

Grey Scale #13



DANES-PICTA.COM

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



**AKADEMIA
SZTABU GENERALNEGO**
IM. GENERAŁA BRONI
KAROLA ŚWIERCZEWSKIEGO

~~JAWNE~~

Egz. nr 1

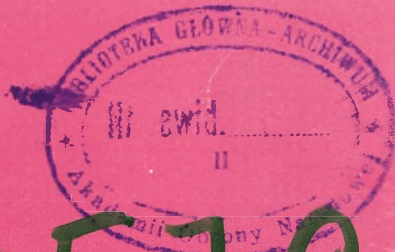
ASG WP wewn. 3554/80



Plk doc. dr Tadeusz MIROWSKI

WŁAŚCIWOŚCI ZWALCZANIA
NIEPRZYJACIELA POWIETRZNEGO
NA MAŁYCH WYSOKOŚCIACH

Skrypt



49579

WARSZAWA 1980



DANES-PICTA.COM



AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO

IM. GENERAŁA BRONI
KAROLA ŚWIERCZEWSKIEGO

~~JAWNE~~

Egz. nr 1

ASG WP wewn. 3554/80



Plk doc. dr Tadeusz MIROWSKI

WŁAŚCIWOŚCI ZWALCZANIA
NIEPRZYJACIELA POWIETRZNEGO
NA MAŁYCH WYSOKOŚCIACH

Skrypt



49579

WARSZAWA 1980

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP

WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH
KATEDRA TAKTYKI WOJSK OPL

ASG wewn. 3554/80

JAWNE

Egz. nr 1

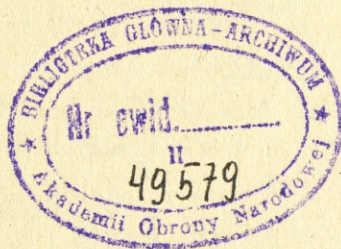
*Przeklas. -
prot. 1 z dn. 2.01.97
Dy -*



Płk doc. dr Tadeusz MIROWSKI

WŁAŚCIWOŚCI
ZWALCZANIA NIEPRZYJACIELA
POWIETRZNEGO NA MAŁYCH WYSOKOŚCIACH

Skrypt



WARSZAWA

sierpień

1980 r.

SPIS TREŚCI

	Str.
WSTĘP	4
1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA DZIAŁAŃ BOJOWYCH PROWADZONYCH NA MAŁYCH WYSOKOŚCIACH	5
2. CZYNNIKI WSPÓŁDECYDUJĄCE O MOŻLIWOŚCIACH PROWADZENIA SKUTECZNEJ WALKI Z NIEPRZYJACIELEM POWIETRZNYM NA MA- ŁYCH WYSOKOŚCIACH	12
2.1. Czas dyspozycyjny środków /systemu/ obrony przeciwlot- niczej	13
2.2. Czas reakcji środków /systemu/ obrony przeciwlotni- czej	21
3. WŁAŚCIWOŚCI ORGANIZACJI I PROWADZENIA WALKI Z NIEPRZYJA- CIELEM POWIETRZNYM NA MAŁYCH WYSOKOŚCIACH PRZEZ SIŁY I ŚRODKI OBRONY PRZECIWLOTNICZEJ	29
3.1. Rozpoznanie celów powietrznych	29
3.2. Kompleksowe wykorzystanie sił i środków obrony przeciw- lotniczej	35
3.3. Organizacja dowodzenia obroną przeciwlotniczą	39
BIBLIOGRAFIA	42
<u>ZALĄCZNIKI:</u>	
1. Sposoby ataku obiektów /celów/ przez lotnictwo nieprzy- jaciela z małych wysokości	43
2. Sposób działania /ataku/ śmigłowców przeciwpancernych nieprzyjaciela	45
3. Sposób działania połączonych taktycznych grup lotni- czych	46
4. Sposób działania rakiety skrzydlatej "CRUISE"	47
5. Model sieciowy reakcji ogniowej środków OPL w zwalczaniu celu powietrznego na bardzo małych wysokościach	49

W S T Ę P

Walka z nieprzyjacielem powietrznym na małych wysokościach nie jest problemem nowym. Wojny lokalne, zwłaszcza w Wietnamie i na Bliskim Wschodzie, dostarczyły w tym zakresie wielu wniosków i doświadczeń, które zostały wykorzystane do dalszego doskonalenia form i sposobów taktyki walki zarówno przez środki napadu powietrznego przeciwnika, jak i środki obrony przeciwlotniczej wojsk lądowych. W dziedzinie tej trwa nadal nieustanny wysiłek, spowodowany wprowadzaniem do uzbrojenia wojsk przeciwnastawnych stron coraz skuteczniejszych, o wyższym potencjale bojowym środków walki - napadu powietrznego i obrony przeciwlotniczej.

Do arsenału środków napadu powietrznego oprócz nowoczesnych samolotów bojowych /F-4, F-16, F-111, TORNADO, A-10/ w skali masowej włączone zostały śmigłowce uzbrojone /szturmowe i ppanc/ oraz rakiety skrzydlate "CRUISE", które dla wojsk lądowych tworzą nowy jakościowo wymiar zagrożenia z powietrza i to przede wszystkim w zakresie małych i bardzo małych wysokości.

Obrona przeciwlotnicza, pozostając przy swej tradycyjnej nazwie, posiada więc współcześnie - z natury rzeczy - również charakter obrony przeciwśmigłowcowej i przeciwrakietowej.

Walka z nisko lecącymi celami powietrznymi stanowi na obecnym etapie jedno z głównych zadań współczesnej obrony przeciwlotniczej. Jest to zadanie wyjątkowo złożone i trudne, a pomyślna jego realizacja wymaga rozwiązań kompleksowych, dobrej organizacji i sprawnego kierowania walką sił i środków OPL na wszystkich szczeblach dowodzenia.

Szczególne znaczenie w tym względzie ma organizacja rozpoznania i systemu ognia przeciwlotniczego.

Złożoność i specyfika walki z nieprzyjacielem powietrznym, zwłaszcza na bardzo małych wysokościach, wymaga stałego doskonalenia i poszukiwania bardziej skutecznych rozwiązań organizacyjnych i taktycznych w tym zakresie. Chodzi głównie o to, aby potencjał bojowy środków OPL w maksymalnym stopniu został wykorzystany stosownie do warunków i ich możliwości technicznych.

Wojska obrony przeciwlotniczej dysponują środkami walki o różnych parametrach i możliwościach bojowych. Umiejętność wykorzystania tych walorów w konstrukcji systemu obrony przeciwlotniczej do walki z nisko lecącymi celami powietrznymi stanowi jedno z podstawowych wymagań, jakie stawia się przed dowódcami /szefami/ i sztabami wojsk OPL.

Skrypt przeznaczony jest dla słuchaczy kursów wojsk OPL Akademii Sztabu Generalnego WP i ma na celu uzupełnienie literatury specjalistycznej przedmiotu w zakresie tematu wyznaczającego jego treść. Wprowadzenie do programu nauczania słuchaczy w akademii problematyki związanej z nową strukturą organizacyjną i wyposażeniem wojsk OPL w nowoczesną /perspektywiczną/ technikę bojową wymaga również szerszego i bardziej pogłębionego studium problemu organizacji i prowadzenia walki z nieprzyjacielem powietrznym na małych wysokościach. Niniejszy skrypt wychodzi tym jakościowo nowym i aktualnym wymaganiom oraz potrzebom szkoleniowym na przeciw.

W procesie studiów, a zwłaszcza w prowadzonych ćwiczeniach dowódczo-sztabowych /specjalistycznych/, w pracach kursowych i dyplomowych temat ten powinien być dalej rozwijany i wzbogacany o nowe wartości teorii i praktyki.

1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA DZIAŁAŃ BOJOWYCH PROWADZONYCH NA MAŁYCH WYSOKOŚCIACH

Rozwój środków OPL wojsk lądowych i stałe doskonalenie sposobów ich bojowego wykorzystania na polu walki ściśle zderzane są z terminowanymi czynnikami postępu technicznego oraz wymogami, jakie w tej sferze stawia przed obroną przeciwlotniczą charakter współczesnych działań bojowych.

Z przeciwstawnych celów walki wynika, że trwa nieustannie wyścig - pomiędzy środkami napadu powietrznego nieprzyjaciela i środkami obrony przeciwlotniczej - w poszukiwaniu coraz doskonalszych rozwiązań w technice uzbrojenia oraz skuteczniejszych sposobów prowadzenia działań bojowych /walki/.

Stan i wyposażenie wojsk lądowych w nowoczesne środki OPL na obecnym etapie, a także stale wzrastający ich potencjał bojowy i możliwości prowadzenia skutecznej walki ze środkami napadu powietrznego nieprzyjaciela w różnych warunkach sytuacji bojowej sprawiają, że w działaniu przeciwnika wybór optymalnego wariantu prowadzenia walki jest ściśle związany z dążeniem do zminimalizowania strat własnych od ognia środków OPL.

Zarówno w przeszłości, jak i w obecnych warunkach środki do osiągnięcia tego celu jest nie tylko aktywne ogniowe i elektroniczne oddziaływanie na środki OPL i ich system dowodzenia /niszczenie i obezwładnianie/, ale również wykorzystywanie słabych miejsc i ograniczających czynników techniczno-bojowych występujących w systemie obrony przeciwlotniczej.

Z doświadczeń wojennych w Wietnamie i na Bliskim Wschodzie, a także z analizy obowiązujących w siłach powietrznych NATO zasad prowadzenia działań bojowych przez środki napadu powietrznego wynika, że jedną z podstawowych form, która ma zapewnić skuteczne przeciwdziałanie obronie przeciwlotniczej w celu ograniczenia /zminimalizowania/ własnych strat, jest działanie na małych wysokościach^{x/}.

x/ W obowiązującej literaturze fachowej obszar powietrzny poniżej pułapu 1000 m rozumiany jest jako strefa działań bojowych na małych wysokościach. Średnie wysokości przyjmuje się w granicach 1000-5000 m, duże: 5000-12000 m, i stratosferyczne - powyżej 12000 m. Por.: Zasady obrony przeciwlotniczej wojsk - podręcznik. Wyd. MON /sygn. WOPL 139/78/, s. 18.

Tradycyjnie przywykliśmy rozpatrywać problem zwalczania środków napadu powietrznego nieprzyjaciela na niskich pułapach, przyjmując szeroki i znacznie zróżnicowany, z punktu widzenia możliwości bojowych środków OPL, przedział wysokości /do 1000 m/. W wyniku postępu technicznego i związanego z nim dalszego rozwoju środków rozpoznania radiolokacyjnego i środków walki /ogniowych wojsk OPL i lotnictwa myśliwskiego oraz znacznego wzrostu ich możliwości bojowych wydaje się celowe koncentrowanie uwagi w obronie przeciwlotniczej na doskonaleniu form i sposobów prowadzenia walki w przedziale bardzo małych wysokości.

Dokonanie podziału na wysokości bardzo małe i małe jest kwestią umowną. Posiada jednak istotne praktyczne znaczenie z punktu widzenia właściwości organizacji i prowadzenia działań bojowych przez środki OPL.

Kryterium, według którego należy dokonywać tego podziału, stanowią zdolności bojowe środków OPL w aspekcie czasu i przes- trzeni; wywierają one zasadniczy wpływ na możliwości i sposób prowadzenia walki ze środkami napadu powietrznego nieprzyja- ciela. Jest to więc kryterium jakościowe, ustalające cechy szczególne w odniesieniu do warunków i sposobów prowadzenia działań bojowych przez środki OPL. Wynikają stąd określone konsekwencje i właściwości co do zasad walki i kierowania jej przebiegiem.

Stosownie do powyższego za granicę bardzo małych wysoko- ści - z punktu widzenia warunków szczególnych - celowo jest przyjmować górny pułap wysokości 200-300 m. Na większych wyso- kościach współczesne środki OPL wojsk lądowych zdolne są w granicach możliwości bojowych poszczególnych rodzajów zestawów /środków/ przeciwlotniczych prowadzić skuteczną walkę z nie- przyjacielem powietrznym na zasadach ogólnych.

Stąd główna uwaga autora w dalszej części artykułu będzie skoncentrowana na problematyce walki ze środkami napadu powietrznego nieprzyjaciela na bardzo małych wysokościach.

Nieprzyjaciel powietrzny, pokonując system obrony przeciwlotniczej i prowadząc działania bojowe /ataki/ z bardzo małych wysokości, zamierza wykorzystać dwa współzależne podstawowe czynniki przewagi: pierwszy - zaskoczenie, i drugi - czynnik czasu, związany z reakcją systemu /środków/OPL.

Przeciwdziałanie z naszej strony w tym zakresie stanowi główny problem współczesnej obrony przeciwlotniczej w walce z nieprzyjacielem powietrznym na małych wysokościach.

Zaskoczenie, którego celem jest skryte przeniknięcie środków napadu powietrznego do obiektu ataku, ma zapewnić przeciwnikowi optymalne warunki wykonania zadań bojowych w drodze maksymalnego ograniczenia możliwości ogniowego oddziaływania środków OPL /minimalnych strat własnych/. Wyrazem tych dążeń w armiach NATO jest zarówno wprowadzenie do wyposażenia sił powietrznych i lotnictwa wojsk lądowych nowych typów uzbrojenia i doskonalszych środków rażenia, jak też intensywne szkolenie załóg samolotów i śmigłowców w pokonywaniu silnej obrony przeciwlotniczej oraz w wykonywaniu zadań bojowych na bardzo małych wysokościach.

Wprowadzenie do wyposażenia wojsk lądowych nowych, o wysokiej wydajności bojowej zestawów rakiet przeciwlotniczych /"KRUG", "KUB", "OSA-AK"/ oraz do lotnictwa myśliwskiego - doskonalszych samolotów przechwyłujących /MiG-21, MiG-23, MiG-25/, zdolnych prowadzić skuteczną walkę z nieprzyjacielem powietrznym w różnych przedziałach wysokości, zmusza przeciwnika do działania na wysokościach dla niego mniej korzystnych, tj. bardzo małych, które dla części środków OPL stwarzają również trudne warunki prowadzenia walki.

Środkom napadu powietrznego, głównie lotnictwu taktycznemu nieprzyjaciela, prowadzenie działań bojowych - zwłaszcza na bardzo małych wysokościach - daje szansę uzyskania zaskoczenia o charakterze taktycznym, ale równocześnie ogranicza poważnie ich możliwości bojowe.

Wyraża się to m.in. przez znaczne zmniejszenie zasięgu /taktycznego promienia działania/, który dla niektórych typów

samolotów maleje 2-2,5 raza, a przy zastosowaniu dodatkowych zbiorników paliwa zwiększy się kosztem potencjału bojowego samolotów /mniejszy ładunek środków rażenia/. Pociąga to za sobą, z jednej strony, zwiększenie liczby samolotów potrzebnych do rażenia /niszczenia, obezwładnienia/ obiektów pola walki położonych na większej głębokości od linii frontu; z drugiej zaś - potrzebę ciągłego doskonalenia środków rażenia i systemów ich zabezpieczenia /zwłaszcza autonomicznych/. Uwarunkowania powyższe w końcowym efekcie wywierają swój określony wpływ /w sensie ujemnym/ w aspekcie ekonomicznym i szkoleniowym, tj. wymagają konstrukcji nowych typów samolotów wyposażonych w wysoce skomplikowane urządzenia nawigacyjno-bombardierskie oraz dobrego przygotowania pilotów i personelu pomocniczego /zabezpieczającego/.

Wraz z obniżeniem pułapu działania lotnictwa zmniejsza się prawdopodobieństwo wyjścia w rejon obiektu ataku i jego wykrycia. Powoduje to ogólne obniżenie potencjalnych możliwości bojowych środków napadu powietrznego /pojedynczego samolotu, grupy samolotów/, charakteryzujących się określonym sumarycznym prawdopodobieństwem rażenia obiektu /celu/, co wyraża poniższa zależność:

$$M_{P_{SNP}} = P_o \cdot P_w \cdot P_{raz} \cdot P_{OPL}$$

gdzie: $M_{P_{SNP}}$ - potencjalne możliwości SNP /samolotu, grupy/;

P_o - prawdopodobieństwo wyjścia w rejon obiektu ataku;

P_w - prawdopodobieństwo wykrycia /rozpoznania/ obiektu /celu/;

P_{raz} - prawdopodobieństwo rażenia obiektu /celu/;

P_{OPL} - prawdopodobieństwo pokonania systemu OPL.

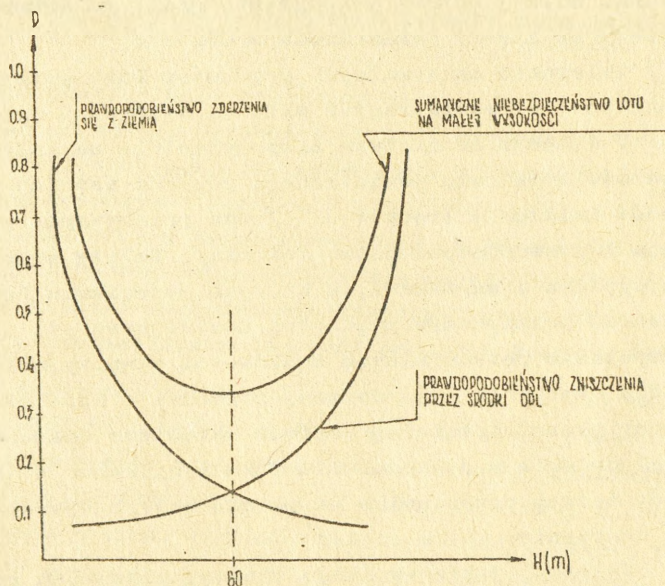
Z powyższego wynika, iż warunki działania nieprajacielela powietrznego na bardzo małych wysokościach nie pozwalają mu w stopniu maksymalnym wykorzystać potencjału bojowego lotnictwa i stanowią "wymuszoną", skutecznością obrony przeciwlotniczej, sposób prowadzenia działań bojowych. Powoduje to nie tylko zwiększone zużycie /zaangażowanie/ sił i środków do prowadzenia walki, ale również wyjątkowo trudny i złożony mechanizm

jej przygotowania i prowadzenia, a także bezpośredniego kierowania nią podczas nalotów.

Lotnictwo przeciwnika nie może przekroczyć, ze względu na bezpieczeństwo, określonego progu wysokości lotów na bardzo małych pułapach.

W miarę zmniejszania się wysokości lotu maleje wprowadzono prawdopodobieństwo rażenia nieprzyjaciela powietrznego /celu/ przez środki OPL, ale równocześnie wzrasta niebezpieczeństwo zderzenia się samolotu z powierzchnią ziemi /przedmiotami terenu/. Należy się więc liczyć z tym, że bezpieczny próg wysokości dla współczesnych samolotów nie może przekraczać: nad terenem równinnym - 50 do 100 m, a nad obszarami pofałdowanymi /górzystymi/ i o wysokiej zabudowie - 100 do 150 m i więcej.

Stąd optymalne warunki lotu na bardzo małych wysokościach przeciwnik będzie uzależniał od dwóch zasadniczych czynników: wykluczenia prawdopodobieństwa zderzenia się samolotów z przedmiotami terenowymi /ziemią/ i ograniczenia do minimum prawdopodobieństwa zniszczenia ich przez środki OPL. Istotę tej zależności przedstawia rys. 1.



Rys. 1. Zależność prawdopodobieństwa zderzenia się samolotu z ziemią i prawdopodobieństwa zniszczenia przez środki OPL

Warunki bezpieczeństwa podczas wykonywania nalotów na bardzo małych wysokościach zapewniają lotnictwu nieprzyjaciela radioelektroniczne automatyczne systemy nawigacyjne, za pomocą których utrzymywane jest stałe przewyższenie nad terenem z uwzględnieniem jego rzeźby i pokonywania naziemnych przeszkód na trasie lotu. Istnieją jednak określone możliwości zakłócania tych urządzeń i systemów.

Działania bojowe na małych wysokościach powodują również ograniczenia w stosowaniu przez lotnictwo nieprzyjaciela maksymalnych prędkości lotu.

Wiadomo, że wraz ze wzrostem prędkości zmniejsza się zasięg działania samolotów, a także prawdopodobieństwo wykrycia i rażenia obiektu /celu/, zwłaszcza podczas wykonywania lotów na bardzo małych i małych wysokościach.

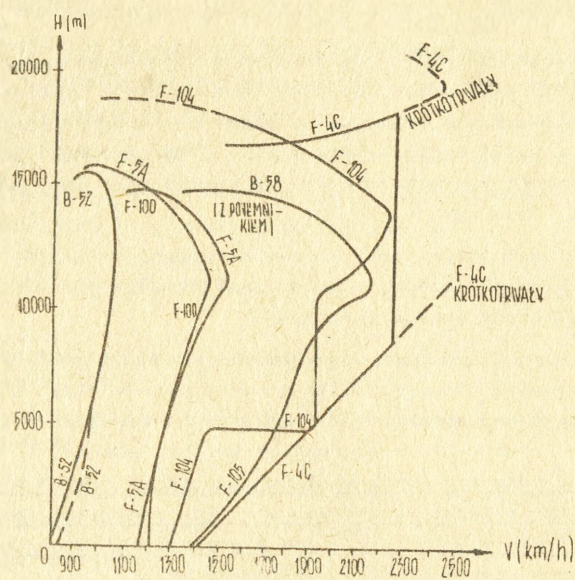
Uwzględniając powyższe, przyjmuje się optymalne prędkości lotu w granicach 60-80% możliwości maksymalnych.

Wykorzystanie natomiast forsujących prędkości /maksymalnych/ samolotu może mieć miejsce na krótkich odcinkach dolotu do rejonu działań bojowych /obektu/, w szczególności przy pokonywaniu silnej obrony przeciwlotniczej, po wykonaniu ataku i wyjściu ze strefy ognia środków OPL itp.

Zależność maksymalnych prędkości lotu podstawowych typów samolotów sił powietrznych NATO od wysokości przedstawia rys.2.

W walce z lotnictwem nieprzyjaciela na małych wysokościach prędkość lotu celu powietrznego posiada istotny wpływ na skuteczność działania środków OPL /czas przebywania celu w strefie ognia i prawdopodobieństwo rażenia/. Należy więc liczyć się w tym wypadku z warunkami, w których przeciwnik będzie zmuszony stosować praktycznie prędkości dodźwiękowe /do 1 Ma/. Stąd wykorzystanie potencjalnych możliwości nieprzyjaciela powietrznego dla uzyskania zdecydowanej przewagi w aspekcie zaskoczenia obrony przeciwlotniczej posiada określone uwarunkowania. Ich uwzględnienie w doskonaleniu form i sposobów walki środków OPL z lotnictwem przeciwnika na bardzo małych wysokościach ma istotne znaczenie.

Wnioski, jakie wynikają z dotychczasowych rozważań, można sformułować następująco:



Linia przerywana oznacza prędkość lotu przy zastosowaniu normalnych warunków pracy silnika

Rys. 2. Charakterystyka maksymalnych prędkości lotu samolotów sił powietrznych NATO w zależności od wysokości

- A/ Prowadzenie działań bojowych przez nieprzyjaciela powietrznego na bardzo małych wysokościach jest złożonym i trudnym zadaniem. Jego realizacja związana jest z koniecznością przyjęcia "kompromisowych" rozwiązań w taktyce walki w obliczu ogólnej silnej obrony przeciwlotniczej, w przeciwdziałaniu /pokonywaniu/ której wykorzystuje się najsłabsze jej strony /miejsca/, kosztem ograniczenia własnego potencjału bojowego, w interesie zminimalizowania strat od ognia środków OPL.
- B/ Aktualnie działanie lotnictwa przeciwnika na bardzo małych i małych wysokościach jest jednym spośród wielu stosowanych taktycznych sposobów przeciwdziałania obronie przeciwlotniczej. Analizując doświadczenia II wojny światowej i konfliktów lokalnych /Korea, Wietnam, Bliski Wschód/, należy podkreślić, że zastosowanie tego sposobu działań bojowych miało zmienny charakter i było ściśle uzależnione od stanu i możliwości /skuteczności/ środków OPL i postępu technicznego w lotnictwie /w określonych okresach sposób ten był dominujący

lub wspomagający/. W dalszej więc perspektywie rozwoju środków OPL, zwłaszcza jakościowo nowych broni przeciwlotniczych /laserowych/, a także doskonalszych środków napadu powietrznego i walki radioelektronicznej /WRE/, punkt ciężkości walki w trzecim wymiarze może się przesunąć w inny obszar /np. obszar Kosmosu/.

C/ Zwalczenie nieprzyjaciela powietrznego, zwłaszcza na bardzo małych wysokościach, stanowi współcześnie jedno z głównych zadań obrony przeciwlotniczej.

Podstawowym warunkiem powodzenia w tej walce jest ograniczenie możliwości nieprzyjaciela powietrznego w uzyskaniu zaskoczenia oraz zapewnienie optymalnego wykorzystania potencjału bojowego środków OPL w stosunkowo krótkim czasie.

Stąd osłabienie przewagi przeciwnika w czasie i przestrzeni może być osiągnięte zarówno w drodze rozwiązań technicznych /doskonalenie środków OPL/, jak i przedsięwzięć organizacyjno-taktycznych /doskonalenie sposobów walki/.

W pierwszym wypadku, obok wprowadzania do uzbrojenia jakościowo nowych środków walki, istotne znaczenie posiada również stałe doskonalenie współczesnej generacji broni przeciwlotniczej, głównie przez zwiększanie zasięgu wykrywania celów na bardzo małych wysokościach i obniżenie dolnego pułapu działania oraz skrócenie czasu reakcji środków OPL w drodze automatyzacji procesów kierowania ogniem.

W sferze organizacyjno-taktycznych przedsięwzięć istotny wpływ na wzrost efektywności walki z celami powietrznymi na małych wysokościach posiadają takie czynniki, jak: wysoka gotowość bojowa środków OPL do odparcia niespodziewanych uderzeń z powietrza; kompleksowość wykorzystania sił i środków OPL o różnych możliwościach bojowych; duża samodzielność ogniowa środków OPL, wyrażająca się realizacją zasady - "scentralizowane wykorzystanie, zdecentralizowane działanie /walka/"; zastosowanie organizacyjno-technicznych przedsięwzięć zapewniających skrócenie czasu reakcji ogniowej środków OPL.

2. CZYNNIKI WSPÓŁDECYDUJĄCE O MOŻLIWOŚCIACH PROWADZENIA SKUTECZNEJ WALKI Z NIEPRZYJACIELEM POWIETRZNYM NA MAŁYCH WYSOKOŚCIACH

Spośród wielu czynników decydujących o skuteczności obrony przeciwlotniczej w walce z nieprzyjacielem powietrznym na małych i bardzo małych wysokościach zasadnicze znaczenie posiada

czas, który determinuje sposób użycia i działania środków OPL. Złożoność problemu polega na tym, że o powodzeniu w walce w tym wypadku decydują często nie minuty, a najczęściej sekundy. Walka o czas stanowi istotę gry w taktyce prowadzenia działań bojowych przeciwstawnych stron. Obiektywne warunki, w których środki OPL mogą podjąć skuteczną walkę z przeciwnikiem powietrznym, wyrazić można poniższą zależnością:

$$T_d \geq T_r$$

gdzie: T_d - czas dyspozycyjny środków OPL /zestawów przeciwlotniczych/;

T_r - czas reakcji środków OPL /zestawów przeciwlotniczych/.

Spełnienie tego warunku zależne jest od odległości wykrycia i prędkości lotu celu powietrznego oraz możliwości czasowo-przestrzennych zestawów przeciwlotniczych.

2.1. Czas dyspozycyjny środków /systemu/ obrony przeciwlotniczej

Czas dyspozycyjny / T_d / określa przedział czasu, w którym - w zależności od charakteru działania przeciwnika powietrznego /celu powietrznego/ - dany rodzaj zestawu przeciwlotniczego dysponuje czasem do prowadzenia działalności ogniowej /walki/.

Wartość tego czasu określa się zależnością:

$$T_d = \frac{D_w/H/ - R_b/H/}{v_c} \quad - \text{ dla zestawów przeciwlotniczych prowadzących ogień na kursach zbliżeniowych /do parametru/;}$$

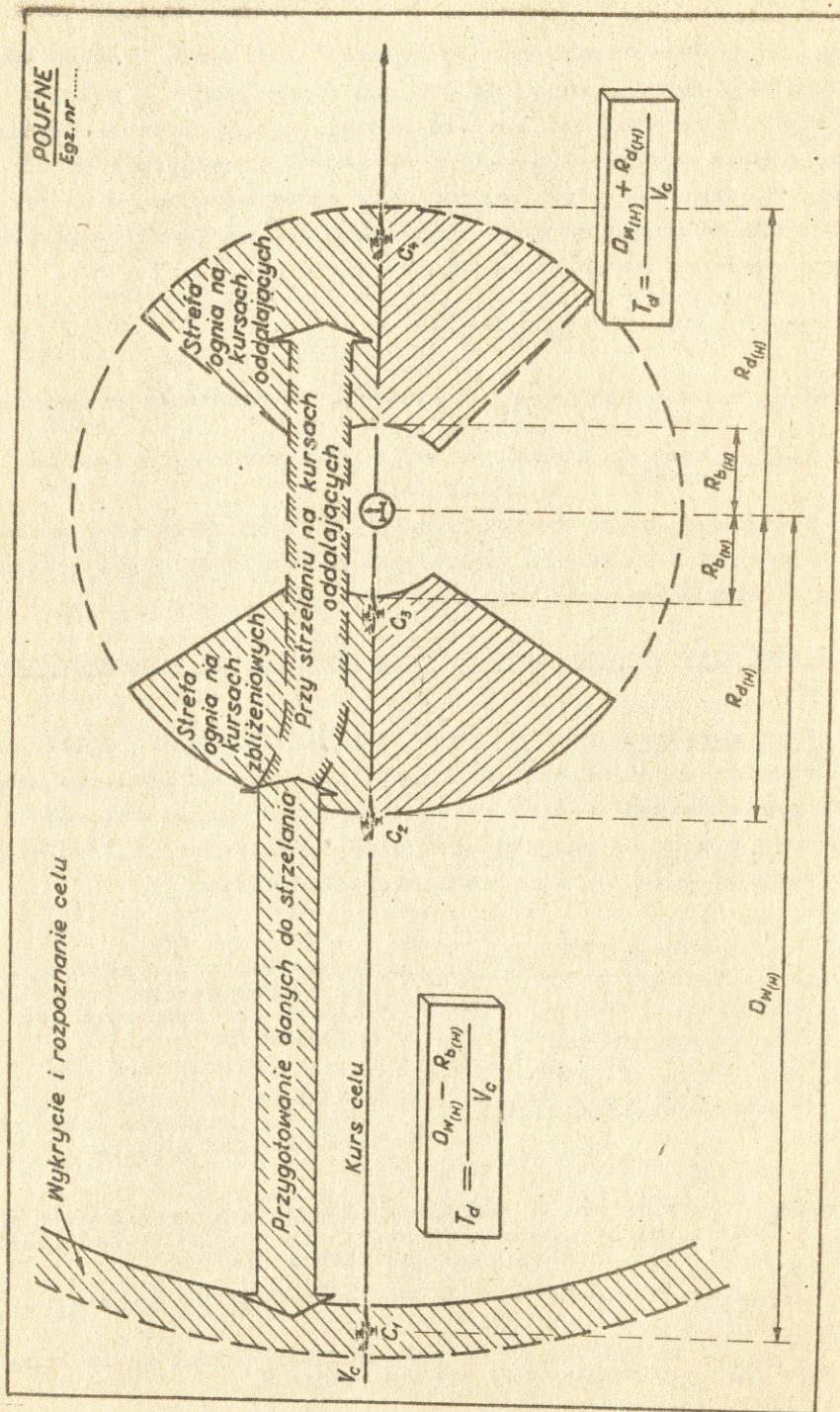
$$T_d = \frac{D_w/H/ + R_d/H/}{v_c} \quad - \text{ dla zestawów przeciwlotniczych prowadzących ogień na kursach oddalających.}$$

gdzie: $D_w/H/$ - maksymalna /możliwa/ odległość wykrycia celu powietrznego, znajdującego się na określonej wysokości, przez dany zestaw przeciwlotniczy;

$R_b/H/$ - odległość do bliższej granicy strefy ognia;

$R_d/H/$ - odległość do dalszej granicy strefy ognia /promień płaskiej strefy ostrzału/;

v_c - prędkość lotu celu powietrznego.



Rys. 3. Sposób określenia czasu dyspozycyjnego T_d dla środków OPL /zestawów przeciwlotniczych/ przy zwalczaniu celów powietrznych na bardzo małych wysokościach

Czynnikami decydującym o wielkości czasu dyspozycyjnego są możliwości środków OPL w zakresie wykrywania.

Tabela 1

Typ zestawu przeciwlotniczego /RLS/	Maksymalne odległości wykrycia celu powietrznego na wysokościach /km/				
	60 m	100 m	300 m	500 m	1000 m
KRUG	-	42	60	83	95
KUB	24	33	45	50	54
OSA-AK	22	27	35	38	39
STRZAŁA-1 ^{x/}	3-5 /5-8/	3-5 /5-8/	3-5 /5-8/	3-5 /5-8/	5-8 /8-15/
STRZAŁA-2 ^{x/}	3-5 /5-8/	3-5 /5-8/	3-5 /5-8/	3-5 /5-8/	5-8 /8-15/
S-60 z ZRP-1	17	19	25	33	45
ZSU-23-4 z ZRP-2	10	11	12	14	15
ZU-23-2 ^{x/}	3-5 /5-8/	3-5 /5-8/	3-5 /5-8/	3-5 /5-8/	5-8 /8-15/
P-15 /P-19/	26	33	61	70	110
P-18	27	31	50	60	80
P-40	26	37	58	65	100
JAWOR	29	35	40	70	100

x/ Odległości wzrokowego wykrycia celu powietrznego w warunkach dobrej widoczności. W nawiasach - przy wykorzystaniu środków optycznych /lorneta TZK/.

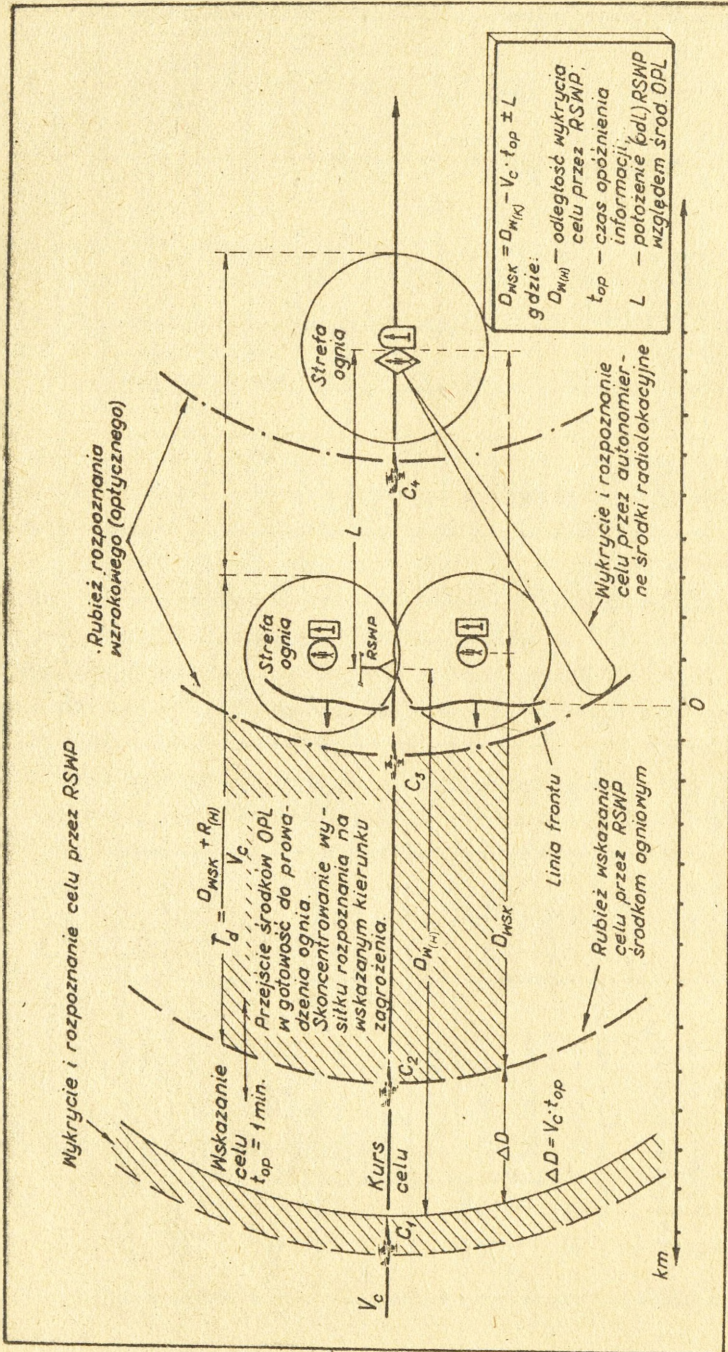
Środki OPL, zwłaszcza nie posiadające własnych autonomicznych radiolokacyjnych stacji wykrywania celów powietrznych, a także zestawy przeciwlotnicze, których możliwości samodzielnego wykrycia celów są ograniczone /ZRP-1 i 2/, wykorzystują inne /zewnętrzne/ źródła informacji o sytuacji powietrznej w ramach organizowanego na poszczególnych szczeblach dowodzenia systemu rozpoznania /wskazywania celów/. Pozwala to na zwiększenie czasu dyspozycyjnego, zwłaszcza w stosunku do tych środków OPL, które położone są w głębi ugrupowania wojsk, i w stosunku do wysuniętych na kierunkach zagrożenia powietrznego środków rozpoznania radiolokacyjnego /źródeł informacji/. W prowadzeniu walki z nieprzyjacielem powietrznym działającym na bardzo małych wysokościach posiada to szczególne znaczenie głównie w aspekcie możliwości zrealizowania wstępnych przedsięwzięć przygotowania środków OPL do prowadzenia ognia, tj. skoncentrowania wysiłku własnych /autonomicznych/ środków rozpoznania /w tym wzrokowego/ na poszukiwaniu celów, przejściu środków ogniowych do wyższego stopnia gotowości bojowej itp./rys.4/.

Czas dyspozycyjny dla poszczególnych typów zestawów przeciwlotniczych wykorzystujących własne /autonomiczne/ środki rozpoznania i w odniesieniu do warunków działania środków napa-
du powietrznego nieprzyjaciela $\Pi_{\text{O}} V_{\text{O}}$ przedstawia tabela 2.

Z analizy danych zawartych w tabeli 1 i 2 wynika, że najbardziej złożone będą warunki prowadzenia walki ze środkami napa-
du powietrznego nieprzyjaciela na wysokościach rzędu 50-300 m. Czas, jakim środki OPL będą dysponowały na wykrycie, rozpoznanie celu, powzięcie decyzji i prowadzenie ognia może być rzędu kilkunastu-kilkudziesięciu sekund. O skuteczności walki decydować będą przede wszystkim takie czynniki, jak: sprawna organizacja rozpoznania /wstępnego i bezpośredniego/, wysoka gotowość bojowa środków ogniowych i kompleksowe ich wykorzystanie, efektywne i proste kierowanie ich działalnością bojową /walką/.

Ogień do celów nisko lecących powinien być prowadzony z maksymalnym /możliwym/ natężeniem, przy minimalnej "zatracie" czasu na proces decyzyjny, co wymaga dużej samodzielności ogniowej środków OPL niższych szczebli dowodzenia.

Zwalczanie śmigłowców przeciwpancernych nieprzyjaciela posiada swoje szczególne właściwości, wynikające przede wszystkim z taktyki ich działania i wykonywania ataków.



Rys. 4. Możliwość zwiększenia czasu dyspozycyjnego środków OPL / T_d przy wykorzystaniu zewnętrznych źródeł rozpoznania

Tabela 2

Wysokość /H _c / i prędkość celu powietrznego /V _c /	Typ zestawu przeciwlotniczego						ZU-23-2 I/	
	KRUG	KUB	OSA	S-1 xx/	S-2 xx/	ZRP-1 /S-60/ ZRP-2 /ZSU-23-4/		
	Czas dyspozycyjny /sek/							
50 m	-	100	100	25	25	85	50	25
300 m	-	70	70	17	17	57	33	17
100 m	170 ^{x/}	145	145	25	25	95	55	25
150 m ^{x/}	115 ^{x/}	97	85	17	17	63	37	17
300 m	260	205	165	40	40	125	60	40
300 m	170	135	110	27	27	83	40	27
500 m	370	230	180	40	40	165	70	40
300 m	250	150	120	27	27	110	47	27
1000 m	435	250	185	50	50	225	75	50
300 m	290	170	225	33	33	150	50	33

x/ Dla zestawów rakietowych KRUG posiadających możliwości prowadzenia ognia od wysokości 150 m /w terenie równinnym/.

xx/ Dane określone dla średnich warunków możliwości wzrokowego wykrycia celów powietrznych z wykorzystaniem środków optycznych.

Najbardziej złożone i trudne warunki występują podczas prowadzenia walki ze śmigłowcami, które wykonują ataki z pozycji ogniowych zajmowanych skrycie, zza zasłon terenowych i znad własnego obszaru.

W tym wypadku dolet śmigłowców do rejonu działań bojowych jest wykonywany na bardzo małych /przyziemnych/ wysokościach /poniżej 20-30 m/ i przy pełnym wykorzystaniu ukształtowania terenu i jego pokrycia, co wyklucza ich wcześniejsze wykrycie przez środki radiolokacyjne lub wzrokowe.

W praktyce oznacza to, że środki OPL będą dysponowały czasem na ich wykrycie i zwalozanie celu od momentu zajęcia przez śmigłowce przeciwpancerne pozycji ogniowej do ataku /przygotowania ataku/ do zakończenia manewru po wykonaniu zadania /ataku/.

Dla współczesnych śmigłowców uzbrojonych przeciwnika /np. Bo-105, Alouette i wersji AH/ czas przygotowania ataku /rozpoznanie, wybór celu i sposobu rażenia, celowanie/ może wynosić w granicach 15-20 sek. Bezpośrednie atakowanie celu, w zależności od stosowanych środków rażenia, trwa od kilku do kilkunastu sekund /oddanie 1-3 serii z działek lub automatycznego granatnika; odpalenie kilku lub kilkunastu NPR; odpalenie samonaprowadzających się lub zdalnie kierowanych przeciwpancernych pocisków raketowych - PPK/.

W tych warunkach czas dyspozycyjny środków OPL T_d w przybliżeniu może być równy wartości sumarycznego czasu trwania ataku wykonywanego przez śmigłowce przeciwpancerne nieprzyjaciela T_a :

$$T_d \cong T_a;$$

$$T_a = t_p + t_s + t_n,$$

w którym: t_p - czas przygotowania ataku /15-20 sek/;
 t_s - czas strzelania - startu /2-10 sek/;
 t_n - czas naprowadzania PPK, który zależy od odległości odpalania i prędkości pocisku /tabela 3/.

Tabela 3

Rodzaj /typ/ PPK	Czas naprowadzania PPK - t_n /sek/, w zależności od odległości odpalania - D_a /km/ ^{x/} :						
	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
TOW	4,0	5,5	7,5	9,0	11,5	14,0	16,0
HOT	4,5	7,0	9,0	11,0	13,0	15,0	17,0
SS-12	4,5	6,5	8,5	10,0	12,0	14,0	16,0
Średni przybliżony czas napr. - t_n	4,5	6,0	8,0	10,0	12,0	14,0	16,0

x/ Wartości czasu naprowadzania, zawarte w tabeli 3, są przybliżone i odpowiadają maksymalnym prędkościom lotu PPK.

Czas dyspozycyjny dla środków OPL - z uwzględnieniem pełnego cyklu wykonania ataku oraz środków rażenia stosowanych przez śmigłowce przeciwpancerne nieprzyjaciela - ilustruje tabela 4 / $T_d \cong T_a$ /.

Tabela 4

Środki rażenia	Czas dyspozycyjny - T_d /sek/, w zależności od odległości prowadzenia ataku - D_a /km/:						
	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
Działka, granatniki NPR	25-30	-	-	-	-	-	-
Samonaprowadzające się pociski rakietowe	17-22						
Przeciwpancerne pociski kier. /PPK/	22-26	23-28	25-30	27-32	29-34	31-36	33-38

Warunki prowadzenia walki ze śmigłowcami przeciwpancernymi nieprzyjaciela mogą być znacznie zróżnicowane. Kształtować je będą przede wszystkim takie czynniki, jak: charakter i ukształtowanie terenu w rejonie działań bojowych, zadania i sposób wykonywania ataków przez śmigłowce oraz stosowane przez nie środki rażenia /w zależności od charakteru obiektu ataku/, współdziałanie śmigłowców przeciwpancernych z lotnictwem /samolotami A-10/ w ramach wspólnie wykonywanych zadań bojowych, stopień wysekolenia pilotów i operatorów PPK, sytuacja atmosferyczna i pora doby, itp. Stąd dane zawarte w tabeli 4 należy traktować jako przybliżone /orientacyjne/. Nie uwzględniono w nich możliwości zastosowania w śmigłowcach peryskopowego układu optycznego celowników, pozwalających na przygotowanie i wykonywanie ataków w warunkach pełniejszego wykorzystania ukształtowania terenu /działanie z ukrycia/, co dla środków OPL oznacza zwiększenie zaskoczenia /zmniejszenie czasu dyspozycyjnego/. Uogólniając, należy mieć na uwadze, że w konkretnej sytuacji /warunkach/ wpływ różnych czynników na wykorzystanie potencjału bojowego śmigłowców przeciwpancernych nieprzyjaciela może być pozytywny lub ujemny. Stąd czas dyspozycyjny środków OPL posiada charakter wielkości zmiennej i może być większy lub mniejszy od wartości podanych w tabeli 4.

2.2. Czas reakcji środków /systemu/ obrony przeciwlotniczej

W celu uzyskania odpowiedzi na pytanie: jakie istnieją realne możliwości prowadzenia skutecznej walki ze środkami napadu powietrznego nieprzyjaciela na bardzo małych wysokościach /w tym ze śmigłowcami przeciwpancernymi i raketami skrzydlatymi "CRUISE"/, należy porównać czas dyspozycyjny T_d z czasem reakcji środków OPL T_r , zgodnie z wcześniej podaną zasadą, tj. $T_d > T_r$.

Czas reakcji środków OPL /zestawów przeciwlotniczych/ określają niezbędne czynności, których wykonanie w wymaganym czasie zapewnia warunki prowadzenia skutecznego ognia do celów powietrznych. Stanowi on sumę czasów potrzebnych na: powzięcie decyzji, postawienie zadania ogniowego, bezpośrednie przygotowanie strzelania i prowadzenia ognia.

Wyjątkowo krótki czas, jakim będą dysponować środki OPL podczas zwalczania celów powietrznych na bardzo małych wysokościach /tabela 2 i 4/, powoduje, że czynności związane z doprowadzeniem pododdziałów przeciwlotniczych do wyższych stopni gotowości bojowej powinny być zrealizowane odpowiednio wcześniej /stosownie do oceny stanu zagrożenia z powietrza/.

Decyzje w tym zakresie podejmują odnośnie SD /PD/ wojsk OPL w przewidywaniu odparcia nalotów nieprzyjaciela, przekazując je wykonawcom /pododdziałom/ z jednoczesnym postawieniem ogólnych zadań ogniowych.

Punktem wyjścia do określenia czasu reakcji środków OPL w tych warunkach będzie więc stan gotowości bojowej zapewniający natychmiastowe ich użycie w walce /gotowość bojowa nr 1/. Czas reakcji oblicza się ze wzoru:

$$T_r = t_k + t_g + t_{bp} + t_s;$$

w tym:

$$t_{bp} = t_w + t_{pd};$$

$$t_s = t_{st} + t_i + t_{r/p/}$$

- gdzie: t_k - czas przekazania komendy /sygnału/ do przejścia w gotowość do prowadzenia ognia /w reżim "praca bojowa" i poszukiwanie celu;
- t_g - czas przejścia z gotowości nr 1 w reżim pracy bojowej /poszukiwanie celu/;
- t_{bp} - czas bezpośredniego przygotowania strzelania;
- t_s - czas trwania strzelania; dla zestawów artylerii przeciwlotniczej - rzeczywisty czas prowadzenia intensywnego ognia w okresie przebywania celu w strefie ostrzału lub czas oddania 2-4 serii do śmigłowców w "zawisie";
- t_w - czas niezbędny na wykrycie, rozpoznanie i uchwycenie celu;
- t_{pd} - czas przygotowania danych wyjściowych do strzelania /uchwycenie celu przez GSN/;
- t_{st} - czas startu pierwszej rakiety /oddania "n" serii/;
- t_i - suma odstępów czasu pomiędzy startami kolejnych rakiet /seriami pocisków/; przy strzelaniu dwiema raketami odstęp startu pomiędzy 1. i 2. raketą;
- $t_{r/p/}$ - czas lotu rakiety /pocisku/ do dalszej granicy strefy ognia na małej wysokości.

Składowe czasu reakcji T_r - tabela 5/ dla poszczególnych rodzajów zestawów przeciwlotniczych zależą od szeregu czynników, w tym głównie: danych /możliwości/ taktyczno-technicznych uzbrojenia, warunków prowadzenia działań bojowych, poziomu wykształcenia i zgrania załóg /w tym znajomości taktyki działania przeciwnika/, organizacji i sprawności /operatywności/ kierowania ogniem.

Prowadzenie walki ze śmigłowcami przeciwpancernymi przeciwnika posiada cechy szczególne, wynikające z właściwości taktyki /sposobu/ ich działania jako celu powietrznego.

Zwalczanie śmigłowców przeciwpancernych nieprzyjaciela będzie prowadziła tylko ta część środków OPL, których parametry taktyczno-techniczne umożliwiają prowadzenie skutecznego ognia /zasięg ognia, wysokość przyziemia, cel wolno lecący lub w "zawisie"/.

Należy liczyć się z tym, że odległość strzelania praktycznie będzie równa odległości wykrycia śmigłowców. Stąd czas reakcji środków OPL nie może być dłuższy od czasu dyspozycyjnego, który zdeterminowany jest w tym wypadku wielkością czasu ataku śmigłowców $T_r \leq T_d$, przy $T_d = T_a$.

Spełnienie tego warunku możliwe jest przez skrócenie czasu bezpośredniego przygotowania strzelania t_{bp} środków OPL będących w gotowości bojowej nr 1 $T_r = t_{bp} + t_s$ w drodze przyspieszonego reżimu. W tym wypadku czas bezpośredniego przygotowania strzelania /z GB-1 w RPB/ może być krótszy: od kilku do kilkunastu sekund. Ponadto zadanie ogniowe t_k może być postawione wcześniej - równocześnie z przejściem zestawu przeciwlotniczego w reżim pracy bojowej /RPB/.

Czas reakcji środków OPL przy strzelaniu do śmigłowców - z uwzględnieniem możliwości taktyczno-technicznych zestawów przeciwlotniczych - ilustruje tabela 6.

Tabela 5

Typ zestawu przeciwlotniczego	Składowe czasy reakcji środków OPL - T_r /sek/											Sumaryczny czas reakcji - T_r z got. boj. /sek/ GB-1
	t_k	t_g	t_w	t_{bp}	t_{pd}	t_{st}	t_s	t_i	t_r/p	t_{wRPB}	t_{GB-1}	
KRUG	2	65	55	15	2	2	6	22	167	102		
KUB	2	20	25	20	2	2	5	13	87	67		
OSA-AK	2	4	12	5	2	2	4	14	43	39		
STRZAŁA-1	2	-	15	6	1	1	-	7	31	31		
STRZAŁA-2	2	-	13	4	1	1	-	7	27	27		
S-60 z RPK-1	2	10	20	10	11	4	4	7	64	54		
S-60 z celown.	2	-	15	5	11	4	4	5	42	42		
ZSU-23-4 z RPK-2 ^{xx}	2	15	12	10	4	4	6	5	54	39		
ZU-23-2	2	-	15	5	4	4	6	5	37	37		

x/ Wartości przybliżone do średnich warunków strzelania do celów powietrznych w ruchu.

xx/ Przy strzelaniu z celownikiem dane jak dla ZU-23-2.

Tabela 6

Typ zestawu przeciwlotni- czego	Czas reakcji środków OPL /sek/					
	$t_{bp}^x/$		t_s			$T_r^x/$
	t_k	t_w	t_{st}	t_i	$t_{r/P/}$	z GB-1 w RPB
OSA-AK	2	12	2	4	6	26
STRZAŁA-1	2	15	1	-	7	25
STRZAŁA-2	2	10	1	-	7	20
S-60	2	15	6	3	4	30
ZSU-23-4	2	12	3	4	3	24
ZU-23-2	2	10	3	4	3	22

x/ W przyspieszonym reżymie.

Z przeprowadzonej analizy i porównania czasu dyspozycyjnego $/T_d/$ z czasem reakcji środków OPL $/T_r/$ można wyciągnąć następujące wnioski:

A/ Środki OPL posiadają możliwość prowadzenia zorganizowanej walki z nieprzyjacielem powietrznym działającym na bardzo małych wysokościach /50-300 m/, w tym ze śmigłowcami przeciwpancernymi /w "zawisie"/, jednak czas prowadzenia efektywnego ognia jest wyjątkowo krótki, praktycznie rzędu od kilku do kilkunastu sekund. Dla zestawów przeciwlotniczych będących w najwyższym stopniu gotowości bojowej, umożliwiającym natychmiastowo podjęcie walki /GB-1 w reżymie "praca bojowa" i poszukiwanie celu/, czas przygotowania strzelania zajmuje około 50-60% ogólnego czasu reakcji środków OPL.

Biorąc pod uwagę możliwości zestawów przeciwlotniczych w zakresie wykrywania celów powietrznych na bardzo małych wysokościach, dalsze zwiększenie czasu dyspozycyjnego środków OPL jest praktycznie niemożliwe. Wręcz przeciwnie, należy się liczyć z możliwością jego skrócenia w wyniku przeciwdziałania ze strony nieprzyjaciela, zwłaszcza przez zastosowanie zakłóceń radioelektrycznych i różnych form manewru przeciwlotniczego /przeciwrakietowego/. Poważny wpływ na

efektywność pracy środków radiolokacyjnych będzie również wywierało ukształtowanie terenu /na zasięg wykrywania, ciągłość prowadzenia celów/. Stąd w organizacji walki z celami na bardzo małych wysokościach należy dążyć przede wszystkim do skrócenia czasu reakcji środków OPL, w tym głównie czasu przygotowania strzelania /wstępnego i bezpośredniego/, przez doprowadzenie do mistrzostwa wykonywania takich czynności, jak: poszukiwanie, rozpoznanie i wskazywanie celów, przygotowanie danych wyjściowych do strzelania /skrócenie czasu, automatyzacja czynności/. Ponadto, ze względu na ograniczone możliwości wczesnego wykrycia celów nisko lecących, część środków OPL będzie zmuszona prowadzić ogień na kursach oddalających /po parametrze/, gdzie zwłaszcza dla zestawów artylerii przeciwlotniczej skuteczność strzelania jest mniejsza.

B/ Na wysokościach do 300 m, a przy większych prędkościach celu $V_{\text{cel}} > 300 \text{ m/sek/}$ - również do 500 m, nie będzie możliwe scentralizowane kierowanie ogniem /wskazywanie celów/, środkami ogniowymi /pododdziałami, wozami bojowymi/ przez oddzielne punkty dowodzenia wojsk OPL. Wynika to głównie z dodatkowych opóźnień w obiegu informacji decyzyjnych, spowodowanych "zatrąta" czasu na: wykrycie i rozpoznanie celu, ocenę sytuacji i powzięcie decyzji, postawienie zadania ogniowego /wskazania celu/.

Łączny czas niezbędny na wykonanie tych czynności na punktach dowodzenia wojsk OPL szczebla taktycznego przy wykorzystaniu własnych środków rozpoznania wynosi nie mniej niż 60 sek / $t_{\text{SD}} = 1 \text{ min/}$ i do 2 minut przy wykorzystaniu zewnętrznych źródeł informacji.

Środki OPL nie posiadające własnych stacji radiolokacyjnych /S-1, S-2, ZU-23-2/ wykorzystują dane o sytuacji powietrznej /w sieciach wskazywania celów/. Czas ich opóźnienia może wynosić 30-60 sek / $t_{\text{op}} = 0,5-1 \text{ min./}$. Informacja ta może mieć przy tym wpływ głównie na wstępne przygotowanie strzelania /przejsie w wyższy stan gotowości bojowej i postawienie zadania poszukiwania celu/. Natomiast czas reakcji dla tych środków OPL, w tym czas prowadzenia ognia, uzależniony jest od wzrokowego /optycznego/ wykrycia celu /tabela 2 i 5/.

Podczas zwalczania śmigłowców przeciwpancernych nie - przyjaciela wymagana jest jeszcze większa decentralizacja w podejmowaniu decyzji o prowadzeniu ognia /pluton, wóz bojowy, działa plot/. W tym wypadku decydują: czas i odległość wykrycia śmigłowców przeciwnika, zdeterminowane sposobem ich działania /tabela 4 i 6/.

Wygranie pojedynku ogniowego w relacji: śmigłowiec przeciwpancerny - środek OPL, możliwe jest w drodze wyjątkowo dobrej organizacji rozpoznania na szczeblu pododdziału wojsk OPL i skrócenia czasu bezpośredniego przygotowania strzelania / t_{bp} /.

- C/ Istotny wpływ na efektywność walki prowadzonej z nieprzyjacielem powietrznym na bardzo małych wysokościach posiadać będzie optymalne wykorzystanie możliwości bojowych poszczególnych typów środków OPL.

Wyjątkowo krótki rzeczywisty czas strzelania, który dla większości zestawów przeciwlotniczych wynosi od kilku do kilkunastu sekund /tabela 5 i 6/, powodować będzie niepełne wykorzystanie wydajności ogniowej sprzętu bojowego, zwłaszcza armat przeciwlotniczych.

Przyjmując efektywny czas prowadzenia ognia z armat 57 mm - 15 sek, oraz ZU-23-2 i ZSU-23-4 - 10 sek, praktycznie możliwe jest /uwzględniając reżim ognia i odstępy między seriami/ ostrzelanie celu 3-4 seriami. Odpowiada to maksymalnemu zużyciu na armatę: 12, 40 i 60 pocisków^{x/}, co w przeliczeniu na jednostki organizacyjne wynosi: dla baterii S-60 /6 armat/ - do 70 pocisków, plutonu ZU-23-2 /2-3 armaty/ - 80-120 pocisków, i wozu bojowego ZSU-23-4 - 80 pocisków.

Podczas zwalczania śmigłowców przeciwpancernych nieprzyjaciela, z uwagi na krótszy czas prowadzenia ognia /ok. 30%/, nie będzie możliwe uzyskanie wyższej wydajności ogniowej /przy 2-3 seriach i maksymalnym natężeniu ognia/ od podanej wyżej.

x/ Praktyczna szybkostrzelność wynosi: dla armat 57 mm - 50-60 strz/min./0,8-1 strz/sek/, ZSU-23-4 - 600 strz/min./do 20 strz/sek/, ZU-23-2 - 400 strz/min./10 strz/sek/.

Zestawy rakietowe w czasie zwalczania celów nisko lecących, w tym również śmigłowców przeciwpancernych nieprzyjaciela /zestawy bliskiego zasięgu/, posiadają możliwość prowadzenia strzelania 1-2 rakietami.

Ograniczona czasem strzelania wydajność ogniowa artylerii przeciwlotniczej oraz mniejsza dokładność systemów kierowania ogniem i naprowadzania rakiet na bardzo małych wysokościach powodują, że skuteczność /prawdopodobieństwo/ rażenia celów powietrznych jest prawie dwukrotnie niższa niż przy strzelaniu w innych warunkach /na większych wysokościach/.

Stosunkowo niska skuteczność zwalczania celów powietrznych przez artylerię przeciwlotniczą po parametrze i możliwość strzelania na kursach oddalających przez zestawy rakietowe bliskiego zasięgu powoduje konieczność wzajemnego uzupełniania się środków OPL o różnych zdolnościach bojowych, co stanowi podstawę organizacji systemu ognia w obronie przeciwlotniczej.

3. WŁAŚCIWOŚCI ORGANIZACJI I PROWADZENIA WALKI Z NIEPRZYJACIELEM POWIETRZNYM NA MAŁYCH WYSOKOŚCIACH PRZEZ SIŁY I ŚRODKI OBRONY PRZECIWLOTNICZEJ

Z przedstawionych wyżej warunków i właściwości prowadzenia walki z nieprzyjacielem powietrznym na bardzo małych wysokościach wynika, że w dziedzinie tej trwa nieustanny "wścig o czas", który jest zasadniczym determinantem nie tylko nowych rozwiązań w technice uzbrojenia, ale również stałego poszukiwania nowych i doskonalenia istniejących sposobów walki oraz jej organizowania.

Do podstawowych wymagań stawianych współcześnie obronie przeciwlotniczej w tym zakresie należą głównie:

- dobrze zorganizowane i sprawnie funkcjonujące rozpoznanie celów powietrznych oraz szybki obieg informacji o ich wykryciu i działaniu /położeniu/, zapewniające efektywne wykorzystanie środków ogniowych wojsk OPL;
- kompleksowe użycie sił i środków OPL, optymalne wykorzystanie taktyczno-technicznych i manewrowych możliwości sprzętu bojowego oraz właściwości terenu dla uzyskania zaskoczenia i przewagi nad nieprzyjacielem w miejscu i czasie;
- sprawna organizacja dowodzenia /kierowania ogniem/ i ścisłe współdziałanie, zapewniające maksymalne wykorzystanie możliwości bojowych środków /systemu/ OPL w walce z nieprzyjacielem powietrznym.

3.1. Rozpoznanie celów powietrznych

Rozpoznanie celów powietrznych na bardzo małych wysokościach organizuje się na wszystkich szczeblach dowodzenia, wykorzystując różne typy stacji radiolokacyjnych, radioelektroniczne systemy wykrywania na samolotach /śmigłowcach/ oraz rozpoznanie wzrokowe, przy pomocy środków optycznych /TCO/ i radiopelengatorów. Tylko kompleksowe wykorzystanie różnych środków i sposobów rozpoznania może zapewnić wczesne wykrycie celów nisko lecących i prowadzenie skutecznego ognia. Zasadniczą rolę odgrywa rozpoznanie organizowane na szczeblach taktycznych.

Realizuje się je w zasadzie dwoma sposobami.

Pierwszy - scentralizowany, za pomocą radiolokacyjnych stacji wstępnego poszukiwania /RSWP/ szefów OPL związków taktycznych i oddziałów wojsk OPL /rakietowych i artylerii przeciwlotniczej/.

Głównym zadaniem scentralizowanego rozpoznania na szczeblu związku taktycznego /DZ, DPanc/ i oddziału /ZT/ wojsk OPL podczas zwalczania nisko lecących celów powietrznych jest szybko postawienie środków OPL w wyższą gotowość bojową /do prowadzenia ognia/ z równoczesnym przejściem autonomicznych środków wykrywania i rozpoznania wzrokowego /ZU-23-2, S-1, S-2/ do poszukiwania celów na określonym kierunku lub w sektorze.

Wykonanie tego zadania uzależnione jest od: możliwości wykrywania celów na bardzo małych wysokościach przez RSWP, jej rozmieszczenia /położenia/ w stosunku do ugrupowania bojowego środków OPL, czasu opóźnienia obiegu informacji i wymagań stawianych - w zakresie głębokości rozpoznania - odnośnym zestawom przeciwlotniczym.

Dla określonych środków OPL i warunków ich ugrupowania /położenia/ możliwą i wymaganą głębokość strefy rozpoznania G_{r_m} ; G_{r_w} /oblicza się, wykorzystując zależności:

$$G_{r_m} = D_{w/H} / \pm L + V_c \cdot t_{op} / \text{/możliwa/};$$

$$G_{r_w} = V_c \cdot T_r / \text{/wymagana/};$$

- gdzie: V_c - prawdopodobna prędkość lotu celu;
 $D_{w/H}$ - odległość wykrycia celu przez RSWP na bardzo małej wysokości /tabela 1/;
 T_r - czas reakcji środków OPL /tabela 5/;
 t_{op} - czas opóźnienia informacji /od momentu wykrycia celu do otrzymania danych z sieci wskazywania celów - średnio ok. 60 sek./;
 L - odległość środków OPL od RSWP, z której wykorzystywane są dane wskazywania celów.

W działaniach bojowych RSWP szefów OPL dywizji /DZ, DPanc/ rozwija się w odległości 8-12 km od linii styczności bojowej wojsk, a RSWP oddziałów /ZT/ wojsk OPL - w ich ugrupowaniu bojowym. W tych warunkach istnieją ograniczone możliwości dalsze-

go wysuwania RSWP na kierunki prawdopodobnego zagrożenia z powietrza. Powoduje to, że środki OPL ugrupowane w pierwszym rzucie /linii/ w strefie taktycznej będą miały najtrudniejsze warunki wykorzystania informacji o sytuacji powietrznej z systemu rozpoznania organizowanego na szczeblu dywizji /oddziału/.

Głębokość strefy rozpoznania w tym wypadku będzie mniej - sza od możliwości /zasięgu/ wykrywania RSWP rozwiniętych najbliższej linii styczności bojowej wojsk. Natomiast dla środków OPL ugrupowanych w drugim rzucie /linii/ i głębiej warunki będą znacznie korzystniejsze.

W dywizjach drugiego rzutu operacyjnego /w rejonach zes - rodowania, na kolejnych rubieżach obronnych itp./ oraz w oddziałach /ZT/ wojsk OPL wykonujących zadania osłony wojsk i obiektów w głębi /poza strefą taktyczną, np. osłona przepraw, SD, zgrupowań, WRiA itp./ należy część RSWP wysuwać do przodu, na prawdopodobne kierunki zagrożenia z powietrza.

Zasadę tę należy stosować w każdej sytuacji bojowej, kiedy warunki i charakter wykonywanych zadań na to pozwalają.

Dążenie do powiększenia głębokości rozpoznania stanowi podstawowy wymóg w zakresie zabezpieczenia działań bojowych środków OPL prowadzących walkę na bardzo małych wysokościach.

W tym wypadku wymagane jest pominięcie wszelkich pośrednich ogniw dowodzenia w systemie wskazywania celów.

Decentralizacja wskazywania celów powinna się opierać na wykorzystaniu bezpośrednich informacji w relacji RSWP - pododdział wojsk OPL.

Dane o celach nisko lecących powinny być przekazywane w pierwszej kolejności i z wymaganą dyskretnością.

Ważną rolę w scentralizowanym systemie rozpoznania celów na małych wysokościach spełnia również grupowe poszukiwanie celów przy pomocy ZRP, które organizuje się i prowadzi w oddziałach /pododdziałach/ artylerii przeciwlotniczej zgodnie z obowiązującymi instrukcjami kierowania ogniem.

Drugi - zdecentralizowany sposób rozpoznania, oparty na autonomicznych środkach wykrywania i rozpoznaniu wzrokowym /op - tycznym/, jest podstawowym sposobem wykrywania /rozpoznania/ celów powietrznych działających na bardzo małych wysokościach.

Organizuje się go w każdej sytuacji bojowej, kiedy spo - dziewane jest zagrożenie z powietrza oraz kiedy scentralizowany

system rozpoznania nie zapewnia wymaganej głębokości rozpoznania umożliwiającej środkom OPL szybkie przejście w wyższą gotowość bojową do prowadzenia walki /w reżim pracy bojowej i poszukiwanie lub wskazanie celu/.

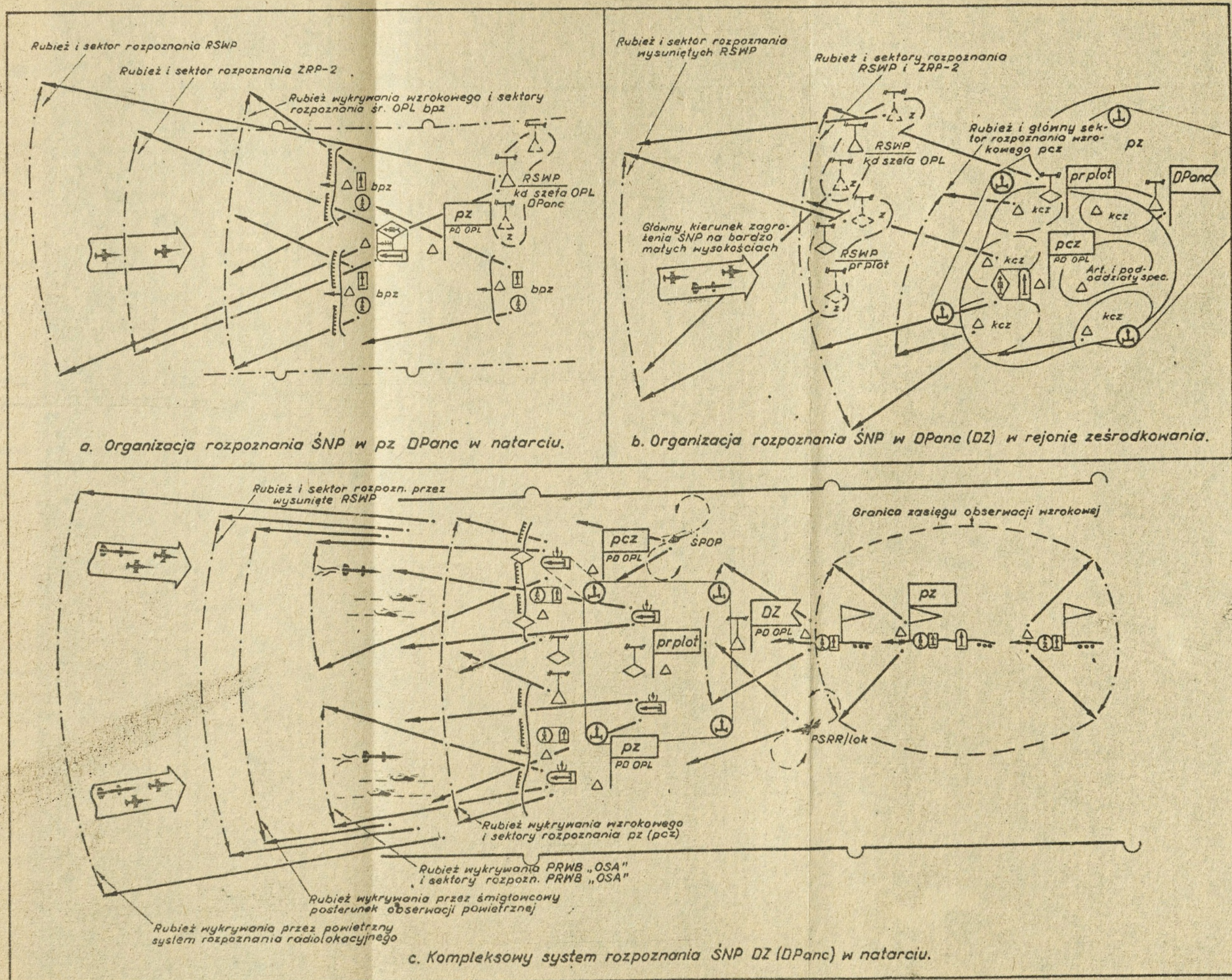
Przy zdecentralizowanym /autonomicznym/ rozpoznaniu i kierowaniu ogniem środki OPL prowadzą poszukiwanie celów w wyznaczonych sektorach odpowiedzialności, ustalonych w okresie organizacji działań bojowych. Wyznaczanie sektorów odpowiedzialności /ogniowych/ powinno być poprzedzone wnikliwą oceną prawdopodobnych kierunków zagrożenia z powietrza, ze szczególnym uwzględnieniem warunków terenowych i sposobów /taktyki/ działania środków napadu powietrznego nieprzyjaciela. Sektory odpowiedzialności celowo jest określać na szczeblu związku taktycznego /DZ, DPano/ i samodzielnych oddziałów /ZT/ wojsk OPL w dwóch wariantach: dla środków dyżurnych i dla całości zgrupowania sił i środków OPL, w przewidywaniu odparcia nalotów nieprzyjaciela z określonego /lub kilku/ kierunku/ów/. Szef OPL dywizji powinien wyznaczać zasadnicze /główne/ sektory odpowiedzialności dla RSWP środków OPL pułków /pz, pcz/ oraz podległego oddziału wojsk OPL.

Dowódcy oddziałów /ZT/ wojsk OPL i szefowie OPL pułków wyznaczają sektory odpowiedzialności dla podległych pododdziałów OPL, w tym środków dyżurnych.

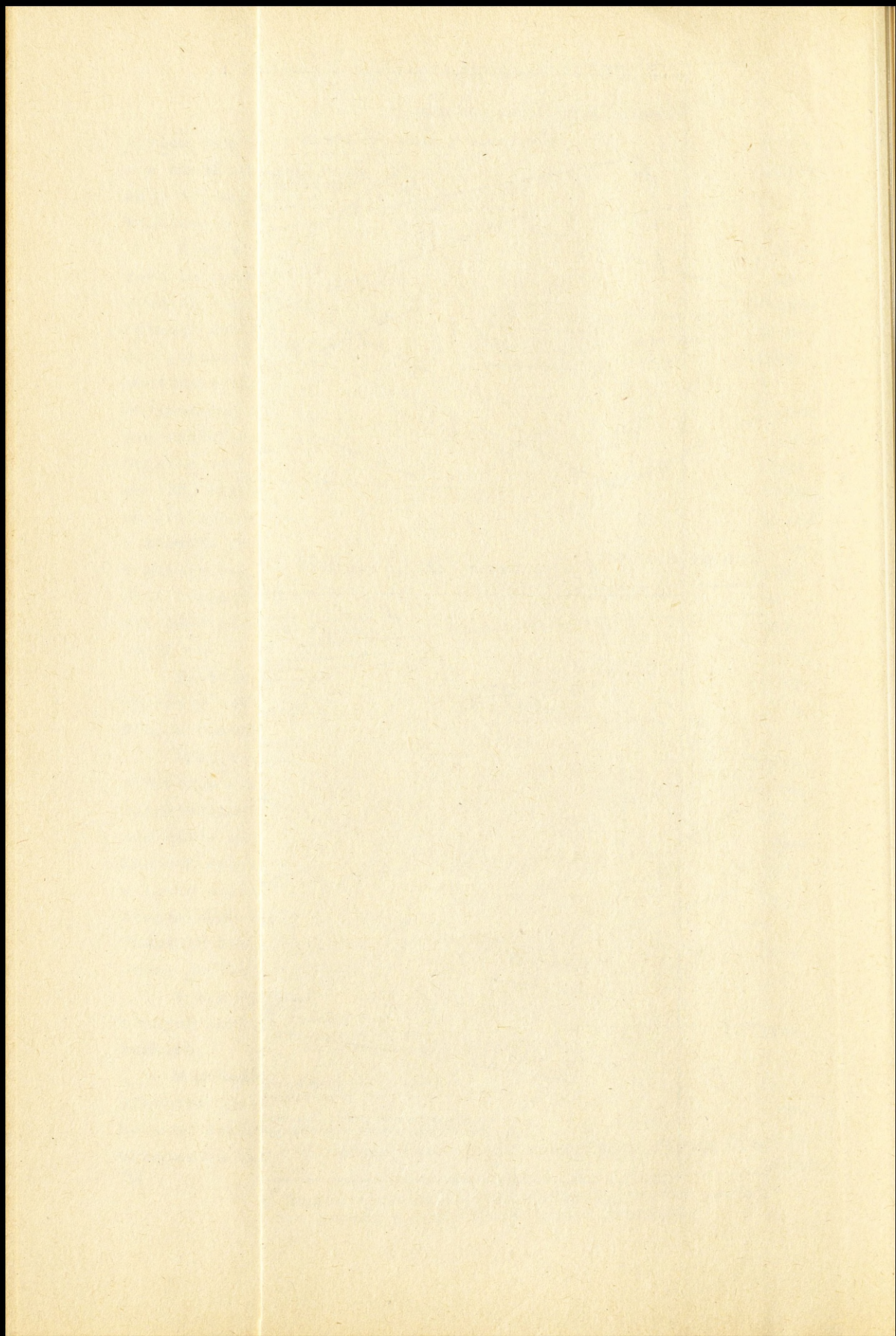
Przy zdecentralizowanym rozpoznaniu sektory bojowe na zasadniczym kierunku zagrożenia powinny się ze sobą zazębiać na odległościach granicznych, odpowiadających możliwościom wykrycia celów nisko lecących przez środki radiolokacyjne. Dla środków OPL wykorzystujących rozpoznawanie wzrokowe /optyczne, TCO/, a także zestawów przeciwlotniczych wydzielonych do wykonania specjalnych zadań /np. zniszczenia śmigłowców ppanc, rakiet "CRUISE" itp./, sektory odpowiedzialności powinny być ograniczone / 25° - 45° / i obejmować główne kierunki zagrożenia.

W tym wypadku celowo jest wysłanie kilku środków OPL, o różnych możliwościach bojowych, koncentrować na wybranych kierunkach.

W pododdziałach OPL, które prowadzą działalność ogniową, wykorzystują rozpoznawanie wzrokowe /optyczne/, należy na SO wykonywać dokładne szkice ognia, a w pododdziałach wyposażonych w urządzenia radiolokacyjne-szkice odbić od przedmiotów terenowych.



Rys. 5. Organizacja rozpoznania nieprzyjaciela powietrznego na bardzo małych wysokościach /wariant/



3.2. Kompleksowe wykorzystanie sił i środków OPL

Stanowi ono podstawową zasadę organizacji obrony przeciwlotniczej, której realizacja w warunkach zwalozania nieprzyjaciela powietrznego na bardzo małych wysokościach posiada szczególne znaczenie.

Zestawy przeciwlotnicze charakteryzują się dość zróżnicowanymi możliwościami taktyczno-bojowymi i technicznymi posiadającymi istotny wpływ na prowadzenie skutecznego ognia do celów nisko lecących, zwłaszcza na wysokościach rzędu 50-300 m. Należą do nich:

- odległość wykrycia i rozpoznania celów powietrznych /tabela 1/;
- zależy od niej czas dyspozycyjny środków OPL /tabela 2/;
- skuteczność strzelania, będąca funkcją odległości wykrycia, czasu reakcji środków OPL i prawdopodobieństwa rażenia celu;
- zasięg ognia /strefa rażenia/ zestawów przeciwlotniczych i zdolności prowadzenia strzelania na kursach zbliżeniowych /do parametru/ i oddalających;
- system kierowania ogniem i naprowadzania rakiet oraz wpływ /odporność/ zakłóceń radioelektronicznych na skuteczność strzelania.

W określonych warunkach sytuacji bojowej i przy określonym sposobie działania środków napadu powietrznego nieprzyjaciela wymienione czynniki /właściwości/ mogą wpływać pozytywnie bądź negatywnie na przebieg walki poszczególnych środków OPL.

Kompleksowe użycie sił i środków OPL, o różnych możliwościach bojowych wzajemnie się uzupełniających, zapewnia więc optymalne warunki realizacji zadań obrony przeciwlotniczej w walce z celami na bardzo małych wysokościach.

Skład, wyposażenie i struktura organizacyjna wojsk OPL na poszczególnych szczeblach dowodzenia sprzyja kompleksowemu wykorzystaniu sił i środków OPL w walce i operacji.

Dywizja /DZ, DPanc/, która w swym składzie posiada pułk rakiet przeciwlotniczych "OSA-AK" /DPanc - "KUB"/ lub pułk artylerii przeciwlotniczej S-60, mieszane pododdziały przeciwlotnicze ZSU-23-4 /lub ZU-23-2/ i "STRZAŁA-1" w pułkach zmechanizowanych i czołgów oraz pododdziały ZU-23-2 i "STRZAŁA-2" w batalionach piechoty zmotoryzowanej, może organizować raketowo-artyleryjską osłonę przeciwlotniczą zasadniczych elementów ugru-

powania bojowego /marszowego/ w różnych rodzajach działań, wykorzystując siły i środki OPL w sposób kompleksowy.

Efektywne wykorzystanie środków OPL w walce z nieprzyjacielem powietrznym na małych wysokościach w zasadniczym stopniu zależy od ich ugrupowania bojowego i organizacji systemu ognia.

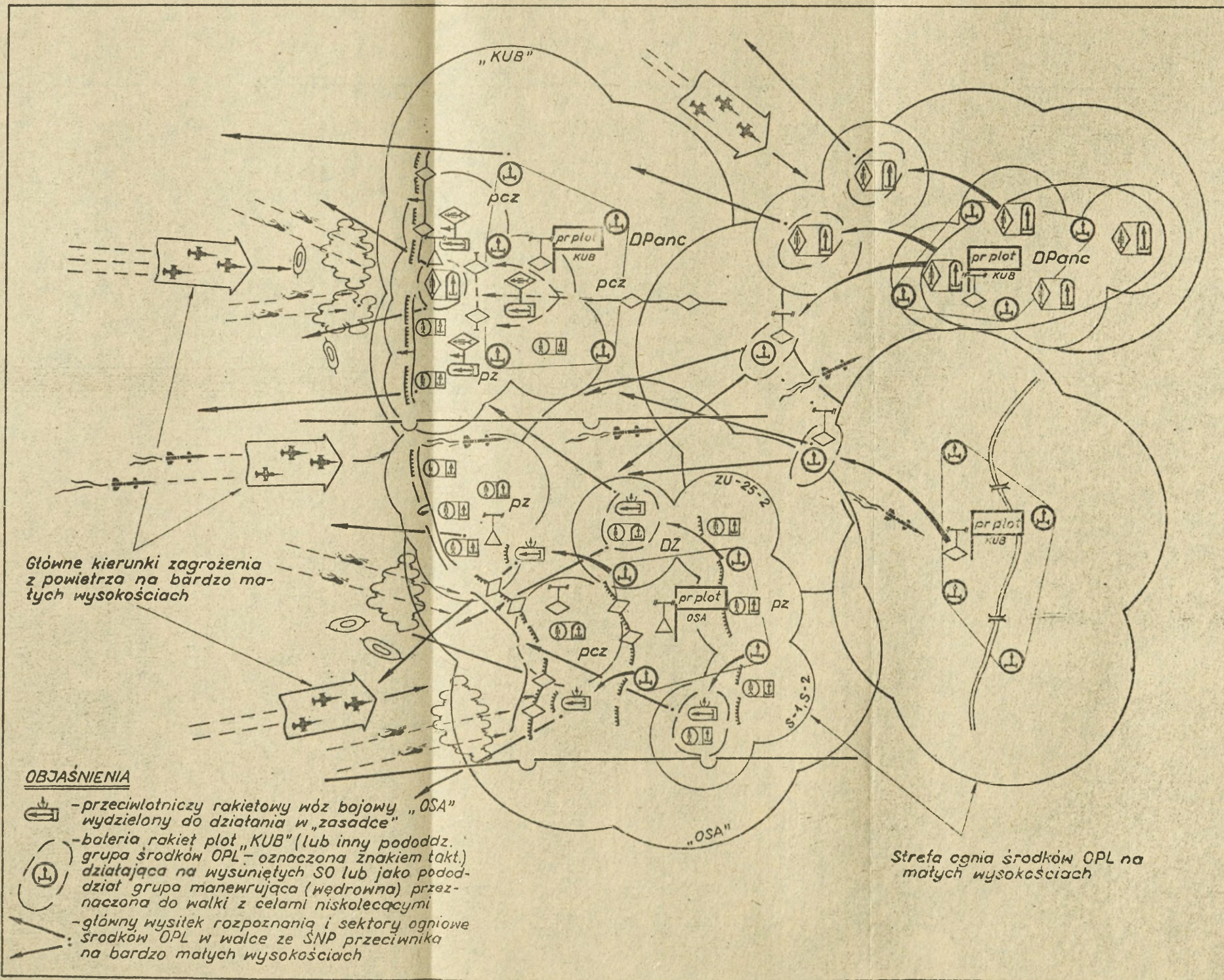
Oddziały i pododdziały wojsk OPL do wykonania określonych zadań osłony wojsk i obiektów na polu walki ugrupowują się zgodnie z obowiązującymi zasadami.

Do podstawowych wymagań /kryteriów/ stawianych przed ugrupowaniem bojowym wojsk OPL w każdych warunkach należy zdolność do prowadzenia skutecznej walki z nisko lecącymi celami powietrznymi, co zapewnia się przez:

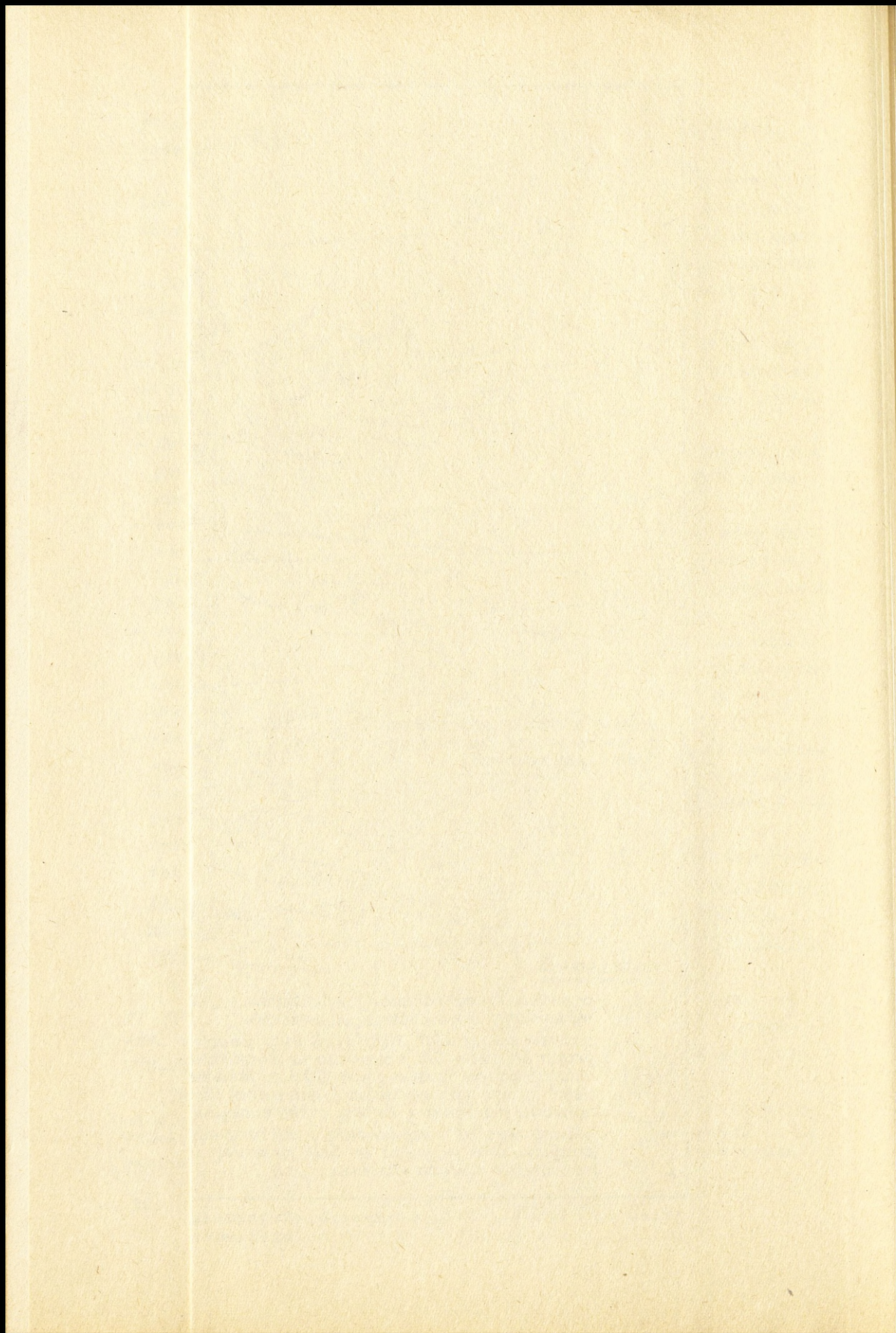
- działanie w składzie zgrupowań /ugrupowaniu/ mieszanych, zapewniających wielowarstwową strefę ognia środków OPL o różnych zdolnościach bojowych;
- stosowanie zmniejszonych odległości i odstępów pomiędzy pododdziałami w ugrupowaniach bojowych w celu zwiększenia możliwości oddziaływania na nieprzyjaciela większej liczby środków ogniowych na zasadniczych kierunkach zagrożenia;
- wyznaczanie sektorów bojowych w tych samych granicach odpowiedzialności dla kilku środków /pododdziałów/ OPL o różnych możliwościach bojowych /np. ZSU-23-4i S-1, lub S-1 i S-60, itp./;
- właściwy wybór rejonów stanowisk ogniowych i punktów dowodzenia /środków rozpoznania/, zapewniających maksymalne wyeliminowanie ujemnych właściwości wpływu terenu na prowadzenie rozpoznania i ognia oraz kierowanie walką;
- wydzielanie w ramach ugrupowań bojowych lub z ich składu części sił i środków OPL do wykonania zadań specjalnych w formie zasadzek, wysuniętych stanowisk ogniowych, grup manewrujących, pododdziałów przeznaczonych do niszczenia rakiet skrzydlatych "CRUISE", itp.

W zależności od zadania pododdziały i przeciwlotnicze grupy specjalne powinny być wzmacniane /organizowane/ pozaetatowymi środkami OPL /np. plutonem S-60, drużyną S-2 lub plutonem ZSU-23-4 z wozem bojowym "OSA" itp./.

Sprzyjające warunki do realizacji tych form działania mogą mieć miejsce: w działaniach obronnych, w rejonach ześrodkowania wojsk, na rubieżach wprowadzenia do walki, podczas forsowania przeszkód wodnych itp.



Rys. 6. Organizacja systemu ognia przeciwlotniczego do walki z nieprzyjacielem powietrznym na bardzo małych wysokościach /wariant/



3.3. Organizacja dowodzenia obroną przeciwlotniczą

W warunkach zwalczania nisko lecących celów powietrznych organizacja dowodzenia powinna zapewnić efektywne wykorzystanie możliwości ogniowych sił i środków OPL.

Do podstawowych wymagań stawianych w tym zakresie organom dowodzenia wojsk OPL należy zaliczyć: racjonalną i odpowiadającą realnym możliwościom oraz zakresowi kompetencji określonych szczebli dowodzenia działalność w sferze organizacji systemu ognia, rozpoznania i współdziałania; zapewnienie wysokiej gotowości bojowej środków OPL do odparcia uderzeń z powietrza; dobre przygotowanie sił i środków OPL do samodzielnego działania.

Podstawową zasadą efektywnego dowodzenia OPL jest więc dobrze zorganizowane działanie sił i środków OPL oraz ściśle i konsekwentne realizowanie zadań i wytycznych przez wykonawców /najniższe szczeble dowodzenia i środki ogniowe/. Zdecentralizowane kierowanie bezpośrednio walką /ogniom/ środków OPL stanowić powinno ściśle określony sposób działań bojowych, oparty na zorganizowanym systemie ognia przeciwlotniczego i wszechstronnym jego zabezpieczeniu.

Do zasadniczych obowiązków organów dowodzenia wojsk OPL w zakresie organizacji walki z nieprzyjacielem powietrznym na bardzo małych wysokościach należy:

- Dokonanie wnikliwej oceny możliwości i sposobów działania środków napadu powietrznego z uwzględnieniem warunków terenu, wykonywanych zadań, sytuacji obrony przeciwlotniczej w rejonie działań bojowych i charakteru obiektów ataku; określenie prawdopodobnych głównych kierunków zagrożenia i okresów działania nieprzyjaciela oraz przekazanie ocen i wniosków w tym zakresie podległym wojskom /środkom OPL/.
- Ustalenie i przekazanie zadań w zakresie organizacji i prowadzenia rozpoznania nieprzyjaciela powietrznego; określenie głównego wysiłku rozpoznania, sektorów odpowiedzialności oraz rejonów rozwinięcia i sposobu wykorzystania danych scentralizowanego systemu rozpoznania /RSWP/. Szczególne znaczenie posiada dobra organizacja rozpoznania wzrokowego /optycznego/ i za pomocą autonomicznych środków wykrywania, atakże dokładne określenie stopnia ich gotowości bojowej.

- Zorganizowanie systemu ognia przeciwlotniczego do walki z celami działającymi na bardzo małych wysokościach; postawienie zadań bojowych w tym zakresie oraz wydanie wytycznych do prowadzenia ognia, współdziałania i zabezpieczenia działań bojowych. Szczególna uwaga powinna być skupiona na zorganizowaniu odpowiedniego ugrupowania bojowego sił i środków OPL, określeniu sposobu ich manewru, wyznaczeniu sektorów bojowych oraz ilości sił utrzymywanych w poszczególnych stopniach gotowości bojowej /w tym środków dyżurnych/.
- Szczegółowe ustalenie sposobu kierowania walką sił i środków OPL podczas zwalczania nisko lecących celów powietrznych; określenie i przekazanie dowódcom najniższych szczebli dowodzenia i środkom ogniowym OPL jednolitych sygnałów dowodzenia i współdziałania oraz warunków /sytuacji/ i obowiązków w zakresie podejmowania samodzielnych decyzji o otwarciu ognia.

Doświadczenia wojen lokalnych potwierdzają tezę, że w dowodzeniu obroną przeciwlotniczą w warunkach działania nieprzyjaciela powietrznego na małych i bardzo małych wysokościach decydującą rolę odgrywają dwa podstawowe czynniki:

Pierwszy - właściwe użycie sił i środków OPL do walki z nisko lecącymi celami powietrznymi, tj. ich ugrupowanie, zawczasu zaplanowany i zorganizowany manewr, system ognia i rozpoznania, maskowanie i zastosowanie odpowiednich form zaskoczenia nieprzyjaciela, dokładna znajomość przez dowódców i obsługi środków ogniowych zadań i zasad współdziałania oraz taktyki działania ŚNP przeciwnika.

Realizacja powyższych przedsięwzięć wymaga scentralizowanego dowodzenia, zarówno w sferze operacyjno-taktycznej, jak i ogniowej /w aspekcie organizacyjnym/.

Drugi - wysoki stopień gotowości bojowej sił i środków OPL do odparcia uderzeń nieprzyjaciela powietrznego z małych i bardzo małych wysokości oraz efektywne kierowanie ich ogniem w toku walki. Ta sfera działania, która pod względem organizacji kierowania ogniem powinna być wcześniej szczególnie dobrze przygotowana - w aspekcie wykonawczym, wymaga daleko idącej samodzielności i decentralizacji dowodzenia siłami i środkami OPL.

W praktyce powinno to oznaczać skrócenie do minimum czasu reakcji ogniowej środków OPL w drodze utrzymywania określonych sił /stosownie do sytuacji i położenia/ w wyższych stopniach gotowości bojowej oraz przekazania dowódcom pododdziałów uprawnień w zakresie powzięcia decyzji o zniszczeniu celu powietrznego.

W tym wypadku liczbę i rodzaj pododdziałów ogniowych i środków rozpoznania będących w poszczególnych stopniach gotowości bojowej określa wyższy przełożony, kierując się oceną zagrożeń z powietrza, wykonywanym zadaniem bojowym /wymogami osłony wojsk w poszczególnych etapach walki/ oraz wytycznymi sztabu /SD/ nadrzędnego.

W sytuacjach kiedy pozwalają na to warunki /np. w przerwach między nalotami, w nocy i w złych warunkach meteorologicznych, itp./, do odparcia niespodziewanych uderzeń z powietrza należy wyznaczać środki dyżurne.

Wysoka gotowość bojowa środków ogniowych wojsk OPL do walki z nisko lecącymi celami powietrznymi wymaga również utrzymywania w stałej gotowości do kierowania ogniem punktów dowodzenia obroną przeciwlotniczą.

Na nich ciąży główna odpowiedzialność kierowania przebiegiem dyżurów bojowych oraz - stosownie do zarysujących się oznak wzrostu zagrożenia z powietrza lub niespodziewanego nalotu ŚNP - wprowadzenie dla wszystkich lub części podległych środków OPL pełnej gotowości do odparcia uderzenia przeciwnika.

BIBLIOGRAFIA:

1. Zwalczanie celów na małych wysokościach - podręcznik, Wyd. MON, 1970.
2. Materiały do szkolenia operacyjno-taktycznego /problematyka OPL/, Wyd. MON - Sztab Gen. 1976.
3. Niektóre wprost rozwitija taktiki PWO wojsk w lokalnych wojnach /w/ Wojenna Mysl - 1980, nr 6.
4. Zwalczanie śmigłowców uzbrojonych /w/ dodatek do: Przeglądu Wojsk Lądowych. 1978, nr 6.
5. Zasady obrony przeciwlotniczej wojsk - podręcznik, Wyd. MON, 1980.

OPRACOWAŁ

/-/ płk doc. dr Tadeusz MIROWSKI

Wydrukowano w 70 egz.

Egz. nr 1-70-Bibl.Nauk.OZS

Wyk. płk Mirowski

Druk. JD, dnia 17.11.80 r.

Druk. ASG WP nr pf-538/pf-2116/WW

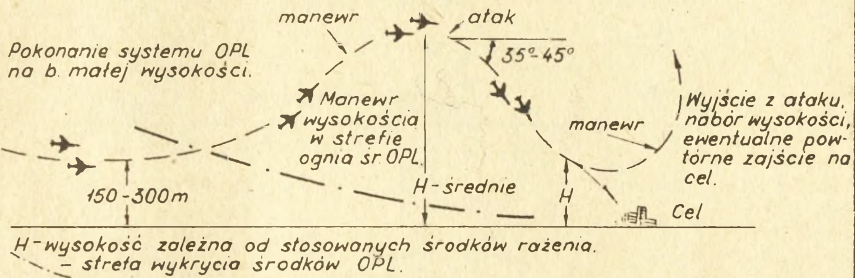
42



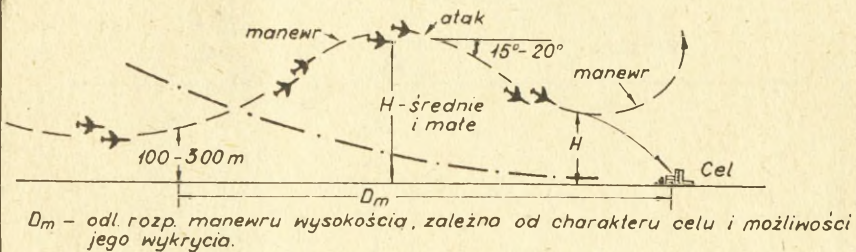
SPOSOBY ATAKU OBIEKTÓW [CELÓW] PRZEZ LOTNICTWO NIEPRZYJACIELA Z MAŁYCH WYSOKOŚCI

A. PRZY UŻYCIU KONWENCJONALNYCH ŚRODKÓW RAŻENIA

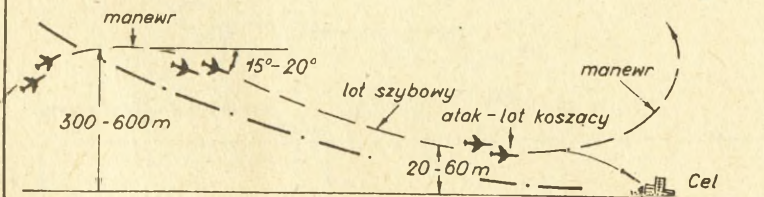
1. Z lotu nurkowego.



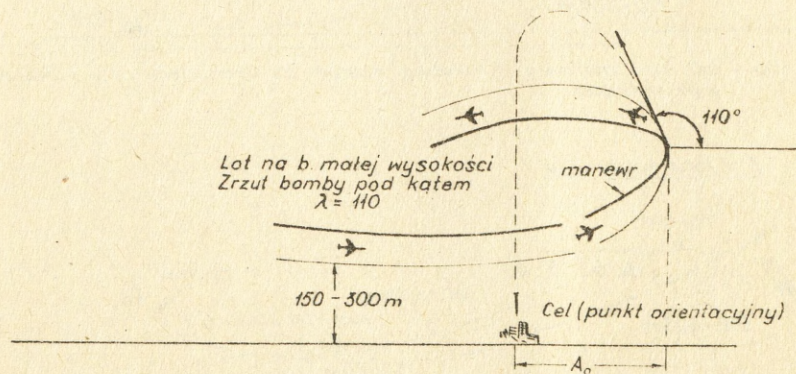
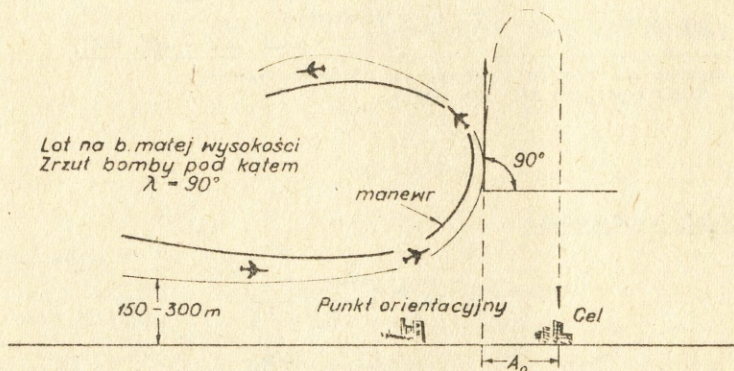
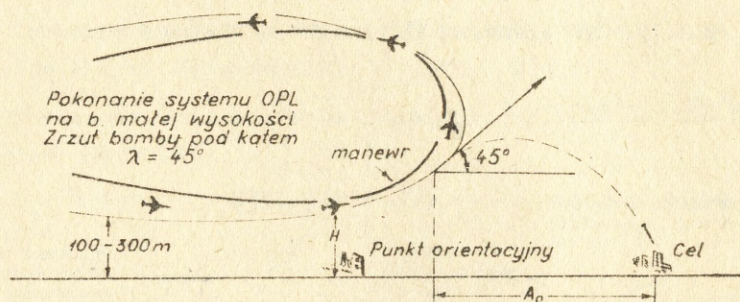
2. Z lotu szybującego.



3. Z lotu koszącego



B. PRZY UŻYCIU BRONI JĄDROWEJ
(z lotu wznoszącego)



SPOSÓB DZIAŁANIA (ATAKU) ŚMIGŁOWCÓW PRZECIWPANCERNYCH NIEPRZYJACIELA (WARIANT I)

Załącznik nr 2

Egz nr

OBIEKT ATAKU

Wykonanie ataku ($V_0 = 0$) i $m = m_{max}$
w celu przejścia na kolejną pozycję
ogniową (w czasie ataku skręt przy
uż do $6^\circ/s$, przechył do 45° , $q = 1$)

naprowadzanie w czasie skrętu ($\beta = 2,2 \text{ sek}$)

2 sek

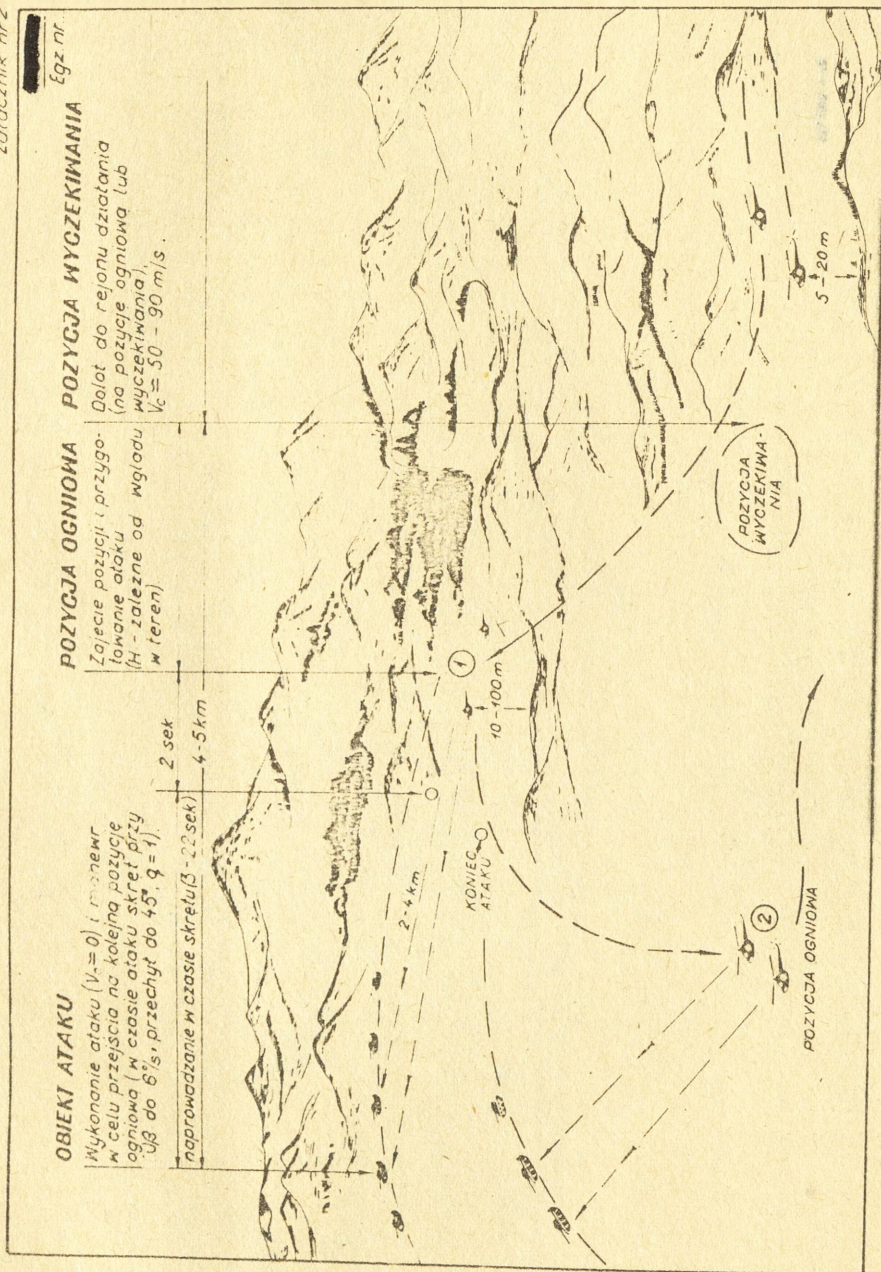
4-5 km

POZYCJA OGNIOWA

Zajęcie pozycji i przygo-
towanie ataku
(H - zależne od wglądu
w teren)

POZYCJA WYCZEKIWANIA

Dolot do rejonu dziaćania
(na pozycje ogniową lub
wyczekiwania)
 $V_c = 50 - 90 \text{ m/s}$

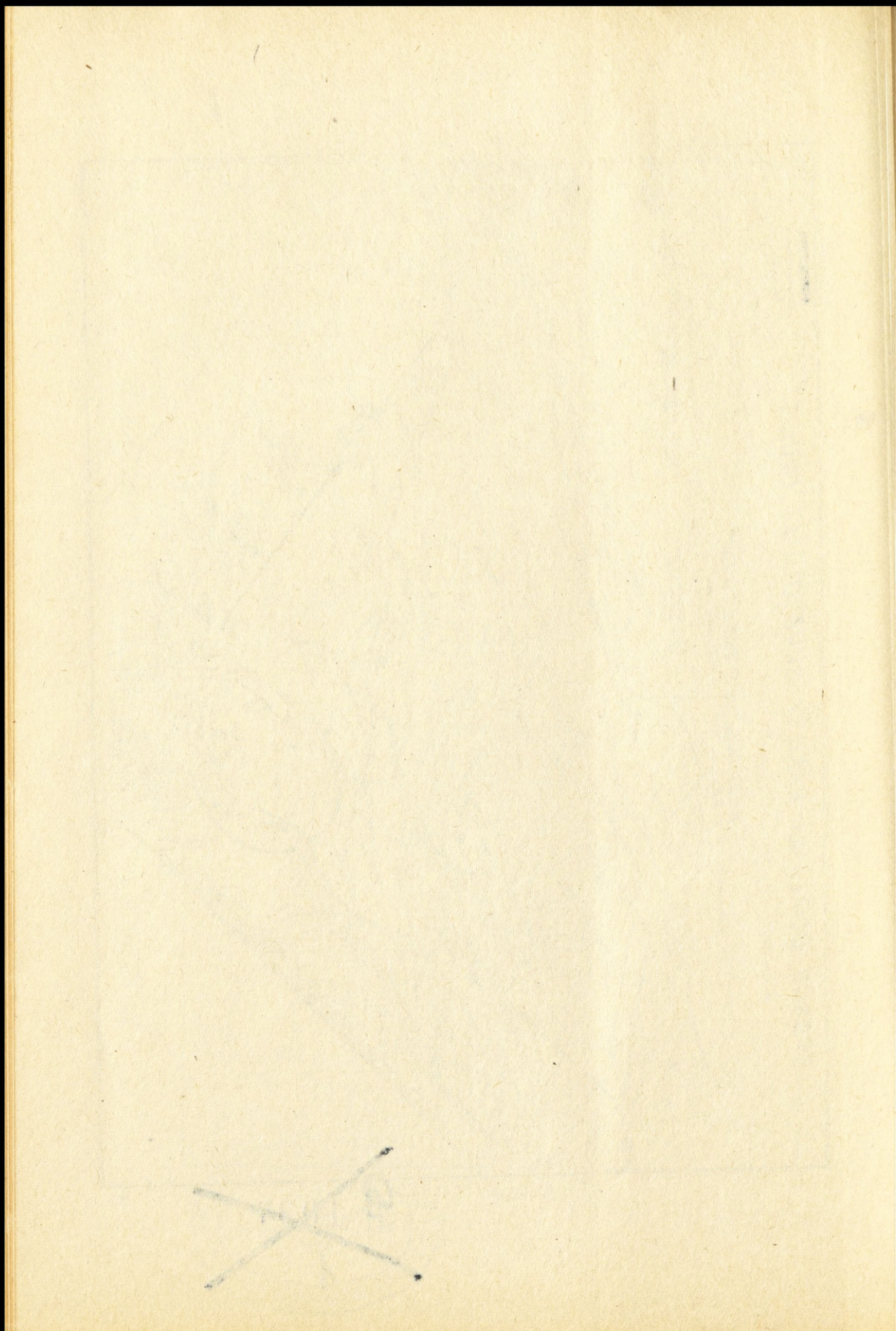


SPOSOB DZIAŁANIA POŁĄCZONYCH TAKTYCZNYCH GRUP LOTNICZYCH (WARIANT I)

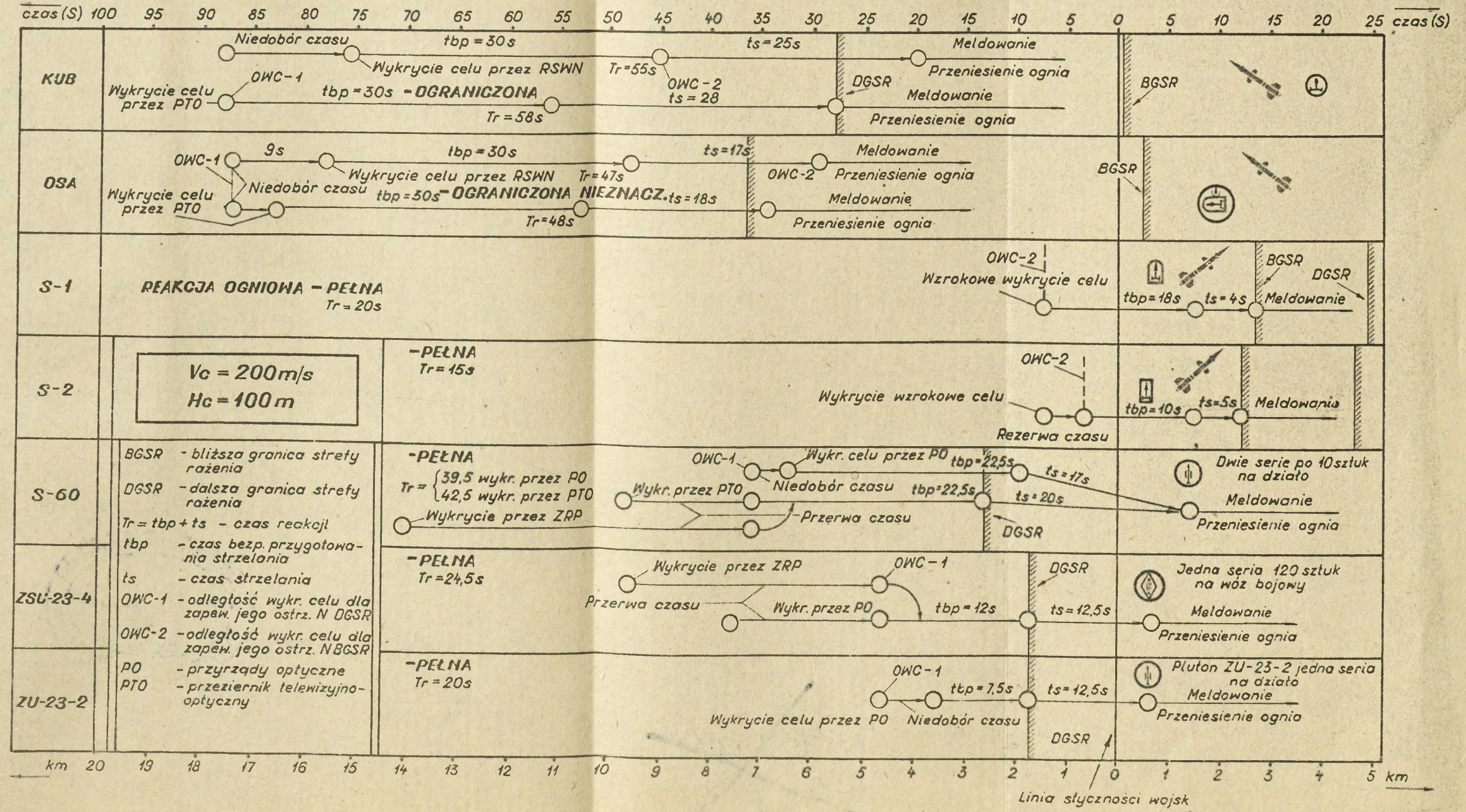
Załącznik nr 3

Łąz. nr...





MODEL SIĘCIOWY REAKCJI OGNIOWEJ ŚRODKÓW OPL W ZWALCZANIU CELU POWIETRZNEGO NA BARDZO MAŁYCH WYSOKOŚCIACH [WARIANT - CEL: RAKIETA SKRZYDLATA „CRUISE”]



Linia styczności wojsk

