powietrzu;
- aktualność i dokładność informacji o sytuacji powietrznej w scentralizowanym systemie powiadamiania z punktu widzenia realizacji współdziałania;
- czynniki warunkujące szybkość reakcji systemu dowodzenia i ich wpływ na stopień centralizacji współdziałania;

1/ Zagadnienie to omawia Biuletyn Informacyjny nr 1/85/, wyd. MON Szt. Gen. 1968 r. str. 27 - 40 .

- kierunki rozwojowe i wpływ automatyzacji dowodzenia na realizację współdziałania ogniowego.

a/ Właściwości dowodzenia ogniowego rakietową artylerią przeciwlotniczą i lotnictwem myśliwskim w powietrzu.

Podczas odpierania nalotów dowodzenie rakietową artylerią przeciwlotniczą i lotnictwem myśliwskim realizują: w zakresie operacyjnym /operacyjno-taktycznym / - połączone SD OPL frontu i armii, w skład których wchodzą zespoły dowodzenia szefostw wojsk OPL i armii lotniczej /dywizji LM /, oraz w zakresie taktyczno-ogniowym - SD oddziałów /związków / lotniczych, rakietowej artylerii przeciwlotniczej i punkty naprowadzania.

Dowodzenie ogniowe rakietową artylerią przeciwlotniczą i lotnictwem myśliwskim w powietrzu pomimo wielu cech wspólnych posiada szereg właściwości, które wywierają poważny wpływ na organizację i realizację współdziałania oraz rolę i zadania /kompetencje / poszczególnych szczebli dowodzenia w procesie współdziałania.

Składają się na to między innymi takie czynniki jak:

- udział w kierowaniu działaniami bojowymi lotnictwa myśliwskiego bardziej rozbudowanego systemu /sieci / stanowisk dowodzenia /punktów naprowadzania /;

- wyższa centralizacja dowodzenia lotnictwem myśliwskim, ze względu na konieczność wykorzystania lotnictwa na najbardziej zagrożonych kierunkach i do realizacji głównych zadań operacyjnych w całej strefie działań bojowych;

- większa zależność dowodzenia lotnictwem myśliwskim od scentralizowanego /ogólnego / systemu rozpoznania i powiadamiania o sytuacji powietrznej;

- bardziej trudna i złożona ocena aktualnego stanu i możliwości lotnictwa myśliwskiego, łącznie z systemem zabezpieczenia, wymagająca sprawnie działającej łączności oraz stałej, bieżącej kontroli realizacji zadań wykonywanych przez lotnictwo w czasie prowadzonych działań.

Rozpatrzmy niektóre aspekty wymienionych czynników z punktu widzenia współdziałania.

Lotnictwo myśliwskie wykonuje zadania na korzyść różnych obiektów /wojsk/, działając na znacznym obszarze w pasie działania armii i frontu, co wymaga szeroko rozbudowanego systemu punktów dowodzenia i napro-

wadzania. Punkt naprowadzania organizowany na bazie RPWN[1/] jest podstawowym elementem realizującym bezpośrednie dowodzenie lotnictwem w powietrzu.

Zgodnie z obowiązującymi zasadami w systemie dowodzenia LM wykorzystuje się: RPWN związków taktycznych /przy SD OPL dywizji /, batalionów radiotechnicznych armii i frontu /przy SD armii i frontu / oraz RPWN dywizji lotnictwa myśliwskiego, rozwinięte w rejonie węzła lotniskowego /przy SD plm /. We współczesnych warunkach rola RPWN w dowodzeniu lotnictwem myśliwskim poważnie wzrosła. Spełnia on obok dotychczasowych funkcji wykonawczych - naprowadzania i kierowania lotami, również funkcje dowódcze, uprawniające go w określonych sytuacjach do podejmowania samodzielnych decyzji w zakresie odpierania nalotu. Faktem jest, że takie uprawnienia mają tylko te RPWN, którym w aktualnej sytuacji powietrznej powierzono naprowadzanie określonych sił lotniczych i z którymi utrzymują one łączność.

Najniższym taktycznym szczeblem dowodzenia, który posiada w pełni zakres uprawnień dowódczych i może samodzielnie realizować bezpośrednie dowodzenie lotnictwem myśliwskim w powietrzu są pułki LM, które do tego celu wykorzystują własne RPWN rozwijane przy SD.

Uznając w pełni podstawową rolę i znaczenie taktycznych szczebli dowodzenia w procesie kierowania działaniami bojowymi lotnictwa myśliwskiego w powietrzu /dowodzenie zdecentralizowane / należy zdawać sobie również sprawę z konieczności centralizacji dowodzenia, która w swej istocie winna opierać się na ogólnej koordynacji wysiłku lotnictwa myśliwskiego w celu realizacji głównych zadań. Właściwości bojowe lotnictwa myśliwskiego oraz charakter zadań wykonywanych przez lotnictwo w systemie OPL wojsk potwierdzają konieczność scentralizowanego /w pewnym zakresie / dowodzenia lotnictwem myśliwskim podczas odpierania nalotów, co w odniesieniu do SD OPL spełniających tę funkcję sprowadzić można do:

- ciągłego śledzenia i oceny całokształtu sytuacji powietrznej, oceny aktualnych możliwości lotnictwa myśliwskiego oraz wydawania niezbędnych poleceń /wytycznych / w celu utrzymania odpowiedniego stopnia gotowości bojowej stosownie do spodziewanego zagrożenia i wymagań w zakresie osłony;

1/ RPWN - radiolokacyjny posterunek wykrywania i naprowadzania.

- podejmowania decyzji na użycie lotnictwa myśliwskiego i postawienia zadań odnośnym oddziałom /związkom / lotniczym i punktom naprowadzania;

- podejmowania decyzji w celu potęgowania wysiłku lotnictwa myśliwskiego dyżurującego w powietrzu oraz kierowania do stref dyżurowania nowych sił;

- stałego kontrolowania i koordynowania decyzji niższych szczebli dowodzenia oraz nacelowywania ich działania na najważniejszych z punktu widzenia operacyjnego kierunkach /sektorach /.

Podjęcie decyzji w ramach scentralizowanego dowodzenia lotnictwem myśliwskim w powietrzu obejmuje: określenie sił, które angażuje się do odparcia nalotu lub kieruje do stref dyżurowania /patrolowania /, oraz sprecyzowanie zadania w zakresie zwalczania celów i naprowadzania. Zabezpieczenie realizacji decyzji SD OPL należy do obowiązków SD dywizji i pułków LM oraz punktów naprowadzania, które bezpośrednio dowodzą samolotami w powietrzu.

Z powyższego wynika, że rola operacyjnych szczebli dowodzenia w kierowaniu działaniami bojowymi lotnictwa myśliwskiego we współczesnych warunkach nie polega na bezpośrednim dowodzeniu lotnictwem w powietrzu, lecz na podejmowaniu odpowiednich decyzji i zabiegów, w wyniku których działalność niższych szczebli dowodzenia, którym pozostawiona jest duża samodzielność i inicjatywa, zapewni realizację podstawowych /głównych / celów operacyjnych.

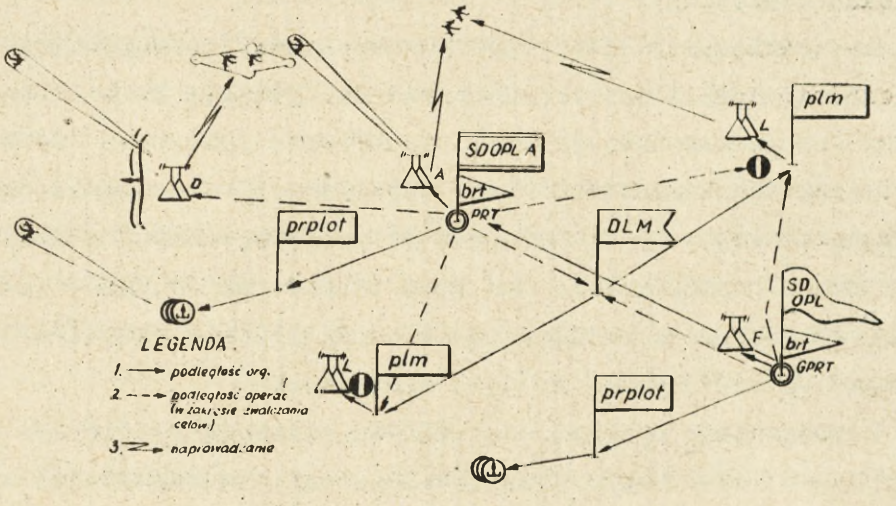
Podstawową zasadą dowodzenia lotnictwem myśliwskim w powietrzu w systemie OPL wojsk jest więc zachowanie w sferze decydowania niezbędnej centralizacji, zapewniającej w trudnych i skomplikowanych warunkach sytuacji powietrznej szybkie i bezkolizyjne przejście na zdecentralizowany system dowodzenia.

Zdecentralizowane dowodzenie lotnictwem myśliwskim w powietrzu polega na samodzielnym decydowaniu o użyciu lotnictwa przez SD pułków w rejonach /sektorach / określonych planem działań i w ramach ustalonej ilości sił /wysiłku / oraz przez punkty naprowadzenia /RPWN / realizujące aktualnie dowodzenie samolotami dyżurującymi w powietrzu /strefach/.

Rakietowa artyleria przeciwlotnicza, w przeciwieństwie do lotnictwa myśliwskiego, zdolna jest w pełni wykorzystać swoje możliwości bojowe opierając działalność ogniową o autonomiczny system dowodzenia

szczebla taktycznego.

SD pułku rakiet przeciwlotniczych jest zasadniczym elementem w systemie dowodzenia ogniowego rakietową artylerią przeciwlotniczą i może samodzielnie podejmować decyzje i kierować walką w czasie odpierania nalotu.



Rys. 3.11.

Oficjalne stanowisko przewiduje również scentralizowane kierowanie działalnością ogniową rakietowej artylerii przeciwlotniczej, do podziału zadań w zakresie zwalczania celów włącznie[1/].

Biorąc pod uwagę charakter wykonywanych zadań oraz aktualne możliwości bojowe pułku rakiet przeciwlotniczych, nie można nie liczyć się z obiektywnie istniejącymi warunkami, które kształtują rolę i zakres kompetencji operacyjnych SD OPL w dowodzeniu ogniowym rakietową artylerią przeciwlotniczą. Składają się na to między innymi takie czynniki jak:

- znacznie mniejszy, w porównaniu z LM zasięg działania rakiet przeciwlotniczych, co w konkretnej sytuacji powietrznej ogranicza możliwość koncentracji większej ilości sił rakietowych na głównym kierunku zagrożenia, nawet wówczas, kiedy nalot wykonywany jest

---

1/ Zagadnienie to szczegółowiej naświetla Biuletyn informacyjny nr 1/85/, wyd. MON Szt. Gen. 1968 r. str 5 - 40.

w strefie ognia /wpływ ugrupowania bojowego na podjęcie decyzji /;

- jednoznacznie określone zadanie taktyczne i wynikające stąd ugrupowanie bojowe pułku powoduje, że w czasie odpierania nalotu, niezależnie od zmian co do kierunku i obiektów działania przeciwnika, przeceiowanie rakietowej artylerii przeciwlotniczej na realizację innego zadania w skali operacyjnej jest praktycznie niemożliwe. W wypadku natomiast lotnictwa myśliwskiego, jest to nie tylko możliwe, ale i w wielu wypadkach konieczne;

- w odniesieniu do zadań ogniowych realizowanych przez pułk rakiet przeciwlotniczych sfera zainteresowania sytuacją powietrzną wyższych organów dowodzenia nie wykracza praktycznie poza ramy szczebla taktycznego. Warunki natomiast do oceny tej sytuacji i podjęcia decyzji znacznie lepsze posiada SD pułku, ponieważ dysponuje zarówno danymi centralnego systemu powiadamiania /a więc takimi jak SD OPL / jak i z własnych środków rozpoznania, a także posiada najbardziej aktualną informację o stanie i możliwościach środków ogniowych.

Z powyższego wynika, że z punktu widzenia realizacji zadań i celów operacyjnych, kierowanie działalnością ogniową rakietowej artylerii w konkretnej sytuacji powietrznej /niezależnie od aktualnych możliwości, nie wymaga w takim stopniu ingerencji wyższych organów dowodzenia, jak to ma miejsce w przypadku lotnictwa myśliwskiego.

Pomijając inne aspekty dowodzenia, które bezpośrednio nie wiążą się ze współdziałaniem, należy uznać za fakt oczywisty, że SD OPL szczebla operacyjnego nie może odegrać istotnej roli w kierowaniu działalnością ogniową rakietowej artylerii przeciwlotniczej /w zakresie zwalczania celów / w dwóch przypadkach: kiedy współdziałanie organizowane będzie w oddzielnych strefach i kiedy dowodzenie lotnictwem myśliwskim w powietrzu będzie zdecentralizowane. W warunkach, kiedy istnieje alternatywa wyboru wariantu współdziałania, względnie kiedy współdziałanie możliwe jest tylko we wspólnej strefie, wówczas na decyzje szczebla taktycznego wywierać będą przede wszystkim wpływ decyzje w zakresie użycia lotnictwa myśliwskiego, podejmowane na szczeblu operacyjnym. Jeśli więc w skali operacyjnej działalność środków OPL ma być skoordynowana i zapewniać maksymalne wykorzystanie możliwości bojowych, to tylko w tym aspekcie można widzieć określoną rolę i zadania wyższych organów dowodzenia w zakresie kierowania działalnością ogniową rakietowej arty-

lerii przeciwlotniczej.

Dlatego też okoliczności, o których mowa wyżej sprawiają, że zakres kompetencji SD OPL szczebli operacyjnych w dowodzeniu rakietową artylerią przeciwlotniczą w czasie odpierania nalotów jest ograniczony i sprowadzić go można głównie do:

- ciągłego śledzenia i oceny sytuacji powietrznej, oceny aktualnych możliwości i środków rakietowych oraz wydawania niezbędnych poleceń /wytycznych / w celu utrzymania odpowiedniego stopnia gotowości bojowej, stosownie do spodziewanego zagrożenia i wymagań w zakresie osłony;

- stawiania ogólnych zadań w zakresie zwalczania celów, poprzez wprowadzanie niezbędnych ograniczeń w działalności ogniowej, podyktowanych względami bezpieczeństwa własnego lotnictwa /zwłaszcza w trudnych i skomplikowanych sytuacjach /, bądź też wprowadzenie innych ogólnych zasad działania, wynikających z decyzji użycia lotnictwa myśliwskiego w aktualnej sytuacji /np. całkowity zakaz prowadzenia ognia, zakaz działania LM w strefie ognia rakiet, itp./;

- ogólnego nadzoru i kontroli działalności ogniowej podległych jednostek rakietowych, wydawanie doraźnych rozkazów, ocena rezultatów prowadzonych działań itp.

Na tym tle rysują się wyraźnie perspektywy co do roli i zadań operacyjnych szczebli dowodzenia w zakresie współdziałania ogniowego, a także organizacji współdziałania na niższych szczeblach dowodzenia.

Biorąc pod uwagę obecną strukturę dowodzenia obroną przeciwlotniczą wojsk oraz właściwości i warunki dowodzenia współdziałającymi środkami OPL można stwierdzić, że:

Po pierwsze - SD OPL armii i frontu powinny realizować współdziałanie ogniowe w zakresie operacyjno-taktycznym w odniesieniu do sił i środków OPL działających w podległej im strefie OPL /armii pierwszego rzutu i tyłowej strefie frontu /. SD OPL winny ustalać ogólne wytyczne działania współdziałających środków OPL w zakresie zwalczania celów powietrznych we wspólnej strefie. Współdziałanie ogniowe realizowane przez SD OPL należy traktować jako wstępną fazę koordynacji wysiłku bojowego w skali operacyjno-taktycznej, zdeterminowaną decyzją użycia lotnictwa myśliwskiego w konkretnej sytuacji powietrznej.

Po drugie - w warunkach zdecentralizowanego /samodzielnego /

działania współdziałających środków OPL we wspólnej strefie, SD OPL nie mogą odegrać istotnej roli w procesie koordynacji działań. Z punktu widzenia wymagań współdziałania ogniowego nie wystarczająca jest wyłącznie operacyjna integracja wyższych organów dowodzenia.

Istnieje potrzeba i uzasadniona celowość okresowego łączenia ze sobą podstawowych, taktycznych ogniw dowodzenia, którymi są: SD pułków rakiet przeciwlotniczych i RPWN /SD pułków LM /.

Połączone stanowiska dowodzenia szczebli taktycznych powinny spełniać zasadniczą funkcje koordynacyjna w procesie realizacji współdziałania /w zakresie taktyczno-ogniowym / zarówno w scentralizowanym jak i zdecentralizowanym systemie dowodzenia.

Po trzecie - w zależności od położenia /ugrupowania / rakietowej artylerii przeciwlotniczej w stosunku do lotnisk /bazowania / lotnictwa myśliwskiego, organizowanie połączonych stanowisk dowodzenia i współdziałania /PSDiW / możliwe jest:

- na bazie najbliższego SD pułku lotnictwa myśliwskiego, o ile pułk rakiet przeciwlotniczych rozwinięty jest w rejonie /w pobliżu / węzła lotniskowego /lotniska /, lub

- na bazie SD pułku rakiet przeciwlotniczych i armijnego /frontowego / RPWN rozwijanego przy SD pułku /a nie jak dotychczas przy SD OPL/ [1].

b/ Aktualność i dokładność informacji o sytuacji powietrznej w scentralizowanym systemie powiadamiania z punktu widzenia realizacji współdziałania.

W zależności od szczebla dowodzenia, kierowania działalnością ogniową rakietowej artylerii przeciwlotniczej i lotnictwa myśliwskiego realizowane jest w oparciu o informacje o sytuacji powietrznej otrzymywane bezpośrednio ze stacji radiolokacyjnych lub drogą pośrednią z ogólnego, scentralizowanego systemu powiadamiania /armii, frontu /.

Najwierniejsze i dokładne odtworzenie sytuacji powietrznej występuje w tych ogniwach /szczeblach / dowodzenia, które dysponują informacją radiolokacyjną z własnych środków rozpoznania, w szczególności kiedy wykorzystuje się do tego celu wynośne urządzenia wskaźnikowe.

1/ Przyjmuje się, że RPWN armii i frontu z zasady należy rozwijać przy /w pobliżu / SD /WSD/ OPL. Por. "Frontowy system radiolokacyjnego rozpoznania, powiadamiania i naprowadzania lotnictwa". Biuletyn informacyjny nr 1/85/, wyd. MON Szt. Gen. 1968 r. str. 70.

W rakietowej artylerii przeciwlotniczej ma to miejsce na szczeblu pułku i niżej, w lotnictwie myśliwskim w ogniwie pułku i posterunku /ośrodka/ naprowadzania.

Podstawowym warunkiem skoordynowanego działania rakietowej artylerii przeciwlotniczej i lotnictwa myśliwskiego jest aktualna i jednolicie interpretowana sytuacja powietrzna.

Uważa się, że warunek ten może spełnić scentralizowany system powiadamiania, który stanowi zasadnicze źródło informacji o sytuacji powietrznej, w oparciu o które realizuje się dowodzenie w systemie obrony przeciwlotniczej.

Odpowiadając na pytanie: w jakim stopniu /zakresie / możliwe jest wykorzystanie danych scentralizowanego systemu powiadamiania w procesie współdziałania ogniowego oraz w jakim stopniu rzutuje to na organizację współdziałania, rozpatrzmy dwa podstawowe czynniki związane z tym zagadnieniem, tj. aktualność i dokładność informacji radiolokacyjnej[1].

A k t u a l n o ś ć informacji radiolokacyjnej interesuje nas przede wszystkim z punktu widzenia czasu, jako zasadniczego kryterium oceny przydatności informacji w procesie dowodzenia i współdziałania.

O tym, w jakim stopniu informacja radiolokacyjna może być wykorzystana przez stanowiska dowodzenia współdziałających środków OPL dla kierowania walką i realizacji współdziałania, decydują nie tylko możliwości w zakresie wykrycia celu/ów/, ale również czas, po jakim dociera ona do kompetentnych ogniw dowodzenia, czyli opóźnienie informacji.
Im dłuższy będzie czas od momentu wykrycia celu/ów/, do momentu przekazania informacji w sieci powiadamiania, tym mniej aktualna staje się nie tylko sama informacja radiolokacyjna, ale całokształt odtwarzanej sytuacji powietrznej.

W scentralizowanym systemie powiadamiania czas opóźnienia informacji /$t_{opóź_{PRT}}$ / wynosi 1,5 - 3 min. na szczeblu armii /PRT/ i 2,5 - 5 min. na szczeblu frontu /GPRT/[2].

Wynika stąd, że czas opóźnienia informacji prowadzi obiektywnie do jej dezaktualizacji, wyrazem czego będzie:

1/ W tym przypadku pojęcie "informacja radiolokacyjna" odnosi się również do zbioru danych o różnych /wielu/ obiektach /celach/ powietrznych, działających w strefie rozpoznania systemu radiolokacyjnego.

2/ Por. Podręcznik "System rozpoznania radiolokacyjnego i powiadamiania wojsk OPL armii /frontu/", wyd. ASG 1966 r. str. 137 - 144.

- zmniejszenie rzeczywistej głębokości strefy radiolokacyjnej ogólnego systemu rozpoznania o wielkość przebytej przez cel drogi za czas opóźnienia informacji, co posiada szczególne znaczenie dla środków OPL, działających w strefie OPL armii pierwszego rzutu;

- nienadążanie informacji radiolokacyjnej za szybko postępującymi zmianami w sytuacji powietrznej, wynikającymi z możliwości stosowania przez lotnictwo przeciwnika różnych form pokonywania obrony przeciwlotniczej /zwłaszcza manewru /. Praktycznie za czas opóźnienia informacji /np. 2 - 3 min / położenie dowolnego celu powietrznego może ulec radykalnej zmianie, co przy większej liczbie celów może nie tylko wysoce skomplikować sytuację, ale również spowodować dużą rozbieżność pomiędzy odtwarzanym a rzeczywistym obrazem sytuacji powietrznej;

- utrudnione, a w wielu wypadkach wręcz niemożliwe /duża ilość celów/ wykorzystanie informacji radiolokacyjnej dla wskazaniaelu tym środkom OPL, które posiadają aktualne i bieżące dane o sytuacji powietrznej z własnych autonomicznych środków rozpoznania. W praktyce, w sytuacjach złożonych, istnieje duże prawdopodobieństwo pomylenia celów wskutek znacznej niedokładności wskazań /w tym wypadku wynikających z opóźnienia informacji./

Rozpatrując zbiór /szereg / informacji radiolokacyjnych uzyskiwanych z scentralizowanego systemu powiadamiania, konfrontujemy go najczęściej w sposób całościowy z rzeczywistym obrazem sytuacji powietrznej, jaka może mieć miejsce w określonych warunkach.

W tym przypadku aktualność informacji radiolokacyjnej interesuje nas głównie z punktu widzenia stopnia <u>wierności odtworzenia sytuacji powietrznej</u> jako całości.

Czas opóźnienia informacji jest tylko jednym z czynników, który wywiera ujemny wpływ na odtworzenie /zobrazowanie / sytuacji powietrznej.

Istnieje jednak szereg przyczyn obiektywnych, które składają się na to, że w systemie niezautomatyzowanym /"ręcznym"/ informacja radiolokacyjna nie jest w stanie zapewnić uzyskania rzeczywistego /wiernego/ obrazu sytuacji powietrznej.

Składają się na to takie czynniki jak:

- określone dla każdego typu stacji radiolokacyjnych i warunków działania /np. terenowych, atmosferycznych itp./ prawdopodobieństwo

wykrycia obiektu powietrznego /celu /. Stąd część informacji, z przyczyn technicznych, nie będzie mogła być przekazana;

- zagubienie informacji /częściowe lub całkowite/ podczas jej obiegu i przetwarzania /przekształcania/ oraz przekazywania technicznymi środkami łączności;

- zniekształcenia informacji między innymi wskutek błędnego określenia /odczytania / współrzędnych celu, pomylenia celów i ich numeracji, niewłaściwego zrozumienia odbieranych informacji, itp.;

- dezinformacja /cele pozorne / jaką przeciwnik może stosować w ramach radioelektronicznego przeciwdziałania.

O ile pierwszy i ostatni z wymienionych czynników związane są bezpośrednio ze środkiem /źródłem / rozpoznania i mogą dotyczyć również autonomicznych stacji i systemów radiolokacyjnych, o tyle pozostałe czynniki są właściwe przede wszystkim dla systemu scentralizowanego.

Praktyka ćwiczebna i badania w tym zakresie wykazują, że w skomplikowanych sytuacjach powietrznych stopień zagubienia informacji jest stosunkowo wysoki i może wynosić około 50 % ogólnej liczby informacji[1/]. Nie lepiej przedstawia się również sytuacja w zakresie stopnia zniekształcenia informacji.

Z powyższego wynika, że w niezautomatyzowanym systemie powiadamiania nie można liczyć na aktualną informację o sytuacji powietrznej. Występujące rozbieżności pomiędzy rzeczywistym, a odtwarzanym obrazem sytuacji powietrznej, wynikające z opóźnienia, zagubienia i zniekształcenia informacji, mogą być tak duże, że wykorzystanie ich w procesie współdziałania jest problematyczne.

D o k ł a d n o ś ć informacji radiolokacyjnej podobnie jak czas opóźnienia, stopień zagubienia, czy zniekształcenia informacji, charakteryzuje nam jakość odtwarzanej sytuacji powietrznej oraz określa przydatność jej w procesie dowodzenia i współdziałania.

Na dokładność informacji wpływają błędy /przypadkowe i systematyczne / jakie popełniane są w procesie obiegu informacji wskutek niedokładności środków i sposobów /metod / jej opracowywania i przekazywania.

1/ Na podstawie badań, które prowadził płk dr Piuro pt. "Badania niektórych aspektów efektywności systemu powiadamiania o nieprzyjacielu powietrznym na szczeblu armii". Myśl Wojskowa /tajna/ nr 1, wyd. Szt. Gen. 1964 r.

W scentralizowanym "ręcznym" systemie powiadamiania dokładności informacji radiolokacyjnej charakteryzują nam:

- błędy posterunku radiolokacyjnego /δ_{RPW}/, na które składają się: błędy zdjęcia współrzędnych ze wskaźnika stacji /δ_{zdj}/, błędy wrysowania położenia na planszet sytuacji powietrznej /δ_{nan}/, błędy przekształcenia /przetworzenia/ współrzędnych /δ_{prz}/[1], błędy przyjmowania odległości rzeczywistej /pochyłej/, za poziomą /ξ_D/, błędy powstałe w wyniku opóźnienia informacji /$\xi_{opóź_{RPW}}$/[2];

- błędy posterunku radiotechnicznego /PRT, GPRT/, wynikające z opóźnienia informacji radiolokacyjnej /$\xi_{opóź_{PRT}}$/.

W praktyce opóźnienie informacji o czas równy "$t_{opóź_{PRT}}$", powodować będzie błąd systematyczny określenia rzeczywistego położenia celu, który można potraktować jako pewną ekwiwalentną tolerancję pomiaru płaskich współrzędnych /x,y/ D,β równą w przybliżeniu drodze jaką przebędzie cel za czas opóźnienia informacji.

Średni sumaryczny błąd kwadratowy określenia płaskich współrzędnych celu jakim obarczona jest informacja radiolokacyjna na wyjściu z posterunku równy jest:

$$\delta_{RPW} = \sqrt{\delta^2_{zdj} + \delta^2_{nan} + \delta^2_{prz} + \xi^2_D + \xi^2_{opóź}}$$

Tabela 3.[illegible] ilustruje wartości tego błędu dla różnych odległości wykrycia i śledzenia celu.

Błąd posterunku radiotechnicznego /PRT, GPRT/, powstały w wyniku opóźnienia informacji radiolokacyjnej jest funkcją dwóch zmiennych - prędkości lotu celu /V_c/ i czasu opóźnienia /$t_{opóź}$/:

$$\xi_{opóź_{PRT}} = V_c \cdot t_{opóź}$$

1/ Wymienione błędy należą do błędów przypadkowych.

2/ Błędy systematyczne, do których ponadto można zaliczyć błąd dowiązania topograficznego /ξ_{top}/ oraz błąd orientowania stacji /ξ_{orient}/. Błędy "ξ_{top}" i "ξ_{orient}" są niewielkie i praktycznie w ograniczonym stopniu wpływają na wielkość błędu sumarycznego.

Tabela 3.4

Typ RLS / Odl. wykr. celu /km/	P-12 M	P-15	JAWOR	P-35	warunki
	wartość δ_{RPN} - w km				
20	10,4	10,5	10,3	10,3	V_c = 300 m/sek.
40	10,5	10,6	10,4	10,3	$t_{opóź_{RPW}}$ = 30 sek.
60	10,8	10,7	10,6	10,4	Planszet RPW z siatką OP wz.1960 r. gdzie:
80	11,2	10,9	10,7	10,4	δD_{nan} = 1 km
100	11,6	11,0	10,9	10,4	$\delta\beta_{nan}$ = 1° H - średnie

Tabela 3.5 przedstawia wartości liniowe tego błędu, dla różnych prędkości lotu celu i czasu opóźnienia informacji.

Tabela 3.5

V_c m/sek / $t_{opóź_{PRT}}$	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
	wartość $\xi_{opóź}$ - w km									
1 min	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36
2 min	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
3 min	27	36	45	54	63	72	81	90	99	108
4 min	36	48	60	72	84	96	108	120	132	144
5 min	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180

Z powyższego wynika, że dokładność informacji radiolokacyjnej scentralizowanego systemu powiadamiania jest bardzo mała.
W płaskim układzie współrzędnych sumaryczny średni błąd kwadratowy, jakim obarczona jest informacja radiolokacyjna w stosunku do rzeczywistego /aktualnego / położenia celu może być rzędu dziesiątków kilometrów. Ponadto należy pamiętać, że dokładność informacji radiolokacyjnej będą obniżały również błędy określenia wysokości, które w zależności od typu stacji i odległości wykrycia celu mogą wynosić 500 - 800 m.

Na podstawie dotychczasowych rozważań można wnioskować, że scentralizowany /"ręczny"/ system powiadamiania o sytuacji powietrznej nie zapewnia aktualnej i dokładnej informacji radiolokacyjnej, w oparciu o którą możliwe jest realizowanie współdziałania ogniowego na zasadzie podziału celów, ponieważ:

Po pierwsze - sytuacja powietrzna odtwarzana na SD, stanowiąca podstawę podjęcia decyzji i postawienia zadań /przydziału celów / współdziałającym środkom OPL jest znacznie opóźniona, niepełna, a informacja o poszczególnych celach obarczona poważnymi błędami.
W konsekwencji tego, trudno jest na bieżąco śledzić i przewidywać postępujące zmiany w rozwoju sytuacji powietrznej oraz podejmować szczegółowe decyzje i koordynować wysiłek w zakresie zwalczania celów.

Nie jest również możliwe szybkie reagowanie organów dowodzenia na przebieg walki współdziałających środków OPL oraz prowadzenie bieżącej kontroli realizacji postawionych zadań.

Po drugie - w warunkach nalotu większej liczby samolotów /celów/ z jednego kierunku, wskutek znacznej rozbieżności pomiędzy odtwarzanym a rzeczywistym obrazem sytuacji powietrznej, istnieją ograniczone możliwości bezbłędnej identyfikacji celów wskazanych do zwalczania współdziałającym środkom OPL niższych szczebli. W praktyce mała dokładność wskazania celu stwarza przesłanki zaistnienia omyłek we właściwym wyborze celu, powoduje dowolność interpretacji stawianych zadań, a w bardziej skomplikowanych sytuacjach prowadzi wprost do samodzielnego decydowania o wyborze celu przez niższe ogniwa dowodzenia /z reguły /.

Wynika stąd, że na obecnym etapie realizacja współdziałania ogniowego rakietowej artylerii przeciwlotniczej z lotnictwem myśliwskim nie może opierać się wyłącznie na scentralizowanym systemie powiadamiania. W oparciu o informacje /dane / scentralizowanego systemu powiadamiania można jedynie koordynować działalność /wysiłek / współdziałających środków OPL w zakresie ogólnym, co może mieć szczególnie miejsce na wyższych /operacyjnych szczeblach dowodzenia /.
W ogniwach bezpośrednio kierujących walką współdziałających środków OPL, realizacja współdziałania ogniowego wymaga posiadania bieżących /aktualnych / i dokładnych danych o sytuacji powietrznej, które winny zapewnić własne /autonomiczne / środki rozpoznania.

c/ Czynniki warunkujące szybkość reakcji systemu dowodzenia i ich wpływ na stopień centralizacji współdziałania.

Szybkość reakcji systemu dowodzenia ogniowego interesuje nas przede wszystkim z punktu widzenia czasu, jaki niezbędny jest dla podjęcia decyzji do odparcia nalotu i wywołania reakcji współdziałających środków OPL tj. od momentu wykrycia celu do momentu postawienia zadania /wskazania celu /.

Czynnikiem warunkującym skoordynowane działanie środków OPL we wspólnej strefie jest dokonanie podziału zadań pomiędzy rakietową artylerią przeciwlotniczą i lotnictwo myśliwskie w czasie zapewniającym zwalczanie celu na dalszej granicy strefy ognia dywizjonów rakietowych.

Podział zadań /celów / pomiędzy współdziałające środki OPL winien więc nastąpić nie później niż na ustalonej rubieży postawienia zadań bojowych[1/]. Jeśli w procesie realizacji współdziałania warunek ten nie zostanie spełniony, to praktycznie dowódcy dywizjonów rakietowych podejmować będą decyzje samodzielnie i współdziałanie nie będzie przebiegać w sposób skoordynowany.

Wiadomo, że im więcej ogniw /szczebli / dowodzenia uczestniczy w kierowaniu walką, tym dłuższy jest proces decyzyjny wywołujący reakcję środków OPL, a zatem dłuższy jest czas od momentu wykrycia celu do momentu postawienia zadania bezpośrednim wykonawcom.

Szybkość reakcji systemu dowodzenia wiąże się ściśle z operatywnością poszczególnych organów dowódczych, ale w głównej mierze zależna jest od poziomu technicznych środków dowodzenia.

W niezautomatyzowanym systemie dowodzenia szybkość reakcji determinują dwa czynniki: pierwszy - "ręczny", oparty o zasadę pracy "widzi - mówi - słyszy - rysuje", system przekazywania i odtwarzania sytuacji powietrznej, stanowiący w szeregu ogniw dowodzenia podstawę podjęcia decyzji, i drugi - również "ręczny", oparty o zasadę analizy, oceny, porównań, przewidywań itp., sposób wypracowywania decyzji i przekazywanie jej do wykonawców.

Pierwszy z czynników oparty na systemie planszetowym, może być w określonych sytuacjach, zwłaszcza na niższych szczeblach dowodzenia, eliminowany

---

1/ Zagadnienie to było przedmiotem rozważań w pierwszym rozdziale pracy. Por. tabela 1.4.

przez wykorzystanie wynośnych urządzeń wskaźnikowych stacji radiolokacyjnych.

Z poprzednich rozważań wynika, że współdziałanie ogniowe nie jest wyodrębnioną w czasie czynnością, lecz jest to proces ciągły realizowany równolegle w ramach dowodzenia ogniowego. Z tego też względu stopień centralizacji współdziałania zależny jest od możliwości systemu dowodzenia, na bazie którego realizuje się współdziałanie.

Z punktu widzenia czasu jaki niezbędny jest na podjęcie decyzji do odparcia nalotu i wywołania reakcji współdziałających środków OPL, możliwości w zakresie współdziałania ogniowego uzależnione są od:

- czasu obiegu informacji o sytuacji powietrznej, zwanym ogólnie czasem powiadamiania /t_{pow}/.

Na czas ten składają się : czas opóźnienia informacji /$t_{opóź}$ / i dyskretność przekazywania danych o celu /t_{dyskr} /;

- czasu dowodzenia /t_{dow} /, obejmującego czas roboczy stanowisk dowodzenia uczestniczących w kierowaniu walką i współdziałaniu, niezbędny do przeprowadzenia: analizy i oceny sytuacji powietrznej, oceny aktualnych możliwości podległych /współdziałających / środków OPL, uzgodnienia działań pomiędzy współdziałającymi elementami stanowiska dowodzenia, podjęcia decyzji i przekazania jej do wykonawców. Jeśli dowodzenie realizuje kilka szczebli dowodzenia, to czas ten jest sumą czasu roboczego poszczególnych SD /w układzie pionowym /:

$$t_{dow} = t_{SD_1} + t_{SD_2} + \ldots\ldots\ldots + t_{SD_n} ;$$

- możliwości wykrycia celu przez system /środki / rozpoznania radiolokacyjnego, w oparciu o informacje którego/ych/ podejmowane są decyzje i realizowane jest dowodzenie.

Możliwości te charakteryzuje nam aktualna głębokość strefy rozpoznania /D_{rozp} /, która zależy od odległości rozwinięcia środków radiolokacyjnych w stosunku do ugrupowania rakietowej artylerii przeciwlotniczej;

- wymaganej odległości do rubieży postawienia zadań bojowych, zapewniającej skoordynowane działanie współdziałających środków OPL /D_{pz} /.

Z analizy powyższych czynników wynika, że na odpowiednim szczeblu dowodzenia możliwość realizacji współdziałania ogniowego /koordynacji wysiłku / istnieje wówczas, kiedy spełniony będzie warunek:

$$R_{wykr} \pm D_{ugr} \geq D_{rozp_{min}} ;$$

gdzie: $D_{rozp_{min}}$ - wymagana minimalna głębokość strefy rozpoznania, przy której istnieje możliwość podjęcia decyzji i przekazania na czas zadań w zakresie zwalczania celów współdziałającym środkom OPL;

R_{wykr} - zasięg wykrywania stacji radiolokacyjnej /posterunku radiolokacyjnego /;

D_{ugr} - odległość stacji /posterunku / od czołowych dywizjonów w ugrupowaniu rakietowej artylerii przeciwlotniczej.

Wymagana minimalna głębokość strefy rozpoznania zależy od czasu reakcji systemu dowodzenia /czas powiadamiania i czas dowodzenia /, prędkości lotu celu i odległości do rubieży postawienia zadań:

$$D_{rozp_{min}} = V_c \,/t_{pow} + t_{dow} / + D_{pz} \; ; \quad \text{lub}$$

$$D_{rozp_{min}} = V_c \,/t_{opóź} + t_{dyskr} + t_{SD_1} + t_{SD_2} + t_{dyw} / + D_{ds} \; ;$$

gdzie: t_{SD_1} - czas roboczy SD szczebla operacyjnego /SD OPL /;

t_{SD_2} - czas roboczy SD szczebla taktycznego realizującego współdziałanie;

t_{dyw} - czas roboczy dywizjonu rakietowego.

W zależności od warunków, w jakich realizowane jest dowodzenie ogniowe i współdziałanie, wartości "$D_{rozp_{min}}$" ilustruje tabela 3.6.

Porównując dane zawarte w tabeli 3.6. z zasięgiem wykrywania stacji radiolokacyjnych /tabela 3.7. /, dochodzimy do wniosku, że uzyskanie wymaganej głębokości strefy rozpoznania jest możliwe od pewnego pułapu wysokości /H_{min}/.

Minimalna wysokość lotu celu, powyżej której istnieją odpowiednie warunki do podjęcia decyzji i podziału zadań pomiędzy współdziałające środki OPL - dla określonych szczebli dowodzenia - zależna jest od odległości /głębokości / ugrupowania rakietowej artylerii przeciwlotniczej w stosunku do ugrupowania /położenia / środków radiolokacyjnych systemu rozpoznania /rys. 3.12 a i b /.

Nie zawsze jednak, mimo uzyskania wymaganej głębokości strefy rozpoznania, istnieją sprzyjające warunki dla koordynacji wysiłku współdziałających środków OPL.

Tabela 3.6.

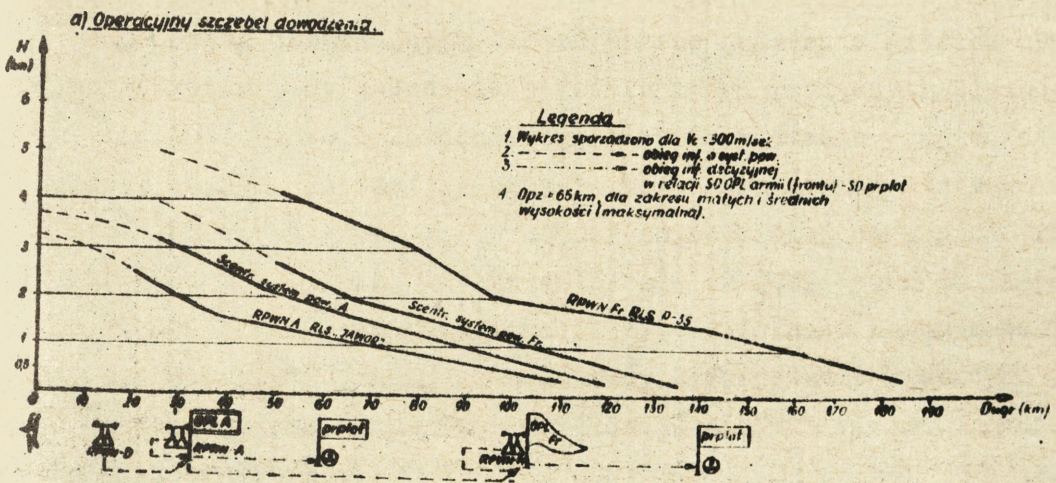
Szczebel dowodzenia realizujący współdziałanie	Rodzaj danych o syt. powietrznej	Składowe czasu reakcji systemu dowodzenia	Wartość "$D_{rozp_{min}}$" w zależności od prędkości lotu celu /km/				
			200 m/sek	300 m/sek	400 m/sek	500 m/sek	600 m/sek
SD OPL frontu /SD, LM, AL/	scentr. system powiad.	t_{pow}=4 min t_{SD_1}=2 min	125-135	175-190	230-240	290-300	350-355
	bezp. inf. z RPWN	t_{pow}=1 min	90-100	125-140	160-170	200-210	240-245
SD OPL armii /WSD, DLM/	scentr. syst. pow.	t_{pow}=3 min t_{SD_1}=2 min	115-125	160-175	210-220	260-270	310-315
	bezp. inf. z RPWN	t_{pow}=1 min	90-100	125-140	160-170	200-210	240-245
SD prplot LM LL	scentr. syst. pow.	t_{pow}=3 min t_{SD_2}=1 min	90-100	125-140	160-170	200-210	240-245
	autonom. syst. pow.	t_{pow}=1 min	65- 75	85-100	115-125	140-150	170-175
	wyno-śne urządz. wskaźnik.	t_{pow}=0 min	55- 65	70- 85	90-100	110-120	130-135
SD dywizjonu rakiet plot /samodziel. dec. o wyborze celu/	własne środki rozpoznania $D_{rozp} \simeq D_{pz}$ /por. tabela 1.4./		Dla zakresu małych i średnich wysokości 40- 48 /40-50/	52- 64 /50-65/	65- 76 /65-75/	80- 88 /80-90/	94- 98 /95-100/

Tabela 3.7.

Typ stacji	Zasięg wykrywania /km/ na wysokości /m/																
	300	500	1000	1500	2000	3000	4000	5000	6000	8000	10000	12000	16000	18000	20000	24000	30000
P-12M	35	40	65	85	100	120	130	140	150	160	170	180	170	-	140	150	-
P-18	60	70	90	110	130	170	190	240	240	-	-	-	-	-	-	-	-
JAWOR	60	70	100	120	140	160	210x	240x	240x	200x	230x	200x	200	210	200	-	-
P-35	56	60	80	100	145	170	195	215	230	245	280	295	255	275	285	250	270x

Uwaga: x - zasięg wykrywania z przerwami.
Odległości wykrycia podane w tabeli określone są dla średniego bombowca.

Ma to miejsce w tych przypadkach, kiedy czas reakcji systemu dowodzenia jest długi, w konsekwencji czego decyzja do odparcia naletu musi być pobierana odpowiednio wcześnie, w przewidywaniu warunków zbyt odległych w czasie od momentu wykrycia celu do momentu jej realizacji.



Rys. 3.12 a.

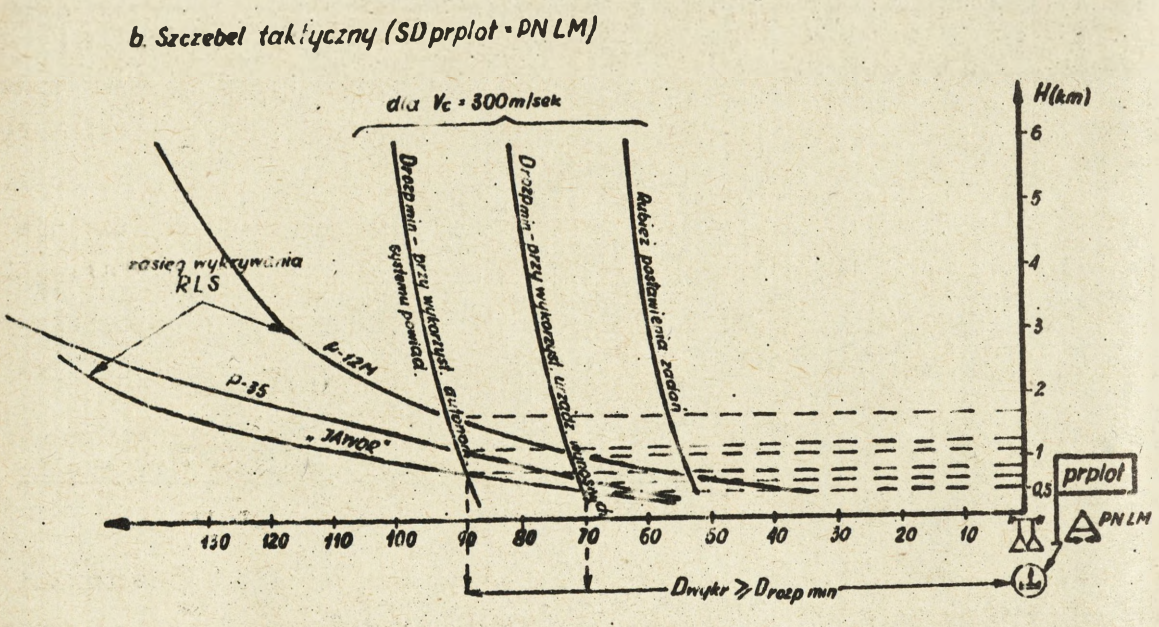
Jeśli uwzględnić charakter współczesnych działań, zwłaszcza skomplikowany i wysoce dynamiczny /zmienny / rozwój sytuacji powietrznej, to wszelkie tendencje do nadmiernej centralizacji dowodzenia ogniowego, nawet w warunkach dostatecznie wczesnego uprzedzenia o zagrożeniu z powietrza nie mają jak dotąd szans powodzenia.

Stopień i zakres centralizacji współdziałania ogniowego należy więc uzależniać od realnych możliwości systemu dowodzenia, którego szybkość /czas / reakcji jest jednym z podstawowych kryteriów oceny rozwiązań w tym zakresie.

Analiza tego zagadnienia w odniesieniu do obecnego /"ręcznego"/ systemu dowodzenia pozwala wyciągnąć następujące wnioski:

Po pierwsze - w warunkach nalotu na małych wysokościach centralizacja współdziałania ogniowego na połączonym SD OPL jest praktycznie nie możliwa. W strefie pozostałych wysokości, dolny pułap scentralizowanego dowodzenia, powyżej którego możliwa jest bieżąca koordynacja

wysiłku i podział zadań pomiędzy współdziałające środki OPL zależny jest od głębokości ugrupowania rakietowej artylerii przeciwlotniczej w stosunku do linii frontu /rys. 3.12a /. Na przykład: dla głębokości 30 - 50 km, minimalny pułap scentralizowanego dowodzenia jest rzędu 1500 - 3000 m.



Rys. 3.12 b.

Po drugie - z uwagi na długi czas reakcji scentralizowanego systemu dowodzenia, mimo spełnienia niezbędnych warunków w zakresie wymaganej głębokości strefy rozpoznania, zarysowują się dość wyraźnie ograniczenia co do możliwości koordynacji wysiłku współdziałających środków OPL zwłaszcza w formie podziału celów i podziału wysokości działania.

Powyższe sposoby współdziałania mogą mieć współcześnie zastosowanie tylko na tych szczeblach dowodzenia, które posiadają bieżącą i aktualną sytuację powietrzną.

SD OPL armii /frontu / mogą więc w sprzyjających warunkach koordynować wysiłek współdziałających środków OPL w drodze podziału zadań według kierunków /sektorów / lub czasu działania.

Po trzecie - podstawowym ogniwem w systemie dowodzenia, które w sposób bieżący może koordynować wysiłek ogniowy współdziałających

środków OPL jest SD realizujące bezpośrednie dowodzenie. Rolę tę mogą spełniać połączone SD szczebla taktycznego, tj. SD pułku rakiet przeciwlotniczych i SD /PN / lotnictwa myśliwskiego.

W przypadku organizacji połączonego SD na bazie SD pułku rakiet przeciwlotniczych konieczne jest posiadania na tym szczeblu stacji radiolokacyjnej /RSWP / o lepszych parametrach wykrywania celów na małych wysokościach i większej dokładności określania współrzędnych.

Po czwarte - na wysokościach poniżej 500 m, SD szczebla taktycznego posiadają ograniczone możliwości w zakresie bezpośredniego i skoordynowanego kierowania walką współdziałających środków OPL /rys. 3.12b /. W tym wypadku współdziałanie ogniowe może być realizowane samodzielnie przez najniższe szczeble dowodzenia /współdziałanie całkowicie zdecentralizowane /, zgodnie z ustalonymi zasadami /wariantami / współdziałania, z zachowaniem wymaganych warunków bezpieczeństwa /przy działaniu we wspólnej strefie /.

d/ <u>Kierunki rozwojowe i wpływ automatyzacji dowodzenia na realizację współdziałania ogniowego.</u>

Postęp techniczny i związany z nim dynamiczny rozwój elektroniki i techniki obliczeniowej oraz rozwój takich dyscyplin wiedzy jak cybernetyka, prakseologia, matematyka, itp., stwarza realne przesłanki dla usprawnienia i zautomatyzowania szeregu procesów dowodzenia wojskami.

Korzyści wynikające z automatyzacji dowodzenia, są oczywiste, zwłaszcza jeśli dotyczą tej sfery działalności ludzkiej, która pod względem szybkiego, dokładnego i pozbawionego subiektywizmu zbierania, przetwarzania i zapamiętywania informacji znacznie ustępuje możliwościom elektronicznych maszyn cyfrowych.

W systemie obrony przeciwlotniczej automatyzacja dowodzenia posiada szczególne znaczenie. Priorytet w tym względzie posiada niewątpliwie sfera dowodzenia ogniowego, która tak ze względu na wymagania, jak i możliwości techniczne, już na obecnym etapie stwarza realne szanse zautomatyzowania podstawowych procesów kierowania walką.

Jak dotąd nie ma wyraźnie sprecyzowanej koncepcji rozwojowej automatyzacji systemu dowodzenia obroną przeciwlotniczą wojsk. Tym niemniej ogólne przesłanki teoretyczne, zarówno naukowo-techniczne, jak i operacyjno-taktyczne wskazują na celowość i konieczność rozwiązań

idących w kierunku kompleksowej automatyzacji /dalsza perspektywa /[1].

Obecnie i w najbliższej perspektywie rozwój zautomatyzowanych systemów dowodzenia zmierza raczej w kierunku rozwiązań autonomicznych, które w przyszłości mogą stać się odpowiednimi podsystemami ogólnego, kompleksowego systemu zautomatyzowanego[2].

W zasadzie autonomiczne systemy dowodzenia są wyspecjalizowane i przeznaczone do kierowania działaniami bojowymi określonego środka OPL. Tym niemniej już obecnie niektóre elementy tych systemów mogą być wykorzystywane w ogólnym systemie dowodzenia obroną przeciwlotniczą.

Aktualnie znane są dwa podstawowe typy zautomatyzowanych systemów dowodzenia strefowymi środkami OPL: w lotnictwie myśliwskim system "Wozduch" i w rakietowej artylerii przeciwlotniczej system "Asurk". /Uwaga: charakterystyka i ogólny schemat systemu "Wozduch" i "Asurk" - w załączniku /. Główną przeszkodą praktycznego zastosowania obecnie tych systemów w wojskach operacyjnych jest ich ograniczona mobilność. Można jednak z dużą dozą optymizmu wnioskować, że zmodernizowane, mobilne systemy "Wozduch" i "Asurk" lub inne /zbliżone do nich/ oparte na podobnej zasadzie działania, zautomatyzowane systemy dowodzenia mogą wejść w niedługim czasie do wyposażenia wojsk operacyjnych.

Aczkolwiek wdrażanie nowych technicznych środków dowodzenia do wojsk nie może odbywać się w drodze formalnego i mechanicznego łamania ukształtowanych w wieloletniej praktyce istniejących struktur dowodzenia, to jednak należy się liczyć z obiektywną koniecznością stałego doskonalenia i przystosowywania systemów dowodzenia do nowych warunków.

Należy więc oczekiwać, że wraz z wprowadzeniem automatyzacji dowodzenia zmieniać się będą również w sposób przystosowawczy formy organizacyjne i zasady współdziałania.

W obronie przeciwlotniczej, automatyzacja dowodzenia w swej istocie prowadzi do integracji dowodzenia, zwłaszcza strefowymi środkami OPL oraz do ścisłego ich współdziałania.

1/ Kompleksowym zautomatyzowanym systemem dowodzenia jest amerykański półautomatyczny system dowodzenia środkami OP "SAGE" /Semiautomatic Ground Environment/. Jest to system stacjonarny rozwinięty na kontynencie północno-amerykańskim.

2/ Autonomicznym zautomatyzowanym systemem dowodzenia jest amerykański system "Missile Monitor".
System ten jest ruchomy, przeznaczony do kierowania ogniem rakiet przeciwlotniczych w rejonie OP armii polowej.

W porównaniu z systemem "ręcznym", wspomniane wyżej zautomatyzowane systemy dowodzenia "Wozduch" i "Asurk", w sposób zasadniczy eliminują szereg cech ujemnych, wpływających na proces dowodzenia i współdziałania.

W systemach tych zdejmowanie, przekazywanie, uogólnianie i odtwarzanie informacji o sytuacji powietrznej dokonywane jest w sposób półautomatyczny. Skraca to w poważnej mierze czas obiegu informacji radiolokacyjnej, który przy przekazywaniu danych przez pośrednie ogniwa jest 4 - 10 razy krótszy niż w systemie ręcznym[1/].

Dzięki zastosowaniu automatycznego systemu przekazywania informacji radykalnie wzrosły możliwości przepustowe kanałów meldowania. Na przykład dla systemu "Wozduch-1p" wynoszą one od 30 do 45 meldunków na minutę.

Automatyczne przekazywanie informacji radiolokacyjnej w sposób zasadniczy zwiększa dokładność zobrazowania sytuacji powietrznej na stanowiskach dowodzenia. Na wyższych szczeblach dowodzenia, wykorzystujących elementy zautomatyzowanego systemu "Wozduch" /obieg informacji przez pośrednie ogniwa /, dokładność informacji jest rzędu 3-5 km, podczas gdy w systemie "ręcznym" wynosi 10-15 km.

Obok innych niewątpliwych zalet systemów zautomatyzowanych, takich jak: przyrządowe naprowadzanie samolotów myśliwskich na cele powietrzne, zbieranie, opracowywanie i odzwierciedlanie informacji o stanie własnych sił i środków OPL, większa odporność na zakłócenia, wysoki stopień utajnienia /skrytość / przekazywanych informacji /sygnałów /, szczególne znaczenie z punktu widzenia współdziałania posiada możliwość półautomatycznego przekazywania zadań wykonawcom w formie odpowiednich komend i sygnałów kodowych.

W dalszej perspektywie należy również liczyć się z możliwością automatyzacji procesów związanych z wypracowaniem decyzji. Zastosowanie do tego celu elektronicznych maszyn cyfrowych /EMC /, nie tylko skróci w sposób zasadniczy czas wypracowania decyzji, ale przede wszystkim umożliwi jej o p t y m a l i z a c j ę , wyrażającą się w racjonalnym, pozbawionym elementów subiektywnych, podziale wysiłku współdziałających

---

1/ Dla systemu "Wozduch-1p" czas przekazania informacji z oddalonych posterunków radiolokacyjnych przez pośrednie ogniwa retranslacyjne wynosi do 25-40 sek.

środków OPL oraz automatycznym /półautomatycznym / przekazywaniu zadań do wykonawców.

Nie wybiegając w daleką przyszłość /bliższa perspektywa /, można z dozą dużego prawdopodobieństwa przyjąć, że w wojskach operacyjnych mogą znaleźć praktyczne zastosowanie systemy zautomatyzowane o rozwiązaniach zbliżonych do systemów obecnej generacji - odpowiednio zmodernizowane, zwłaszcza pod kątem przystosowania ich do manewru na polu walki.

System dowodzenia typu "Wozduch", aczkolwiek jest systemem wyspecjalizowanym, przeznaczonym głównie dla lotnictwa, to jednak w odróżnieniu od systemu "Asurk", może być wykorzystywany również w ogólnym systemie dowodzenia strefowymi środkami OPL.

Zautomatyzowany system dowodzenia typu "Asurk" przeznaczony jest wyłącznie do kierowania ogniem oddziału /związku / rakietowej artylerii przeciwlotniczej. Może on być poprzez odpowiednie urządzenia sprzężony z systemem "Wozduch", umożliwiając w ten sposób zintegrowanie dowodzenia współdziałającymi środkami OPL. W tym układzie system "Asurk" jest swojego rodzaju podsystemem, który jedynie w przypadku decentralizacji dowodzenia może funkcjonować samodzielnie jako system autonomiczny.

Właściwości i możliwości obydwu systemów dowodzenia jednocześnie wskazują na to, że zautomatyzowane systemy dowodzenia lotnictwem myśliwskim w sposób zasadniczy determinują ogólną strukturę i organizację dowodzenia ogniowego i współdziałania.

W przyszłości zautomatyzowany system dowodzenia lotnictwem będzie najprawdopodobniej podstawową bazą dla zintegrowanego systemu dowodzenia obroną przeciwlotniczą, zwłaszcza dowodzenia /w trzecim wymiarze / strefowymi środkami OPL.

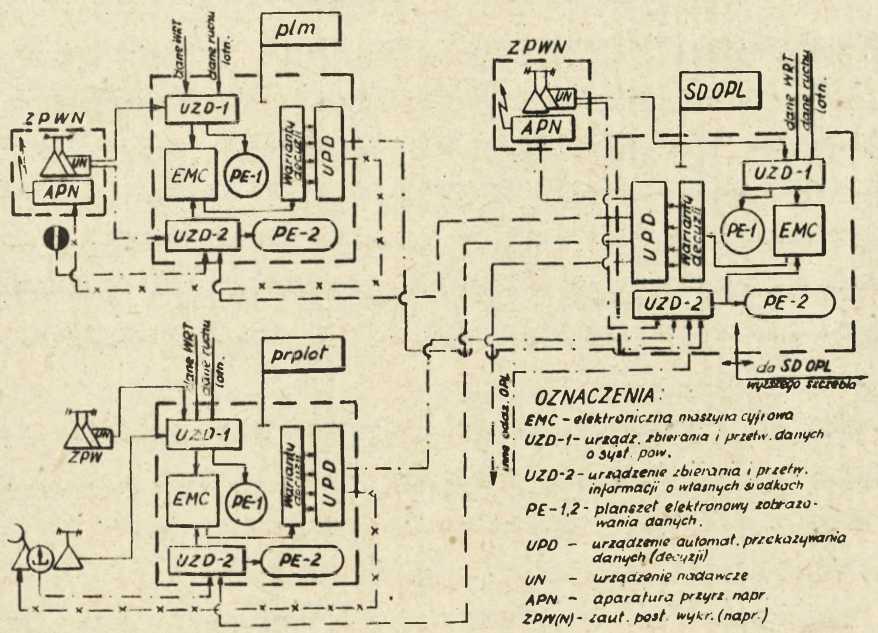
W ogólnych zarysach możliwy wariant zautomatyzowanego systemu dowodzenia ogniowego przedstawia rys. 3.13.

Na podstawie szczegółowej analizy kierunków automatyzacji dowodzenia obroną przeciwlotniczą zarysowujących się na tle naukowo-technicznych przesłanek oraz praktycznych rozwiązań w tej dziedzinie można stwierdzić, że:

Po pierwsze - automatyzacja dowodzenia stwarza obiektywną konieczność integracji dowodzenia strefowymi środkami OPL. Spowoduje to najprawdopodobniej pewne zmiany w strukturze dowodzenia, polegające na

ścisłym powiązaniu lotniczych i rakietowych ogniw dowodzenia różnych szczebli.

Jeśli w lotnictwie myśliwskim utrzymana zostanie organizacja dywizyjna /DLM /, to należy liczyć się z tym, że wdrażanie automatyzacji dowodzenia w istniejącą strukturę dowodzenia lotnictwem /np. zmodernizowanego systemu "Wozduch"/, spowoduje przejęcie przez ten system roli wiodącej w kształtowaniu struktury organizacyjnej dowodzenia ogniowego strefowymi środkami OPL. Rozwiązania zmierzające w tym kierunku nie powinny wpłynąć ujemnie na dominującą rolę i funkcje organów dowodzenia OPL sztabów ogólnowojskowych w zakresie dowodzenia i współdziałania operacyjno-taktycznego w systemie obrony przeciwlotniczej wojsk operacyjnych.



Rys. 3.13.

Po drugie - automatyzacja dowodzenia ogniowego strefowymi środkami OPL rozwiąże w sposób istotny szereg problemów w zakresie realizacji współdziałania.

Szybki obieg oraz duża dokładność /aktualność / informacji w systemie zautomatyzowanym umożliwia wyższy, niż ma to miejsce w systemie "ręcznym", stopień centralizacji dowodzenia.

Możliwość półautomatycznego przekazywania zadań w formie komend i sygnałów kodowych zapewnia warunki dla koordynacji wysiłku współdzia-

łających środków OPL w formie podziału celów /główny sposób współdziałania / z SD szczebla operacyjnego. Istnieją również o wiele lepsze warunki dla zapewnienia bezpieczeństwa własnych samolotów.

Po trzecie - zautomatyzowany system dowodzenia zapewnia szybkie i bezkolizyjne przejście na zdecentralizowane dowodzenie współdziałającymi środkami OPL i odwrotnie. Wymaga to, w przypadku współdziałania we wspólnej strefie, organizowania połączonych SD na niższych szczeblach dowodzenia, na podobnych zasadach jak w systemie niezautomatyzowanym.

SD pułków rakiet przeciwlotniczych i lotnictwa myśliwskiego powinny posiadać etatowe /standartowe / urządzenia umożliwiające realizację dowodzenia i współdziałania ogniowego.

Po czwarte - ciągłość i niezawodność współdziałania we współczesnych warunkach można zapewnić przez równoległe funkcjonowanie zautomatyzowanego i "ręcznego" systemu dowodzenia. W okresie przejściowym, w wyniku etapowego wdrażania automatyzacji, należy liczyć się z niepełną i niekompletną automatyzacją wszystkich ogniw systemu dowodzenia strefowymi środkami OPL. Może się to wyrażać między innymi w braku sprzężeń szczebli nadrzędnych z niektórymi podwładnymi ogniwami dowodzenia, wyposażonymi w zautomatyzowane autonomiczne podsystemy dowodzenia /np. "Asurk"/.
W tym przypadku rola wyższych szczebli dowodzenia w procesie realizacji współdziałania ogniowego będzie poważnie ograniczona i wymaga przekazania znacznej części uprawnień w tym zakresie taktycznym ogniwom dowodzenia.

Przeprowadzona analiza aktualnego stanu i możliwości w dziedzinie dowodzenia ogniowego oraz ocena tendencji i perspektyw rozwojowych w zakresie automatyzacji dowodzenia pozwala sformułować następujące wnioski:

1. Ograniczone możliwości systemu rozpoznania radiolokacyjnego powodują Poważne trudności w realizacji scentralizowanego dowodzenia współdziałającymi środkami OPL w czasie odpierania nalotu, zwłaszcza na małych wysokościach i w skomplikowanych sytuacjach powietrznych. Obiektywną koniecznością staje się więc zapewnienie na niższych /taktycznych / szczeblach dowodzenia niezbędnych warunków dla bezpośredniej koordynacji wysiłku ogniowego działających we wspólnej strefie środków OPL.

Dla zapewnienia trwałości i ciągłości współdziałania, celowe i niezbędne jest organizowanie połączonych stanowisk dowodzenia szczebla taktycznego.

2. W zależności od ugrupowania rakietowej artylerii przeciwlotniczej i bazowania lotnictwa myśliwskiego połączone stanowisko dowodzenia celowo jest organizować na bazie SD pułku rakiet przeciwlotniczych lub SD pułku lotniczego. Obydwa rodzaje SD powinny być zawczasu przystosowane do wykonywania zadań połączonego stanowiska dowodzenia.
W skład SD pułku rakiet przeciwlotniczych powinny wchodzić etatowe stacje radiolokacyjne, spełniające zarówno wymagania /funkcje / stacji następnego poszukiwania /RSWP/ jak i stacji naprowadzania lotnictwa myśliwskiego /obecna stacja P-12 M tych wymagań nie spełnia /.

3. W procesie współdziałania ogniowego połączone SD OPL armii i frontu powinny spełniać rolę organów koordynujących działalność /wysiłek / rakietowej artylerii przeciwlotniczej i lotnictwa myśliwskiego w skali operacyjno-taktycznej. Ograniczona dokładność /aktualność/ i długi czas obiegu informacji w scentralizowanym systemie dowodzenia, wobec szybkich i trudnych do przewidzenia zmian w rozwoju sytuacji powietrznej uniemożliwiają bieżące i szczegółowe uzgadnianie i podejmowanie decyzji w zakresie zwalczania celów. Niecelowy i mało realny jest we współczesnych warunkach podział celów pomiędzy współdziałające środki OPL dokonywany na SD OPL szczebla operacyjnego.

Główną i podstawową formą realizacji współdziałania ogniowego w skali operacyjno-taktycznej może być podział wysiłku współdziałających środków OPL według czasu i kierunków /sektorów / działania.

4. W perspektywie należy się liczyć z możliwością kompleksowej automatyzacji przede wszystkim systemu dowodzenia strefowymi środkami OPL. Dowodzenie ogniowe stanie się niewątpliwie wyspecjalizowaną dziedziną działalności zintegrowanych organów dowódczych, które w oparciu o nowoczesną technikę będą mogły wpływać bezpośrednio na realizację współdziałania w najbardziej trudnych i złożonych sytuacjach powietrznych.

Szybki obieg i stosunkowo duża dokładność informacji w systemie zautomatyzowanym zapewni scentralizowany podział zadań /celów / oraz lepsze warunki bezpieczeństwa własnego lotnictwa.

Organizacja współdziałania w tych warunkach wymagać jednak będzie uwzględnienia czynnika zawodności zautomatyzowanego systemu jako całości i poszczególnych jego elementów /podsystemów /.

x x

x

Charakter współczesnych działań, a w szczególności trudne i złożone warunki,w jakich prowadzona będzie walka ze środkami napadu powietrznego przeciwnika, stawiają przed współdziałaniem wysokie wymagania. Konkretne propozycje w zakresie organizacji współdziałania powinny w maksymalnym stopniu spełniać podstawowe wymagania, wynikające z obiektywnych warunków działania i zapewniać pełne i racjonalne wykorzystanie istniejących możliwości i rezerw dla osiągnięcia określonych celów współdziałania.

Zasadnicza zgodność celów i wymogów z aktualnymi możliwościami realizacji i zabezpieczenia współdziałania jest podstawą dla określenia optymalnych rozwiązań organizacyjnych i ustaleń wykonawczych w tym zakresie.

Analiza i ocena podstawowych czynników operacyjno-taktycznych i taktyczno-technicznych składających się na warunki współdziałania pozwala wyciągnąć następujące wnioski:

1. Na szczeblach operacyjnych obok wyspecjalizowanych organów dowodzenia w postaci połączonych SD OPL /armii, frontu /, których głównym zadaniem winno być bieżące realizowanie dowodzenia ogniowego i współdziałania, celowe również jest posiadanie odpowiednich komórek lotniczych w organach planowania szefostw wojsk OPL. Wykonywanie tych funkcji przez WSD DLM i zespoły dowodzenia LM AL rozwijane na połączonych SD OPL armii i frontu nie zapewnia warunków ścisłego i ciągłego współdziałania w zakresie planowania i organizacji działań bojowych w systemie OPL wojsk. Praktyka w tym względzie potwierdza, że w warunkach ograniczonego czasu i szybko zmieniającej się sytuacji na polu walki, a także z uwagi na pewne oddalenie SD OPL od SD związków ogólnowojskowych oraz właściwości w ich przesuwaniu /przemieszczaniu /, nie można liczyć na efektywne współdziałanie, jeśli zespoły lotnicze mają równocześnie wykonywać obie te funkcje.

2. Koordynacja wysiłku bojowego współdziałających środków OPL jest podstawową formą realizacji współdziałania ogniowego, zapewniającą racjonalne wykorzystanie sił i środków zgodnie z ich możliwościami i wymogami aktualnej sytuacji. Względy operacyjne i taktyczno-techniczne oraz właściwości dowodzenia lotnictwem myśliwskim wskazują na potrzebę bieżącej koordynacji wysiłku na dwóch szczeblach dowodzenia:

- w zakresie operacyjno-taktycznym - na połączonych SD OPL /armii

lub frontu / i

- w zakresie taktyczno-ogniowym, na połączonych SD współdziałających środków OPL, bezpośrednio dowodzących rakietową artylerią przeciwlotniczą i lotnictwem myśliwskim w powietrzu. Wymaganie powyższe odnosi się do warunków działania we wspólnej strefie.

3. Skomplikowany charakter sytuacji powietrznej, zwłaszcza w warunkach nalotów zmasowanych /ześrodkowanych / na małych wysokościach i w warunkach zakłóceń radioelektronicznych, powoduje konieczność organizacji współdziałania ogniowego w przewidywaniu decentralizacji dowodzenia. W zależności od sytuacji stopień decentralizacji dowodzenia, a co za tym idzie i współdziałania, może być różny. Z punktu widzenia organizacyjnego należy wyodrębnić dwa stopnie /stany / zdecentralizowanego współdziałania: pierwszy - kiedy realizacja współdziałania ogniowego /koordynacja wysiłku / ma miejsce na połączonym SD szczebla taktycznego, które ze względu na ograniczone możliwości ingerencji szczebla nadrzędnego, samodzielnie podejmuje decyzję w zakresie zwalczania celów powietrznych /sposobie współdziałania /, i drugi - kiedy w wyjątkowo trudnych warunkach działania, połączone SD szczebla taktycznego nie panują nad sytuacją lub ze względu na ograniczony czas /późne wykrycie celów / nie są zdolne podejmować decyzji i koordynować wysiłku ogniowego współdziałających środków OPL. Wówczas decyzje mogą być podejmowane samodzielnie przez najniższe ogniwa dowodzenia, które realizują współdziałanie w drodze przestrzegania ustalonych zasad działania i warunków bezpieczeństwa własnego lotnictwa.

4. W obszarze działania armii pierwszego rzutu, współdziałanie rakietowej artylerii przeciwlotniczej z lotnictwem myśliwskim powinno się organizować z zasady we wspólnej strefie.

W strefie tyłowej frontu, zwłaszcza przy ograniczonej liczbie jednostek rakietowych, i sprzyjającym z punktu widzenia wykorzystania właściwości manewrowych LM ugrupowaniu rakietowej artylerii przeciwlotniczej, istnieje możliwość organizacji współdziałania na zasadzie rozgraniczenia stref działania.

W warunkach współdziałania we wspólnej strefie, w zależności od ugrupowania i przewidywanych zadań /manewru / pułku/ów/ rakiet przeciwlotniczych oraz bazowania LM, celowo jest organizować połączone SD na bazie stanowiska dowodzenia oddziału jednego ze współdziałających środków OPL.

W armiach pierwszego rzutu najczęściej może mieć miejsce organizowanie połączonego SD na bazie SD pułku rakiet przeciwlotniczych.

5. Przewidując organizację połączonych stanowisk dowodzenia i współdziałania /PSDiW/ na bazie SD pułków rakiet przeciwlotniczych niezbędne jest posiadanie na tym szczeblu etatowych stacji radiolokacyjnych /RSNW/ o dobrych parametrach wykrywania celów na małych wysokościach oraz spełniających wymagania w zakresie naprowadzania lotnictwa myśliwskiego. Obecnie kiedy w wyposażeniu rakietowej artylerii przeciwlotniczej znajdują się i stacje radiolokacyjne typu P-12 M, celowe jest organizowanie PSDiW przy współudziale armijnych i frontowych RPWW.
W tym przypadku wymagane jest rozwijanie RPWW w rejonie SD pułku rakiet przeciwlotniczych, na którym winny znajdować się niezbędne elementy i urządzenia wynośne posterunku, zapewniające dowodzenie lotnictwem myśliwskim w powietrzu.

Zarówno SD pułków rakiet przeciwlotniczych, jak i lotnictwa myśliwskiego powinny zawczasu być przystosowywane do wykonywania funkcji PSDiW i posiadać niezbędne elementy i urządzenia służące do tego celu.

6. Współdziałanie rakietowej artylerii przeciwlotniczej z lotnictwem myśliwskim we wspólnej strefie może mieć miejsce w warunkach, kiedy dowodzenie samolotami w powietrzu realizowane będzie z sąsiednich posterunków naprowadzania /np. RPWW dywizji ogólnowojskowych /.
W tym przypadku możliwości koordynacji wysiłku bojowego współdziałających środków OPL z PSDiW są poważnie ograniczone ponieważ w trudnych i skomplikowanych warunkach działania decyzje w zakresie zwalczania celów powietrznych będą z reguły podejmowane samodzielnie przez poszczególne posterunki naprowadzania /dowodzenie zdecentralizowane /.
W celu uniknięcia lub złagodzenia sytuacji konfliktowych, wynikających z takiego stanu rzeczy i doprowadzenia do względnie skoordynowanego działania, celowe jest organizować wzajemny obieg informacji o podejmowanych decyzjach i działalności współdziałających środków OPL w oparciu o jednolitą sieć współdziałania organizowaną w ramach systemu naprowadzania LM.

7. We współczesnych warunkach należy w poważnym stopniu liczyć się z nieuchronnością sytuacji, w której działalność współdziałających środków OPL nie zawsze będzie mogła być w sposób bieżący kierowana i koordynowana

przez współdziałające ogniwa dowodzenia.
W tym przypadku realizacja współdziałania ogniowego we wspólnej strefie winna opierać się na ustalonych w okresie organizacji działań, zasadach i wariantach współdziałania. Należy przy tym kierować się dążeniem do optymalnego wykorzystania możliwości bojowych współdziałających środków OPL oraz wymogami w zakresie bezpieczeństwa własnego lotnictwa.

W systemie obrony przeciwlotniczej armii i frontu winny obowiązywać jednolite, ogólne zasady współdziałania. W poszczególnych rejonach lub strefach OPL, w zależności od położenia, możliwości i zadań współdziałających środków OPL, przewidywań co do sposobu i kierunków działania przeciwnika oraz rozwoju sytuacji, a także posiadanych doświadczeń bojowych, mogą być stosowane różne rozwiązania wariantów współdziałania.

8. Automatyzacja systemu dowodzenia obroną przeciwlotniczą stwarza obiektywne przesłanki dla integracji dowodzenia strefowymi środkami OPL na bazie jednolitego radiolokacyjnego systemu zabezpieczenia działań bojowych. Ścisłe powiązanie zasadniczych ogniw dowodzenia oraz szybki obieg informacji w systemie zautomatyzowanym zapewni w przyszłości lepsze warunki koordynacji wysiłku bojowego i możliwość scentralizowanego podziału zadań /celów / pomiędzy współdziałające środki OPL. W konsekwencji możliwe będzie stopniowe eliminowanie połączonych stanowisk dowodzenia niższych szczebli /taktycznych /.

Obecnie brak jest realnych przesłanek wskazujących ewidentnie na możliwość wprowadzenia w najbliższej perspektywie kompleksowej automatyzacji do systemu dowodzenia obroną przeciwlotniczą wojsk operacyjnych. Zasady organizacji współdziałania ogniowego w najbliższej przyszłości należy więc opierać na aktualnych założeniach i możliwościach "ręcznego" systemu dowodzenia.

R O Z D Z I A Ł IV

ZASADY ORGANIZACJI WSPÓŁDZIAŁANIA RAKIETOWEJ ARTYLERII PRZECIWLOTNICZEJ Z LOTNICTWEM MYŚLIWSKIM W SYSTEMIE OPL WOJSK.

/Wnioski i propozycje końcowe

1. Zasady ogólne.

Współdziałanie rakietowej artylerii przeciwlotniczej z lotnictwem myśliwskim polega na stałym wzajemnym uzgadnianiu pomiędzy kompetentnymi organami dowodzenia działań współdziałających środków OPL co do celu, miejsca, czasu i sposobu walki /realizacji zadań / oraz jej zabezpieczenia.

Przez współdziałanie należy również rozumieć wszelkie inne zabiegi i przedsięwzięcia realizowane przez strony współdziałające w procesie walki, zgodnie z wcześniej ustalonymi zasadami współdziałania lub bieżącymi wytycznymi /zarządzeniami / ogniw koordynujących działanie środków OPL.

Współdziałanie rakietowej artylerii przeciwlotniczej z lotnictwem myśliwskim ma na celu:

a/ racjonalne wykorzystanie współdziałających sił i środków OPL w interesie osłanianych wojsk i obiektów operacyjnych, zgrania ich wysiłku w czasie i przestrzeni oraz ścisłą i bieżącą koordynację działań, zapewniającą skuteczne zwalczanie środków napadu powietrznego,

b/ maksymalne wykorzystanie możliwości bojowych współdziałających sił i środków OPL oraz wzajemne wspieranie się w toku walki;

c/ zapewnienie własnemu lotnictwu myśliwskiemu niezbędnych warunków bezpieczeństwa podczas wspólnych działań w strefie ognia rakietowej artylerii przeciwlotniczej.

W ramach współdziałania rakietowej artylerii przeciwlotniczej z lotnictwem myśliwskim wyróżnia się:

- współdziałanie operacyjno-taktyczne/o charakterze planistyczno-organizacyjnym/, obejmujące zespół przedsięwzięć i czynności koordynacyjnych realizowanych przez organa dowodzenia w procesie planowania i organizacji działań bojowych współdziałających środków OPL i

- współdziałanie ogniowe /o charakterze wykonawczym /, obejmujące zespół przedsięwzięć i czynności realizowanych bezpośrednio w toku kierowania działalnością bojową współdziałających środków OPL /prowadzenia walki/.

Współdziałanie operacyjno-taktyczne polega na bezpośrednim i ciągłym uzgadnianiu oraz wzajemnej wymianie informacji pomiędzy kompetentnymi organami dowodzenia wojsk OPL i lotnictwa myśliwskiego w zakresie dotyczącym:

- operacyjnego /taktycznego / wykorzystania współdziałających sił i środków OPL w działaniach bojowych /operacji /, stosownie do planu operacyjnego i zadań stojących przed systemem OPL;
- aktualnej sytuacji, planowanych działań /manewru /, stanu gotowości bojowej oraz możliwości współdziałających środków OPL w realizacji bieżących zadań;
- organizacji współdziałania ogniowego /warianty i sposoby współdziałania /, rodzaju i zakresu przedsięwzięć zapewniających bezpieczeństwo własnego lotnictwa;
- sposobu organizacji dowodzenia współdziałającymi środkami OPL oraz jego zabezpieczenia /system rozpoznania i naprowadzania, łączność, sygnały współdziałania itp./.

Współdziałanie operacyjno-taktyczne ma na celu zgranie i wzajemne powiązanie wysiłku bojowego współdziałających środków OPL w ramach systemu obrony przeciwlotniczej, stosownie do zadań wynikających z planu operacji, przewidywań w zakresie rozwoju sytuacji i działalności środków napadu powietrznego oraz własnych możliwości.

Współdziałanie operacyjno-taktyczne pomiędzy rakietową artylerią przeciwlotniczą i lotnictwem myśliwskim, organizuje i realizuje się na wyższych szczeblach dowodzenia pomiędzy: szefostwem wojsk OPL frontu i grupą dowodzenia LM armii lotniczej oraz szefostwem wojsk OPL armii ogólnowojskowej i grupą dowodzenia /WSD / dywizji lotnictwa myśliwskiego.

Współdziałanie operacyjno-taktyczne powinno być realizowane na SD szefostwa wojsk OPL frontu /armii / rozwijanym bezpośrednio na SD ogólnowojskowego związku operacyjnego.

Współdziałanie ogniowe pomiędzy rakietową artylerią przeciwlotniczą i lotnictwem myśliwskim polega na bezpośrednim i bieżącym uzgadnianiu /koordynowaniu / wysiłku bojowego współdziałających środków OPL w toku prowadzenia działań bojowych /walki / oraz na wzajemnym, bezwzględnym przestrzeganiu uzgodnionych /ustalonych / zasad /wytycznych / w zakresie zwalczania środków napadu powietrznego.

Współdziałanie ogniowe ma na celu ścisłe zgranie i wzajemne powiązanie wysiłku ogniowego współdziałających środków OPL w czasie odpierania nalotu i powinno zapewnić osiągnięcie możliwie najlepszych efektów w walce z przeciwnikiem, dogodne warunki działania obydwu współdziałających środków OPL oraz możliwie najwyższy wskaźnik bezpieczeństwa własnego lotnictwa myśliwskiego.

Współdziałanie ogniowe pomiędzy rakietową artylerią przeciwlotniczą i lotnictwem myśliwskim obejmuje:

- wzajemną, ciągłą wymianę informacji o aktualnym stanie i możliwościach bojowych współdziałających środków OPL;

- wspólną, opartą o jednolity system /źródło / rozpoznania ocenę sytuacji powietrznej;

- uzgodnienie działań w zakresie dotyczącym bezpośredniej realizacji zadań oraz sposobów zwalczania środków napadu powietrznego przez współdziałające środki OPL w aktualnej sytuacji /uzgodnienie wariantu i sposobu współdziałania /;

- wspólne ustalanie i wprowadzanie doraźnych zakazów /nakazów / w działalności bojowej środków OPL /w formie ustalonych sygnałów współdziałania /;

- stałe, wzajemne informowanie o przebiegu i realizacji zadań przez współdziałające środki OPL oraz wzajemne udzielanie pomocy w toku prowadzenia walki;

- przestrzeganie ustalonych zasad i sposobów działania współdziałających środków OPL oraz warunków zapewniających bezpieczeństwo własnego lotnictwa myśliwskiego.

Współdziałanie ogniowe pomiędzy rakietową artylerią przeciwlotniczą i lotnictwem myśliwskim realizuje się w drodze:

a/. bieżącej koordynacji wysiłku bojowego współdziałających środków OPL:

- na szczeblu operacyjnym - przez połączone SD OPL armii i frontu w odniesieniu do bezpośrednio podległych środków OPL działających w wydzielonych strefach OPL armii pierwszego rzutu i w tyłowej strefie frontu;

- na szczeblu taktycznym - przez połączone SD rakietowej artylerii przeciwlotniczej i lotnictwa myśliwskiego realizującego bezpośrednie dowodzenie samolotami w powietrzu;

b/ przestrzegania ustalonych zasad /wytycznych / współdziałania i warunków bezpieczeństwa własnego lotnictwa - przez wszystkie SD /PN / realizując bezpośrednie dowodzenie rakietową artylerią przeciwlotniczą i lotnictwem myśliwskim w powietrzu /w tym również przez dowódców grup myśliwskich i pilotów kierujących działaniami lotnictwa w powietrzu /.

Współdziałanie ogniowe realizowane przez połączone SD OPL szczebla operacyjnego - w warunkach niezautomatyzowanego systemu dowodzenia obroną przeciwlotniczą - powinno ograniczać się do ogólnych uzgodnień i koordynacji działań /wysiłku / współdziałających środków OPL stosownie do aktualnych możliwości systemu dowodzenia. W tym wypadku realizacja współdziałania ogniowego powinna opierać się głównie na:

- jednolitej ocenie ogólnej sytuacji powietrznej oraz przewidywaniach co do jej rozwoju, prowadzonych pod kątem ustalenia stopnia zagrożenia poszczególnych kierunków i obiektów /rejonów /, które w aktualnej sytuacji operacyjnej odgrywają zasadniczą rolę;

- szczegółowej ocenie aktualnego stanu gotowości bojowej oraz możliwości współdziałających środków OPL w odparciu nalotu przeciwnika, z uwzględnieniem bieżących i planowanych zadań w ramach systemu OPL;

- wnioskach wynikających z oceny dotychczasowych działań przeciwnika oraz oceny realności i skuteczności własnych przedsięwzięć w zakresie współdziałania.

Podstawową funkcję w procesie współdziałania ogniowego spełniają połączone SD rakietowej artylerii przeciwlotniczej i lotnictwa myśliwskiego realizujące bezpośrednie dowodzenie współdziałającymi środkami OPL - zwane połączonymi stanowiskami dowodzenia i współdziałania /PSDiW/.

Połączone stanowiska dowodzenia i współdziałania szczebla taktycznego realizują współdziałanie pomiędzy rakietową artylerią przeciwlotniczą i lotnictwem myśliwskim w zakresie dotyczącym szczegółowego uzgodnienia i podziału zadań między współdziałające środki OPL stosownie do otrzymanych zarządzeń i wytycznych szczebla nadrzędnego, ustalonych zasad współdziałania oraz własnych uzgodnionych decyzji, wynikających z oceny aktualnej /bieżącej / sytuacji powietrznej i możliwości podległych środków OPL[1/].

1/ W tym wypadku przez "podległe środki OPL" rozumie się również samoloty myśliwskie znajdujące się aktualnie w powietrzu, w stosunku do których nadrzędne SD przekazało uprawnienia w zakresie dowodzenia /naprowadzania / PSDiW.

W sytuacjach kiedy realizacja współdziałania ogniowego w oparciu o PSDiW jest utrudniona lub niemożliwa /np. w warunkach działania przeciwnika na małych wysokościach, w przypadku silnych zakłóceń radioelektronicznych, itp./, względnie naprowadzanie LM dokonywane jest równocześnie z innych /sąsiednich / posterunków radiolokacyjnych, pomiędzy którymi wymiana informacji w zakresie zwalczania celów jest ograniczona - współdziałanie rakietowej artylerii przeciwlotniczej z lotnictwem myśliwskim może mieć charakter zdecentralizowany.
W tym wypadku decyzję w zakresie zwalczania celów podejmują samodzielnie SD rakietowej artylerii przeciwlotniczej i SD /PN/ lotnictwa myśliwskiego, które odpowiedzialne są za ścisłe przestrzeganie ustalonych zasad współdziałania oraz warunków bezpieczeństwa własnego lotnictwa myśliwskiego.

Współdziałanie ogniowe pomiędzy rakietową artylerią przeciwlotniczą i lotnictwem myśliwskim organizuje i realizuje się według wariantów i sposobów współdziałania.

Przez "wariant współdziałania" rozumie się odpowiednio wcześniej uzgodnione /z góry zaplanowane i zorganizowane / działanie współdziałających środków OPL w odniesieniu do miejsca ich działania i w swej istocie wyraża ogólną koncepcję prowadzenia walki stosownie do planowanych zadań i realnych możliwości systemu dowodzenia.

Pod pojęciem "sposób współdziałania" rozumie się uzgodnione działanie współdziałających środków OPL w odniesieniu do celu powietrznego, miejsca lub czasu ich działania w aktualnej sytuacji powietrznej.

W zależności od warunków, współdziałanie ogniowe pomiędzy rakietową artylerią przeciwlotniczą i lotnictwem myśliwskim może być organizowane na zasadzie /wg wariantu/ zwalczania celów:

- we wspólnej strefie działań;
- w oddzielnych strefach działań;
- w wydzielonych strefach odpowiedzialności.

Współdziałanie we wspólnej /jednej/ strefie polega na skoordynowanym /uzgodnionym/ jednoczesnym działaniu współdziałających środków OPL podczas zwalczania celów powietrznych w strefie działania rakietowej artylerii przeciwlotniczej, w której obowiązują ustalone /uzgodnione/ zasady prowadzenia walki oraz przestrzeganie warunków bezpieczeństwa własnego lotnictwa myśliwskiego.

Przez strefę działania rakietowej artylerii przeciwlotniczej, będącą równocześnie wspólną strefą działań rozumie się przestrzeń powietrzną w granicach strefy ognia, którą wyznacza się na zewnątrz ugrupowania bojowego w promieniu równym maksymalnej odległości skutecznego zasięgu rakiet przeciwlotniczych /dalszej granicy strefy ognia/, dla ustalonego zakresu wysokości.

Strefa działania rakietowej artylerii przeciwlotniczej powstaje z chwilą rozwinięcia oddziału /związku/ w ugrupowanie bojowe i osiągnięciu przez niego gotowości do prowadzenia ognia. Strefę tę, uważa się za aktualną przez cały czas pobytu rakietowej artylerii przeciwlotniczej na stanowiskach ogniowych.

W wypadku trwałej lub okresowej utraty zdolności bojowej przez część pododdziałów rakietowych, strefę działania rakietowej artylerii przeciwlotniczej zmienia się w stosunku do ugrupowania bojowego, w którym rozwinięte są pododdziały aktualnie zdolne do prowadzenia działań /walki/.

Współdziałanie rakietowej artylerii przeciwlotniczej z lotnictwem myśliwskim w oddzielnych strefach, polega na ścisłym rozgraniczeniu ich stref działania, w granicach których każdy ze współdziałających środków OPL prowadzi walkę /zwalcza cele/ samodzielnie bez ograniczeń.

Za strefę działania lotnictwa myśliwskiego w wariancie współdziałania w oddzielnych strefach - uważa się obszar powietrzny w granicach odpowiedzialności systemu OPL frontu, względnie przestrzeń powietrzną wyznaczoną dla związku /oddziału/ LM jako strefę działań bojowych, z wyjątkiem wydzielonych stref ognia rakietowej artylerii przeciwlotniczej.

Współdziałanie rakietowej artylerii przeciwlotniczej z lotnictwem myśliwskim z podziałem na strefy odpowiedzialności, polega na samodzielnym zwalczaniu celów powietrznych przez współdziałające środki OPL, w granicach ustalonych /uzgodnionych/ stref działania /odpowiedzialności/.

Przez strefę odpowiedzialności rozumie się ściśle określoną część przestrzeni powietrznej w granicach strefy działania rakietowej artylerii przeciwlotniczej, w której prawo w zakresie zwalczania celów przysługuje wyłącznie jednemu ze współdziałających środków OPL.

Strefę odpowiedzialności wyznacza się w drodze ustalenia sektorów, rubieży lub zakresu wysokości działania.

W toku działań bojowych, zwłaszcza w skomplikowanych sytuacjach powietrznych, może zajść konieczność zmiany wariantu współdziałania. Decyzje w tej sprawie podejmują połączone SD OPL szczebla operacyjnego.

Przejście z jednego wariantu współdziałania na drugi możliwe jest tylko wówczas, jeśli współdziałanie ogniowe zorganizowane jest według wariantu działania we wspólnej strefie. Zmiany wariantu współdziałania winno się dokonywać na ustalony sygnał /załącznik nr ..6. /.

Przejście do realizacji współdziałania we wspólnej strefie, w wypadku kiedy jest ono zorganizowane według innego wariantu współdziałania, wymaga uprzednio dokładnego przygotowania sił i środków OPL do jego realizacji oraz odpowiedniej organizacji systemu dowodzenia współdziałającymi środkami OPL. Stąd musi ono być odpowiednio wcześniej zaplanowane i zorganizowanie przez kompetentne organa dowodzenia operacyjno-taktycznego.

Współdziałanie pomiędzy rakietową artylerią przeciwlotniczą i lotnictwem myśliwskim <u>we wspólnej strefie</u> realizuje się stosując następujące sposoby współdziałania:

- ześrodkowanie wysiłku współdziałających środków OPL do jednego celu równocześnie lub kolejno;
- podział wysiłku współdziałających środków OPL:
  a/ na różne cele powietrzne;
  b/ według kierunków działania;
  c/ według wysokości działania;
  d/ przez rozgraniczenie czasu działania.

<u>Równoczesne ześrodkowanie wysiłku</u> do jednego celu polega na wspólnym oddziaływaniu na ten sam cel powietrzny ogniem rakiet przeciwlotniczych i środków ogniowych /rakietowych/ samolotów myśliwskich. Sposób ten wymaga zachowania szczególnych środków ostrożności w celu zapewnienia bezpieczeństwa własnego lotnictwa i może być stosowany w wyjątkowych /nieskomplikowanych/ sytuacjach zwłaszcza przy zwalczaniu celów grupowych. W tym wypadku, należy jednak stosować podział zadań, uwzględniając głębokość i szerokość celu grupowego /zgrupowanego/.

<u>Kolejne ześrodkowanie wysiłku</u> do jednego celu polega na wspólnym oddziaływaniu ogniowym rakietowej artylerii przeciwlotniczej i lotnictwa myśliwskiego na ten sam cel powietrzny w różnym czasie.
Kolejność oddziaływania na cel /zwalczania/ może być różna, w zależności

od odległości wykrycia celu i czasu reakcji współdziałających środków OPL. Z zasady odstęp czasu w kolejnym oddziaływaniu na ten sam cel powietrzny będzie nieduży i w poważnym stopniu ograniczy możliwość oceny rezultatów /skutków/ ognia środka OPL działającego w pierwszej kolejności. Sposób ten może więc mieć zastosowanie w sytuacjach, kiedy ze względu na charakter i ilość celów powietrznych, ześrodkowanie /koncentracja/ wysiłku współdziałających środków OPL jest "ekonomicznie" uzasadnione /racjonalne/.

Podział wysiłku na różne cele polega na równoczesnym zwalczaniu przez rakietową artylerię przeciwlotniczą i lotnictwo myśliwskie oddzielnych grup i pojedynczych samolotów /aparatów latających/, których wzajemne odstępy i odległości w czasie nalotu umożliwiają dokładne wskazanie /wybór/ celu współdziałającym środkom OPL.

Pod tym względem najbardziej korzystne warunki uzyskuje się w sytuacji, kiedy nalot wykonywany jest równocześnie z różnych kierunków i wysokości, względnie kiedy cele urzutowane są w głąb i wzdłuż frontu na znacznych odległościach. W sytuacjach skomplikowanych, a zwłaszcza przy dużej gęstości celów i stosowaniu przez przeciwnika różnych form manewru przeciwlotniczego, współdziałanie na zasadzie podziału celów może być poważnie utrudnione lub wręcz niemożliwe.

Podział wysiłku według kierunków i wysokości działania polega na równoczesnym zwalczaniu przez współdziałające środki OPL różnych celów powietrznych, działających na oddzielnych kierunkach lub w innym zakresie wysokości. Wybór celów do zwalczania dokonują samodzielnie współdziałające środki OPL, które w ramach przydzielonych /wskazanych/ kierunków lub wysokości działania prowadzą walkę /ogień/ bez ograniczeń.

Sposób ten może mieć zastosowanie podczas odpierania zmasowanych nalotów przeciwnika, kiedy niemożliwa jest realizacja współdziałania w drodze podziału celów.

Podział wysiłku w czasie polega na ścisłym rozgraniczeniu /zgraniu/ czasu działania rakietowej artylerii przeciwlotniczej i lotnictwa myśliwskiego, w którym każdy ze współdziałających środków OPL zwalcza cele powietrzne samodzielnie.

Współdziałanie według tego sposobu może być realizowane w formie samodzielnego /okresowego/ działania jednego ze współdziałających środków OPL, który w aktualnej sytuacji posiada najlepsze lub jedyne możliwości

w zakresie zwalczania celów w całej strefie ognia rakietowej artylerii przeciwlotniczej, względnie w formie kolejnego oddziaływania na cele powietrzne w drodze wyznaczenia rubieży współdziałania,do /od/ której każdy ze środków OPL prowadzi walkę samodzielnie bez ograniczeń. Rubież współdziałania wyznacza się na korzyść tego środka OPL, który aktualnie posiada lepsze warunki i możliwości wcześniejszego oddziaływania na cele powietrzne.
Podział wysiłku w czasie stosuje się w skomplikowanych sytuacjach powietrznych, względnie gdy znaczna część współdziałających środków OPL czasowo utraciła zdolność do prowadzenia działań bojowych /np. zablokowane lub uszkodzone lotniska LM, brak na SO rakiet przeciwlotniczych, itp./, a także w wyjątkowo trudnych warunkach meteorologicznych lub w nocy.

2. Organizacja współdziałania ogniowego.

Współdziałanie ogniowe pomiędzy rakietową artylerią przeciwlotniczą i lotnictwem myśliwskim organizują szefostwa wojsk OPL frontu i armii ogólnowojskowej, przy ścisłym współudziale odpowiedzialnych organów dowodzenia armii lotniczej i dywizji lotnictwa myśliwskiego.

Szefostwa wojsk OPL frontu /armii/ organizują współdziałanie ogniowe na korzyść oddziałów /związków/ rakietowej artylerii przeciwlotniczej bezpośrednio im podległych /podporządkowanych/ oraz związków taktycznych /oddziałów/ współdziałającego lotnictwa myśliwskiego w zakresie uprawnień i kompetencji określonych /ustalonych/ dla danego szczebla dowodzenia.

W zależności od sposobu wykorzystania lotnictwa myśliwskiego i organizacji dowodzenia nim w powietrzu, szefostwo wojsk OPL frontu może ustalać centralnie podstawowe warianty i sposoby współdziałania, obowiązujące w całym systemie obrony przeciwlotniczej lub w poszczególnych jego rejonach /strefach OPL/, względnie wydawać tylko ogólne wytyczne w tym zakresie, pozostawiając sposób organizacji współdziałania w gestii odnośnych szefostw wojsk OPL armii pierwszego rzutu.
W każdym przypadku szefostwo wojsk OPL frontu odpowiedzialne jest za organizację współdziałania w tyłowej strefie OPL frontu, o ile w strefie tej działają oddziały /związki/ rakietowej artylerii przeciwlotniczej.

Organizacja współdziałania ogniowego pomiędzy rakietową artylerią przeciwlotniczą i lotnictwem myśliwskim obejmuje:

- ustalenie wariantów i sposobów współdziałania, zapewniających optymalne warunki wykorzystania możliwości bojowych współdziałających środków OPL i bezpieczeństwo własnego lotnictwa myśliwskiego;

- uzgodnienie i organizację systemu dowodzenia współdziałającymi środkami OPL stosownie do przyjętego wariantu współdziałania;

- ustalenie warunków /zasad/ w zakresie bezpieczeństwa własnego lotnictwa myśliwskiego podczas jego działań we wspólnej strefie;

- ustalenie sygnałów współdziałania;

- wzajemną wymianę niezbędnych informacji w zakresie dotyczącym położenia, możliwości, sposobu działania współdziałających środków OPL itp.;

- opracowanie podstawowych dokumentów współdziałania i przekazanie niezbędnych wytycznych /zarządzeń, rozkazów/ w zakresie ustalającym zasady realizacji współdziałania i jego zabezpieczenia.

W systemie obrony przeciwlotniczej frontu, w zależności od warunków działania i sposobu operacyjnego wykorzystania współdziałających środków OPL, mogą mieć równocześnie zastosowanie różne warianty współdziałania. Na przykład w tyłowym obszarze frontu, w jednym rejonie może mieć miejsce współdziałanie w odizielnych strefach lub z podziałem na strefy odpowiedzialności, w innym natomiast współdziałanie we wspólnej strefie.

W systemie obrony przeciwlotniczej armii podstawowym warunkiem współdziałania jest działanie współdziałających środków OPL we wspólnej strefie.

Organizacja współdziałania pomiędzy rakietową artylerią przeciwlotniczą i lotnictwem myśliwskim powinna w maksymalnym stopniu uwzględniać aktualne warunki prowadzenia działań, które zależne są od szeregu czynników, w tym przede wszystkim od:

- przewidywanego charakteru działania środków napadu powietrznego, a w szczególności od taktyki pokonywania obrony przeciwlotniczej;

- liczby oddziałów /związków/ rakietowej artylerii przeciwlotniczej i lotnictwa myśliwskiego oraz sposobu operacyjno-taktycznego ich wykorzystania w planowanych działaniach /operacji/;

- rodzaju /możliwości/ zestawów rakietowych oraz lotno-taktycznych właściwości samolotów myśliwskich, rodzaju /jakości/ ich uzbrojenia i wyposażenia pokładowego;

- ilości i rodzaju innych środków OPL działających w strefie ognia rakiet przeciwlotniczych;

- aktualnego stanu i możliwości systemu dowodzenia oraz możliwości w zakresie zabezpieczenia działań bojowych i współdziałania przez system /środki/ radiolokacyjny;

- pory doby i sytuacji atmosferycznej.

Ponadto organizacja współdziałania ogniowego powinna uwzględniać częsty manewr na polu walki i różnorodność zadań wykonywanych przez współdziałające środki OPL, powodowane dużym rozmachem współczesnych operacji oraz częstymi i szybkimi zmianami w rozwoju sytuacji. Wymaga to z jednej strony wysokiej sprawności w zakresie organizacji współdziałania, z drugiej zaś zastosowania w miarę możliwości najprostszych form jego realizacji.

<u>Współdziałanie rakietowej artylerii przeciwlotniczej z lotnictwem myśliwskim we wspólnej strefie działań.</u>

Skuteczną osłonę wojsk i obiektów operacyjnych może współcześnie zapewnić kompleksowa obrona przeciwlotnicza, organizowana siłami i środkami OPL o różnym przeznaczeniu i możliwościach bojowych. Temu celowi podporządkowane jest również wspólne działanie rakietowej artylerii przeciwlotniczej i lotnictwa myśliwskiego w jednej strefie.

Współdziałanie rakietowej artylerii przeciwlotniczej z lotnictwem myśliwskim we wspólnej strefie organizuje się, jeżeli:

a/ z charakteru i stopnia zagrożenia wynika, że rakietowa artyleria przeciwlotnicza, wspólnie z innymi naziemnymi środkami OPL nie jest w stanie zapewnić skutecznej /wymaganej/ osłony wojskom i obiektom operacyjnym.

Może to mieć miejsce , zwłaszcza w sytuacjach kiedy ilość naziemnych środków OPL, w tym gęstość /nasycenie/ ognia rakiet przeciwlotniczych jest ograniczona i liczymy się z możliwością zmasowanego działania /nalotów/ przeciwnika lub kiedy stosuje on skuteczne formy przeciwdziałania naziemnej obronie przeciwlotniczej,

b/ ze względu na ilość i ugrupowanie operacyjne rakietowej artylerii przeciwlotniczej w systemie obrony przeciwlotniczej frontu /armii/ nie zapewnia się lotnictwu myśliwskiemu niezbędnych warunków działania /manewru/ i wykorzystania jego możliwości bojowych poza strefą ognia rakiet przeciwlotniczych. Najczęściej sytuacja taka może mieć miejsce w początkowej fazie operacji frontowej, zwłaszcza kiedy na korzyść frontu działać będzie pewna część jednostek rakietowych wojsk OPK oraz kiedy aktualna sieć lotniskowa umożliwia bazowanie lotnictwa myśliwskiego

wyłącznie w strefie działania rakietowej artylerii przeciwlotniczej lub w jej pobliżu.

W każdym wypadku współdziałanie we wspólnej strefie może być organizowane w warunkach, kiedy istnieją realne możliwości zapewnienia własnemu lotnictwu myśliwskiemu bezpieczeństwa działań w strefie ognia rakietowej artylerii przeciwlotniczej. Jako podstawę do oceny tych możliwości bieże się pod uwagę przede wszystkim aktualny stan i funkcjonowanie technicznych środków identyfikacji obiektów powietrznych oraz przygotowanie stanowisk dowodzenia do kierowania działalnością bojową współdziałających środków OPL w warunkach wspólnych działań.

W przypadku kiedy lotnictwo myśliwskie wykorzystuje się do osłony wojsk i obiektów w strefie działania armii pierwszego rzutu - współdziałanie ogniowe organizuje się z zasady według wariantu współdziałania we wspólnej strefie.

W strefie tyłowej frontu, w zależności od ilości i ugrupowania rakietowej artylerii przeciwlotniczej oraz miejsca bazowania i sposobu wykorzystania /działania/ lotnictwa myśliwskiego, współdziałanie we wspólnej strefie może być organizowane w całej strefie działania rakietowej artylerii przeciwlotniczej względnie tylko w strefie niektórych oddziałów /związków/.

W tym wypadku współdziałanie we wspólnej strefie należy organizować w odniesieniu do tych oddziałów /związków/ rakiet przeciwlotniczych, w strefach działania /w pobliżu/ których aktualnie bazuje lotnictwo myśliwskie, a także w tych sytuacjach, kiedy przechwytywanie celów powietrznych przez samoloty myśliwskie na podejściach do strefy ognia danego oddziału /związku/ jest praktycznie niemożliwe lub w znacznej mierze ograniczone.

Podstawowym warunkiem zapewniającym efektywne współdziałanie we wspólnej strefie jest właściwie zorganizowany i sprawnie działający system dowodzenia współdziałającymi środkami OPL.

Osiąga się to głównie przez organizowanie na szczeblu taktycznym połączonych stanowisk dowodzenia rakietowej artylerii przeciwlotniczej i lotnictwa myśliwskiego[1/].

1/ Warianty organizacji i zadania połączonych stanowisk dowodzenia szczebla taktycznego omawia się w dalszej części niniejszego rozdziału /oddzielnie/.

Trudne warunki w jakich prowadzona będzie działalność /walka/ współdziałających środków OPL, wskazują na konieczność organizacji współdziałania we wspólnej strefie w przewidywaniu następujących sytuacji:

- kiedy realizacja współdziałania ogniowego będzie możliwa w formie bieżącej koordynacji wysiłku bojowego współdziałających środków OPL, tj. kiedy rolę najniższych ogniw dowodzenia będzie można sprowadzić jedynie do wykonawstwa ustalonych przez wyższy szczebel sposób współdziałania stosownie do aktualnej sytuacji powietrznej /współdziałanie scentralizowane/;

- kiedy wskutek późnego wykrycia celów lub szybkich zmian w rozwoju sytuacji powietrznej decyzje w zakresie zwalczania celów będą musiały podejmować najniższe /wykonawcze/ ogniwa współdziałających środków OPL samodzielnie /współdziałanie zdecentralizowane/.

Podczas współdziałania we wspólnej strefie powinny obowiązywać jednolite zasady współdziałania, umożliwiające praktyczną ich realizację w przewidywanych warunkach działania.

Zasady te ustala się w zakresie dotyczącym:

- aktualnie obowiązujących sposobów współdziałania oraz warunków ich zastosowania, w zależności od charakteru i stopnia skomplikowania sytuacji powietrznej;

- jednolitych postanowień określających warunki bezpieczeństwa własnego lotnictwa myśliwskiego;

- warunków i sposobu przejścia na inne /mniej skomplikowane/ warianty współdziałania w wyjątkowo trudnych i złożonych sytuacjach powietrznych;

- wskazówek dotyczących zakresu i sposobu samodzielnego wyboru celów do zwalczania w warunkach zdecentralizowanego współdziałania;

- niezbędnych zakazów lub ograniczeń wynikających z właściwości działania współdziałających środków OPL w nocy, względnie w złych warunkach meteorologicznych.

Ustalając obowiązujące sposoby współdziałania należy kierować się przede wszystkim dążeniem do maksymalnego wykorzystania możliwości /właściwości/ bojowych współdziałających środków OPL, przy równoczesnym zapewnieniu niezbędnych warunków bezpieczeństwa własnego lotnictwa myśliwskiego.

Do podstawowych sposobów współdziałania realizowanych we wspólnej

strefie działań należy przede wszystkim zaliczyć podział wysiłku współdziałających środków OPL na różne cele i podział wysiłku według kierunków działania.
Inne sposoby współdziałania, zwłaszcza ześrodkowanie wysiłku do jednego celu lub podział wysiłku według wysokości działania mogą mieć obecnie ograniczone zastosowanie.

Wyjątek pod tym względem może stanowić współdziałanie realizowane w nocy i w złych warunkach meteorologicznych, gdzie podział wysokości działania może być stosowany w szerszym zakresie.
Podział wysiłku w czasie należy uważać jako "wymuszony" /ostateczny/ sposób współdziałania, realizowany w warunkach,kiedy inne formy koordynacji wysiłku bojowego w konkretnej sytuacji nie mogą mieć praktycznego zastosowania.

W celu koordynacji wysiłku bojowego współdziałających środków OPL należy kierować się następującymi zasadami:

a/ W warunkach nalotu dużej liczby celów na szerokim froncie systemem potokowym, lub przy jednoczesnym nalocie z różnych kierunków rakietowa artyleria przeciwlotnicza i lotnictwo myśliwskie powinny zwalczać oddzielne cele lub grupy celów w potoku na poszczególnych, najbardziej zagrożonych kierunkach /pasach działania/. Należy przy tym brać pod uwagę, aby cele lub kierunki przydzielone pododdziałom rakietowym umożliwiały prowadzenie ognia na najmniejszych parametrach kursowych oraz wykluczały ewentualność pomylenia celów lub "przeskakiwanie" myśliwców w rejon /na kierunek/ zwalczanych celów.

b/ Przy odpieraniu nalotu dużej liczby celów działających na wąskim froncie z jednego kierunku /potokiem grup i pojedyńczych samolotów/, rakietowa artyleria przeciwlotnicza powinna zwalczać cele grupowe o większym składzie, natomiast lotnictwo myśliwskie pojedyńcze samoloty i małe grupy. Niezależnie od tej zasady, w pierwszej kolejności należy przydzielać cele temu ze współdziałających środków OPL, który aktualnie posiada lepsze możliwości oddziaływania w czasie /krótszy czas reakcji/ i większe szanse zestrzelenia /zniszczenia/celu. Przy jednakowych możliwościach, optymalne warunki współdziałania uzyskuje się wówczas, gdy cele lecące w czołowych rzutach potoku zwalcza rakietowa artyleria przeciwlotnicza, a położone głębiej lotnictwo myśliwskie.

c/ Przy nalocie na szerokim froncie lub z różnych kierunków w warunkach intensywnych zakłóceń radiolokacyjnych należy stosować podział

wysiłku współdziałających środków OPL zgodnie z zasadą określoną w punkcie a. W wypadku nalotu na wąskim froncie z jednego kierunku, rakietowa artyleria przeciwlotnicza zwalcza w pierwszej kolejności cele będące źródłem zakłóceń aktywnych /typu szumowego lub impulsowo-odzewowego/ lub pasywnych. Jeśli przeciwnik stosuje równocześnie obydwa rodzaje zakłóceń, w pierwszym rzędzie należy zwalczać cele stosujące zakłócenia aktywne typu szumowego.

d/ W warunkach częstych, szybkich i niespodziewanych zmian w sytuacji powietrznej, co może mieć miejsce zwłaszcza przy nalocie dużej liczby celów jednocześnie z różnych kierunków, stosujących w szerokim zakresie zmiany ugrupowania /rozdzielenie się celów/, manewr wysokością i zmianę kierunku lotu, należy z zasady stosować podział wysiłku w czasie. W sytuacjach, kiedy liczba celów powietrznych znacznie przekracza możliwości jednoczesnego zwalczania ich przez rakietową artylerię przeciwlotniczą lub lotnictwo myśliwskie, należy realizować wspólne działanie z podziałem wysiłku według kierunków, względnie przejść na inny wariant współdziałania. Przy podziale wysiłku według kierunków działania, pododdziały rakietowe powinny zwalczać cele na odległościach i parametrach strzelania zbliżonych do minimalnych. Do celów, które na podejściach do strefy ognia rakiet przeciwlotniczych stosują manewr przez zmianę kierunku lotu należy wykorzystywać w pierwszej kolejności lotnictwo myśliwskie.

e/ Przy odpieraniu nalotu na małych wysokościach możliwości bieżącej koordynacji wysiłku bojowego współdziałających środków OPL są z reguły ograniczone. W wypadku późnego wykrycia celu lub nie-postawienia na czas zadań z SD oddziału /związku/, pododdziały rakietowe dokonują wyboru celów samodzielnie i zwalczają je, przestrzegając ustalonych warunków bezpieczeństwa własnego lotnictwa.
Lotnictwu myśliwskiemu przydziela się wówczas cele powietrzne na innych kierunkach lub wysokościach działania, na których nie prowadzi ognia rakietowa artyleria przeciwlotnicza.
W przypadku kiedy lotnictwo myśliwskie przechwytuje cele powietrzne samodzielnie ze stref patrolowania, wówczas rakietowej artylerii przeciwlotniczej można zakazać prowadzenia ognia na kierunkach tych stref lub nakazać działanie według innego wariantu współdziałania.

f/ W nocy i w złych warunkach meteorologicznych rakietowa artyleria przeciwlotnicza zwalcza bez ograniczeń /samodzielnie/ cele powietrzne

poniżej pułapu efektywnego działania pokładowych urządzeń radiolokacyjnych samolotów myśliwskich. Pułap ten określa się biorąc pod uwagę dane taktyczno-techniczne celowników radiolokacyjnych, rodzaj uzbrojenia rakietowego samolotu i charakter terenu w rejonie działań bojowych lotnictwa myśliwskiego.

W pozostałej strefie wysokości, w zależności od sytuacji, realizacja współdziałania winna opierać się o zasady obowiązujące w dzień w normalnych /sprzyjających/ warunkach meteorologicznych. Jeśli przeciwnik dokonuje nalotu na różnych wysokościach, rakietowa artyleria przeciwlotnicza powinna w pierwszej kolejności zwalczać cele działające poniżej ustalonej /możliwej/ wysokości działania własnego lotnictwa myśliwskiego.

g/ We wszystkich przypadkach jeśli pozwalają na to warunki, należy dążyć do koordynacji wysiłku współdziałających środków OPL w drodze podziału celów. Zasadniczą rolę w tym zakresie spełniają połączone stanowiska dowodzenia szczebla taktycznego, które dokonując podziału celów winny kierować się zasadami określonymi w punkcie a, b i c. Ponadto w zależności od sytuacji należy:

- przy odpieraniu nalotu dużej liczby celów stosujących różne prędkości lotu, rakietową artylerią przeciwlotniczą w pierwszej kolejności zwalczać cele o dużej /największej/ prędkości;

- w wypadku nalotu grupy celów, urzutowanych według wysokości, cele lecące niżej zwalczać rakietową artylerią przeciwlotniczą, natomiast wyżej przez lotnictwo myśliwskie;

- przy frontalnym nalocie grupy celów /cele ugrupowane wszerz/, cele działające na skrzydłach zwalczać lotnictwem myśliwskim, natomiast wewnątrz ugrupowania /środkowe/ przez rakietową artylerię przeciwlotniczą;

- w przypadku późnego wykrycia celów, w pierwszej kolejności przydzielać je do zwalczania rakietowej artylerii przeciwlotniczej.

Jeśli pozwalają na to warunki, współdziałanie rakietowej artylerii przeciwlotniczej z lotnictwem myśliwskim we wspólnej strefie należy planować i organizować w przewidywaniu realizacji również innych wariantów współdziałania.

<u>Współdziałanie rakietowej artylerii przeciwlotniczej z lotnictwem myśliwskim w oddzielnych strefach.</u>

Koordynacja wysiłku bojowego oparta o zasadę rozgraniczenia stref działania rakietowej artylerii przeciwlotniczej i lotnictwa myśliwskiego

jest najprostszym wariantem współdziałania.

Współdziałanie według tego wariantu organizuje się w wypadku, gdy:

a/ lotnictwo myśliwskie posiada odpowiednie warunki do prowadzenia działań bojowych na podejściach do stref ognia rakietowej artylerii przeciwlotniczej i może tym samym osłaniać efektywnie wojska i obiekty znajdujące się w głębi. Zależne to jest w głównej mierze od ilości i ugrupowania operacyjnego rakietowej artylerii przeciwlotniczej oraz możliwości bazowania i sposobu wykorzystania lotnictwa myśliwskiego w systemie OPL frontu /armii/;

b/ rakietowa artyleria przeciwlotnicza, wspólnie z innymi naziemnymi środkami OPL może zapewnić skuteczną osłonę wojsk i obiektów operacyjnych bez udziału lotnictwa myśliwskiego.

Jest to możliwe w warunkach, kiedy wojska operacyjne będą dysponowały znaczną ilością rakietowej artylerii przeciwlotniczej oraz kiedy nasycenie wojsk /obiektów/ innymi środkami OPL będzie stosunkowo wysokie;

c/ ze względu na znaczne oddalenie lotnisk /bazowanie/, lotnictwo myśliwskie nie może być efektywnie wykorzystane do osłony wojsk i obiektów działających /położonych/ w czołowej strefie frontu. Sytuacja taka może mieć najczęściej miejsce w warunkach rozwijania przez własne wojska wysokiego tempa natarcia, w czasie pościgu operacyjnego, względnie w wypadku ograniczonych możliwości budowy lotnisk lub adaptacji istniejącej sieci lotniskowej na terenie przeciwnika.

W warunkach kiedy lotnictwo myśliwskie wykorzystuje się w obszarze działania armii pierwszego rzutu, współdziałanie na zasadzie rozgraniczenia stref działania jest praktycznie nie-możliwe. Wyjątek pod tym względem może stanowić sytuacja określona w punkcie c.

W tyłowej strefie OPL frontu współdziałanie w oddzielnych strefach jest możliwe i w sprzyjających warunkach powinno mieć powszechne zastosowanie.

<u>Współdziałanie w oddzielnych strefach nie wymaga organizowania połączonych stanowisk dowodzenia na szczeblu taktycznym.</u>

Celowość organizacji współdziałania na zasadzie rozgraniczenia stref działania podyktowana jest przede wszystkim dążeniem do zapewnienia własnemu lotnictwu myśliwskiemu maksymalnych warunków bezpieczeństwa, przy możliwie pełnym /nieograniczonym/ zaangażowaniu w walce współdzia-

łających środków OPL. W tym wypadku rakietowa artyleria przeciwlotnicza wykorzystując w pełni swoje możliwości ogniowe, zwalcza bez ograniczeń dowolne cele powietrzne znajdujące się w zasięgu jej działania. Lotnictwo myśliwskie działając samodzielnie na podejściach, skrzydłach lub za strefą ognia rakiet przeciwlotniczych posiada również pełną swobodę w prowadzeniu walki.

Organizacja współdziałania w oddzielnych strefach obejmuje:

- ustalenie i przekazanie do zainteresowanych stanowisk dowodzenia /punktów naprowadzania/ lotnictwa myśliwskiego aktualnych granic stref ognia rakietowej artylerii przeciwlotniczej;

- uzgodnienie i przekazanie do zainteresowanych oddziałów /związków/ rakietowej artylerii przeciwlotniczej stref dyżurowania /patrolowania/ w powietrzu, głównych kierunków działania i rubieży wprowadzenia lotnictwa myśliwskiego do walki oraz zasad podziału /wyboru/ celów na podejściach do strefy ognia rakiet przeciwlotniczych;

- ustalenie warunków zapewniających bezpieczne wyprowadzenie samolotów myśliwskich z walki poza granicami strefy ognia rakiet przeciwlotniczych;

- wymianę informacji o położeniu lotnisk lotnictwa myśliwskiego oraz uzgodnienie korytarzy przelotowych w przypadku bazowania lotnictwa w strefie ognia rakietowej artylerii przeciwlotniczej;

- uzgodnienie i ustalenie jednolitych sygnałów współdziałania.

W celu zapewnienia lotnictwu myśliwskiemu dogodnych warunków działania oraz zachowania bezpieczeństwa, rubież wyprowadzenia z walki winna przebiegać w stosunku do granicy strefy ognia rakietowej artylerii przeciwlotniczej w odległości równej wielkości jednego promienia skrętu samolotu myśliwskiego.

$$R_{skr} = \frac{V_m^2}{g \cdot tg\,\beta};$$

gdzie:

V_m - prędkość rzeczywista samolotu myśliwskiego;

g - przyspieszenie ziemskie;

β - kąt przechyłu samolotu w czasie manewru /skrętu/.

Warunki manewru myśliwca podczas wykonywania skrętu mogą być bardzo zróżnicowane i zależą od typu samolotu, ilości samolotów w grupie, wysokości lotu, prędkości w momencie rozpoczęcia skrętu, itp.

Stąd rubież wyprowadzenia myśliwców z walki należy wyznaczać biorąc za podstawę maksymalny promień skrętu obliczony dla prawdopodobnych przeciętnych warunków manewru z uwzględnieniem typu samolotów /jeśli występują istotne różnice w osiągach prędkości, np. w przypadku samolotu Lim-5 i Mig-21/. Dla zakresu wysokości do 1000 m w celu obliczenia promienia skrętu należy przyjmować stałą wartość prędkości równą 300 m/sek.

W warunkach kiedy lotnictwo myśliwskie zwalcza cele powietrzne na podejściach do strefy ognia rakiet przeciwlotniczych, rubież wyprowadzenia myśliwców z walki z reguły będzie położona bliżej, niż wymagana rubież wskazania celów pododdziałom rakietowym /rys. 4.1./

Oznacza to, że podjęcie decyzji do zwalczania określonego celu przez rakietową artylerię przeciwlotniczą będzie następowało w momencie, kiedy wyniki działań lotnictwa myśliwskiego z zasady nie będą znane. Analogicznie przedstawia się sytuacja w odniesieniu do lotnictwa myśliwskiego, działającego za /z tyłu/ strefą ognia rakiet przeciwlotniczych.

$$D_{wypr} < D_{wsk}$$

$$D_{wypr} = D_d + R_{skr} ; \qquad D_{wsk} = D_d + V_c \, /tr_{max} + t_d /;$$

gdzie: D_{wypr} - minimalna odległość rubieży wyprowadzenia LM z walki od SO dywizjonu rakietowego;

D_{wsk} - wymagana odległość wskazania /wykrycia/ celu przez SNR w stosunku do SO;

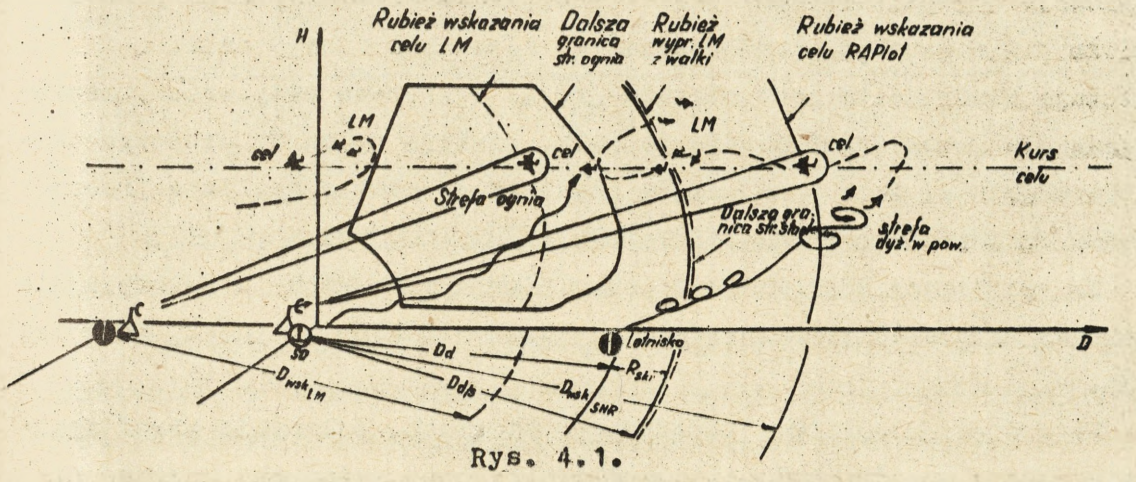
D_d - odległość do dalszej granicy strefy ognia dla odpowiedniego zakresu wysokości;

V_c - prędkość celu;

tr_{max} - maksymalny czas lotu rakiety;

t_d - czas roboczy dywizjonu rakietowego.

W związku z powyższym podczas współdziałania w oddzielnych strefach nie można wykluczać sytuacji, w której w sposób niezamierzony /przypadkowy/, nastąpi zogniskowanie wysiłku współdziałających środków OPL do tych samych celów powietrznych. Prawdopodobieństwo wystąpienia takiego zdarzenia jest odwrotnie proporcjonalne do ogólnej liczby celów powietrznych działających w strefie wskazywania celów rakietowej artylerii przeciwlotniczej lub lotnictwa myśliwskiego.



Rys. 4.1.

W celu ograniczenia przypadkowości i racjonalnego wykorzystania współdziałających środków OPL, stanowiska dowodzenia rakietowej artylerii przeciwlotniczej i lotnictwa myśliwskiego, przy wyborze /wskazywaniu/ celów do zwalczania, powinny w zależności od sytuacji kierować się zasadami określonymi dla wariantu współdziałania we wspólnej strefie.

Ponadto rakietowa artyleria przeciwlotnicza powinna:

a/. przy równoczesnym nalocie małej liczby celów z różnych kierunków w pierwszej kolejności zwalczać cele powietrzne lecące z tych kierunków, na których nie działa własne lotnictwo myśliwskie;

b/. podczas nalotu zmasowanego w pierwszym rzędzie zwalczać cele na tych kierunkach, na których gęstość nalotu jest największa;

c/. we wszystkich przypadkach główny wysiłek w zwalczaniu celów powietrznych skupiać na tych kierunkach /celach/, które w aktualnej sytuacji, z punktu widzenia wykonywanego zadania, są najgroźniejsze oraz zapewniają optymalne wykorzystanie możliwości bojowych.

W przypadku kiedy w pobliżu /w rejonie/ celu - pojedynczego samolotu lub małej grupy, wskazanego do zwalczania pododdziałom rakietowym lub śledzonego przez SNR, znajdują się własne samoloty

myśliwskie, start rakiet /otwarcie ognia/ należy dokonywać w momencie, kiedy myśliwce zakończą atak i na ekranie stacji zaobserwowane zostanie postępujące rozdzielanie się impulsów odbitych od celu i własnego samolotu. Jeśli w powietrzu znajduje się równocześnie kilka celów, wówczas, niezależnie od wyników walki powietrznej, rakietowa artyleria przeciwlotnicza powinna natychmiast przejść do śledzenia innego celu.
W sytuacji kiedy celem jest większa grupa, rakietowa artyleria przeciwlotnicza nie przerywając śledzenia celu, otwiera ogień do czołowych samolotów w grupie, a po zakończeniu ataku przez własne myśliwce przenosi ogień na pozostałe /ocalałe/ samoloty lub inny cel.

Za bezpieczne odprowadzanie samolotów myśliwskich od strefy ognia rakietowej artylerii przeciwlotniczej odpowiedzialne są punkty naprowadzania.

Przy współdziałaniu w oddzielnych strefach, położenie stref dyżurowania /patrolowania/ lotnictwa myśliwskiego w powietrzu, powinno zapewnić niezbędne warunki prowadzenia walki powietrznej i odprowadzenia myśliwców od strefy ognia.

Minimalna odległość strefy dyżurowania /patrolowania/ od granic strefy ognia rakietowej artylerii przeciwlotniczej powinna wynosić:

$$D_{dyż_{min}} = V_m \cdot t_w + R_{skr}$$

gdzie: V_m - prędkość maksymalna myśliwca podczas zbliżania do celu. W zależności od typu samolotu przyjmuje się prędkość z dopalaniem;

t_w - czas prowadzenia walki powietrznej, na który składa się czas niezbędny na poszukiwanie /wykrycie/celu, zbliżanie i atak /średnio ok. 2 min./;

R_{skr} - promień skrętu samolotu.

Podczas działania lotnictwa myśliwskiego na skrzydłach lub z tyłu strefy ognia /w stosunku do zasadniczego kierunku zagrożenia/, strefy dyżurowania /patrolowania/ mogą być wyznaczane w odległości równej wielkości promienia skrętu.

W wypadku samodzielnego przechwytywania celów powietrznych przez samoloty myśliwskie z położenia "patrolowanie w powietrzu" przed strefą ognia, należy ustalić czas po jakim od momentu wyjścia myśliwca ze strefy patrolowania powinno nastąpić zakończenie ataku i rozpoczęcie skrętu.

Czas ten w zależności od warunków prowadzenia walki powietrznej, przy minimalnym oddaleniu strefy patrolowania od granic strefy ognia może wynosić 2 - 3 minuty. Ponadto piloci powinni znać charakterystyczne punkty terenowe /miasta, rzeki, jeziora, itp./, umożliwiające orientację w powietrzu oraz przebieg strefy ognia w stosunku do tych punktów.

Najlepsze warunki współdziałania w oddzielnych strefach osiąga się w sytuacji,kiedy lotnictwo myśliwskie działa na skrzydłach /z boku/ oraz z tyłu strefy ognia rakietowej artylerii przeciwlotniczej.

Współdziałanie rakietowej artylerii przeciwlotniczej z lotnictwem myśliwskim z podziałem na strefy odpowiedzialności.

Koordynacja wysiłku bojowego w formie podziału na strefy odpowiedzialności, z punktu widzenia sposobu realizacji współdziałania, podobna jest do wariantu współdziałania w oddzielnych strefach.

Właściwością tej formy współdziałania jest to, że podział na strefy odpowiedzialności dokonywany jest w granicach /w ramach/ strefy działania rakietowej artylerii przeciwlotniczej. W odróżnieniu od poprzedniego wariantu współdziałania lotnictwu myśliwskiemu zapewnia się lepsze warunki przechwytywania celów powietrznych, przy równoczesnym pewnym ograniczeniu działania rakietowej artylerii przeciwlotniczej.

Współdziałanie rakietowej artylerii przeciwlotniczej z lotnictwem myśliwskim z podziałem na strefy odpowiedzialności może mieć zastosowanie w następujących przypadkach:

a/ Okresowo - kiedy przewiduje się wyjątkowo trudne i złożone warunki działania i dowodzenia współdziałającymi środkami OPL, uniemożliwiające lub w poważnej mierze utrudniające organizację współdziałania według innego wariantu - przy dostatecznej pewności, że dokonany podział wysiłku zapewni efektywne wykorzystanie obydwu współdziałających środków OPL zgodnie z zamierzonym celem działań.

b/ Doraźnie - kiedy ze względu na skomplikowany charakter sytuacji powietrznej i bezpieczeństwo własnego lotnictwa myśliwskiego dalsza realizacja współdziałania we wspólnej strefie jest niecelowa.

W zależności od warunków, współdziałanie według stref odpowiedzialności planuje i organizuje się w przewidywaniu zastosowania jednej z wyżej wymienionych alternatyw.

W obydwu przypadkach podstawową zasadą współdziałania jest ścisłe rozgraniczenie stref działania, w ramach których każdy ze współdziałają-

cych środków OPL zwalcza cele powietrzne samodzielnie.

Współdziałanie z podziałem na strefy odpowiedzialności nie wymaga organizowania połączonych stanowisk dowodzenia na szczeblu taktycznym.

W ramach organizacji współdziałania rakietowej artylerii przeciwlotniczej z lotnictwem myśliwskim z podziałem na strefy odpowiedzialności, należy:

- uzgodnić /ustalić/ i przekazać do zainteresowanych stanowisk dowodzenia granice stref odpowiedzialności współdziałających środków OPL;

- dokonać wymiany informacji o położeniu lotnisk oraz ustalić korytarze przelotowe dla lotnictwa myśliwskiego bazującego w strefie ognia rakietowej artylerii przeciwlotniczej;

- uzgodnić sposób zwalczania celów w pobliżu granicy /na stykach/ stref odpowiedzialności oraz ustalić zasady podziału /wyboru/ celów w przypadku zaistnienia przesłanek, świadczących o możliwości działania przeciwnika w strefach odpowiedzialności obydwu współdziałających środków OPL;

- uzgodnić i ustalić jednolite sygnały współdziałania.

Podziału na strefy odpowiedzialności należy dokonywać biorąc pod uwagę: prawdopodobny charakter działania lotnictwa przeciwnika, aktualne i planowane położenie /bazowanie/ oraz możliwości bojowe współdziałających środków OPL, zadania /wymagania / stawiane przed rakietową artylerią przeciwlotniczą i lotnictwem myśliwskim w ramach systemu obrony przeciwlotniczej frontu /armii/.

Podział na strefy odpowiedzialności zdeterminowany jest ograniczeniami, jakie uzna się za celowe lub konieczne wprowadzić w działalności rakietowej artylerii przeciwlotniczej.

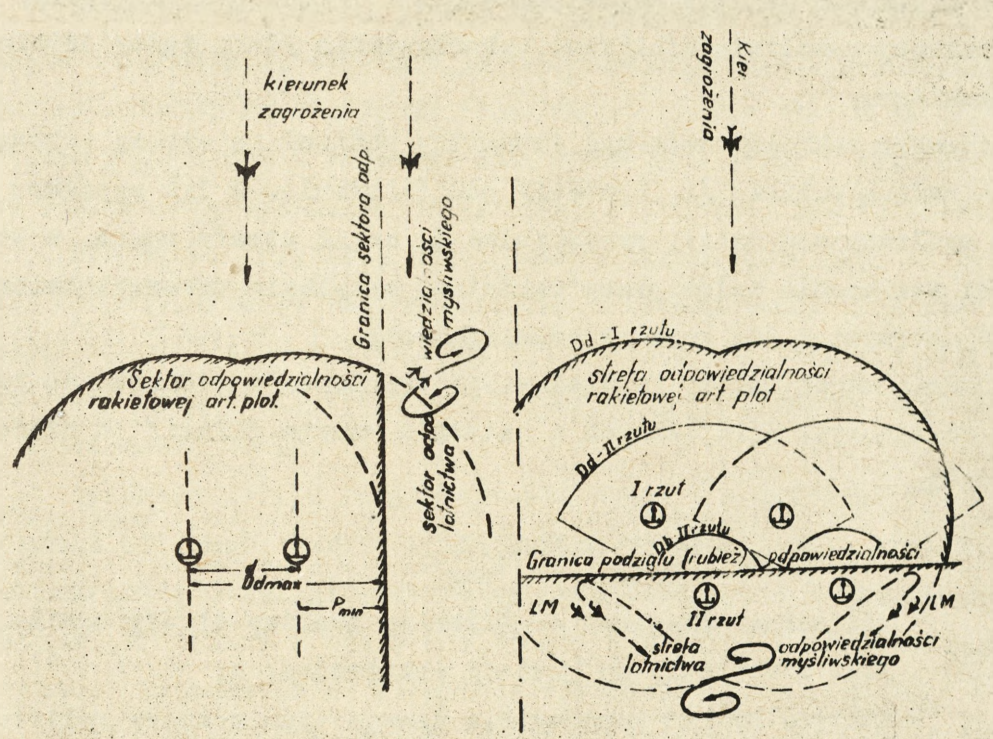
W praktyce możliwe są dwie formy ograniczeń w tym zakresie, polegające na:

- ustaleniu minimalnego parametru kursowego strzelania dla pododdziałów rakietowych zajmujących skrzydłowe położenie w ugrupowaniu bojowym w stosunku do zasadniczego kierunku zagrożenia;

- wprowadzeniu zakazu strzelania do celów na kursach oddalających się /" w dogon"/ przez pododdziały rakietowe znajdujące się w drugim /ostatnim/ rzucie ugrupowania bojowego.

W zależności od ugrupowania, a w szczególności wzajemnego powiązania stref ognia rakietowej artylerii przeciwlotniczej, ograniczenia te mogą mieć zastosowanie w odniesieniu do jednego lub kilku oddziałów /związków/ rakiet przeciwlotniczych.

Zasadę podziału strefy działania rakietowej artylerii przeciwlotniczej na strefy odpowiedzialności ilustruje rys. 4.2.



Rys. 4.2.

Przy wyznaczaniu sektora działania lotnictwa myśliwskiego na skrzydłach strefy ognia rakietowej artylerii przeciwlotniczej, należy wychodzić z założenia, że minimalny parametr kursowy strzelania, dla skrajnie ugrupowanych pododdziałów rakietowych, powinien stanowić graniczną odległość, przy której możliwe jest pełne wykorzystanie możliwości ogniowych sąsiedniego pododdziału rakietowego.

Warunek ten może być spełniony, jeżeli:

$$P_{min} \geqslant D_{d_{max}} - d$$

gdzie: P_{min} - minimalny parametr kursowy strzelania wyznaczający

granice sektora odpowiedzialności;

$D_{d_{max}}$ - maksymalna odległość do dalszej granicy strefy ognia dla określonej wysokości, przy strzelaniu "w dogon";

d - odległość pomiędzy sąsiednimi pododdziałami w ugrupowaniu bojowym rakietowej artylerii przeciwlotniczej.

Podział wysiłku współdziałających środków OPL zgodnie z powyższą zasadą jest możliwy i celowy tylko w tym wypadku, kiedy obszar powietrzny poza granicami sektora odpowiedzialności rakietowej artylerii przeciwlotniczej umożliwia efektywne wykorzystanie /działanie/ lotnictwa myśliwskiego.

W szerszym zakresie może być stosowany podział na strefy odpowiedzialności według rubieży /kolejności/ oddziaływania. W tym wypadku lotnictwu myśliwskiemu należy przydzielać tę część strefy ognia, w której warunki zwalczania celów przez rakietową artylerię przeciwlotniczą są najmniej korzystne /na kursach oddalających/.
Rubież podziału stref należy /najcelowiej/ wyznaczać w stosunku do pododdziałów rakietowych ugrupowanych w ostatnim rzucie /linii/, w odległości równej:

$$d_{rub} = D_{b_{min}} \cdot \cos q_{max}$$

gdzie: $D_{b_{min}}$ - minimalna odległość do bliższej granicy strefy ognia, przy strzelaniu na kursach zbliżeniowych;

q_{max} - maksymalny kąt kursowy dla danego typu zestawu rakietowego i przewidywanych warunków strzelania.

W praktyce rubież tę można wyznaczać na wysokości /linii/ rozwinięcia pododdziałów rakietowych ostatniego rzutu.

W określonych warunkach strefę odpowiedzialności lotnictwa myśliwskiego można wyznaczać, stosując równocześnie obydwie formy ograniczeń strefy działania rakietowej artylerii przeciwlotniczej.

Lotnictwu myśliwskiemu bazującemu w strefie ognia rakietowej artylerii przeciwlotniczej wyznacza się korytarze przelotowe. Korytarze te mają zapewnić lotnictwu myśliwskiemu bezpieczne wyjście do strefy działań bojowych oraz powrót na lotniska bazowania.

Rakietowa artyleria przeciwlotnicza może zwalczać cele powietrzne działające w korytarzu przelotowym, zachowując warunki bezpieczeństwa własnego lotnictwa obowiązujące przy współdziałaniu we wspólnej strefie.

W zależności od warunków bazowania /położenia lotniska/ i zadań jakie wykonuje lotnictwo, korytarze przelotowe mogą być wylotowe, wlotowe lub wlotowo-wylotowe.

Charakter korytarza przelotowego powinien być jednoznacznie określony /np. tylko wylotowy/. Ponadto należy szczegółowo ustalić jego parametry, do których należą: kierunek /oś/ i szerokość korytarza oraz wysokość /zakres wysokości/ obowiązująca w czasie przelotu korytarzem.

Kierunek korytarza przelotowego wyznacza się odpowiednio do osi startu i lądowania, zapewniając równocześnie najkrótsze wyjście samolotów myśliwskich do strefy działań bojowych oraz powrót na lotnisko bazowania po wykonaniu zadania. Korytarzy przelotowych, zwłaszcza wlotowych nie powinno się wyznaczać na głównych kierunkach nalotu przeciwnika.

Szerokość korytarza przelotowego uzależniona jest od jego długości, rodzaju środków radiotechnicznych zabezpieczających przelot /nawigację/ samolotów oraz prędkości i wysokości ich lotu. Na prostoliniowych odcinkach trasy korytarza przelotowego szerokość jego nie powinna przekraczać 10 km.

Wysokość lotu w korytarzu ustala się w zależności od odległości lotniska od granic strefy ognia rakietowej artylerii przeciwlotniczej oraz warunków działania lotnictwa myśliwskiego. W korytarzach wlotowych wysokość tę należy w miarę możliwości wyznaczać w zakresie wysokości średnich, na pułapie, na którym prawdopodobieństwo działania lotnictwa przeciwnika jest najmniejsze. Jeśli pozwalają na to warunki wysokość przelotową w korytarzu należy okresowo zmieniać.

Współdziałanie rakietowej artylerii przeciwlotniczej z lotnictwem myśliwskim oparte o zasadę podziału na strefy odpowiedzialności, w swej istocie opiera się na samodzielnym decydowaniu o użyciu i sposobie działania współdziałających środków OPL w konkretnej sytuacji powietrznej. W celu racjonalnego wykorzystania możliwości bojowych współdziałających środków OPL oraz zgrania ich wysiłku podczas zwalczania celów powietrznych kolejno w swoich strefach działań /odpowiedzialności/, należy w zakresie wyboru celów kierować się zasadami obowiązującymi w innych wariantach współdziałania.

Przy ustalaniu położenia stref dyżurowania /patrolowania/ lotnictwa myśliwskiego w powietrzu, powinno uwzględniać się wymagania określone dla wariantu współdziałania w oddzielnych strefach.

3. Warunki zapewniające bezpieczeństwo własnemu lotnictwu myśliwskiemu podczas działań w strefie ognia rakiet przeciwlotniczych.

Współdziałanie rakietowej artylerii przeciwlotniczej z lotnictwem myśliwskim we wspólnej strefie wymaga ustalenia i ścisłego przestrzegania określonych zasad w zakresie dotyczącym warunków bezpieczeństwa własnych samolotów, działających w strefie ognia rakiet przeciwlotniczych.

Pod pojęciem "warunki bezpieczeństwa" należy rozumieć sytuację i okoliczności jej towarzyszące, w której własne samoloty myśliwskie nie są bezpośrednio narażone na ogień rakiet przeciwlotniczych.

Podczas współdziałania we wspólnej strefie, realne przesłanki potencjalnego zagrożenia własnych samolotów wystąpić mogą w dwóch przypadkach:

a/ kiedy ogień rakietowy skierowany zostanie bezpośrednio przeciwko własnemu lotnictwu;

b/ kiedy własne samoloty myśliwskie znajdą się w strefie niebezpiecznej w pobliżu celu zwalczanego ogniem rakiet przeciwlotniczych.

W związku z powyższym zasady określające warunki bezpieczeństwa lotnictwa myśliwskiego działającego w strefie ognia rakietowej artylerii przeciwlotniczej /we wspólnej strefie działań/ można podzielić na dwie dwie grupy: pierwsza - obejmująca zespół przedsięwzięć mających na celu zapobieżenie /wyeliminowanie/ sytuacji wynikającej z możliwości bezpośredniego zagrożenia przez ostrzelanie własnych samolotów, i druga - obejmująca określone ustalenia, zabezpieczające własne lotnictwo myśliwskie przed pośrednim niebezpieczeństwem, na jakie narażone jest ono w przypadku zbliżenia się do celu na odległość skutecznego rażenia rakiet przeciwlotniczych.

Podstawowym czynnikiem zapewniającym wymagane warunki bezpieczeństwa własnego lotnictwa myśliwskiego podczas działań we wspólnej strefie, jest ciągła i niezawodna identyfikacja obiektów powietrznych prowadzona przez wszystkie ogniwa dowodzenia rakietową artylerią przeciwlotniczą.

Gwarancję bezpieczeństwa, wykluczającą możliwości ostrzelania własnych samolotów myśliwskich, zapewnia się przez niezawodne funkcjonowanie systemu identyfikacji obiektów powietrznych w najniższych ogniwach dowodzenia rakietowej artylerii przeciwlotniczej.

W celu osiągnięcia wysokiego stopnia pewności rozpoznania własnych samolotów myśliwskich należy:

- w maksymalnym zakresie wykorzystywać techniczne środki /urządzenia identyfikacji obiektów powietrznych;

- w strefie ognia rakietowej artylerii przeciwlotniczej wykorzystywać wyłącznie samoloty myśliwskie wyposażone w odzewowe /odzewowo-rozpoznawcze/ urządzenia pracujące w jednolitym systemie "KRAMNIJ-2";

- na stanowiskach dowodzenia /ogniowych/ rakietowej artylerii przeciwlotniczej znać aktualne /planowane/ sterfy dyżurowania /patrolowania/ lotnictwa myśliwskiego, rubieże wprowadzenia go do walki oraz lotniska bazowania;

- stale śledzić aktualne położenie samolotów myśliwskich działających w strefie obserwacji radiolokacyjnej oraz prowadzić bieżącą ocenę możliwości jego działania w konkretnej sytuacji powietrznej;

- prowadzić ciągłą wymianę informacji o położeniu i aktualnym działaniu lotnictwa myśliwskiego w sieciach /kierunkach/ dowodzenia lub specjalnych sieciach /kierunkach/ współdziałania.

Trudne i skomplikowane warunki współdziałania rakietowej artylerii przeciwlotniczej z lotnictwem myśliwskim we wspólnej strefie, wynikające między innymi z zastosowania na szeroką skalę zakłóceń radiolokacyjnych, wymagają wyposażenia SNR w autonomiczne urządzenie NRZ.
Sprzężenie urządzenia NRZ stacji wstępnego poszukiwania /RSWP/ ze stacją naprowadzania rakiet, w warunkach zakłócenia pracy RSWP, pozbawia pododdział rakietowy możliwości samodzielnej identyfikacji obiektów powietrznych i nie zapewnia wymaganych warunków bezpieczeństwa lotnictwu myśliwskiemu.

W wypadku utraty możliwości identyfikacji obiektów powietrznych za pomocą własnych urządzeń rozpoznawczych, pododdział rakietowy może prowadzić działalność ogniową wyłącznie na rozkaz i według wytycznych stanowiska dowodzenia oddziału /związku/.

<u>Warunki bezpieczeństwa własnego lotnictwa myśliwskiego podczas działań we wspólnej strefie osiąga się również przez podział wysiłku współdziałających środków OPL według celów, kierunków i wysokości działania</u>. Możliwe to będzie wówczas, kiedy kierowanie działalnością ogniową rakietowej artylerii przeciwlotniczej i lotnictwem myśliwskim w powietrzu realizowane będzie ze wspólnego stanowiska dowodzenia.

W przypadku wskazania celu lub przydziału kierunku /wysokości/ działania z nadrzędnego stanowiska dowodzenia, pododdziałów rakietowej artylerii przeciwlotniczej nie zwalnia się z obowiązku prowadzenia we własnym zakresie identyfikacji obiektów powietrznych. Stacja naprowadzania rakiet może przejść do śledzenia celu tylko wówczas, kiedy wykryty przez nią obiekt powietrzny został rozpoznany i uznany jako cel.

Jeśli sytuacja tego wymaga, pododdziałom rakietowym posiadającym sprawnie funkcjonujące urządzenia NRZ mogą być wskazywane cele powietrzne na kierunku /w rejonie/, na którym działa własne lotnictwo myśliwskie.

Pododdziałom rakietowym, które nie posiadają lub z różnych względów nie są zdolne wykorzystywać własnych urządzeń NRZ /np. w warunkach zakłóceń, w przypadku uszkodzenia, zniszczenia, itp./, z zasady należy przydzielać cele powietrzne na oddzielnych kierunkach działania.

W przypadku nalotu z jednego kierunku, kiedy liczba celów przekracza możliwości zwalczania ich przez lotnictwo myśliwskie, pododdziałom rakietowym nie posiadającym aktualnie czynnych urządzeń rozpoznawczo-odzewowych można wskazywać /przydzielać/ cele pod warunkiem, że położenie własnych myśliwców w momencie wskazania wyklucza ewentualność pomylenia ich z innymi celami oraz możliwe jest odróżnienie celu wskazanego od celów przydzielonych do zwalczania lotnictwu myśliwskiemu /rys. 4.3./

W tym celu dla zapewnienia warunków bezpieczeństwa własnemu lotnictwu myśliwskiemu należy dokonywać podziału i wskazania celów współdziałającym środkom OPL, wychodząc z możliwości rozróżniania obiektów powietrznych /celów i własnych samolotów/ na wskaźnikach radiolokacyjnych stacji wstępnego poszukiwania /RSWP/. Jako zasadę należy przyjąć, że wskazanie /wybór/ celu do zwalczania może nastąpić w sytuacji, kiedy wzajemna odległość między celami oraz między celem i własnym samolotem myśliwskim /grupą samolotów/ jest większa od wielkości odpowiadającej możliwości rozróżniania stacji w odległości.

Odległość tę przyjmuje się dla stacji zakresu metrowego /P-12N/ równą /większą/ 2000 m.

Zasadę tę należy stosować w przypadku, kiedy wskazanie celu realizuje się w układzie współrzędnych biegunowych.

W wypadku kiedy podział celów dokonywany jest z planszetu lub ze wskaźnika stacji, z wykorzystaniem siatki wskazywania celów, wówczas w celu uniknięcia pomyłek wskazania celów należy dokonywać w sytuacji,

kiedy wzajemna odległość między celami lub między celem i własnymi samolotami w przybliżeniu równa jest wielkości boku kwadratu, na jaki podzielony jest planszet. Dla planszetu w skali 1 : 250000 odległość tę należy przyjąć równą 5000 m.

W praktyce mogą być wskazywane i przydzielane do zwalczania te cele powietrzne, których aktualne położenie naniesione jest w różnych kwadratach.

We wszystkich przypadkach podczas śledzenia celu przez SNR, kiedy własne myśliwce zbliżą się do celu na odległość mniejszą niż 2000 m należy na wskaźnikach naprowadzania i ręcznego śledzenia prowadzić stałą obserwację impulsów odbitych od celu i własnych samolotów. Konieczne jest to ze względu na możliwość pomylenia celu z własnymi samolotami myśliwskimi, zwłaszcza kiedy zbliżą się one do granicznej odległości rozróżnialności na wskaźniku naprowadzania SNR oraz odpalenia rakiet do własnych myśliwców.

Jeżeli w czasie śledzenia celu przez SNR zachodzi obawa, że własne samoloty myśliwskie atakując cel mogą zbliżyć się do niego na odległość, przy której na wskaźniku naprowadzania nastąpi połączenie impulsów odbitych od celu i własnych samolotów, wówczas nie należy dokonywać startu rakiet do czasu wyjaśnienia sytuacji, względnie przejść do śledzenia innego celu.

Podczas współdziałania we wspólnej strefie nieuniknione są sytuacje, w których rakietowa artyleria przeciwlotnicza i lotnictwo myśliwskie zwalczać będą te same cele powietrzne równocześnie.

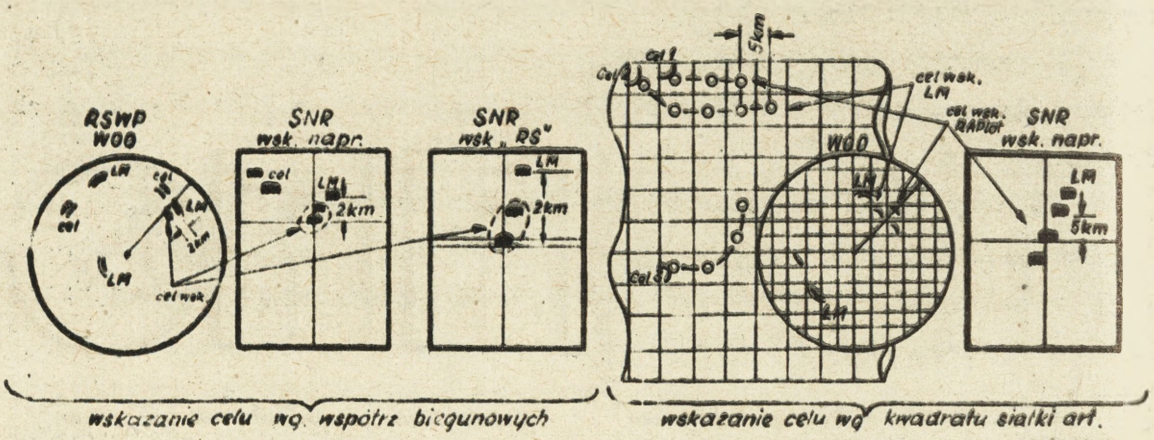
Z sytuacją taką należy się liczyć w następujących przypadkach:

a/ kiedy w sposób zamierzony /celowy/ ześrodkowuje się wysiłek współdziałających środków OPL do tych samych celów;

b/ podczas realizacji współdziałania w formie podziału celów lub wysokości działania, kiedy wskutek gwałtownych zmian w rozwoju sytuacji lub niedokładności wskazania celu /zniekształceń informacji/ nastąpi pomylenie celów /wysokości działania/;

c/ w warunkach zdecentralizowanego dowodzenia i współdziałania.

W związku z powyższym, <u>w celu zapewnienia warunków bezpieczeństwa własnym samolotom myśliwskim podczas wykonywania przez nie ataku w strefie ognia rakietowej artylerii przeciwlotniczej należy przestrzegać ustalonej /bezpiecznej/ odległości zbliżenia do celu.</u>



Rys. 4.3.

Bezpieczną odległość zbliżenia własnych myśliwców do celu ustala się w zależności od warunków działania, biorąc pod uwagę prędkość zbliżenia myśliwca /prędkość względną/, czas niezbędny dla wykonania manewru w celu wyjścia z ataku, promień strefy niebezpiecznej w rejonie celu oraz czas opóźnienia reakcji pilota i błąd pomiaru odległości do celu.

Odległość tę oblicza się przy pomocy wzoru:

$$D_{bezp} \geq V_{zbl} \cdot /t_m + t_{pil} / \cdot K_D \ , \quad \text{dla } V_{zbl} > 0$$

gdzie: D_{bezp} - bezpieczna odległość zbliżenia do celu w czasie ataku;

V_{zbl} - prędkość zbliżenia myśliwca do celu;

t_m - minimalny czas manewru w celu bezpiecznego wyjścia z ataku;

t_{pil} - czas opóźnienia czynności pilota;

K_D - współczynnik uwzględniający błąd pomiaru odległości do celu.

Prędkość zbliżenia /V_{zbl} / ustala się w granicach maksymalnie dopuszczalnych dla danego typu samolotu w zależności od rodzaju urządzeń celowniczych i uzbrojenia pokładowego myśliwca.

W warunkach ataku z tylnej półstrefy można praktycznie przyjmować prędkość zbliżenia równą różnicy pomiędzy prędkością myśliwca i celu.

$$V_{zbl} = V_m - V_c$$

Czas manewru myśliwca /t_m/ niezbędny dla odejścia od celu w odległości równej promieniowi strefy niebezpiecznej w rejonie /pobliżu/ celu /$r_{raż}$ /, dla warunków ataku z tylnej półstrefy oblicza się ze wzoru:

$$t_m = \sqrt[3]{\frac{r_{raż}}{5\,\Delta n_{śr}}}$$

$d_{raż}$ - promień strefy niebezpiecznej /rażenia/ w zależności od typu rakiety /dla rakiety W-750W $r_{raż}$ = 300 m./

gdzie: $\Delta n_{śr}$ - średnia prędkość zmiany przeciążenia, którą przyjmuje się dla wysokości do 10000 m;

$\Delta n_{śr}$ = 1 1/sek i powyżej $\Delta n_{śr}$ = 0,3 - 0,5 1/sek.

Czas opóźnienia czynności pilota /t_{pil} / przyjmuje się średnio równy 1 sek.

Współczynnik uwzględniający błąd pomiaru odległości do celu należy przyjmować w granicach błędu maksymalnego /K_D = 1,25/.

Podczas działania lotnictwa myśliwskiego w strefie ognia rakietowej artylerii przeciwlotniczej wyposażonej w zestawy rakietowe SA-75M i nowszego wzoru, należy przestrzegać bezpiecznej odległości zbliżenia własnych myśliwców do celu zgodnie z poniższą tabelą.

Tabela 4.1.

Warunki działania LM	Prędkość zbliżania podczas wyjścia z ataku /w km/godz./							
	50	100	200	300	400	500	600	800
W zakresie wysokości do 10000 m	400	400	400	600	700	900	1100	1400
Na wysokościach powyżej 10000 m	400	400	500	600	800	1100	1300	1700

W warunkach kiedy różnica prędkości myśliwca i celu podczas wyjścia z ataku jest mniejsza od 100 km/godz., wówczas bezpieczna odległość zbliżenia własnego samolotu do celu przyjmuje się jako wartość stałą równą 400 m.

Przestrzeganie bezpiecznej odległości zbliżenia do celu w strefie ognia rakiet przeciwlotniczych należy do obowiązków pilotów lotnictwa myśliwskiego, którzy w ustalonej odległości /tabela 4.1./ powinni energicznym manewrem odprowadzić samolot od atakowanego celu.

W celu zwiększenia bezpieczeństwa manewr /skręt/ powinien być wykonywany z równoczesną zmianą wysokości i redukcją prędkości lotu myśliwca /z wyłączonym dopalaczem i wypuszczonymi hamulcami aerodynamicznymi/.

We wszystkich przypadkach kierunek odejścia własnego samolotu myśliwskiego od celu uzależnia się od warunków, w jakich atak został zakończony. Jeśli myśliwiec podczas ataku posiadał odpowiednie przechylenie, względnie atakował z przewyższeniem lub ze zniżeniem w stosunku do celu, wówczas zwiększając /wykonując/ przechylenie powinien odchodzić w stronę, z której atak był przeprowadzany.

W strefie ognia rakiet przeciwlotniczych należy kategorycznie zabronić wykonywania manewru tzw. sposobem "przeskakiwania" myśliwców między samolotami przeciwnika oraz wychodzenia własnych samolotów myśliwskich przed atakowane cele.

Bezpieczną odległość zbliżenia własnych myśliwców do celu podczas wspólnych działań z rakietową artylerią przeciwlotniczą zapewnia się przez:

- stałą znajomość i ścisłe przestrzeganie przez pilotów zasad i warunków zapewniających bezpieczne odprowadzenie samolotu myśliwskiego od celu;

- atakowanie przez samoloty myśliwskie w pierwszym rzędzie celów pojedynczych i małych grup lotnictwa przeciwnika;

- wykorzystywanie samolotów myśliwskich o prędkościach naddźwiękowych do zwalczania celów o dużych prędkościach lotu;

- w przypadku dużej przewagi prędkości myśliwca nad celem, prowadzenie ognia wyłącznie rakietami kierowanymi.

W szczególnych sytuacjach, kiedy po przechwyceniu celu pilot samolotu myśliwskiego nie jest w stanie odpalić rakiet lub zakończyć ostrzeliwania celu z działek pokładowych w odległości umożliwiającej bezpieczne wyjście z ataku, przy czym dalsze kontynuowanie ataku zapewnia możliwość /szanse/ zniszczenia celu, wówczas na samolocie myśliwskim należy włączać urządzenie sygnalizujące "niebezpieczeństwo".

Podczas współdziałania we wspólnej strefie urządzenie SRO /SRZO/ w reżimie "niebezpieczeństwo" należy wykorzystywać również w sytuacjach, kiedy własne samoloty myśliwskie ścigane są przez myśliwce przeciwnika, a także kiedy własne myśliwce znajdują się w pobliżu /w ugrupowaniu/ celów, do których może prowadzić ogień rakietowa artyleria przeciwlotnicza.

Pododdziały rakietowe, które podczas śledzenia celu przez SNR stwierdziły w jego pobliżu własne myśliwce sygnalizujące "niebezpieczeństwo", nie dokonują startu rakiet do czasu wyjaśnienia sytuacji.
W wypadku kiedy sygnał "niebezpieczeństwo" otrzymano w trakcie prowadzenia strzelania, dalszy start rakiet należy natychmiast przerwać.
Rakiety znajdujące się w powietrzu w wypadku połączenia się na wskaźniku naprowadzania SNR impulsów odbitych od celu i własnych samolotów należy sprowadzić z toru, "gubiąc" śledzenie celu przez SNR.

W warunkach silnych zakłóceń radiolokacyjnych, zapewnienie bezpieczeństwa własnemu lotnictwu myśliwskiemu działającemu w strefie ognia rakiet przeciwlotniczych wymaga:

- kierowania działalnością bojową współdziałających środków OPL ze wspólnego stanowiska dowodzenia;

- zwalczania przez rakietową artylerię przeciwlotniczą w pierwszym rzędzie celów stosujących zakłócenia;

- wykorzystywania przede wszystkim samolotów myśliwskich z uzbrojeniem rakietowym i zwalczania celów za pomocą rakiet kierowanych;

- okresowego włączania na samolotach myśliwskich urządzeń sygnalizujących "niebezpieczeństwo";

- stosowania w szerokim zakresie technicznych i taktycznych przedsięwzięć walki z zakłóceniami, w szczególności w dolnych ogniwach dowodzenia rakietową artylerią przeciwlotniczą.

Podczas współdziałania we wspólnej strefie może mieć miejsce wyznaczanie stref dyżurowania /patrolowania/ lotnictwa myśliwskiego w obszarze działania rakietowej artylerii przeciwlotniczej.
W tym przypadku wzrost bezpieczeństwa własnego lotnictwa myśliwskiego osiąga się przez:

- wyznaczanie stref dyżurowania /patrolowania/ w obszarze, w którym istnieją dogodne warunki obserwacji własnych samolotów na ekranach stacji radiolokacyjnych /RSWP/;

- wyznaczanie stref dyżurowania /patrolowania/ na kierunkach, na których istnieją ograniczone możliwości prowadzenia ognia, zwłaszcza przez większą ilość pododdziałów rakietowych /np. na granicy stref ognia, na dużych parametrach kursowych, nad stanowiskami ogniowymi, itp/;

- dowodzenie samolotami myśliwskimi w strefach dyżurowania oraz kierowanie zwalczaniem celów przez rakietową artylerię przeciwlotniczą na kierunkach rozmieszczenia stref ze wspólnych /połączonych/ stanowisk dowodzenia;

- zapewnienie aktualnej informacji o warunkach dyżurowania /patrolowania/ samolotów myśliwskich w strefach /ilość samolotów, wysokość, czas i sposób działania w strefie/.

W warunkach kiedy jest to możliwe, strefy dyżurowania /patrolowania/ lotnictwa myśliwskiego, najcelowiej jest wyznaczać poza granicami strefy ognia rakietowej artylerii przeciwlotniczej.

4. <u>Organizacja i wyposażenie połączonych stanowisk dowodzenia i współdziałania.</u>

W systemie dowodzenia obroną przeciwlotniczą frontu /armii/, połączone stanowisko dowodzenia i współdziałania /PSDW/ jest podstawowym ogniwem realizującym bezpośrednie dowodzenie i współdziałanie ogniowe pomiędzy rakietową artylerią przeciwlotniczą i lotnictwem myśliwskim. Organizuje się je w celu zapewnienia bieżącej koordynacji działań /wysiłku bojowego/ współdziałających środków OPL podczas zwalczania celów powietrznych w strefie ognia rakietowej artylerii przeciwlotniczej /wspólnej strefie działań/.

Do podstawowych zadań połączonego stanowiska dowodzenia i współdziałania należy:

- podejmowanie decyzji w zakresie zwalczania celów powietrznych przez współdziałające środki OPL;

- kierowanie ogniem rakietowej artylerii przeciwlotniczej;

- naprowadzanie lotnictwa myśliwskiego na cele powietrzne;

- kierowanie pracą bojową podległych środków radiolokacyjnych;

- współdziałanie z sąsiednimi posterunkami naprowadzania lotnictwa myśliwskiego;

- kontrola realizacji podjętych decyzji i przestrzegania ustalonych zasad współdziałania.

Bieżącą koordynację działań rakietowej artylerii przeciwlotniczej i lotnictwa myśliwskiego oraz ciągłe ich współdziałanie podczas zwalczania celów powietrznych /prowadzenia walki/ zapewnia się przez:

- bezpośredni i stały kontakt organów dowodzenia rakietowej artylerii przeciwlotniczej i lotnictwa myśliwskiego na wspólnym stanowisku dowodzenia;

- wykorzystywanie aktualnych i jednolitych danych o sytuacji powietrznej oraz wspólne prowadzenie analizy i oceny sytuacji;

- stałą znajomość i ciągłą wymianę aktualnych informacji o położeniu /działaniu/ i możliwościach współdziałających środków OPL;

- bezpośrednią kontrolę realizacji wykonywanych zadań przez współdziałające środki OPL;

- trwałą łączność z nadrzędnym stanowiskiem dowodzenia, podwładnymi i sąsiadami.

Połączone stanowisko dowodzenia i współdziałania organizuje się, wykorzystując do tego celu siły i środki rakietowej artylerii przeciwlotniczej, lotnictwa myśliwskiego i wojsk radiotechnicznych.

W zależności od położenia i wykonywanych zadań przez współdziałające środki OPL, RSDW można organizować na bazie SD oddziału /związku/ rakiet przeciwlotniczych lub SD oddziału /pułku/ lotnictwa myśliwskiego.

W skład RSDW organizowanego na bazie SD oddziału /związku/ rakiet przeciwlotniczych wchodzi:

- SD oddziału /związku/ rakiet przeciwlotniczych;

- grupa dowodzenia lotnictwem myśliwskim;

- radiolokacyjny posterunek wykrywania i naprowadzania wojsk OPL armii /frontu/.

W przypadku organizowania RSDW na bazie SD oddziału lotnictwa myśliwskiego, w skład jego wchodzi:

- SD oddziału LM;

- WSD oddziału /związku/ rakiet przeciwlotniczych;

- radiolokacyjny posterunek wykrywania i naprowadzania LM.

Organizowanie połączonych stanowisk dowodzenia i współdziałania na bazie SD pułku lotnictwa myśliwskiego może mieć miejsce w tych przypadkach, kiedy rejon rozwinięcia /ugrupowania/ oddziału /związku/ rakiet przeciwlotniczych, w stosunku do miejsca bazowania /lotniska/ LM, znajduje się w odległości zapewniającej utrzymanie trwałej łączności

dowodzenia /kierowania ogniem/ za pomocą etatowych sił i środków oddziału /związku/.

We wszystkich przypadkach kiedy warunek ten nie może być spełniony, PSDW należy organizować na bazie SD oddziału/związku/ rakiet przeciwlotniczych.

W systemie obrony przeciwlotniczej armii, zwłaszcza w działaniach zaczepnych, ze względu na częsty manewr /przesunięcia/ rakietowej artylerii przeciwlotniczej i znaczne oddalenie lotnisk od linii frontu, z reguły PSDW powinno się organizować na bazie SD oddziału rakiet przeciwlotniczych.

W strefie tyłowej frontu, a także podczas osłony obiektów operacyjnych w głębi strefy OPL armii pierwszego rzutu, o ile tylko pozwalają na to warunki /określone wyżej/, PSDW należy organizować na bazie SD oddziałów lotnictwa myśliwskiego. Ten rodzaj PSDW zapewnia najlepsze warunki współdziałania w przypadku zdecentralizowanego dowodzenia lotnictwem myśliwskim.

Podstawowym warunkiem zapewniającym sprawną organizację i funkcjonowanie połączonych stanowisk dowodzenia i współdziałania /w obydwu wariantach/ jest odpowiednie przygotowanie /przystosowanie/ SD oddziałów /związków/ rakiet przeciwlotniczych i lotnictwa myśliwskiego do wykonywania tej funkcji. Osiąga się to przez posiadanie w składzie etatowych stanowisk dowodzenia, odpowiednio urządzonych ruchomych punktów dowodzenia, zapewniających wspólne rozmieszczenie/w jednym miejscu/organów dowodzenia rakietowej artylerii przeciwlotniczej i lotnictwa myśliwskiego oraz możliwość bezpośredniego kierowania z nich działalnością bojową współdziałających środków OPL.

<u>Ruchome punkty dowodzenia oddziałów /związków/ rakiet przeciwlotniczych i lotnictwa myśliwskiego powinny posiadać standartowe wyposażenie, pozwalające na uniwersalne wykorzystanie ich zarówno w przypadku organizacji /w wersji/ PSDW, jak i samodzielnie.</u>

W skład zasadniczych urządzeń i wyposażenia RPD, spełniających powyższe wymaganie, powinny wchodzić:

- planszet ogólnej sytuacji powietrznej;
- planszet bliskiego rozpoznania i kierowania ogniem rakietowej artylerii przeciwlotniczej;
- planszet bliskiego rozpoznania RPWN /RLS/;

- wskaźnik obserwacji okrężnej /WOO/;
- stół operacyjny;
- stół nawigatora;
- tablica działalności bojowej rakietowej artylerii przeciwlotniczej;
- tablica działań bojowych lotnictwa myśliwskiego;
- tablica aktualnej pogody;
- tablica charakterystyki celów.

Ponadto w pomieszczeniu RPD mogą znajdować się inne pomocnicze urządzenia i materiały ułatwiające dowodzenie i współdziałanie.

Planszet ogólnej sytuacji powietrznej wykonuje się zgodnie z obowiązującymi zasadami w skali 1 : 500000. Powinien on zapewnić odtwarzanie informacji o sytuacji powietrznej w obszarze o promieniu /zasięgu/ 400 - 500 km. Na planszecie tym, od rubieży odpowiadającej odległości wykrywania obiektów powietrznych, przez stacje radiolokacyjne rakietowej artylerii przeciwlotniczej /RSWP/, powinna być wrysowana siatka artyleryjska wskazywania celów.

Planszet bliskiego rozpoznania i kierowania ogniem oraz planszet bliskiego rozpoznania RPWN /RLS/ wykonuje się w skali 1 : 250000. Na planszetach tych na stałe powinno się nanosić tylko siatkę OP wzór 1961 r. /do średniego kwadratu włącznie/, krąg azymutalny na granicy zasięgu planszetu z wyraźnie zaznaczoną i opisaną skalą azymutu w stopniach oraz siatkę artyleryjską. Wszystkie inne oznaczenia na planszetach wrysowuje się doraźnie w zależności od potrzeb i funkcji jaką wykonuje RPD.

W przypadku kiedy RPD wykorzystuje się dla potrzeb PSDW lub tylko SD oddziału /związku/ rakiet przeciwlotniczych wówczas na planszecie bliskiego rozpoznania i kierowania ogniem wrysowuje się dodatkowo niezbędne oznaczenia /elementy/ potrzebne do kierowania ogniem i współdziałania, zgodnie z obowiązującymi zasadami /instrukcjami/.

Jeżeli RPD wykorzystywany jest wyłącznie dla potrzeb dowodzenia lotnictwem myśliwskim, wówczas obydwa planszety bliskiego rozpoznania spełniają rolę oddzielnych planszetów RPWN /RLS/. Jeden z nich może być ponadto wykorzystany jako planszet współdziałania.

Planszety bliskiego rozpoznania powinny być o wymiarach umożliwiających odtwarzanie informacji o sytuacji powietrznej w obszarze o pro-

mieniu /zasięgu/ 200 - 250 km.
Pozostałe ważniejsze urządzenia i wyposażenie RPD powinny cechować się możliwością uniwersalnego zastosowania, odpowiednio do zadań /funkcji/ jakie w konkretnych warunkach wykonuje SD oddziału /związku/ rakiet przeciwlotniczych lub lotnictwa myśliwskiego.

Poszczególne urządzenia RPD rozmieszcza się na specjalnym samochodzie /przyczepie/ z rozsuwanym nadwoziem, co zapewnia wysoką jego manewrowość i odpowiednią powierzchnię pomieszczenia operacyjnego.

Ruchomy punkt dowodzenia należy rozwijać w centralnym miejscu w stosunku do pozostałych elementów SD, na bazie którego organizuje się połączone stanowisko dowodzenia i współdziałania.

Pracę bojową RPD zabezpieczają siły i środki węzła łączności SD, w skład którego wchodzi oraz środki łączności radiolokacyjnego posterunku wykrywania i naprowadzania.

W przypadku kiedy PSDW organizuje się na bazie SD pułku lotnictwa myśliwskiego, wówczas łączność dla potrzeb kierowania ogniem /dowodzenia/ powinny zabezpieczać odpowiednie siły i środki oddziału /związku/ rakiet przeciwlotniczych.

Pomieszczenie i urządzenie ruchomego punktu dowodzenia wykorzystują wspólnie zespoły dowodzenia rakietową artylerią przeciwlotniczą i lotnictwa myśliwskiego.

Jeżeli PSDW organizuje się na bazie SD oddziału /związku/ rakiet przeciwlotniczych, w skład zespołu dowodzenia powinna wchodzić etatowa RPD i grupa dowodzenia LM.

Grupę dowodzenia lotnictwem myśliwskim należy organizować ze składu dowództw i sztabów oddziałów /związku/ lotnictwa myśliwskiego.
W skład grupy dowodzenia LM powinni wchodzić: dowódca odpowiedzialny LM, starszy nawigator /oficer operacyjny/ i nawigator.
Grupie tej powinien podlegać punkt naprowadzania LM, wchodzący etatowo w skład RPWN i stanowiący oddzielny element PSDW.

W przypadku kiedy PSDW organizuje się na bazie SD oddziału lotnictwa myśliwskiego, w skład zespołu dowodzenia powinna wchodzić etatowa obsada RPD i WSD oddziału /związku/ rakiet przeciwlotniczych.

W skład WSD oddziału /związku/ rakiet przeciwlotniczych powinni wchodzić: dowódca lub zastępca dowódcy oddziału /związku/, oficer operacyjny, oficer rozpoznawczy, oficer /szef/ łączności oraz zespół sił

i środków łączności zapewniających kierowanie ogniem z wysuniętego SD.

Rozmieszczenie osób funkcyjnych oraz urządzeń w RPD połączonego stanowiska dowodzenia i współdziałania przedstawia załącznik nr 7.

Radiolokacyjny posterunek wykrywania i naprowadzania, wchodzący w skład PSDW organizowanego na bazie SD oddziału /związku/ rakiet przeciwlotniczych, powinien spełniać następujące wymagania:

- posiadać w swym składzie stacje radiolokacyjne pracujące w różnym zakresie częstotliwości i charakteryzujące się mobilnością, odpowiadającą manewrowym zdolnościom sprzętu znajdującego się w wyposażeniu jednostek rakiet przeciwlotniczych;

- mieć możliwość przekazywania za pomocą radiolinii /np. urządzenia "FAZA"/ informacji o sytuacji powietrznej ze stacji radiolokacyjnych na wskaźniki wynośne znajdujące się na PSDW[1/];

- posiadać odpowiednio urządzony punkt naprowadzania lotnictwa myśliwskiego, umożliwiający pracę nawigatorów-operatorów w oddzielnym pomieszczeniu.

W zależności od typu stacji, wyposażenia i warunków terenowych, poszczególne elementy RPWN należy rozmieszczać zapewniając sprawne ich funkcjonowanie oraz ścisłe współdziałanie z pozostałymi urządzeniami PSDW, zwłaszcza z ruchomym punktem dowodzenia.

Optymalne warunki współdziałania zapewnia się wówczas, kiedy RPD, SD posterunku radiolokacyjnego /kompanii radiotechnicznej/ i punkt naprowadzania /PN/ LM rozmieszcza się na jednym stanowisku. Takie rozwiązanie należy uważać za podstawowe i stosować w następujących przypadkach:

- kiedy istnieją realne możliwości wykorzystania wskaźników wynośnych stacji radiolokacyjnych do naprowadzania LM, co jest uzależnione od warunków terenowych w pobliżu /w rejonie/SD i długości kabla przesyłowego;

1/ Dotychczas takie rozwiązania istnieją w odniesieniu do stacji P-35 /RL-30/. Stacja ta ze względu na ograniczone zdolności manewrowe nie może być praktycznie wykorzystana w składzie PSDW w wojskach operacyjnych, zwłaszcza armii pierwszego rzutu /w powyższym wariancie organizacji PSDW/. Stąd konieczność posiadania podobnych urządzeń dla innych typów stacji, w szczególności zakresu dcm wykorzystywanych do naprowadzania LM. /np. RLS "JAWOR"/. Posiada to istotne znaczenie z punktu widzenia uniezależnienia się od warunków terenowych i wymagań stacji radiolokacyjnych, które obecnie determinują wybór rejonu SD.

- jeśli RPWN nie posiada w swym składzie urządzeń radioliniowych /możliwości/ do przesyłania obrazu sytuacji powietrznej na wskaźniki wynośne.

Posterunek radiolokacyjny można odsuwać na większe odległości od zasadniczego SD tylko w tym wypadku, jeśli wykorzystuje się wskaźniki wynośne urządzenia radiolinii[1/]. SD kompanii radiotechnicznej rozmieszcza się wówczas w rejonie rozwinięcia posterunku.

W szczególnych sytuacjach, kiedy naprowadzanie lotnictwa myśliwskiego może być realizowane wyłącznie /bezpośrednio/ ze stacji radiolokacyjnych /np. podczas działania w trudnych warunkach terenowych/, wówczas RPWN należy rozwijać w odległości zapewniającej trwałą i niezawodną łączność. W praktyce odległość ta powinna umożliwiać zorganizowanie łączności przewodowej w czasie nie dłuższym, niż czas potrzeby dla osiągnięcia gotowości bojowej przez oddział /związek/ rakiet przeciwlotniczych na nowych stanowiskach ogniowych. W tym wypadku SD kompanii radiotechnicznej rozmieszcza się w rejonie rozwinięcia posterunku.

Funkcjonalne powiązanie i rozmieszczenia zasadniczych elementów wchodzących w skład połączonego stanowiska dowodzenia przedstawiają załączniki nr 8.

Połączone stanowisko dowodzenia i współdziałania organizuje szefostwo wojsk OPL frontu /armii/, przy współudziale kompetentnych organów dowodzenia lotnictwem myśliwskim.

Bezpośrednio za organizację i sprawne funkcjonowanie PSDW odpowiedzialny jest wyznaczony dowódca.

Jeżeli PSDW organizuje się na bazie SD oddziału /związku/ rakiet przeciwlotniczych, na dowódcę należy wyznaczać dowódcę danego oddziału /związku/.

W przypadku kiedy PSDW rozwija się na bazie SD pułku lotnictwa myśliwskiego, dowódcą jego powinien być odnośny dowódca lotnictwa.

Na czas wykonywania wspólnych zadań, siły i środki nie podległe organizacyjnie dowódcy PSDW, powinny być podporządkowane operacyjnie.

Przez operacyjne podporządkowanie należy rozumieć czasowe przekazanie określonych uprawnień dowódczych w stosunku do sił i środków

---

1/ W tym wypadku przez zasadnicze SD rozumie się SD oddziału /związku/ rakiet przeciwlotniczych lub lotnictwa myśliwskiego, na bazie którego organizuje się PSDW.

o innej podległości organizacyjnej i wykonujących wspólne zadanie bojowe.

Dowódca PSDW powinien posiadać uprawnienia dowódcze w zakresie dotyczącym:

- sposób rozwinięcia /rozmieszczenia/ poszczególnych elementów i urządzeń wchodzących w skład PSDW;
- organizacji rozpoznania radiolokacyjnego dla potrzeb PSDW oraz kierowania pracą bojową środków radiolokacyjnych;
- kierowania całokształtem pracy bojowej obsady stanowiska dowodzenia, organizacji dyżurów bojowych, ochrony i obrony itp.;
- utrzymywania współdziałających środków OPL w odpowiednich stopniach gotowości bojowej stosownie do planu działań i bieżących wytycznych SD OPL frontu /armii/;
- samodzielnego podejmowania decyzji do odparcia nalotu w warunkach zdecentralizowanego dowodzenia;
- stałej koordynacji działań bojowych współdziałających środków OPL oraz kontroli realizacji przez nie zadań bojowych;
- organizacji przesunięć PSDW do nowego rejonu rozwinięcia.

Połączone stanowisko dowodzenia i współdziałania zorganizowane na bazie SD oddziału /związku/ rakiet przeciwlotniczych posiada z reguły uprawnienia dowódcze w stosunku do lotnictwa myśliwskiego aktualnie znajdującego się w powietrzu /w strefach dyżurowania/, którym dowodzenie /naprowadzanie/ przekazane zostało z nadrzędnego SD.

W określonych sytuacjach podobne uprawnienia mogą posiadać inne /sąsiednie/ stanowiska dowodzenia i posterunki naprowadzania /np. RPWN ogólnowojskowych związków taktycznych/.

Jeżeli w strefie ognia oddziału /związku/ rakiet przeciwlotniczych dowodzenie lotnictwem myśliwskim realizują oprócz PSDW, inne stanowiska dowodzenia /PN/, należy pomiędzy nimi organizować wzajemną wymianę informacji w zakresie prowadzonej działalności /podejmowanych decyzji/. Dobrze zorganizowana i ciągła wymiana informacji ma na celu zapewnić sprzyjające warunki skoordynowanego działania współdziałających środków OPL. Osiąga się to przez zorganizowanie specjalnej radiowej sieci współdziałania, w skład której wchodzi PSDW i najbliższe SD /PN/ lotnictwa myśliwskiego.

Do tego celu można wykorzystać organizowaną siłami i środkami lotnictwa, tzw. naziemną sieć przekazywania dowodzenia samolotami w powietrzu. W przypadku kiedy przekazywanie dowodzenia samolotami myśliwskimi oparte jest na radiowej sieci dowodzenia powietrznego, wówczas radiową sieć współdziałania należy organizować dodatkowo.

Połączone stanowisko dowodzenia i współdziałania powinno mieć możliwość odbioru i przekazywania informacji w sieci współdziałania bezpośrednio z RPD.

Celowe jest organizowanie nasłuchu radiowego w sieci współdziałania w pododdziałach rakietowej artylerii przeciwlotniczej.

Informacje w sieci współdziałania powinny być przekazywane za pomocą ustalonych /uzgodnionych/ sygnałów współdziałania, a współrzędne według jednolitej siatki artyleryjskiej wskazywania celów.

Wymiana informacji pomiędzy PSDW i najbliższymi /sąsiednimi/ SD /PN/ lotnictwa myśliwskiego jest konieczna ze względu na ograniczone możliwości naprowadzania większej liczby grup myśliwskich z jednego posterunku naprowadzania. W tym wypadku SD /PN/, realizujące samodzielnie dowodzenie lotnictwem myśliwskim w powietrzu /w warunkach zdecentralizowanego dowodzenia/ powinny na bieżąco informować PSDW o decyzjach w zakresie zwalczania celów powietrznych.

Koordynację wysiłku pomiędzy rakietową artylerią przeciwlotniczą i lotnictwem myśliwskim zapewnia się przez przyznanie prawa pierwszeństwa do zwalczania celów temu ze współdziałających środków OPL, którego SD /PN/ pierwsze podjęło decyzję /dokonało wyboru celu/ i przekazało ją w formie informacji w sieci współdziałania.

W określonych sytuacjach, połączonemu stanowisku dowodzenia i współdziałania można przekazać część uprawnień dowódczych w zakresie kierowania działalnością bojową najbliższych punktów naprowadzania /RPWN/. Takie rozwiązanie jest celowe zwłaszcza w odniesieniu do RPWN związków taktycznych pierwszego rzutu armii, w przypadku kiedy oddział /związek/ rakiet przeciwlotniczych osłania główne zgrupowanie wojsk. Wówczas zamiast sieci współdziałania należy organizować oddzielne kierunki łączności, co pociąga za sobą zwiększenie ilości sił i środków łączności w składzie PSDW.

Połączone stanowisko dowodzenia i współdziałania, któremu w zakresie dowodzenia lotnictwem w powietrzu podlegają najbliższe RPWN,

spełnia zarazem funkoję węzła naprowadzania. W skład węzła naprowadzania wchodzi: grupa dowodzenia lotnictwem myśliwskim rozmieszczona na wspólnym SD /RPD/; główny punkt naprowadzania /GPN/ rozwijany przy SD oddziału /związku/ rakiet przeciwlotniczych na bazie RPWN wojsk OPL armii, wysunięte punkty naprowadzania /WPN/ rozwinięte na bazie RPWN związków taktycznych.

Połączone stanowisko dowodzenia i współdziałania w zakresie wykonywanych zadań /funkcji/ podlega SD OPL frontu /armii/.

Z A K O Ń C Z E N I E

Niniejsza rozprawa jest pierwszą próbą kompleksowego ujęcia problemu współdziałania rakietowej artylerii przeciwlotniczej z lotnictwem myśliwskim w warunkach systemu obrony przeciwlotniczej wojsk operacyjnych.

Złożoność problematyki współdziałania i ograniczone możliwości warsztatu badawczego nie pozwoliły mi jednak w sposób wyczerpujący rozwinąć i przedstawić w formie dowodowej wszystkich zagadnień z zakresu tematu rozprawy.

Ograniczyłem się więc do skoncentrowania głównej uwagi na najważniejszych problemach współdziałania, które zarówno na zakres wiedzy, jak i zastosowaną /możliwą/ metodę badań, stwarzały realne przesłanki dla teoretycznych uogólnień i wyciągnięcia praktycznych wniosków. Nie posiadałem również możliwości i warunków do weryfikacji swych poglądów i proponowanych rozwiązań, co niewątpliwie w szeregu przypadkach nadaje pracy czysto teoretyczny charakter.

Zamiarem moim było przedstawić metodę postępowania oraz wynik badań w formie propozycji organizacji współdziałania, w warunkach istniejącej struktury dowodzenia obroną przeciwlotniczą wojsk i różnego organizacyjnego podporządkowania współdziałających środków OPL.

W pracy badawczej opierałem się na obowiązujących zasadach i aktualnych poglądach dotyczących prowadzenia współczesnych działań bojowych /operacji/ oraz na technice bojowej znajdującej się obecnie w wyposażeniu wojsk.

Uwzględniłem również doświadczenia i wnioski z działań wojennych w Wietnamie i na Bliskim Wschodzie, na tyle na ile było to możliwe w oparciu o dostępne i wiarygodne materiały.

Ocena tych doświadczeń, ze względu na specyfikę warunków naszego i wietnamskiego oraz bliskowschodniego TDW, a także z uwagi na brak naukowych opracowań z tej dziedziny, jest niewątpliwie subiektywna.

W celu pokazania metodologii postępowania w badaniach podstawowych, /ze względów czysto formalnych/ posługiwałem się parametrami sprzętu /uzbrojenia/ rakietowego starszej generacji, do którego zalicza się zestaw rakietowy SA-75M. Wychodziłem przy tym z założenia, że sprzęt rakietowy nowszych wzorów /np. S-75M/, aczkolwiek posiada lepsze osiągi i parametry taktyczno-techniczne, nie wpłynie w sposób zasadniczy na

końcowy wynik badań. Podobne czynniki, a także brak odpowiedniej literatury, skłoniły mnie do podjęcia próby analizy lotno-taktycznych parametrów myśliwca Mig-21 pfm w oparciu o uzbrojenie rakietowe odpowiadające wersji samolotu Mig-21 f-13 /K-13 A/ i Mig-19 pm /RS-2 U/.

Sądzę, że zastosowana w pracy metoda badań pozwala w pełni na uwzględnienie wszelkich zmian wynikających zarówno z modernizacji istniejącego, jak i wprowadzania nowego sprzętu w wyposażeniu współdziałających środków OPL.

Należy się jednak liczyć z tym, że postępujący w szybkim tempie rozwój techniki i elektroniki powodować będzie dalsze doskonalenie i produkcję nowej broni przeciwlotniczej i środków dowodzenia. Zmieniać się będą również formy prowadzenia działań bojowych. Równolegle doskonalić i zmieniać się będzie taktyka działania przeciwnika, w tym również formy przeciwdziałania obronie przeciwlotniczej.

Wszystko to powoduje, że warunki w jakich będą prowadzone działania bojowe współdziałających środków OPL ulegają ciągłej zmianie.

W pełni doceniając dialektyczną zasadę rozwoju, świadomie ograniczyłem zasięg swych badań do warunków współczesnych, nadając w ten sposób pracy charakter praktycznie użyteczny. Uczyniłem to dlatego, że: po pierwsze - problem współdziałania rakietowej artylerii przeciwlotniczej z lotnictwem myśliwskim wymaga aktualnie rozwiązania, tzn. przy tym stanie i poziomie techniki bojowej i środków dowodzenia jakie mamy obecnie i jakie mieć będziemy w najbliższej perspektywie /nie dalej jak za 5 lat/; po drugie - w ograniczonym zakresie znany jest kierunek i perspektywa rozwoju strefowych środków OPL.
W szczególności zarysowują się kontrowersyjne poglądy co do roli i perspektyw rozwojowych lotnictwa myśliwskiego, obecnie jednego z głównych środków OPL wojsk; po trzecie - nie wystarczający jest zakres wiedzy o nowszych wzorach sprzętu rakietowego /z wyjątkiem zestawu S-75M/ i nowych typach myśliwców, który mógłby być podstawą do prowadzenia tego rodzaju badań naukowych.

Obok trudności obiektywnych, które napotykałem podczas pisania niniejszej rozprawy doktorskiej, nie mogłem uniknąć się potknięć, a być może i błędów powodowanych pewnym ograniczeniem swobodnego poruszania się w sferze różnych dziedzin wiedzy specjalistycznej, tj. rakietowej, lotnictwa, wojsk radiotechnicznych /radiolokacji/, taktyki i sztuki

operacyjnej. Trudno jest bowiem być doskonałym specjalistą i znawcą każdej z tych dziedzin, która wymaga obszernej wiedzy technicznej i taktyczno-operacyjnej. Dlatego też w dalszym opracowaniu tego złożonego problemu trzeba będzie wrócić do badań podstawowych tych zagadnień, które w niniejszej pracy nie znajdują pełnego oświetlenia.

Zabiegając w miarę możliwości o jaknajrzetelniejsze przedstawienie wyników swoich badań, zdaję sobie jednocześnie sprawę, że mogą one być jedynie przyczynkiem do dalszej pracy badawczej nad problemem współdziałania.

"Gdybyśmy chcieli czekać - mówi F. Engels - dopóki nie uzyskamy materiału w czystej postaci dla ustalenia prawa, wtedy byłoby to równoznaczne z zatrzymaniem badania myślowego i choćby już tylko z tego powodu nie odkrylibyśmy nigdy prawa" 1/.

Jeżeli więc mimo pewnych uchybień praca niniejsza choć w części może pomóc w rozwiązywaniu problemu współdziałania, to autor jej będzie usatysfakcjonowany tym, że jego wysiłek może przynieść określony pożytek sprawie obrony przeciwlotniczej wojsk.

Na zakończenie pragnę wyrazić gorące podziękowanie memu przełożonemu i promotorowi pracy płk. doc. dr. Włodzimierzowi KOSTRZEWSKIEMU za kierownictwo i okazaną mi pomoc podczas opracowywania powyższej rozprawy.

Dziękuję również wszystkim oficerom, którzy czynną pomocą i radami pomagali mi w okresie pisania pracy.

OPRACOWAŁ

Adiunkt Katedry
Obrony Przeciwlotniczej

ppłk dypl. Tadeusz MIROWSKI

Wydrukowano w 20 egz.

Egz. Nr 1-20 Bibl. tajna ASG
Wyk. ppłk T. Mirowski
Druk. M.S.
Dnia 10.09.1969 r.
Nr 01121/01989/WW

1/ Fryderyk Engels Dialektyka przyrody, wyd. Gospolitzdat 1952 r. str. 191.

B I B L I O G R A F I A

1. Aponowicz Antoni - Dowodzenie, wyd. MON 1961 r.
2. Babicz W. ppłk - Sposoby diejstwij i takticzeskije prijemy amerykanskoj awiacji wo Wietnamie, Awiacja i Kosmonawtika nr 8 1966.
3. Biuletyn informacyjny nr 3/48/, wyd. MON 1961.
4. Biuletyn informacyjny nr 3/53/, wyd. MON 1962.
5. Biuletyn informacyjny nr 4/72/, wyd. MON 1965.
6. Biuletyn informacyjny nr 1/85/, wyd. MON 1968.
7. Bojewoj ustaw wojsk protiwowozdusznoj oborony suchoputnych wojsk /zenitnyj rakietnyj połk - diwizjon/, Wojennoje izdatielstwo Ministerstwa Oborony SSSR, Moskwa 1965.
8. Burakowski T. i Sala A. -Rakiety i pociski kierowane cz. I i II, wyd. MON 1960.
9. Burakowski T. i Sala A. - Pociski przeciwlotnicze i przeciwpociski, wyd. MON 1964.
10. Buszmakin W.J. ppłk, Pietruchin P.M. mjr inż. - Formuły, tablicy i grafiki dla rasczetow po bojewomu primienieniju rakietnowo i artylerijskowo woorużenija samolotow, KWWA Monino 1961.
11. Dowodzenie i naprowadzanie lotnictwa myśliwskiego wojsk OPL z zastosowaniem systemu "Wozduch-1p", wyd. Dowództwo Wojsk OPK, 1968 r.
12. Instrukcja lotnictwa - Opis techniczny radiozapalnika "Trzmiel", wyd. MON 1961.
13. Instrukcja lotnictwa - Zasady organizacji dowodzenia działaniami bojowymi lotnictwa myśliwskiego w powietrzu oraz współdziałania z artylerią obrony przeciwlotniczej w systemie OPL OK, wyd. MON 1961.
14. Instrukcja o strzelaniu powietrznym, wyd. MON 1957.
15. Instrukcja sporządzania i przekazywania meldunków o sytuacji powietrznej przez pododdziały radiotechniczne i stanowiska dowodzenia wojsk obrony powietrznej, wyd. MON 1965.
16. Instrukcja techniki pilotowania samolotu Mig-21 pf, wyd. MON, Inspektorat Lotnictwa 1965.
17. Jestafiejew W.[illegible] inż. ppłk - Tocznostnyje charakteristiki i propusknaja sposobność radiolokacjonnoj sistemy, Wojennaja Komandnaja Akademia PWO, Kalinin 1963.

18. Kotarbiński T. prof - Traktat o dobrej robocie, wyd. PAN 1965.
19. Kostrzewski Wł. ppłk dypl. - Możliwości i warunki współdziałania małokalibrowej artylerii przeciwlotniczej z lotnictwem myśliwskim w systemie OPL wojsk, rozprawa doktorska, wyd. ASG 1962.
20. Krysienko G.D. - Uprawlenije reaktiwnymi snariadami, Wojennoje Izdatielstwo Ministerstwa Oborony Sojuza SSR, Moskwa 1960.
21. Machura J. ppłk dr - Perspektywy zastosowania bojowego lotnictwa myśliwskiego OPK i dowodzenie nim, Zbiór Prac Akademii nr 3/27/, wyd. ASG 1964.
22. Osnowy bojewowo primienienija frontowoj istrebitielnoj awiacji /uczebnoje posobije/, Wojennaja Akademia im. M.W. Frunze, Moskwa 1961.
23. Piuro St. ppłk dypl. - Dowodzenie obroną powietrzną wojsk, rozprawa doktorska, wyd. ASG 1962.
24. Podręcznik nawigatora naprowadzania, wyd. MON Dowództwo Wojsk Lotniczych i OPK 1961.
25. Podręcznik - Działanie bojowe samolotów pościgowych typu Mig-19, wyd. MON Dowództwo Wojsk Lotniczych i OPK 1961.
26. Podręcznik - Nawigatorskie wykorzystanie systemu "Wozduch-1p" do naprowadzania lotnictwa, wyd. Dowództwo Wojsk OPK 1965.
27. Podręcznik - Obrona przeciwlotnicza wojsk cz. I /armia, front/, wyd. MON 1965.
28. Podręcznik oficera rozpoznania radiolokacyjnego wojsk obrony przeciwlotniczej, wyd. MON 1964.
29. Podręcznik - System rozpoznania radiolokacyjnego i powiadamiania wojsk armii /frontu/, wyd. ASG 1966.
30. Podręcznik - Stacje radiolokacyjne artylerii przeciwlotniczej, wyd. MON 1963.
31. Podręcznik - Taktyka lotnictwa myśliwskiego cz. I i II, wyd. MON 1961.
32. Podręcznik - Taktyka lotnictwa myśliwskiego cz. III i IV, wyd. MON 1963.
33. Podręcznik - Technika pilotowania i zastosowanie bojowe samolotu Mig-21 f-13, wyd. MON Inspektorat Lotnictwa 1963.
34. Posobije po izuczeniu prawił strelby zenitnymi uprawlajemymi rakietami sistemy 75 /objasnitielnaja zapiska/, 1963.

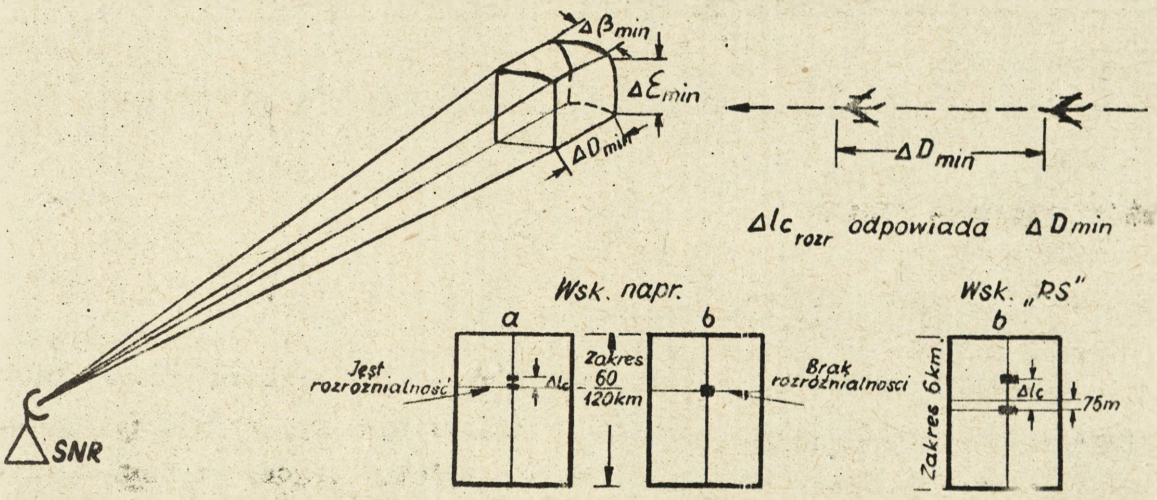
35. Regulamin Wojsk Obrony Powietrznej Kraju /Korpus OPK/, wyd. MON 1964.
36. Rozwój działań wojennych w Wietnamie cz. I do V, wyd. Szt. Gen. II Zarząd 1965 - 1968.
37. Samolotowe radiolokacyjne urządzenie zapytująco-odpowiadające SRZO-2; opis, eksploatacja i album schematów, wyd. MON Inspektorat Lotnictwa 1964.
38. Szpakowski T. mjr dypl. - Rola i perspektywy zastosowania operacyjnego /frontowego/ lotnictwa myśliwskiego, Zbiór Prac Akademii nr 2/29/, wyd. ASG 1963.
39. Tymczasowe zasady współdziałania lotnictwa myśliwskiego OPK, lotnictwa myśliwskiego, myśliwsko-szturmowego LO/AL/, jednostek szkolno-bojowych Inspektoratu Lotnictwa oraz lotnictwa MW z naziemnymi i nawodnymi środkami OP na obszarze kraju - część "B", wyd. Dowództwo Wojsk OPK 1964.
40. Zasady dowodzenia lotnictwem myśliwskim w systemie obrony powietrznej kraju w działaniach bojowych, wyd. Dowództwo Wojsk OPK 1965.
41. Uchański J. płk dr - Problemy dowodzenia frontowym lotnictwem myśliwskim w osłonie wojsk w warunkach centralizacji systemu obrony powietrznej frontu, Zbiór Prac Akademii nr 3/27/, wyd. ASG 1964.
42. Zenitnyj rakietnyj kompleks SA-75 /uczebnoje posobije/, 1965.
43. Wnioski z ćwiczeń zawarte w omówieniach i artykułach czasopisma "Myśl Wojskowa", artykuły w periodykach wojskowych, materiały z konferencji naukowych oraz skrypty i inne wydawnictwa Akademii Sztabu Generalnego związane z problematyką pracy.

W Y K A Z Z A Ł A C Z N I K Ó W

1. Teoretyczne uzasadnienie odległości, przy której możliwe jest odróżnienie dwóch obiektów powietrznych /celu i własnego samolotu/ na wskaźniku SNR.
2. Współdziałanie rakietowej artylerii przeciwlotniczej z lotnictwem myśliwskim we wspólnej strefie /wariant I/.
3. Współdziałanie rakietowej artylerii przeciwlotniczej z lotnictwem myśliwskim we wspólnej strefie z podziałem wysokości działania /wariant I /.
4. Współdziałanie rakietowej artylerii przeciwlotniczej z lotnictwem myśliwskim w oddzielnych strefach /wariant II /.
5. Współdziałanie rakietowej artylerii przeciwlotniczej z lotnictwem myśliwskim z podziałem na strefy odpowiedzialności /wariant III/.
6. Tabela sygnałów współdziałania.
7. Rozmieszczenie zasadniczych urządzeń i osób funkcyjnych w RFD połączonego stanowiska dowodzenia i współdziałania.
8. Rozmieszczenie i funkcjonalne powiązanie zasadniczych elementów wchodzących w skład PSDW. /Wariant I - PPW rozwinięty w rejonie zasadniczego SD/.
9. Rozmieszczenie i funkcjonalne powiązanie zasadniczych elementów wchodzących w skład PSDW /wariant II - PPW oddalony od zasadniczego SD /.
10. Rozmieszczenie i funkcjonalne powiązanie zasadniczych elementów wchodzących w skład PSDW wyposażonego w urządzenia systemu "WOZDUCH".

Załącznik nr 1

TEORETYCZNE UZASADNIENIE ODLEGŁOŚCI PRZY KTÓREJ MOŻLIWE JEST ODRÓŻNIENIE DWÓCH OBIEKTÓW POWIETRZNYCH /CELU I WŁASNEGO SAMOLOTU/ NA WSKAŹNIKU SNR.



Wielkość znacznika na ekranie /wskaźniku/ można obliczyć wykorzystując poniższą zależność:

$$L = \frac{1}{D_{max}} / \frac{c \cdot \tau_i}{2} + l_c + \frac{c \cdot \Delta\tau}{2} / + d_T \qquad /1/.$$

gdzie: L - długość znacznika;

l - długość lampy /ekranu/;

τ_i - długość impulsu sondującego;

d_T - wielkość plamki elektronowej;

$\Delta\tau$ - wielkość poszerzenia długości impulsu odbitego od celu w trakcie odbioru sygnału;

l_c - liniowe wymiary celu /obiektu powietrznego/.

Wszystkie wartości występujące we wzorze, z wyjątkiem "l_c" są dla danego typu stacji stałe. Można zatem powyższą zależność sprowadzić do prostszej postaci, przez wydzielenie składników sumy

posiadających wartość stałą.

$$L = \underbrace{\frac{1}{D_{max}}} \cdot l_c + \underbrace{\frac{1}{D_{max}} \Big/ \frac{c \cdot \tau_i}{2} + \frac{c \Delta \tau}{2} \Big/ + d_T}\ ,$$

wprowadzając oznaczenia:

$$m = \frac{1}{D_{max}} \qquad /2/;$$

$$a = m \Big/ \frac{c \cdot \tau_i}{2} + \frac{c \Delta \tau}{2} \Big/ + d_T \qquad /3/;$$

wzór przyjmuje postać:

$$L = a + m \cdot l_c \qquad /4/.$$

Z analizy zależności występujących we wzorze wynika, że na długość znacznika zasadniczy wpływ wywierają liniowe wymiary /wielkość/ obiektu powietrznego. W przypadku pojedyńczego samolotu długość znacznika determinuje przede wszystkim wielkość plamki elektronowej, która na wskaźniku naprowadzania jest rzędu 1 mm, a na wskaźnikach "RS" 2 - 3 mm. Jeżeli w składzie obiektu powietrznego jest kilka samolotów, lecących w niewielkich odstępach między sobą, wówczas w zależności od rodzaju /dokładności/ wskaźnika, wystąpi zjawisko łączenia się impulsów w jeden znacznik odpowiedniej długości. Odwrotnie będzie w przypadku, kiedy odstęp między samolotami /ΔD_{min}/ będzie większy i umożliwi wyróżnianie poszczególnych znaczników.

Zdolność rozróżniania dwóch znaczników na ekranie lampy, w zależności od liniowych wymiarów celu /obiektu/, uzależniona jest od wielkości odstępu między znacznikami /Δl_c/, który jest w stanie zarejestrować oko ludzkie.
"Δl_c" występuje jako część składowa wzoru 1/4/:

$$\Delta l_c = m \cdot l_c \qquad /5/.$$

Jeżeli odległość między obiektami powietrznymi będzie wynosiła 50 m, to na wskaźniku "RS" odstęp między znacznikami będzie równy 1,65 mm, a przy 100 m - 3,3 mm.
Wartości te obliczono przyjmując:

$l = 165$ mm

$D_{max} = 5$ km

$l_{c_1} = 50$ m

$l_{c_2} = 100$ m.

Obliczenia:

$$m = \frac{1}{D_{max}} = \frac{165}{5 \cdot 10^6} = 33 \cdot 10^{-6}$$

$$\Delta l_{c_1} = 33 \cdot 10^{-6} \cdot 50 \cdot 10^3 = 33 \cdot 50 \cdot 10^{-3}$$

$$\Delta l_{c_1} = 1{,}65 \text{ mm.}$$

$$\Delta l_{c_2} = 33 \cdot 10^{-6} \cdot 100 \cdot 10^3 = 33 \cdot 100 \cdot 10^{-3}.$$

$$\Delta l_{c_2} = 3{,}3 \text{ mm.}$$

W praktyce odróżnienie dwóch znaczników położonych względem siebie w odstępie 1,65 mm jest w zasadzie niemożliwe /impulsy odbite od celu zlewają się w jeden znacznik/, Natomiast przesunięcie znaczników o wartości 3,3 mm - co odpowiada odległości między obiektami powietrznymi 100 m - jest zupełnie realne.

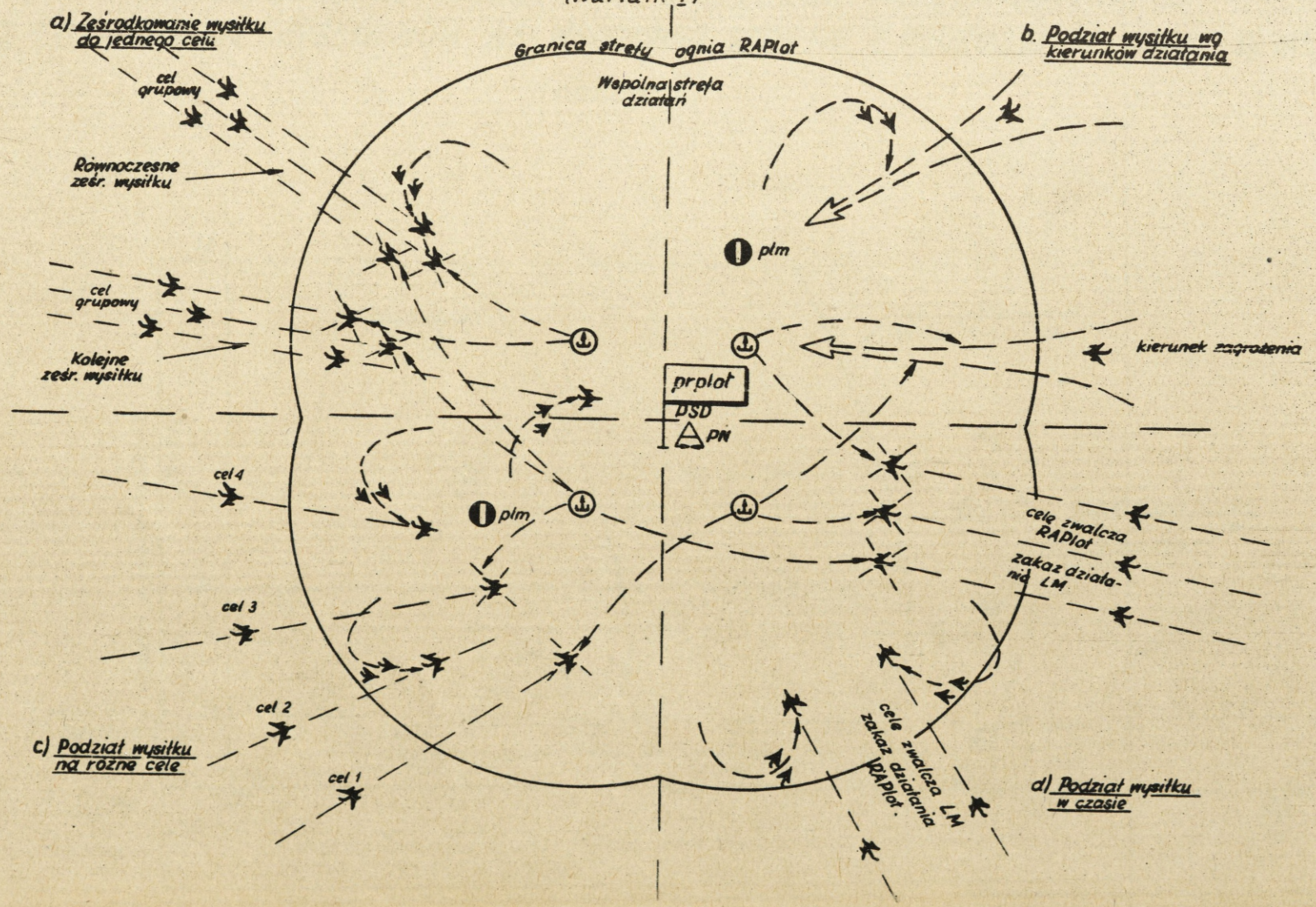
Na wskaźniku naprowadzania zdolność rozróżniania w odległości jest gorsza niż na wskaźniku "RS" o 3,7 razy - na zakresie 60 km i 7,5 raza - na zakresie 120 km.

Wynika stąd, że dwa obiekty powietrzne mogą być rozróżniane jeśli odległość miedzy nimi wynosi: na zakresie 60 km - 370 m i na zakresie 120 km - 750 m.

Załącznik nr 2

WSPÓŁDZIAŁANIE RAKIETOWEJ ARTYLERII PRZECIWLOTNICZEJ Z LOTNICTWEM MYŚLIWSKIM WE WSPÓLNEJ STREFIE

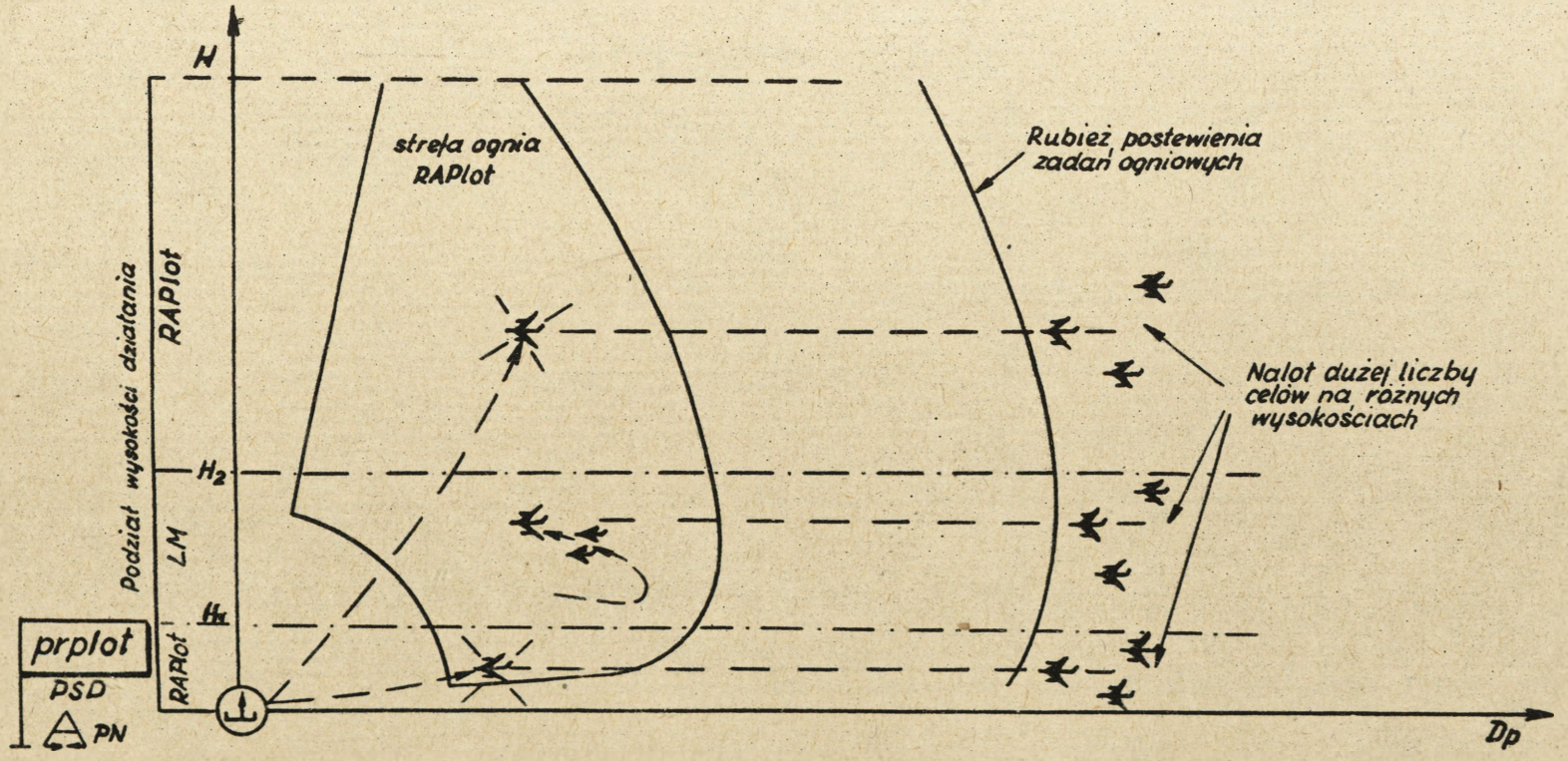
(Wariant I)



Załącznik nr 3

WSPÓŁDZIAŁANIE RAKIETOWEJ ARTYLERII PRZECIWLOTNICZEJ Z LOTNICTWEM MYŚLIWSKIM WE WSPÓLNEJ STREFIE Z PODZIAŁEM WYSOKOŚCI DZIAŁANIA

(Wariant I)

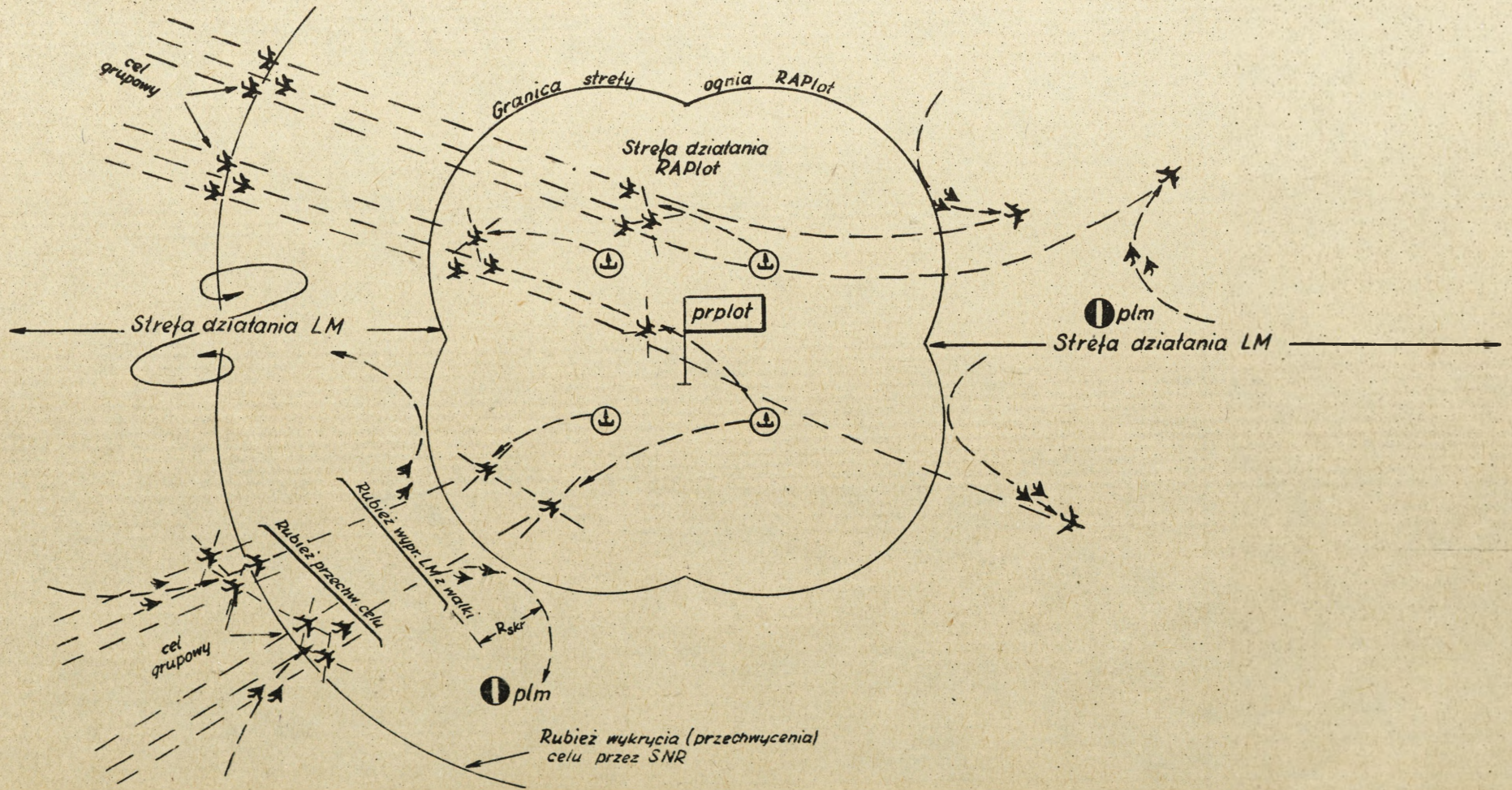


-2441-

Załącznik nr 4

WSPÓŁDZIAŁANIE RAKIETOWEJ ARTYLERII PRZECIWLOTNICZEJ Z LOTNICTWEM MYŚLIWSKIM W ODDZIELNYCH STREFACH

(Wariant II)



WSPÓŁDZIAŁANIE RAKIETOWEJ ARTYLERII PRZECIWLOTNICZEJ Z LOTNICTWEM MYŚLIWSKIM Z PODZIAŁEM NA STREFY ODPOWIEDZIALNOSCI

(Wariant III)

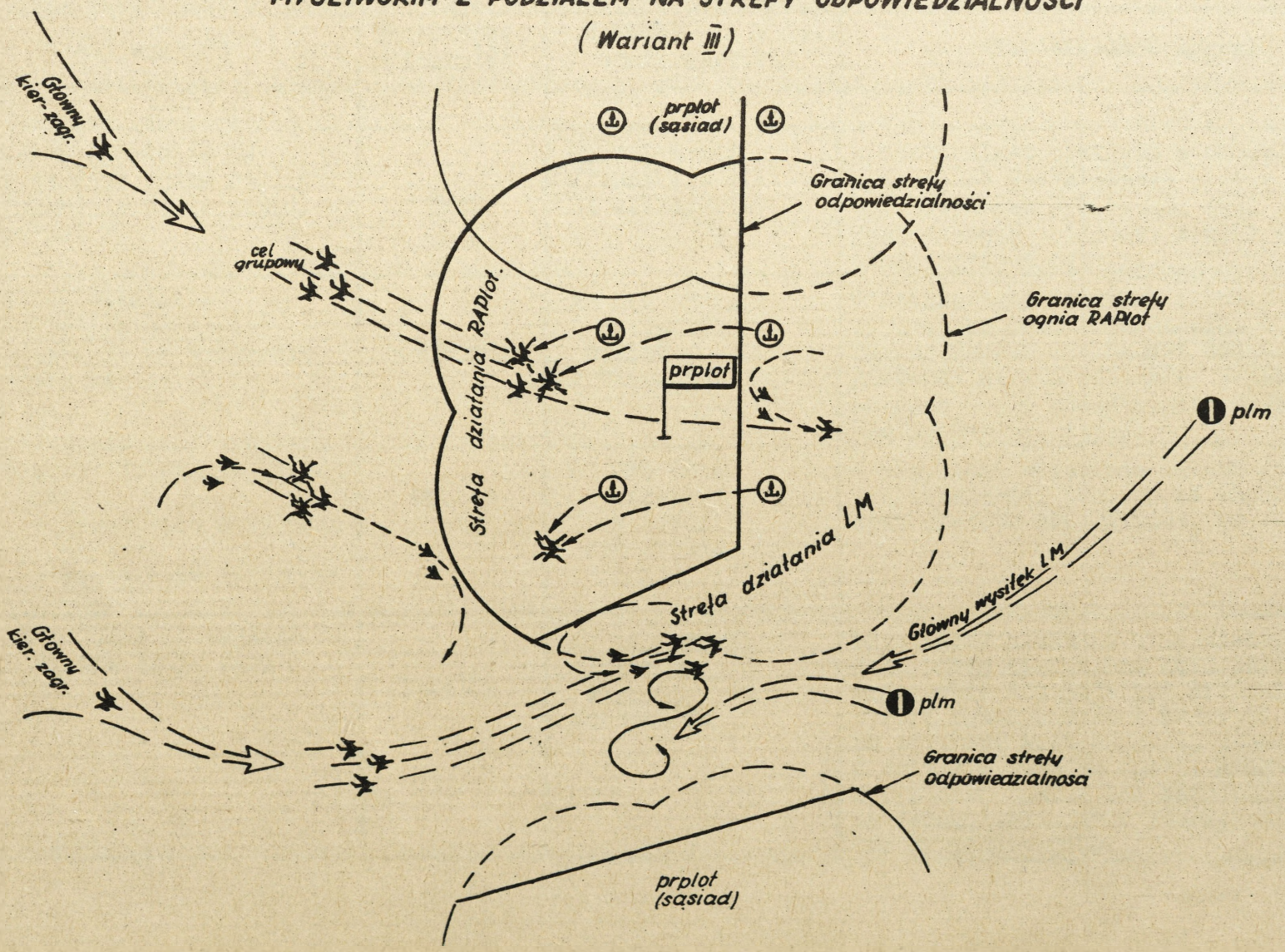


TABELA SYGNAŁÓW WSPÓŁDZIAŁANIA

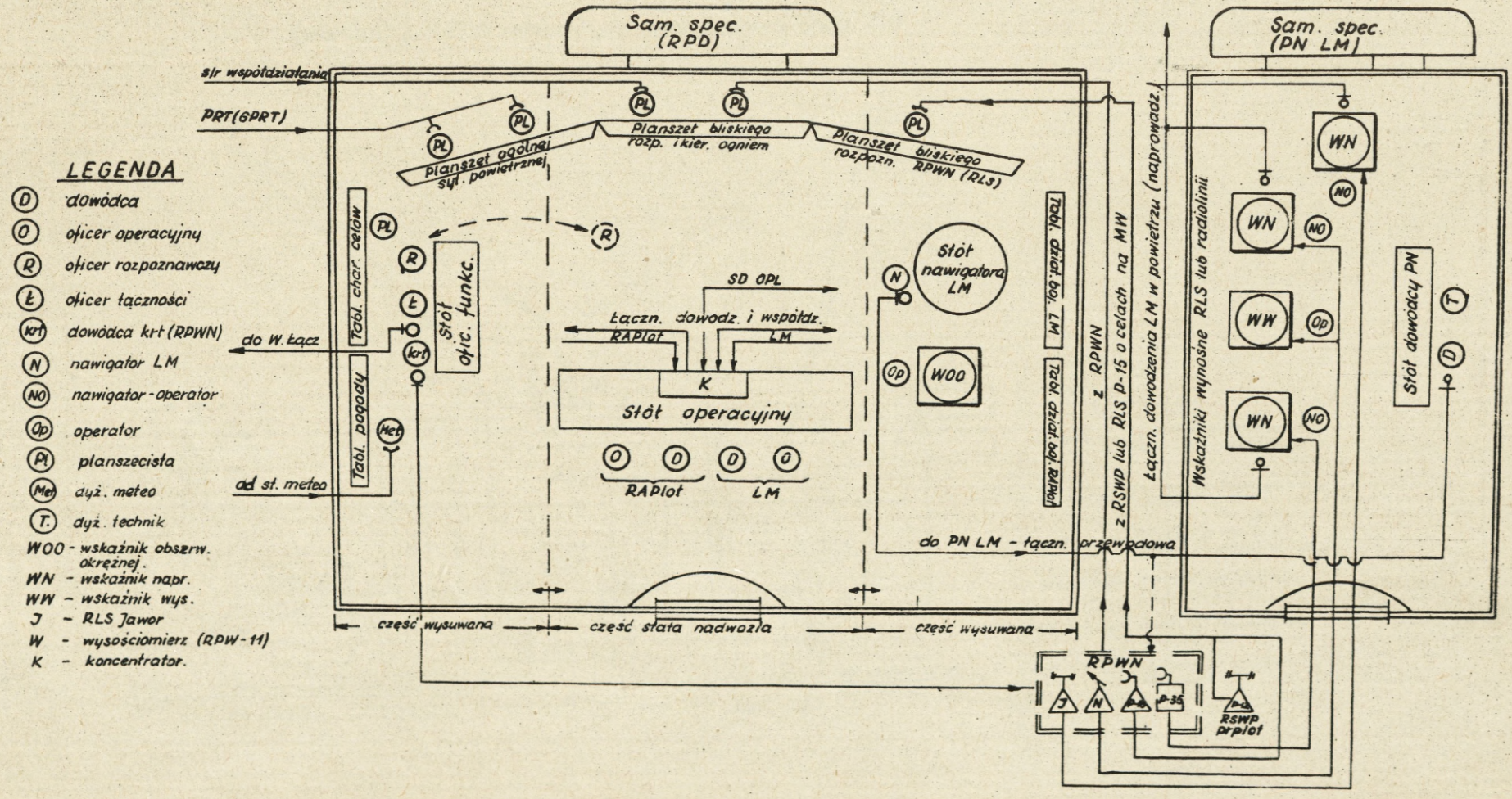
Lp.	Treść sygnału	Oznaczenie sygnału[1]/	Uprawnienie nadawania sygnału	Zastosowanie sygnału
1	2	3	4	5
1.	Zakaz działania LM w strefie ognia RAPlot /samodzielne działanie RAPlot /	GROM	SD OPL armii /frontu/ w sieci dowodzenia	W szczególnie trudnych i skomplikowanych sytuacjach powietrznych oraz w przypadku ograniczonych możliwości działania LM /zablokowane lotniska, trudne warunki atmosferyczne, itp./.
2.	Zakaz działania RAPlot /samodzielne działanie LM w strefie ognia RAPlot /.	POWIETRZE	SD OPL armii /frontu/ w sieci dowodzenia	W szczególnie trudnych i skomplikowanych sytuacjach powietrznych oraz w przypadku ograniczonych możliwości działania RAPlot /czasowa utrata zdolności bojowej przez znaczną część pododdziałów rakietowych, manewr RAPlot, itp./.
3.	Wspólne działanie RAPlot i LM: - zezwolenie działania RAPlot, - zezwolenie działania LM.	ROZEJM	SD OPL armii /frontu/ w sieci dowodzenia	W przypadku odwołania zakazu /ograniczeń/ w działalności jednego ze współdziałających środków OPL /RAPlot, LM /.
4.	Zezwolenie na wejście LM w strefę ognia RAPlot	SWOBODA	SD OPL armii /frontu/ w sieci dowodzenia	Przy współdziałaniu w oddzielnych strefach, kiedy zwalczanie celu przez samoloty myśliwskie nie może być zakończone przed strefą ognia RAPlot i istnieje uzasadniona potrzeba kontynuowania ataku /wyjścia z walki/ w strefie ognia. Równocześnie z sygnałem podaje się położenie myśliwców wg jednolitej siatki wskazywania celów, np. "SWOBODA"-3468.

1	2	3	4	5
5.	LM przerwać atakowanie /zwalczanie/ celu	ODWRÓT	PSD w sieci dowodzenia PSD i SD prplot w sieci współdziałania	W sytuacjach, kiedy istnieje obawa ostrzelania własnych samolotów przez RAPlot. Równocześnie z sygnałem podaje się położenie celu wg jednolitej siatki wskazywania celów, np. "ODWRÓT"-3789.
6.	LM zwalcza /atakuje/ cel /cele/	ATAK	SD /PN/ LM w sieci współdziałania SD prplot w sieci dowodzenia	W ramach wymiany informacji, kiedy decyzje w zakresie zwalczania celów podejmowane są na różnych SD. Równocześnie z sygnałem przekazuje się kryptonim stacji nadawczej i położenie celu wg siatki wskazywania celów, np. "KLON"-"ATAK"-4785.
7.	RAPlot zwalcza /prowadzi/ ogień do/ cel/u/	OGIEŃ	SD prplot w sieci współdziałania	Jak wyżej

1/ Sygnał współdziałania może posiadać kilka oznaczeń /wariant I, II, III /, dla których ustala się okres ważności. Czasokres używania sygnału o ustalonym brzmieniu /oznaczeniu/ powinien obejmować conajmniej kilka godzin. Klucz do zmiany sygnałów ustala się na szczeblu frontu i przekazuje w odpowiednich dokumentach łączności.

ROZMIESZCZENIE ZASADNICZYCH URZĄDZEŃ I OSÓB FUNKCYJNYCH W RPD POŁĄCZONEGO STANOWISKA DOWODZENIA I WSPÓŁDZIAŁANIA

(wariant)



LEGENDA

- D – dowódca
- O – oficer operacyjny
- R – oficer rozpoznawczy
- Ł – oficer łączności
- krt – dowódca krt (RPWN)
- N – nawigator LM
- NO – nawigator-operator
- Op – operator
- Pl – planszecista
- Met – dyż. meteo
- T. – dyż. technik

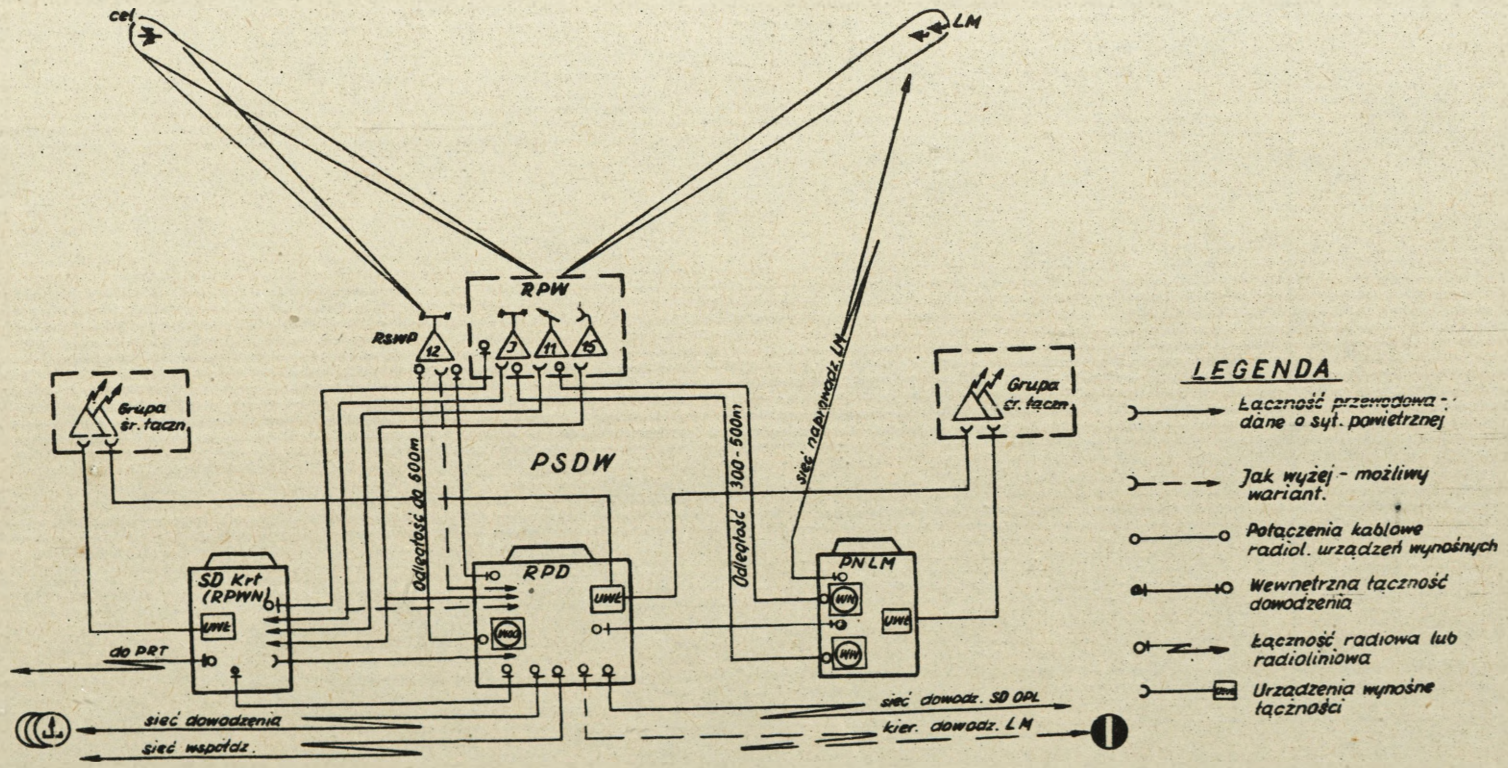
WOO - wskaźnik obszerw. okrężnej.
WN - wskaźnik nabr.
WW - wskaźnik wys.
J - RLS Jawor
W - wysościomierz (RPW-11)
K - koncentrator.

- 246 -

Załącznik nr 8

ROZMIESZCZENIE I FUNKCJONALNE POWIĄZANIE ZASADNICZYCH ELEMENTÓW WCHODZĄCYCH W SKŁAD PSDW

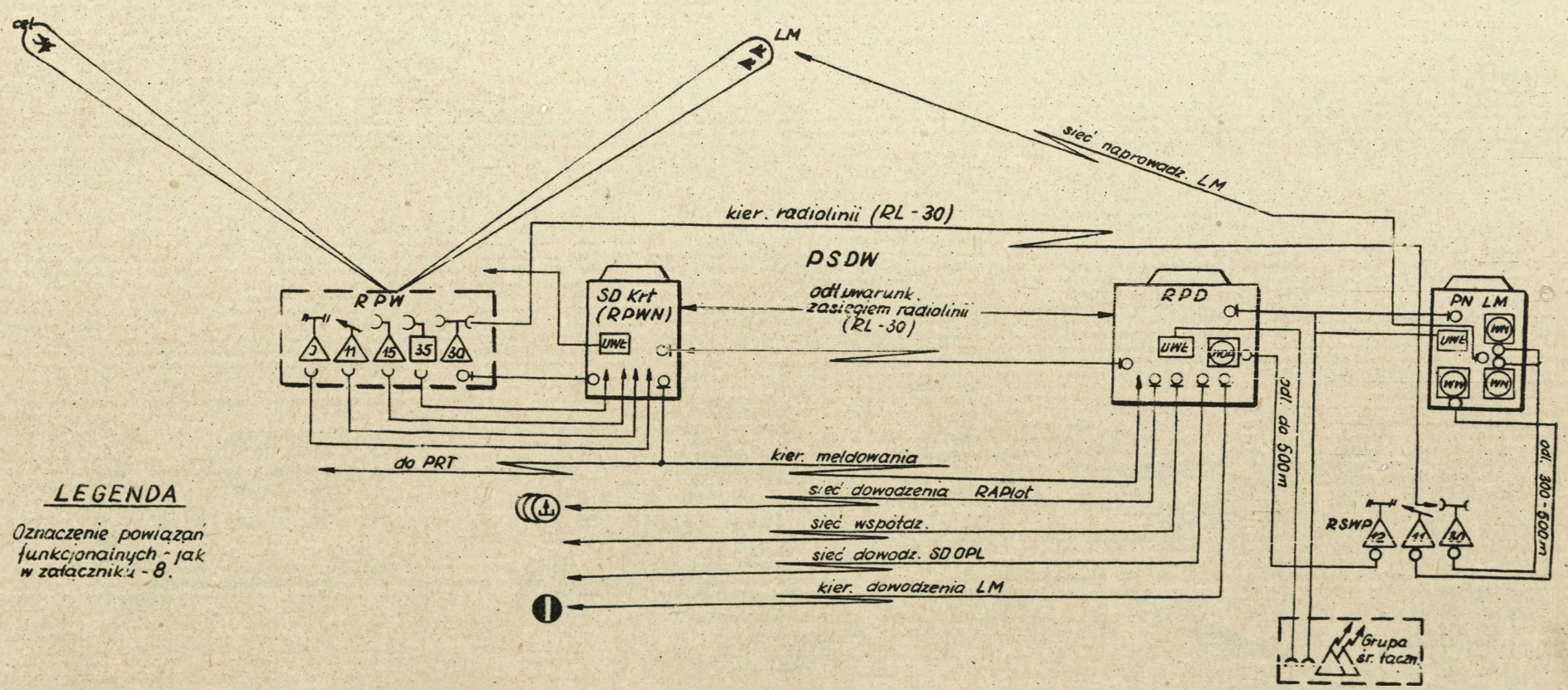
(Wariant I - RPW rozwinięty w rejonie zasadniczego SD)



Załącznik nr 9.

ROZMIESZCZENIE I FUNKCJONALNE POWIĄZANIE ZASADNICZYCH ELEMENTÓW WCHODZĄCYCH W SKŁAD PSDW

(Wariant II - RPW oddalony od zasadniczego SD)



LEGENDA

Oznaczenie powiązań funkcjonalnych - jak w załączniku - 8.

BIBLIOTEKA NAUKOWA ASG WP
Archiwum Działu Zbiorów Specjalnych
Nr ewid.
X40795

