(9)Mn
32T 25T
(52)

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
im. Generała Broni Karola Świerczewskiego

ODDZIAŁ WOJSK OPK I LOTNICTWA
KATEDRA WOJSK OBRONY POWIETRZNEJ KRAJU

DO UŻYTKU SŁUŻBOWEGO
Egz. Nr 1

1-211

ppłk dypl. Witold POKRUSZYŃSKI

PRZECIWLOTNICZE ZESTAWY RAKIETOWE W OBRONIE POWIETRZNEJ PRZEPRAW NA SZEROKICH PRZESZKODACH WODNYCH W WARUNKACH PRL

Rozprawa doktorska

WARSZAWA 1970

stron: 211
ARCHIWUM BIBLIOTEKI SZKOLENIOWEJ KADEMII SZTABU GENERALNEGO im. gen. bryg. Karola Świerczewskiego
036574

A K A D E M I A S Z T A B U G E N E R A L N E G O
im. Generała Broni Karola Świerczewskiego

Rkps. prot. 12657/

ODDZIAŁ WOJSK OPK I LOTNICTWA
KATEDRA WOJSK OBRONY POWIETRZNEJ KRAJU

DO UŻYTKU SŁUŻBOWEGO

TAJNE

Egz. Nr 7

BIBLIOTEKA SZKOLENIOWA DZ. AON IM. GEN. BRONI K. ŚWIERCZEWSKIEGO
016280
Nr ewid.

ppłk dypl. Witold POKRUSZYŃSKI

PRZECIWLOTNICZE ZESTAWY RAKIETOWE W OBRONIE POWIETRZNEJ PRZEPRAW NA SZEROKICH PRZESZKODACH WODNYCH W WARUNKACH PRL

Rozprawa doktorska

Praca napisana pod kierownictwem naukowym
płk. doc. dr. Jana UCHAŃSKIEGO

WARSZAWA 1970

ARCHIWUM
BIBLIOTEKI SZKOLENIOWEJ
AKADEMII SZTABU GENERALNEGO
im. gen. broni K. Świerczewskiego
Nr 036574

Str.

WSTĘP .....

1. ŚRODKI RAŻENIA I ELEMENTY TAKTYKI DZIAŁANIA LOTNICTWA RZUTUJACE NA WYKORZYSTANIE PRZECIWLOTNICZYCH ZESTAWÓW RAKIETOWYCH W BEZPOŚREDNIEJ OBRONIE POWIETRZNEJ PRZEPRAW 8

1.1. Znaczenie militarne przepraw na szerokich przeszkodach wodnych w systemie komunikacji lądowej PRL i ich klasyfikacja 8

1.2. Środki rażenia przepraw na szerokich przeszkodach wodnych 14

1.3. Elementy taktyki działania lotnictwa na przeprawy 27

1.4. Sposoby działania lotnictwa nieprzyjaciela na odcinki przepraw na szerokich przeszkodach wodnych 54

2. ANALIZA MOŻLIWOŚCI PRZECIWLOTNICZYCH ZESTAWÓW RAKIETOWYCH W ŚWIETLE TAKTYKI DZIAŁANIA LOTNICTWA NIEPRZYJACIELA NA PRZEPRAWY 60

2.1. Możliwości ogniowe przeciwlotniczych zestawów rakietowych w aspekcie ich rozmieszczenia w obronie powietrznej przepraw 60

2.2. Główne czynniki warunkujące realizację możliwości ogniowych przeciwlotniczych zestawów rakietowych w świetle proponowanych odległości ich rozmieszczenia. 78

3. UGRUPOWANIE I KIEROWANIE OGNIEM PRZECIWLOTNICZYCH ZESTAWÓW RAKIETOWYCH W OBRONIE POWIETRZNEJ PRZEPRAW. 96

3.1. Czynniki, warunkujące ugrupowanie przeciwlotniczych zestawów rakietowych w obronie powietrznej przepraw 96

Str.

3.2. Sposób wypracowania decyzji dotyczącej ugrupowania przeciwlotniczych zestawów rakietowych w obronie powietrznej przepraw 113

3.3. Ugrupowanie przeciwlotniczych zestawów rakietowych 115

3.4. Kierowanie ogniem przeciwlotniczych zestawów rakietowych w świetle ich możliwości ogniowych w obronie powietrznej przepraw 122

4. WNIOSKI KOŃCOWE 144

5. ZAKOŃCZENIE 148

6. BIBLIOGRAFIA 151

7. ZAŁĄCZNIKI .....

W S T Ę P

Problem rakietowej obrony powietrznej przepraw na szerokich przeszkodach wodnych PRL stanowi jedną z głównych dziedzin moich zainteresowań powstałych w wyniku wieloletniej pracy w wojskach Obrony Powietrznej Kraju i Akademii Sztabu Generalnego. O słuszności podjętego przeze mnie tematu nabrałem jeszcze głębszego przekonania podczas studiów na podyplomowym kursie operacyjno-strategicznym ASG. Zasadniczymi czynnikami, wpływającymi na podjęcie pracy badawczej w tej dziedzinie były: moje zainteresowanie problemem, jego aktualności w obecnej sytuacji polityczno-militarnej, wyrobienie własnych poglądów na obronę powietrzną przepraw w warunkach PRL oraz konfrontacja z doświadczeniami podczas zwalczania uderzeniowego lotnictwa nieprzyjaciela w Wietnamie i na Bliskim Wschodzie.

Należy podkreślić, że z wyjątkiem pewnych praktycznych prób rozwiązywania tego problemu w wojskach OPK w postaci epizodycznych ćwiczeń i wykonanych pod koim kierownictwem dwóch prac dyplomowych, nie ma prawie żadnych opracowań teoretycznych tego problemu. Nie znalezłem też opracowań o podobnej tematyce w Akademii Obrony Powietrznej ZSRR m. Kalinin.

W dotychczasowych publikacjach, dotyczących wojsk rakietowych OPK, wspomina się jedynie o takim zadaniu, jak osłona ważnych przepraw, jednak nie ma sprecyzowanych zasad użycia bojowego przeciwlotniczych zestawów rakietowych w obronie tego rodzaju obiektów. Dotychczas stosowane zasady użycia bojowego przeciwlotniczych zestawów rakietowych, dotyczące bardziej "typowych" obiektów obszaru kraju, są mało przydatne w warunkach obrony powietrznej przepraw, a nawet sprzeczne z wymaganiami w tym zakresie ze względu chociażby na charakter i specyfikę tych obiektów, stosowaną taktykę działania lotnictwa nieprzyjaciela, możliwości przeciwlotniczych zestawów rakietowych oraz ciągły rozwój dwóch przeciwstawnych sobie środków/napadu - obrony/ oraz rosnącą rolę przepraw na terytorium PRL w systemie militarnym Układu Warszawskiego.

Dlatego też podjąłem się opracowania tego tematu z myślą dokonania analizy możliwości i celowości użycia bojowego przeciwlotniczych zestawów rakietowych,/aktualnie będących w uzbrojeniu Wojska Polskiego i obecnie wprowadzanych/ do obrony powietrznej przepraw na szerokich przeszkodach wodnych, a jednocześnie przedstawienia konkretnych propozycji z zakresu praktycznego rozwiązywania podstawowych zagadnień organizacji obrony na szczeblu taktycznym.

Głównym więc celem niniejszej rozprawy jest rozwiązanie podstawowych problemów z zakresu użycia bojowego przeciwlotniczych zestawów rakietowych - u g r u p o w a n i e i p r o w a d z e n i e w a l k i - w obronie powietrznej przepraw na szerokich przeszkodach wodnych w świetle współczesnych wymagań obrony. Treść poszczególnych zagadnień ujęto w trzech rozdziałach niniejszej pracy.

Pierwszy rozdział zawiera znaczenie militarne przepraw na szerokich przeszkodach wodnych i ich klasyfikację, środki rażenia, jakie mogą być użyte do niszczenia przepraw głównie przez lotnictwo uderzeniowe nieprzyjaciela, analizę zasadniczych elementów taktyki działania lotnictwa uderzeniowego, wywierające bezpośredni wpływ na bojowe użycie przeciwlotniczych zestawów rakietowych, oraz podstawowe sposoby działania lotnictwa uderzeniowego NATO na przeprawy w ramach izolacji rejonu bitwy.

Rozdział drugi obejmuje analizę i ocenę możliwości przeciwlotniczych zestawów rakietowych w świetle prawdopodobnej taktyki działania lotnictwa uderzeniowego nieprzyjaciela na przeprawy w aspekcie ich rozmieszczenia i zapewnienia realizacji potencjalnych możliwości ogniowych w odniesieniu do podstawowych sposobów atakowania.

Wreszcie w rozdziale trzecim podano zasadnicze kwestie dotyczące użycia bojowego przeciwlotniczych zestawów rakietowych, to jest ugrupowanie i prowadzenie walki z lotnictwem nieprzyjaciela w obronie powietrznej przepraw, w oparciu o wnioski wypływające z analizy i oceny dwóch przeciwstawnych sobie środków w odniesieniu do jednych i tych samych obiektów, jakimi są przeprawy.

Z uwagi na charakter pracy i zawartą w niej problematykę, zasadniczymi metodami roboczymi były:

- analiza i synteza;
- elementy statystyki matematycznej /a priori w szczególności/;
- logiczne wnioskowanie poparte obliczeniami matematycznymi;
- wnioskowanie indukcyjne.

Przedstawione przeze mnie rozwiązania teoretyczne i zastosowane metody badań stanowią pewną próbę naukowego ujęcia niektórych podstawowych zagadnień bojowego wykorzystania przeciwlotniczych zestawów rakietowych w obronie powietrznej przepraw na szerokich przeszkodach wodnych i jako takie mogą stanowić punkt wyjściowy do dalszej pracy badawczej w tej dziedzinie.

1. ŚRODKI RAŻENIA I ELEMENTY TAKTYKI DZIAŁANIA LOTNICTWA RZUTUJĄCE NA WYKORZYSTANIE PRZECIWLOTNICZYCH ZESTAWÓW RAKIETOWYCH W BEZPOŚREDNIEJ OBRONIE POWIETRZNEJ PRZEPRAW

1.1. ZNACZENIE MILITARNE PRZEPRAW NA SZEROKICH PRZESZKODACH WODNYCH W SYSTEMIE KOMUNIKACJI LADOWEJ PRL I ICH KLASYFIKACJA

Rozwój komunikacji lądowej na przestrzeni minionych lat wskazuje, iż znaczenie dróg kołowych rosło wraz z rozwojem motoryzacji, co w konsekwencji doprowadziło do wzrostu ruchliwości wojsk, a stąd do coraz większego zapotrzebowania na drogi kołowe.

W wieku XX, jak nigdy przedtem, komunikacja lądowa oparta na drogach kołowych, zaczyna nabierać pierwszorzędnego znaczenia militarnego. We współczesnych działaniach szczególne miejsce zajmuje przesunięcie wojsk wykonywane przede wszystkim własnym transportem na duże odległości i w stosunkowo krótkim czasie. Tak więc powodzenie w walce w dużym stopniu zależy między innymi od gęstości i stanu dróg kołowych; w początkowym okresie wojny sieć dróg kołowych decyduje o terminowym rozwinięciu wojsk i prowadzeniu pierwszej operacji. Ponadto, drogi kołowe stanowią zasadnicze arterie komunikacyjne w systemie dowozu i ewakuacji na wszystkich szczeblach zaopatrywania, a także wiążą one w jednolitą całość front z zapleczem.

Wraz z rozwojem komunikacji lądowej postępował rozwój urządzeń technicznych dróg, w tym przepraw stałych przez istniejące, sztuczne i naturalne przeszkody wodne. O istotnym znaczeniu militarnym przepraw, zwłaszcza na szerokich przeszkodach wodnych, świadczą również przykłady z ostatnich wojen, prowadzonych przy szerokim udziale lotnictwa, w różnych częściach kuli ziemskiej, Jeśli w II wojnie światowej, szczególnie w jej pierwszej połowie trwania, kiedy do transportu wojsk i zaopatrzenia wykorzystywano przede wszystkim drogi kolejowe - przedmiotem ataku lotnictwa nieprzyjaciela były stacje i mosty kolejowe, to w końcowej fazie jej prowadzenia, jed-

nym z głównych zadań lotnictwa w ramach izolacji pola walki było niszczenie przepraw zarówno w strefie działań bojowych wojsk, jak i w rejonach przyfrontowych. Przy czym liczba uderzeń na przeprawy, w stosunku do uderzeń na kolumny maszerujących wojsk, rosła proporcjonalnie do odległości ich położenia od linii frontu. Wynika to z racjonalnego wykorzystania lotnictwa uderzeniowego do izolacji rejonu bitwy, ponieważ bardziej opłacalne jest atakowanie przepraw niż maszerujących kolumn. O stosunkowo dużym zaangażowaniu lotnictwa w niszczeniu przepraw na szerokich przeszkodach wodnych może świadczyć chociażby bombardowanie przepraw mostowych na rz. Dniepr w Kijowie /kwiecień 1944 r./, gdzie uczestniczyło około 100 niemieckich samolotów typu Henkel-111 i Ju-88[1/].

Druga wojna światowa dała początek wypracowywania i doskonalenia zasad oraz form niszczenia przepraw na szerokich przeszkodach wodnych w ramach izolacji rejonu walki. Dalszy postęp w dziedzinie rozwoju lotnictwa i środków rażenia dał podstawy do dalszego doskonalenia sposobów paraliżowania systemu komunikacji przez niszczenie między innymi przepraw. Wymownym dowodem tego była wojna w Korei, gdzie w ramach izolacji rejonu działań bojowych lotnictwo amerykańskie skoncentrowało swój główny wysiłek na zniszczeniu około 2000 przepraw, wykonując niekiedy około 180 nalotów w celu zniszczenia jednej przeprawy mostowej[2/].

Licznych znamiennych przykładów dostarcza nam również wojna prowadzona w Wietnamie, świadczących o udzielaniu znacznej uwagi problemowi niszczenia przepraw w systemie komunikacji lądowej[3/].

1/ J.Grehnow. Protiwozdusznaja oborona pierepraw czerez Dniepr. Wiestnik Protiwowozdusznoj Oborony 11/1961.

2/ A.Aleksandrow. Była li wozdusznaja moszcz rieszajuszczej siłoj w Koreje. Wojennaja Myśl 12/1959.

3/ Do realizacji zadań izolacji pola walki wydzielono około 40% lotnictwa zaangażowanego w działaniach wojennych.

Od rozpoczęcia wojny tylko do 1968 roku Amerykanie systematycznie bombardowali ogółem ponad 300 przepraw mostowych na terytorium DRW, przy tym były i takie wypadki, kiedy do zniszczenia jednego mostu wyznaczano około 1540 samolotolotów.1/

Aktualnie, według poglądów "Zachodnich", izolacja rejonu działań bojowych na SETDW ma jeszcze większe znaczenie niż to miało miejsce podczas II wojny światowej lub w wojnie koreańskiej, a liczba 40% sił lotnictwa taktycznego przyjęta w regulaminach państw NATO do izolacji pola walki świadczy najdobitniej, jak dużą wagę przywiązuje się do niszczenia przepraw w systemie komunikacji lądowej.

Terytorium PRL, z punktu widzenia jego znaczenia strategicznego, stanowi obecnie pomost między obszarami Europy Zachodniej, to jest obszarami położonymi na głównym teatrze wojny a Związkiem Radzieckim - główną siłą militarną Układu Warszawskiego.2/ Stąd o znaczeniu Polski w obozie socjalistycznym stanowi nie tylko jej potencjał gospodarczy i militarny, ale także jej położenie geograficzne w Europie.

Przez Polskę przebiegają zasadnicze tranzytowe szlaki komunikacyjne ze wschodu na zachód, którymi zapewnie będą się przesuwały główne siły kolejnych rzutów strategicznych Armii Radzieckiej.

Niemałą trudność w komunikacji lądowej na terytorium PRL stanowi stosunkowo duża liczba przeszkód wodnych, a zwłaszcza rzek płynących z południa na północ, w tym dwie rzeki - Odra i Wisła, które przypuszczalnie będą dogodnymi rubieżami pasów izolacji. Związki operacyjne, przegrupowujące się przez obszar Polski w kierunku zachodnim, zmuszone będą pokonywać te przeszkody wodne po istniejących, bądź po nowo wybudowanych /przygotowanych/ przeprawach.

1/ Rozwój działań wojennych w Wietnamie /część V/ Sztab Gen. Warszawa - 1968 r.

2/ Gen.bryg. B. Chocha. Węzłowe problemy układu terytorialnego w systemie OTK cz. I, Warszawa - 1964 r.

Z oceny środków napadu powietrznego nieprzyjaciela, możliwych do użycia w ewentualnym konflikcie zbrojnym na terytorium PRL, z uwagi na ich obecne bazowanie i taktyczny promień działania wynika, że szerokie przeszkody wodne, a tym samym i przeprawy na nich, znajdują się w zasięgu działania większości środków, w które są wyposażone siły powietrzne NATO. Powyższy fakt jeszcze raz utwierdza w przekonaniu, że nieprzyjaciel nie zrezygnuje z ogólnego zamiaru - niedopuszczenia wojsk operacyjnych na front zewnętrzny w kierunku zachodnim - koncentrując swój główny wysiłek na niszczeniu komunikacji PRL w jej najbardziej wrażliwych ogniwach, jak przeprawy na szerokich przeszkodach wodnych, węzły komunikacyjne i inne urządzenia techniczne.[1/]

W tak złożonej sytuacji pokonywanie szerokich przeszkód wodnych oraz utrzymanie czynnych przepraw na nich jest możliwe jedynie pod warunkiem skutecznej obrony przed atakami środków napadu powietrznego nieprzyjaciela. Obrona taka może być organizowana w warunkach PRL już w okresie zagrożenia zarówno siłami i środkami OPK, jak i środkami OPL wojsk oraz sukcesywnie wzmacniana siłami przeprawiających się związków operacyjnych już w okresie działań wojennych.

Stosunkowo duża liczba istniejących przepraw na szerokich przeszkodach wodnych w Polsce[2/], a także istnienie realnej możliwości zastosowania różnego rodzaju i typu przepraw powodują konieczność dokonania odpowiedniego ich podziału i klasyfikacji[3/].

1/ Wyznaczenie rubieży izolacji na dużych przeszkodach wodnych uzasadnia się tym, że zniszczenie przepraw może spowodować zahamowanie ruchu wojsk nieprzyjaciela na dłuższy okres. Ponadto, istnieje możliwość koncentracji wysiłku lotnictwa na jednej z rubieży z uwagi na ograniczoną liczbę obiektów ataku.

2/ Istniejące mosty trwałe na szerokich przeszkodach wodnych, zapewniające komunikację na głównych szlakach na terytorium PRL, podane są w załączniku nr 1 i 2.

3/ Charakterystykę poszczególnych przepraw przedstawiono w załączniku nr 3.

Ogólnie przeprawy na szerokich przeszkodach wodnych dzielą się na dwa zasadnicze rodzaje, a mianowicie: p r z e p r a w y s z t u c z n e i n a t u r a l n e. Z uwagi na materiał użyty do budowy, przeznaczenie i wykorzystanie, przeprawy dzielą się na: mosty trwałe i tymczasowe, przeprawy promowe i desantowe. Zależnie od okresu, sposobu i czasu budowy, konstrukcji, a także przeznaczenia, mosty tymczasowe dzielą się na wysokowodne, niskowodne, pontonowe, na barkach i kombinowane.

Klasyfikację mostów trwałych i tymczasowych przedstawia tabela 1.1.

Tabela 1.1

Grupy przepraw	Mosty trwałe /stałe/	Mosty tymczasowe /wojenne/
Typy mostów	stalowe	wysokowodne
	żelbetowe	niskowodne
	z betonu spręż.	pontonowe
	betonowe	na barkach
	kamienne	kombinowane
	ceglane	-

W przeprawach sztucznych /tabela 1.1/, mimo ich wielkiego zróżnicowania, występują jednak zawsze p o d p o r y i p r z ę s ł a spełniające główną rolę w każdej konstrukcji mostowej. Zniszczenie jednego z tych dwóch elementów zasadniczych czyni przeprawę bezużyteczną dla ruchu.

Drugim rodzajem przepraw na szerokich przeszkodach wodnych to przeprawy naturalne urządzane bez jakichkolwiek środków przeprawowych, lub przy użyciu środków wykonywanych na miejscu i w krótkim czasie z materiałów podręcznych. Ze względu na warunki pokonywania szerokich przeszkód wodnych, a także zdolności przeprawowe wojsk, przeprawy naturalne dzieli się na: prze-

prawy w bród; przeprawy czołgów pod wodą[1/]; przeprawy po lodzie[2/].

Wielkości poszczególnych rejonów przepraw na szerokich przeszkodach wodnych są podane w tabeli 1.2.

Tabela 1.2[x/]

Rodzaj przeprawy	Nazwa rejonu	Długość /km/	Szerokość /km/
Sztuczne	Rejon przeprawy mostowej	3-6	0,5-1,0
	Rejon przeprawy promowej /na barkach/	3-6	0,8-1,0
	Rejon przeprawy desantowej	2-3	1,5-2,0
Naturalne	Rejon przeprawy w bród	3-6	0,5-1,0
	Rejon przeprawy czołgów pod wodą	5-10	0,5-1,0
	Rejon przeprawy po lodzie	3-6	0,5-1,0

Ze względu na znaczenie militarne poszczególnych rodzajów przepraw w systemie komunikacji lądowej PRL, szczególnie w początkowym okresie wojny, należy wnioskować, że najbardziej narażone na zniszczenie przez nieprzyjaciela powietrznego będą przeprawy grupy pierwszej, to jest przeprawy sztuczne, w następnej kolejności - przeprawy pozostałe, w zależności od potrzeb wynikających z sytuacji operacyjno-strategicznej. W od-

---

1/ Czołgi przystosowane do przeprawy pod wodą są w stanie pokonywać przeszkody wodne o głębokości do 5 km, szerokości do 1000 m i szybkości prądu do 1,5 m/s.

2/ Rzeka Wisła zamarza od połowy grudnia do lutego; grubość pokrywy lodowej waha się od 4 do 60 cm.
Rzeka Odra zamarza w styczniu i lutym; grubość pokrywy lodowej dochodzi do 30 cm.

x/ Tabelę 1.2 sporządzono na podstawie danych zawartych w rozprawie doktorskiej płka dypl. T. Procak "Drogowo-mostowe zabezpieczenie przegrupowania wojsk operacyjnych /naszych i sojuszniczych/ w systemie OTK". Warszawa - kwiecień 1970 str. 147-150 oraz instrukcji o forsowaniu przeszkód wodnych /projekt/, Warszawa 1968.

różnieniu od przepraw mostowych i promowych zarówno przeprawy naturalne, jak i desantowe prawdopodobnie nie będą zasadniczymi obiektami uderzeń ze strony lotnictwa nieprzyjaciela do czasu ich wykorzystania przez przegrupowujące się związki operacyjne; mogą one być natomiast obiektami szczególnego zainteresowania ze strony nieprzyjaciela w trakcie pokonywania przez wojska szerokich przeszkód wodnych.

Zachodzi więc konieczność obrony powietrznej wszystkich wspomnianych przepraw na szerokich przeszkodach wodnych PRL z tym jednak, że czas i miejsce oraz jej skuteczność będą czynnikami zmiennymi, uzależnionymi od warunków rozwijającej się sytuacji na lądzie, morzu i w powietrzu, a także od sił i środków obrony powietrznej.

1.2. ŚRODKI RAŻENIA PRZEPRAW NA SZEROKICH PRZESZKODACH WODNYCH

Problem niszczenia przepraw różnymi środkami rażenia znajduje swoje właściwe miejsce w ogólnym rozwoju prowadzenia działań bojowych, zwłaszcza po II wojnie światowej, kiedy do sztuki wojennej coraz bardziej zaczęła przenikać teoria działań pośrednich, a do rozwiązania zagadnienia przenoszenia środków rażenia przyszła z pomocą nowoczesna technika.

Ogólnie można stwierdzić, że rozwój niszczenia przepraw idzie w dwóch zasadniczych kierunkach, a mianowicie: w kierunku zwiększenia dokładności bombardowania oraz wzrostu efektywności działania środka rażenia, przy czym pierwszoplanowym kierunkiem jest dokładność bombardowania.

Na obecnym etapie rozwoju środki rażenia /ze względu na ich właściwości działania/ dzielą się na dwa zasadnicze rodzaje: konwencjonalne i jądrowe; użycie każdego z nich przez nieprzyjaciela podczas niszczenia przepraw zależeć będzie z kolei od wielu czynników natury techniczno-taktycznej, a także od charakteru prowadzonych działań wojennych /z użyciem lub bez użycia broni jądrowej/.

Dlatego też, zdaniem autora, każdy z rodzajów środków rażenia należy rozpatrywać oddzielnie, aby w konsekwencji odpo-

wiedzieć na pytanie: które ze znanych środków rażenia, znajdujących się w wyposażeniu podstawowej części sił zbrojnych NATO, mogą być użyte do niszczenia poszczególnych rodzajów i typów przepraw na szerokich przeszkodach wodnych; rodzaje i typy przepraw rzutują na taktykę działania lotnictwa uderzeniowego.

1.2.1. Konwencjonalne środki rażenia przepraw

Z klasyfikacji i charakterystyki przepraw na szerokich przeszkodach wodnych wynika, iż są one obiektami szczególnymi ze względu na konfigurację /wąskie i długie/. Taki charakter obiektów stwarza dla atakującego znaczne trudności w niszczeniu z powietrza, zwłaszcza konwencjonalnymi środkami rażenia, ze względu na stosunkowo małe prawdopodobieństwo trafienia i dużą odporność na uderzenie z góry.[1/] Ponadto, jeśli uwzględni się konieczność bezwarunkowego trafienia w przęsło lub podporę podczas bombardowania konwencjonalnymi środkami rażenia, a także istnienia na przeprawach obrony powietrznej, znajdujących się na głównych szlakach komunikacji, to nieprzyjaciel zmuszony będzie użyć znacznej ilości sił i środków do zniszczenia tego rodzaju obiektów, aby wykonać zadanie w optymalnych dla niego warunkach.

Jeżeli w pierwszym okresie wojny w Wietnamie /brak obrony powietrznej/ do zniszczenia mostu wysyłano grupę w składzie 8-12 samolotów, to w latach 1967-1969 na podobne zadanie wysyłano grupę w składzie 30-40 i więcej samolotów. Prawie 80% samolotów wchodzących w skład grupy, przeznaczonych jest do walki ze środkami obrony powietrznej, a jedynie 20% bierze udział w niszczeniu obiektów.[2/]

1/ Dotyczy to szczególnie przepraw sztucznych o konstrukcji betonowej, żelbetowej, kamiennej itp.

2/ Z doświadczeń wojen minionych i obecnie prowadzonych wynika, że skuteczność obrony powietrznej w sposób zasadniczy decyduje o liczbie samolotów wyznaczonych do niszczenia obiektów przez nieprzyjaciela.

Z doświadczeń działań wojennych /ćwiczeń/ można wyciągnąć wniosek, że nieprzyjaciel niezależnie od okresu i charakteru prowadzonych wojen z użyciem broni konwencjonalnej, prawdopodobnie będzie dążył do stosowania różnych środków rażenia podczas niszczenia przepraw, uwzględniając przy tym takie czynniki, jak: charakter i odporność przeprawy na uderzenie z powietrza, charakter zadania bojowego, możliwości bombardierskie samolotów, przypuszczalne warunki bombardowania, posiadane środki rażenia oraz inne czynniki wywierające bezpośredni lub pośredni wpływ na użycie tych środków,

Charakter i odporność przeprawy w decydującej mierze wpływają na wybór środków rażenia z uwagi na racjonalne ich zastosowanie. Najbardziej odpowiednimi środkami rażenia przepraw będą te, które zrzucone z jednego samolotu na cel, zapewniają z dużym prawdopodobieństwem zniszczenie przęsła lub podpory. Dlatego też przy wyborze najodpowiedniejszych środków do niszczenia przepraw nieprzyjaciel powinien znać nie tylko skuteczność ich działania, ale i odporność przepraw na uderzenie.

Istotny wpływ na wybór środka rażenia ma również charakter zadania bojowego. Do zniszczenia przeprawy nieprzyjaciel, z reguły, będzie wyznaczał większe wagomiary środków rażenia, aby zapewnić wykonanie zadania nawet przy ograniczonej liczbie trafień. Aby uszkodzić przeprawę, może on zastosować środki o mniejszym wagomiarze, przy większej liczbie trafień.

Uwzględniając możliwości bombardierskie samolotów, ustala się realność zabrania ustalonych środków rażenia przez samoloty mające wziąć udział w danym nalocie, a także możliwy ładunek, składający się z wybranych środków do niszczenia przeprawy /przepraw/, albowiem każdy typ samolotu ma określone warianty uzbrojenia i ograniczoną nośność[1/].

1/ Na przykład, samolot myśliwsko-bombowy typu F-104G, w zależności od charakteru zadania bojowego ma aż osiem wariantów uzbrojenia zewnętrznego pod kadłubem, pod skrzydłami i na końcach skrzydeł, lecz łączny ciężar środków rażenia każdego z wariantów nie może przekroczyć 2200 kG. /Informator oficera rozpoznawczego wojsk OPK. MON DWOPK - 1968/.

Przypuszczalne warunki bombardowania mogą w pewnej mierze wpływać na wybór środka rażenia przez nieprzyjaciela. Należy jednak podkreślić, że istnieje tu zależność wzajemna, to znaczy, że wybrane środki rażenia mogą również determinować dobór odpowiednich sposobów atakowania przeprawy. Jedynie wtedy, kiedy ważne czynniki taktyczne lub inne zmuszają nieprzyjaciela do określenia warunków bombardowania bez względu na stosowane środki rażenia, zachodzi konieczność wybrania takich środków, które zapewniłyby wykonanie zadania bojowego i bezpieczeństwo własnym samolotem. Ma to szczególnie ważne znaczenie podczas bombardowania z bardzo małych wysokości, mniejszych od bezpiecznej, i przy istnieniu silnej obrony przeciwlotniczej. W takich warunkach lub im podobnych, nieprzyjaciel ma możliwość stosowania na przykład bomb o opóźnionym działaniu, rakietowych pocisków kierowanych oraz min pływających.

W oparciu o istniejące dane, dotyczące nieatomowego arsenału państw bloku NATO oraz o doświadczenia minionej wojny w Korei, a także prowadzonej od 1965 roku wojny w Wietnamie z zastosowaniem najbardziej doskonałych konwencjonalnych środków niszczenia, można wyciągnąć w miarę uargumentowany wniosek o możliwości zastosowania przez nieprzyjaciela powietrznego do niszczenia przepraw na terytorium PRL grup takich klasycznych środków rażenia jak: bomby lotnicze, rakietowe pociski kierowane klasy "powietrze-ziemia", pociski niekierowane oraz miny pływające i torpedy.

Do bomb lotniczych, które mogą być użyte do niszczenia przepraw na szerokich przeszkodach wodnych można zakwalifikować bomby burzące, bomby o ulepszonych właściwościach aerodynamicznych, bomby kierowane i napalmowe.

Niektóre dane podstawowych typów bomb burzących,[1/] które mogą być użyte do niszczenia przepraw, podane są w tabeli 1.3.

1/ Tabelę sporządzono w oparciu o dane zawarte w informatorze Rozwój działań w Wietnamie /cz.VIII/ Sztab Gen. - Zarząd II, Warszawa 1968 r., w sprawozdaniach z pobytu delegacji wojskowej w DRW, 1967 i 1968 r. w materiałach "Charakterystyka środków napadu powietrznego państw NATO - DWOPK - 1967r.

Tabela 1.3

Typ bomby	Kaliber bomby	Waga /kG/	Waga ładunku wybuchowego /kG/	Średni wymiar leja	
				średnica /m/	głębokość /m/
MK-81	250	113	44	6-10	2-3
MK-82	500	225	93	10-14	4-5
MINELANO /opływowa/	643	291	102	16-18	4-5
T-54 E3	750	340	160	15-20	5-7
MK-83	1000	450	351	20-24	6-8
MK-84	2000	900	430	22-26	7-9
T-55-E6	3000	1350	830	24-28	8-10
M-118	3000	1360	860	-	-

Różne źródła oraz działania wojenne w Wietnamie dostarczają nam wielu danych o użyciu nowych, bardziej udoskonalonych bomb służących między innymi do niszczenia przepraw. Jedną z nich jest bomba "SNAKEYE" przeznaczona do bombardowania przepraw specjalnych z małych wysokości, dzięki zastosowaniu stabilizatora wyposażonego w lotki hamujące. Przy zrzucie bomby ze średnich wysokości lotki są blokowane i działanie bomby jest podobne do działania bomby burzącej.

Innym typem są bomby o ulepszonych właściwościach aerodynamicznych; bomby te niewątpliwie znajdą swoje zastosowanie w niszczeniu przepraw. Kształt bomby zapewnia jej właściwą stateczność i zachowanie krzywej balistycznej zbliżonej do teoretycznej w czasie lotu, a w wyniku tego większe prawdopodobieństwo trafienia. Są to bomby o ciężarze i ładunku bojowym odpowiającym bombom typu MK-82, MK-83 i T-54 E3.

Ponadto, skonstruowano nowe bomby kierowane i samonaprowadzające typu "WALLEYE" przeznaczone do niszczenia przepraw i różnych innych obiektów wymagających dokładnego celowania.

Bomby tego typu, według założeń konstrukcyjnych, mogą być wykorzystywane tylko w dzień i przy świetle słonecznym. Dolna podstawa chmur nie może być mniejsza niż 1500 m[1/].

Od czasu wojny koreańskiej nieatomowy arsenał został wzbogacony o bombę napalmową, czyli bombę zapalającą o podwyższonej skuteczności działania przez zastosowanie bardziej doskonałych materiałów palnych wytwarzających temperaturę około 1500°C.

Mając na względzie niszczące właściwości tych bomb, a także dalszy postęp w ich doskonaleniu oraz potencjalne możliwości działania współczesnych samolotów na małych wysokościach, należy przypuszczać, że podobnie jak w wojnie koreańskiej lub wietnamskiej, na terytorium PRL mogą one być użyte przez lotnictwo myśliwsko-bombowe do niszczenia przepraw o konstrukcji łatwopalnej.

Dane taktyczno-techniczne niektórych bomb napalmowych[2/] podane są w tabeli 1.5.

Tabela 1.5

Oznaczenie bomby	Długość /km/	Ciężar bomby napełnionej /kG/	Ilość mieszanki napalmowej /l/
M-116 A1	348	310	378,5
M-116 A2	348	310	378,5
BLU-1/B	-	230	285,0
-	-	246	340,0
-	218	350	415,0
-	308	485	625,0

/-/ - oznacza brak danych

1/ Na podstawie doświadczeń wietnamskich ustalono, że najlepsze warunki do zastosowania tej bomby istnieją na jedną godzinę przed zachodem słońca lub godzinę po jego zachodzie.

2/ Nazwa "napalm" pochodzi od początkowych liter kwasów: naftonowego i palmitynowego. Napalm zastosowali po raz pierwszy Amerykanie w 1942 r. przeciwko wojskom japońskim działającym w dżungli wysp Oceanu Spokojnego, a pod koniec II wojny światowej - przeciwko wojskom niemieckim podczas desantowania w Normandii.

Znaczenie uzbrojenia bombowego, jako środka niszczenia stosowanego przez lotnictwo uderzeniowe, będzie niewątpliwie malało wraz ze wzrostem dokładności trafienia w cel podczas użycia rakiet klasy "powietrze-ziemia".

Do podstawowych typów rakietowych pocisków kierowanych tej klasy, stosowanych dotychczas przez samoloty lotnictwa taktycznego do niszczenia przepraw, zalicza się AGM-12 A,B i C "BULLPUP" produkcji amerykańskiej oraz A-30 - produkcji francuskiej. Pociski kierowane "BULLPUP" AGM-12 A i B stosuje się do niszczenia przepraw o stosunkowo słabej konstrukcji, natomiast AGM-12C, jako udoskonalona odmiana dwóch poprzednich - do niszczenia dużych przepraw mostowych trwałych o konstrukcji metalowej, żelbetowej i kamiennej.

Pociski te są naprowadzane metodą radiową - przy optycznym śledzeniu lotu pocisku i celu. W celu łatwiejszego śledzenia pocisku, w jego części ogniowej umieszczono dwa trasery; ponadto, obok układu kierowania radiowego, zastosowano układ radiolokacyjny, uniezależniający pocisk od warunków atmosferycznych.

Dane taktyczno-techniczne pocisków "BULLPUP" podano w tabeli 1.4.

Tabela 1.4

Typ pocisku	Ciężar startowy /kG/	Prędkość maksymalna /m/s./	Zasięg /km/	Wysokość wyrzutu /km/	Kąt nurkowania /	Prawdopodobne uchylenie /m/
AGM-12 A i B	258	650	11-16	0,5-8,0	10-65°	9
AGM-12C	800-825	ok.700	do 17	optym. 4,5-5,0	-	do 9

Rakietowe pociski kierowane "BULLPUP" są stosowane przez wszystkie nowoczesne samoloty lotnictwa taktycznego Stanów Zjednoczonych /F-100, F-104, F-105, F-4C, F-5, F-111/, a także przez lotnictwo innych państw kapitalistycznych, /na przykład Turcji, Danii, Norwegii/, mających w wyposażeniu sprzęt amerykański, oraz sprzęt produkcji krajowej /Wielka Brytania, Szwecja/.

Drugim kierowanym pociskiem "powietrze-ziemia", który może być użyty do niszczenia przepraw na szerokich przeszkodach wodnych i znajdującym się w wyposażeniu samolotów lotnictwa taktycznego Francji, Wielkiej Brytanii oraz NRF, jest pocisk AS-30. Pocisk naprowadza się radiową metodą dowodzenia podobną do stosowanej w pociskach typu "BULLPUP". Właściwości bojowe pocisku AS-30 są zbliżone do właściwości pocisku AGM-12. Ciężar startowy 520 kG, prędkość maksymalna własna - 2 Ma, zasięg - 11 km.

Następną grupą rakietowych środków rażenia lotnictwa taktycznego są pociski niekierowane. Ze znanych niekierowanych pocisków rakietowych do niszczenia przepraw mogą być użyte głównie pociski typu FFAR- Mk-2 i Mk-4 oraz ZUNI. Samoloty uzbraja się dużą liczbą pocisków[1/], które odpala się salwami aby zapewnić skuteczne zniszczenie celu.

Niektóre dane taktyczno-techniczne pocisków podano w tabeli 1.5.

Tabela 1.5

Typ pocisku	Kaliber /mm/	Ciężar /kG/		Prędkość maksymalna /m/s/	Typ części bojowej	Typ zasobnika
		ogólny	ładunek bojowy			
FFAR /MK-2 i Mk-4/	70	8,2	0,64-0,68	700	odłamk. burząca	LAU-3A LAU-18A
ZUNI	127	48,5	-	900	odłamk. burząca	LAU-10

Współczesny arsenał nieatomowych środków rażenia lotnictwa NATO został wzbogacony o rzeczne miny pływające, wypróbowane podczas niszczenia mostów trwałych na terytorium DRW latem

1/ Na przykład, samolot typu F-105D może zabrać jednocześnie 190 niekierowanych pocisków FFAR w pięciu zasobnikach, podwieszonych na zamkach pod skrzydłami i kadłubem samolotu.

1966 r.[1] Mina pływająca wyposażona jest w dwa zapalniki: fotooptyczny /na podczerwień/ i radiolokacyjny.

Oprócz zapalników bojowych, mina jest uzbrojona w mechaniczny samolikwidator nastawiony na czas od 0,5 do 4,5 godz.; mina ma kształt ośmioboku, ciężar - około 1800 kG, w tym ładunek bojowy - 187 kG.

W dotychczasowych działaniach w Wietnamie, Amerykanie zrzucali miny pływające z samolotów typu C-130 w odległości 2-2,5 km od przeprawy. Jednak stosunkowo mała liczba zrzucanych min tego typu nie pozwala wyciągnąć w miarę uzasadnionych wniosków, co do zasad i sposobów ich użycia, a także skuteczności działania[2].

Wreszcie ostatnią grupą ze znanych, klasycznych środków rażenia, a możliwą do zastosowania podczas niszczenia przepraw, są torpedy lotnicze.

W dotychczasowych publikacjach mało spotyka się opracowań odnośnie możliwości użycia torped do niszczenia przepraw, a także taktyki działania lotnictwa podczas niszczenia przepraw torpedami.

Są jedynie stwierdzenia o dwukrotnym, bojowym użyciu torped przez samoloty C-130 na terytorium DRW, które nie przyniosły oczekiwanych rezultatów. Stąd też nie ma poważniejszych doświadczeń i uogólnień, które pozwoliłyby wyciągnąć odpowiednie wnioski dotyczące użycia rakietowych środków obrony powietrznej.

1.2.2. Jądrowe środki rażenia przepraw

Tendencja doskonalenia dokładności bombardowania i wprowadzania w uzbrojenie współczesnych samolotów różnego rodzaju bomb oraz pocisków kierowanych, bez względu na coraz skuteczniejszą obronę powietrzną, nie wyklucza możliwości użycia broni jądrowej do niszczenia przepraw. Broń jądrowa swoimi niszczącymi

---

1/ Rozwój działań wojennych w Wietnamie /cz. VIII/, Sztab Gen. Zarząd II, Warszawa 1968 r.

2/ Na przykład, w maju 1966 r. Amerykanie zrzucili 6 min pływających w celu zniszczenia mostu Ham Rong w DRW. Pięć spośród tych min wybuchło przedwcześnie w dużej odległości od mostu /jedną z nich wyłowiono/.

właściwościami rekompensuje uchylenia powstające wskutek niedokładności trafienia; natomiast wtedy, kiedy przeprawy będą głównymi obiektami uderzenia w ramach izolacji rejonu działań bojowych, zastosowanie jądrowych środków rażenia będzie najbardziej prawdopodobne.

Każdy jednak atak przy użyciu jądrowych środków rażenia wymaga ze strony nieprzyjaciela oceny obiektu uderzenia, w oparciu o którą będzie on mógł określić rodzaj ładunku jądrowego i warunki jego zastosowania, aby zamierzone skutki osiągnąć w sposób najbardziej ekonomiczny. W tym też celu będzie on oceniał stopień zniszczenia przeprawy wskutek oddziaływania poszczególnych, podstawowych czynników niszczących broni jądrowej /działanie mechaniczne, cieplne, promieniowanie radioaktywne/, aby określić, który z nich zapewni osiągnięcie największych efektów niszczenia.

Wybór ten zależał będzie od sytuacji, a także od rodzaju /typu/ przeprawy, której poszczególne elementy składowe będą w większym lub mniejszym stopniu wrażliwe na podstawowe rodzaje oddziaływania niszczących czynników broni jądrowej. Powszechnie wiadomo, że nie wszystkie elementy składowe obiektu uderzenia są jednakowo wrażliwe na ten sam rodzaj oddziaływania wymienionych wyżej czynników. Na przykład, mosty trwałe są wrażliwe przede wszystkim na działanie fali uderzeniowej, natomiast mosty tymczasowe, a także przeprawy promowe i desantowe - na wtórne działanie fali uderzeniowej oraz na promieniowanie cieplne.

Dokonując oceny ewentualnego zniszczenia przeprawy, należy uwzględniać przy tym skutki oddziaływania wszystkich podstawowych czynników niszczenia, ponieważ trudno jest dokładnie ocenić układ strat i zniszczeń spowodowanych każdym, oddzielnym rodzajem działania broni jądrowej. Podczas oceny obiektu obrony powietrznej /przeprawy, będącej obiektem uderzenia jądrowego/ należy więc brać pod uwagę tylko zniszczenia spowodowane przez działanie podstawowych niszczących czynników broni jądrowej. Chodzi tu głównie o określenie mocy uderzenia jądrowego, liczby uderzeń jądrowych, stopnia zniszczenia przeprawy na podstawie

założonego /z góry przyjętego/ prawdopodobieństwa i odległości rozmieszczenia wojsk własnych od przeprawy.

Ponadto, uwzględniając sytuację taktyczno-operacyjną oraz charakter przeprawy, określa się środek lub środki przenoszenia ładunków jądrowych, przewidywany punkt zerowy, a także możliwy czas wykonania uderzenia.

Przy określaniu mocy ładunku jądrowego należy pamiętać o istotnym znaczeniu dokładności trafienia podczas bombardowania przepraw, bowiem zwiększenie rozrzutu o 2-3 razy powoduje zwiększenie mocy ładunku odpowiednio o 8 lub 27 razy, a użycie ładunków jądrowych tej samej mocy i przy takich samych warunkach rośnie 4-lub 9-krotnie.[1/] Stąd i określanie skutków działania na przeprawę opiera się na teorii prawdopodobieństwa, ponieważ zastosowany środek przenoszenia ma zazwyczaj rozrzut; przy tym skutek działania na najważniejszą część przeprawy zależy od wielu czynników, a których wpływ znamy tylko statystycznie.

Stopień zniszczenia przeprawy może przyjmować różne wartości - od zera do jedności. Dla różnych rodzajów i typów przepraw kształtuje się on różnie. Na przykład, aby zniszczyć most na szerokiej przeszkodzie wodnej wystarczy zniszczyć 20-50% z ogólnej liczby przęseł, to znaczy wystarczy założyć tylko 20-50 procentowy stopień jego zniszczenia.

Istotnym momentem w ocenie przepraw, jako obiektów obrony powietrznej, obok znajomości prawdopodobnych uchyleń i mocy ładunków jądrowych, jest przewidywanie rodzaju wybuchów. Wiąże się z tym między innymi sprawa wpływu wielkości promienia zniszczenia falą uderzeniową i natężenia promieniowania radio - aktywnego na rozmieszczenie przeciwlotniczych zestawów rakietowych w obronie przepraw.

Powszechnie wiadomo, że podczas naziemnych wybuchów jądrowych skażenie terenu jest znacznie większe niż przy wybuchach

---

1/ Sprawocznik po rasczjotu porażenija objektow jadiernym oruzijem i o ocenkie radiacyonnoj obstanowkie. Czaść pierwaja. WIM OSSR. Moskwa - 1963.

powietrznych. Jednakże wybuchy powietrzne powodują zwiększenie strefy zniszczeń średnio o 25-50% w stosunku do wybuchów naziemnych tej samej mocy podczas niszczenia przepraw tymczasowych /zał. nr 12/; natomiast poważne różnice występują pod tym względem przy wybuchach naziemnych w stosunku do wybuchów powietrznych podczas niszczenia przepraw stałych, o silnej konstrukcji.

Chcąc w tej sytuacji określić rodzaj wybuchu, jaki może być zastosowany przez nieprzyjaciela w celu zniszczenia danej przeprawy /przepraw/, ocenę należy prowadzić przede wszystkim w aspekcie celowości jej niszczenia.

Jeśli głównym celem niszczenia przepraw będzie izolacja rejonu działań bojowych, czyli utrudnienie lub uniemożliwienie przerzutu wojsk i zaopatrzenia, to stosowanie naziemnych wybuchów jądrowych na odpowiednim kierunku i w odpowiednim czasie może w konsekwencji doprowadzić do osiągnięcia zamierzonych celów w stosunku do nieprzyjaciela i stworzenia dogodniejszej sytuacji dla wojsk własnych. Ponadto, obok zniszczenia przepraw i przerwania /zahamowania/ przerzutu wojsk oraz zaopatrzenia, silne skażenie promieniotwórcze terenu uniemożliwi natychmiastową odbudowę przepraw w tym rejonie i wznowienie ruchu wojsk.

W innych sytuacjach, kiedy nieprzyjacielowi będzie zależało na zniszczeniu przepraw i szybkim wyjściu w dany rejon działania /w operacji zaczepnej/, prawdopodobnie zastosuje on wybuchy powietrzne.

Jednak w warunkach PRL, szczególnie w początkowym okresie wojny, zwłaszcza w pierwszych dniach jej prowadzenia, należy się liczyć ze stosowaniem przez nieprzyjaciela wybuchów naziemnych do niszczenia przepraw na szerokich przeszkodach wodnych.

Stąd i rozważania na temat oddalenia przeciwlotniczych zestawów rakietowych od bronionych przepraw powinny być prowadzone między innymi w aspekcie ich żywotności, przy stosowaniu zarówno naziemnych, jak i powietrznych wybuchów jądrowych; przy tym należy uwzględnić dwa główne czynniki, a mia-

nowicie: warunki zapewniające możliwość zwalczania lotnictwa wykonującego uderzenie bronią jądrową oraz wielkość stref zniszczeń przeciwlotniczych zestawów rakietowych podczas wybuchu broni jądrowej.

Stopień zniszczenia typowych przepraw na szerokich przeszkodach wodnych w zależności od rodzajów i mocy wybuchu jądrowego przy różnych prawdopodobnych uchyleniach obrazuje załącznik nr 12.

Do środków przenoszenia ładunków jądrowych, które mogą być użyte do niszczenia przepraw na terytorium PRL przez siły zbrojne NATO, można zaliczyć samoloty lotnictwa taktycznego i rakiety operacyjno-taktycznego przeznaczenia typu PERSCHING i SERGEANT.

Mimo że w latach sześćdziesiątych dokonano zasadniczej modernizacji rakiet operacyjno-taktycznych, w wyniku czego stanowią one obecnie rakiety drugiej generacji, to ze względu na ich zasięg działania i stosunkowo małą dokładność trafienia, a także na zasadnicze przeznaczenie /niszczenie środków napadu jądrowego nieprzyjaciela/ nie mogą one stanowić głównego środka do przenoszenia ładunków jądrowych niszczących przeprawy. Stąd też ich użycie będzie raczej ograniczone do wypadków konieczności natychmiastowego wykonania zadania, kiedy rakiety operacyjno-taktycznego przeznaczenia pozostaną jedyną bronią zdolną do zniszczenia przepraw wobec niemożliwości użycia lotnictwa. Zatem w warunkach stosowania broni jądrowej do niszczenia przepraw na terytorium PRL głównym środkiem napadu powietrznego pozostaje nadal współczesne lotnictwo uderzeniowe.

Aktualnie niemal wszystkie państwa członkowskie NATO z wyjątkiem Danii i Norwegii dysponują lotnictwem taktycznym przystosowanym do przenoszenia ładunków jądrowych.

Na środkowoeuropejskim teatrze działań wojennych jednostki sił powietrznych NATO wyposażone są w samoloty - nosiciele broni jądrowej produkcji amerykańskiej typu F-104G, F-100D, F-4C, F-105D i F-84F, a także produkcji brytyjskiej /7%/ - Canberra B8. Z ogólnej liczby 1530 samolotów uderzeniowych

państw NATO[1] na SETDW przypada około 800 samolotów - nosicieli broni jądrowej wchodzących w skład 2 i 4 BTSP przeznaczonych do prowadzenia samodzielnych działań bojowych oraz wsparcia Północnej i Centralnej Grupy Armii[2].

Do izolacji rejonu działań bojowych, w ramach którego głównymi obiektami uderzeń będą przede wszystkim przeprawy na szerokich przeszkodach wodnych, według poglądów "Zachodnich" przewiduje się użycie do 40% samolotów lotnictwa taktycznego i do 20% ogólnej liczby ładunków jądrowych. Ponadto, do niszczenia przepraw na terytorium PRL mogą być użyte samoloty - nosiciele broni jądrowej lotnictwa pokładowego. Trudno tu mówić o procentowej liczbie jego zaangażowania w niszczeniu przepraw, ponieważ będzie ona zależała od wielu czynników zmiennych /od rozwijającej się sytuacji operacyjno-strategicznej, zadań lotnictwa pokładowego w danej operacji, odległości bazowania lotniskowców od szerokich przeszkód wodnych i innych/. Nieuwzględnianie lotnictwa pokładowego w kalkulacjach dotyczących możliwości nieprzyjaciela mogłoby doprowadzić do błędnych wniosków dotyczących obrony powietrznej przepraw. Ogółem lotnictwo pokładowe, mogące oddziaływać na SETDW, może dysponować 230 samolotami-nosicielami broni jądrowej i około 690 bombami jądrowymi z wyliczeniem, że na każdy samolot-nosiciel przypada średnio po 3 bomby jądrowe znajdujące się na lotniskowcach.

Niektóre dane taktyczne samolotów-nosicieli broni jądrowej i moce ładunków jądrowych podano w załączniku nr 13.

1.2.3. Elementy taktyki działania lotnictwa na przeprawy

Nieustanny rozwój lotnictwa uderzeniowego nieprzyjaciela, jako zasadniczego środka napadu powietrznego na system komunikacji lądowej, powoduje dalszy rozwój jego taktyki.

1/ Liczba ta dotyczy sił NATO bez uwzględnienia sił powietrznych Francji /48 samolotów NBI/ oraz państw neutralnych.

2/ Podstawowe dane o siłach zbrojnych państw NATO rozmieszczonych na środkowoeuropejskim TDW. MON Sztab Gen. - Zarząd II, Warszawa - 1968 r.

Wszelkie zmiany, zachodzące w taktyce lotnictwa uderzeniowego, mają charakter ciągły i oparte są na doświadczeniach z prowadzonych działań wojennych i ćwiczeń, codziennej praktyce szkoleniowej wojsk, badaniach prowadzonych przez wojskowe placówki naukowe oraz sztaby lotnicze.

Taktyka lotnictwa uderzeniowego zawiera w sobie wiele elementów składowych, które w sumie czynią ją elastyczną i dostosowywaną na bieżąco do wymagań współczesnego pola walki. Charakteryzują ją pewne zasady w prowadzeniu działań bojowych, które są uwarunkowane między innymi technicznymi możliwościami samolotów, środkami rażenia i charakterem obiektu ataku, rodzajem i skutecznością obrony powietrznej, a także przygotowaniem personelu latającego do wykonywania typowych zadań bojowych. Mimo że zasady te według poglądów specjalistów lotnictwa są zmienne, to według autora stanowią one zawsze podstawę do analizy taktyki działania, wyciągania wniosków i budowania hipotez dotyczących organizacji obrony powietrznej przepraw i prowadzenia działań bojowych przeciwlotniczymi zestawami rakietowymi.

Nieprzyjaciel, wykonując zadanie bojowe lotnictwem uderzeniowym, każdorazowo będzie niewątpliwie unikał szablonów. W działaniach będzie on wykorzystywał przede wszystkim czynnik zaskoczenia, w odniesieniu zarówno do czasu i kierunku uderzenia, jak i sposobów ataku, stwarzając tym samym niekorzystne warunki dla środków obrony powietrznej.

Taktyka uderzeniowego lotnictwa nieprzyjaciela jest różnorodna i zawiera w sobie wiele elementów, które mogą występować albo wspólnie w działaniach bojowych, albo tylko niektóre z nich w zależności od charakteru zadania bojowego; w związku z powyższym podczas analizy i oceny taktyki, z punktu widzenia obrony powietrznej przepraw, należy uwzględniać przede wszystkim te elementy, które w sposób zasadniczy i bezpośredni wpływają na bojowe użycie przeciwlotniczych zestawów rakietowych.

Teoretycy lotnictwa uderzeniowego rozróżniają w taktyce dwie zasadnicze części składowe, warunkujące pomyślne wykona-

nie zadania bojowego, a mianowicie: sposoby działania i zabezpieczenie działań bojowych. Dlatego podczas oceny nieprzyjaciela powietrznego należy brać pod uwagę wszystkie czynniki łącznie, konfrontując je jednocześnie z możliwościami przeciwlotniczych zestawów rakietowych, w celu ustalenia prawidłowości, które powinny stanowić podstawę każdej uzasadnionej decyzji dotyczącej ugrupowania i prowadzenia walki.

Do głównych elementów taktyki lotnictwa uderzeniowego nieprzyjaciela, rzutujących na bojowe użycie przeciwlotniczych zestawów rakietowych w bezpośredniej obronie powietrznej przepraw na szerokich przeszkodach wodnych, a także stanowiących podstawę do analizy ich możliwości bojowych, należałoby odnieść: kierunki i sposoby atakowania przepraw; skład grup i ich ugrupowanie bojowe; profil lotu; manewr przeciwrakietowy; zakłócenia radiolokacyjne.

1.2.3.1. Kierunki i sposoby atakowania przepraw

Kierunek atakowania przepraw jest jednym z najistotniejszych elementów taktyki lotnictwa uderzeniowego, ponieważ od niego głównie zależy wielkość prawdopodobieństwa trafienia podczas bombardowania /odpalania rakiet/. Kierunek zależy przede wszystkim od wymiarów przeprawy, jej usytuowania w terenie i stosowanych przez lotnictwo środków rażenia.

Wnioskowanie z obliczeń matematycznych, a także doświadczeń z wojen w Korei i Wietnamie wskazują na to, że kąty bombardowania przepraw, zawarte w granicach od 10° do 20°, w stosunku do ich długości zapewniają maksymalne prawdopodobieństwo trafienia zarówno przy bombardowaniu pojedynczymi bombami, jak i serią bomb.

W teorii bombardowania przepraw serią bomb wyodrębnia się pojęcia - prawdopodobieństwo pokrycia przeprawy serią bomb i prawdopodobieństwo trafienia. Na przykład, duża liczba bomb w serii przy bombardowaniu pod kątem 90° zapewnia uzyskanie maksymalnego prawdopodobieństwa pokrycia przeprawy, nato -

miast trudno uzyskać bezpośrednie trafienie przy takim samym kierunku atakowania.[1] Nawet przy małym odstępie zrzutu bomb w serii przeprawa może się znaleźć pomiędzy punktami upadku bomb, a tym samym bombardowanie będzie nieskuteczne.

Atakowanie wzdłuż przeprawy również nie polepsza prawdopodobieństwa trafienia. Najmniejsze odchylenie samolotu od wyznaczonego kursu powoduje ułożenie serii bomb w linii obok przeprawy, co wyklucza również jej zniszczenie.

Zasadniczą trudnością w niszczeniu przepraw pod kątami atakowania 0° i 90° w stosunku do ich długosci jest mała szerokość. Wyraźne natomiast zwiększenie prawdopodobieństwa pokrycia przeprawy serią bomb, jak również prawdopodobieństwa trafienia pojedynczą bombą /pociskiem/ występuje właśnie przy atakowaniu pod kątem około 15° w stosunku do podłużnej osi przeprawy.

Sylwetka przeprawy /zwłaszcza mostowej/ pod kątem w granicach 10° - 20° w stosunku do jej długości stanowi jak gdyby tarczę wypełnioną poszczególnymi elementami jej konstrukcji.[2] Ma to szczególne znaczenie dla samolotów stosujących rakietowe pociski kierowane typu "BULLPUP" /bombę "WALLEYE"/, gdyż pocisk odpalany przy innych kątach atakowania i naprowadzany nawet z idealną dokładnością na przeprawę może łatwo przejść między podporami bądź elementami konstrukcji przęseł. Wpływ usytuowania przeprawy w terenie na kierunek ataku wyraża się w tym, że naturalne lub sztuczne przeszkody w rejonie celu ograniczają dowolne kierunki ataku, a niekiedy całkowicie je wykluczają.

Położenie naturalnych lub sztucznych przeszkód terenowych na kierunkach podejścia do przeprawy na pewno umożliwia lepsze jej wykrycie na odległości zapewniającej wykonanie ataku, ale jednocześnie uniemożliwia skuteczne zastosowanie odpowiednich środków rażenia i stwarza niebezpieczeństwo dla atakujących samolotów.

1/ Taktyczne i operacyjne obliczenia bombardowania. Skrypt ASG. Rembertów - 1956 r. mjr SIEDLECKI.

2/ Zasady ugrupowania bojowego artylerii przeciwlotniczej lufowej w osłonie mostów. Rozprawa doktorska - ppłk dypl. Antoni Przeniczny.

Z powyższego wynika, że kierunki atakowania pod kątami w granicach 10^{o} - 20^{o} /w stosunku do długości przeprawy na szerokich przeszkodach wodnych/ są najkorzystniejsze dla lotnictwa uderzeniowego, stosującego niekierowane, klasyczne bomby lotnicze, bomby kierowane typu "WALLEYE" oraz pakietowe pociski kierowane "BULLPUP" lub AS-30.

Przy użyciu bomb jądrowych kierunki ataku nie mają takiego znaczenia ze względu na znaczny promień niszczenia i dlatego nie będą one warunkowane kryterium prawdopodobieństwa trafienia, a raczej czynnikami wyłącznie taktycznymi w zależności od warunków wykonywania zadania bojowego.

Sposób atakowania celów naziemnych w ogóle określa się położeniem osi podłużnej samolotu w stosunku do powierzchni ziemi w momencie prowadzenia ognia[1/].

Uwzględniając powyższą definicję, można przyjąć, że w zależności od rodzajów środków rażenia mogą być atakowane trzema zasadniczymi sposobami, a mianowicie: z lotu nurkowego oraz poziomego przy użyciu konwencjonalnych środków rażenia i z lotu wznoszącego - podczas niszczenia bombami jądrowymi.

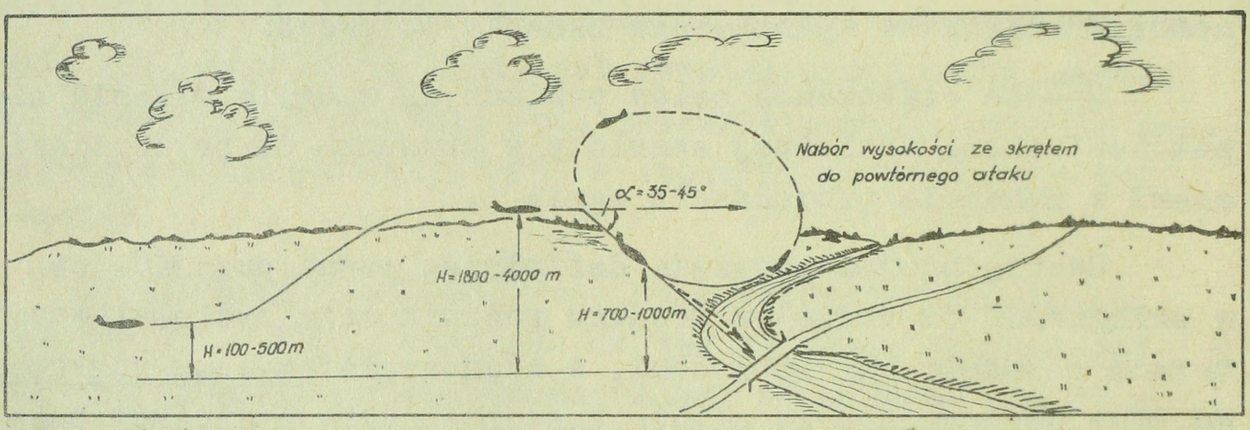
Przeprawy mogą być atakowane jednocześnie przez grupę samolotów lub kolejno pojedynczymi samolotami /grupami samolotów/, natomiast w zależności od sposobu celowania przeprawy mogą być atakowane z zastosowaniem celowania indywidualnego przez każdego pilota lub na sygnał dowódcy grupy. Podczas niszczenia przepraw na szerokich przeszkodach wodnych mogą być stosowane obydwa sposoby celowania, ponieważ w takich wypadkach,z reguły,wyznacza się 2-3 punkty celowania.

Wszystkie wymienione sposoby atakowania mogą być stosowane w różnych kombinacjach, na przykład podczas atakowania przeprawy z lotu nurkowego samoloty wprowadza się do ataku jednocześnie lub kolejno, a celowanie wykonywuje się indywidualnie lub przez dowódcę grupy. Niezależnie od tego, we wszystkich jednak wypadkach najbardziej istotnym dla nie - przyjaciela powietrznego jest dobór odpowiedniego sposobu ataku.

1/ Podstawy taktyki lotnictwa myśliwsko-szturmowego i myśliwsko-bombowego. ASG - 1969 r., str. 69.

A t a k o w a n i e z **l o t u n u r k o w e g o** jest zasadniczym sposobem wykorzystania różnych konwencjonalnych środków rażenia, stosowanych przez samoloty lotnictwa taktycznego podczas wykonywania uderzeń na przeprawy.

W zależności od rodzaju przeprawy, warunków atmosferycznych i stosowanych środków rażenia, ataki na przeprawy mogą być, z reguły, wykonywane pod kątami w granicach 15° - 45°. Atakowania przepraw tym sposobem można dokonywać pojedynczymi samolotami, parami i kluczami, stosując wszystkie podstawowe konwencjonalne środki rażenia.



Rys. 1.1. Atak z lotu nurkowego przy użyciu bomb lotniczych

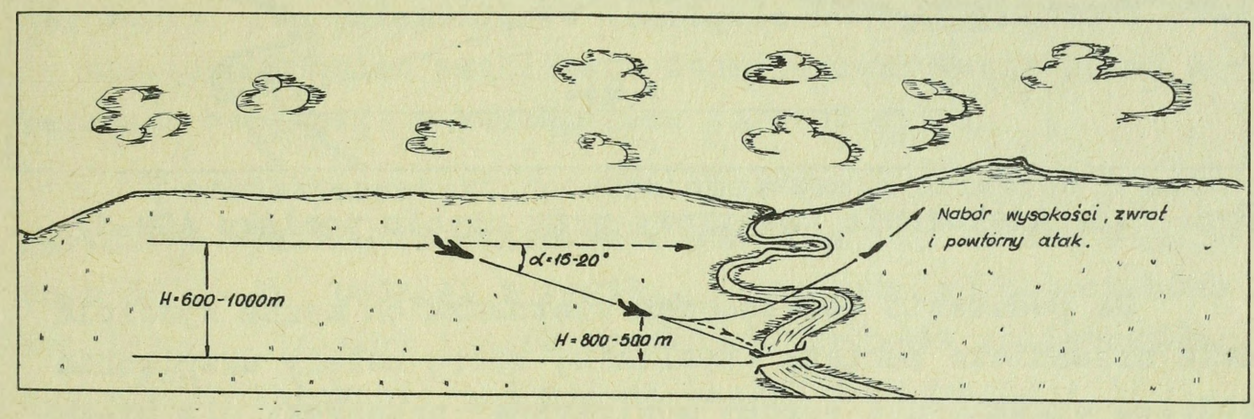
W celu atakowania z lotu nurkowego nieprzyjaciel wykonuje określony manewr zarówno w płaszczyźnie pionowej, jak i poziomej. Typowymi manewrami dodatkowymi 1/, wyprowadzającymi samolot /grupę samolotów/ w dogodne położenie do ataku, są: manewr ze skrętem o 90°, zwrot bojowy i półpętla.

Atak samolotów z lotu nurkowego pod małymi kątami /15° - 20°/ jest stosowany, z zasady, przy niskim pułapie chmur, w razie niemożliwości wykonania powtórnego zajścia do bombardowania, a także przy stosowaniu bomb i pocisków kierowanych. Bombardowanie przeprawy tym sposobem przeprowadzane jest najczęściej bezpośrednio z trasy /pod warunkiem dokładnego wyjścia na cel/ bez wykonywania założonych, dodat-

---

1/ Manewr dodatkowy zależy od stosowanych środków rażenia, charakteru celu i terenu, sposobu i aktywności środków OP oraz warunków atmosferycznych.

kowych manewrów nad przeprawą. Podczas atakowania samolot osiąga przed celem wysokość około 600-1000 m i przechodzi w lot nurkowy.

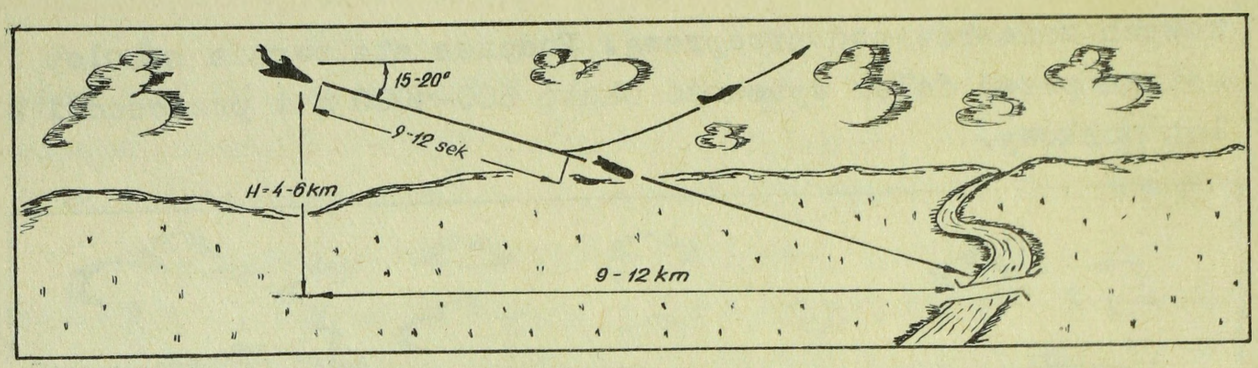


Rys. 1.2. Atak pod małymi kątami nurkowania

Przy tym sposobie atakowania przepraw /podczas jednego zajścia/ mogą być stosowane i pociski rakietowe, i działka pokładowe, i bomby w następującej kolejności: odpalanie rakiet kierowanych, strzelanie z działek, odpalanie niekierowanych pocisków rakietowych i bombardowanie.

Odpalenie rakietowych pocisków kierowanych "BULLPUP" następuje pod kątami w granicach 15° - 30° z odległości maksymalnej 9-12 km - rzadko większej. Odległość odpalania zależy przede wszystkim od zasięgu pocisku, widoczności przeprawy, a także od obrony powietrznej. Jeśli obrona powietrzna jest silna, to pociski odpalane są bliżej przeprawy, aby czas ich prowadzenia był krótszy /6-7 s/, a strzelanie - skuteczne[1/]. Natomiast przy słabej obronie pocisk, z reguły, odpala się na możliwie najdalszej rubieży odpalenia w granicach technicznych możliwości pocisku. Odpalenie pocisku na maksymalnie możliwej odległości umożliwia pilotowi powtórne odpalenie przy jednym zajściu do tego samego celu.

1/ Zbiór wiadomości o działaniach wojennych w Wietnamie /zeszyt nr 7/. MON Sztab Gen. - Zarząd II. Warszawa - 1967 r. str. 20.

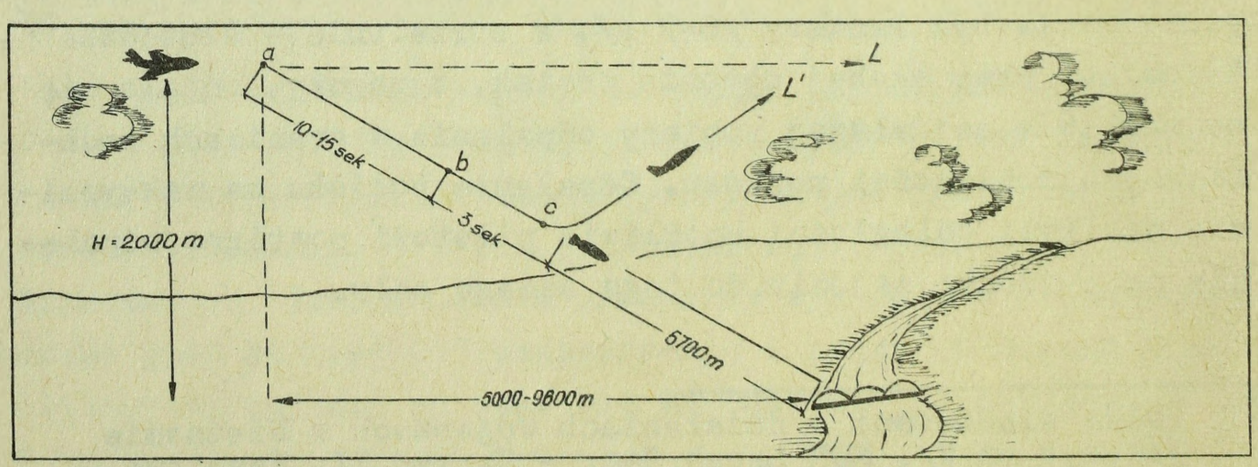


Rys. 1.3. Atakowanie przeprawy przy użyciu pocisku AGM-12

Na podstawie doświadczeń wietnamskich można wyróżnić dwie zasadnicze rubieże odpalania, które należy uwzględnić podczas organizacji obrony powietrznej przepraw; dla pierwszego pocisku - 9-12 km i prowadzonego do odległości 6 km, a dla drugiego pocisku - 6 km i prowadzonego od 1,5 do 2 km od przeprawy[1/].

Wyrzucenie bomby telekierowanej typu "WALLEYE" następuje pod kątem nurkowania 10° - 20° z odległości poziomej 5-10 km od przeprawy. Przy czym punkt celowania powinien obowiązkowo się znajdować na linii kontroli pomiędzy powierzchnią oświetloną /jasną/ a nieoświetloną /ciemną/.

Aby wykonać zadanie zniszczenia przeprawy bezpośrednimi trafieniami pilot musi przestrzegać określonych zasad i wykonywać czynności w ustalonej kolejności, gdyż w przeciwnym wypadku trafienie będzie małoprawdopodobne.



Rys. 1.4. Schemat zrzutu bomby "WALLEYE"

1/ Ze względu na małą odległość odpalania kolejnych pocisków od celu /jednocześnie naprowadzać można tylko jeden pocisk mało jest prawdopodobnę, aby praktycznie przy jednym zajściu użyto więcej niż jeden-dwa pociski "BULLPUP".

Skuteczność bomby zależy głównie od celowania na odcinku a-b /rys. 1.4/. Zmuszenie pilota do przerwania celowania ogniem przeciwlotniczych rakiet kierowanych powoduje chybienie bomby. Aby uniemożliwić trafienie bombą "WALLEYE", należy stosować również wszelkiego rodzaju maskowanie przed obserwacją wzrokową, a szczególnie zasłony dymne.

Z charakterystyki sposobu atakowania przepraw z lotu nurkowego wynika, że atakowanie przepraw pod kątami w granicach 30° - 45° będzie, z reguły, dokonywane za pomocą bomb lotniczych, działek i niekierowanych pocisków rakietowych, natomiast atakowanie pod małymi kątami nurkowania /15° - 20°/ - za pomocą przede wszystkim kierowanych bomb i pocisków rakietowych, a także bomb lotniczych niekierowanych z małych wysokości działania.

A t a k o w a n i e z l o t u p o z i o m e g o może być stosowane rzadko ze względu na małą dokładność bombardowania. Mała dokładność bombardowania jest spowodowana przede wszystkim brakiem specjalnych bombardierskich urządzeń celowniczych w samolotach myśliwsko-bombowych, które uwzględniałyby szeroki zakres warunków bombardowania, niedokładnością pomiarów kąta wyprzedzenia, wadliwym określeniem momentu zrzutu bomby, a także rekoszetami bomb występującymi podczas bombardowania z małych wysokości. Dlatego ten sposób atakowania stosuje się raczej wtedy, kiedy nie można stosować innego sposobu. Atak ten, w zasadzie, może być wykonywany z dowolnej wysokości, przy czym minimalną wysokość jest zawsze ograniczona ze względu na bezpieczeństwo lotu samolotu - zależnie od wagomiaru i rodzaju bomby, a także naziemnych środków obrony powietrznej.

Podczas atakowania przepraw z lotu poziomego samoloty wykorzystują, z reguły, bomby o dużej powierzchni pokrycia, z zapalnikami o opóźnionym działaniu lub zbiorniki z materiałem zapalającym. Strzelanie natomiast z broni pokładowej i niekierowanymi pociskami rakietowymi z małych wysokości, nie jest dostatecznie skuteczne, a ze średnich - niemożliwe.

Atak z lotu poziomego może być wykonywany zarówno pojedynczymi samolotami, jak i grupami /do eskadry włącznie/ z zrzutem bomb na sygnał prowadzącego lub z celowaniem indywidualnym. W przypadku atakowania przepraw grupami samolotów z małych wysokości i stosowania bomb z zapalnikami o opóźnionym działaniu, nieprzyjaciel bezwarunkowo będzie zachowywał pewne odległości między samolotami lub grupami samolotów, zapewniające bezpieczeństwo podczas niszczenia przepraw. Odległości te będą różne w stosunku do różnych czasów opóźnienia zapalników oraz przyjętego wariantu atakowania i mogą wynosić od kilkuset metrów do kilku kilometrów.

A t a k o w a n i e z l o t u w z n o s z ą c e g o jest najmniej dokładnym sposobem bombardowania, dlatego też może ono być wykonywane jedynie przez lotnictwo myśliwsko-bombowe z użyciem bomb jądrowych[1/].

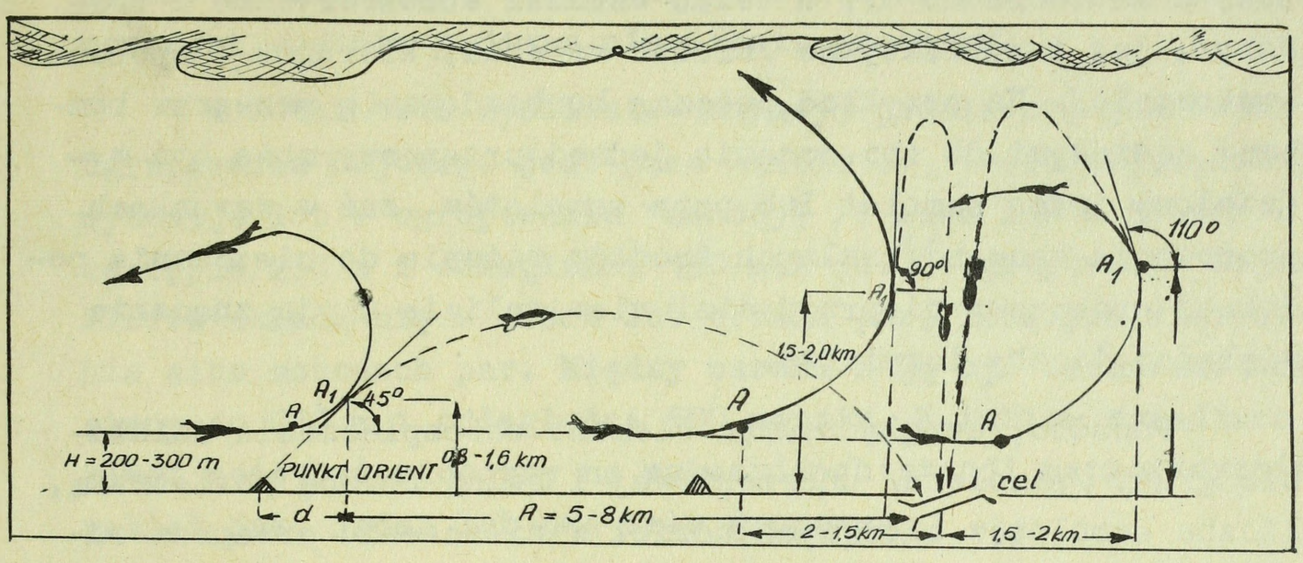
Sposób powyższy zapewnia samolotom-nosicielom bomb jądrowych bezpieczeństwo przy atakach z małych i średnich wysokości przed działaniem fali uderzeniowej w momencie wybuchu bomby jądrowej.

Bardzo istotną cechą tego sposobu jest to, że w czasie ataku samolot znajduje się na małych albo bardzo małych wysokościach /100-300 m/, dzięki czemu zapewnia się zaskoczenie i zmniejszenie skuteczności działania środków obrony powietrznej.

Ogólna zasada atakowania tym sposobem polega na tym, że bomba, zrzucona z samolotu podczas wykonywania przez niego intensywnego manewru pionowego, uzyskuje początkową prędkość składową skierowaną w górę, aby następnie torem balistycznym upaść na ziemię. Tor bomby składa się z części wznoszącej i opadającej, wskutek czego czas jej spadania jest dłuższy niż przy innych sposobach bombardowania. Przez ten czas samolot, wykonując manewr "półpętli", jest w stanie oddalić

1/ Potwierdziło to bombardowanie obiektów w miejscowości THAJ NGUYEN /DRW/ w dniach 10 i 19 stycznia 1967 roku i przeprawy HAJ DUONG - 15 lutego tego samego roku.

się od miejsca upadku bomby na odległość około 12-13 km.



Rys. 1.5. Atak z lotu wznoszącego

Z dotychczas publikowanych materiałów wiadomo, że atak z lotu wznoszącego może być wykonywany ze zrzutem bomby jądrowej pod kątami 40° - 60°, 90° i 110°. Z uwagi na małą dokładność bombardowania z lotu wznoszącego, a także na charakter obiektu ataku, atakowanie przepraw pod kątami wznoszenia 40° - 60° jest małoprawdopodobne. Zatem organizując obronę powietrzną przepraw, należy się liczyć przede wszystkim z atakiem lotnictwa myśliwsko-bombowego nieprzyjaciela pod kątami 90° i 110°.

1.2.3.2. Skład grup i ich ugrupowanie bojowe

Lotnictwo uderzeniowe może niszczyć przeprawy działając pojedynczymi samolotami lub parami samolotów, kluczem albo eskadrą, a także większymi siłami /25-30 i więcej samolotów/ urzutowanymi odpowiednio w czasie i przestrzeni. Skład grup, wydzielonych do niszczenia przepraw, może być zatem różny i zależy od wielu czynników zmiennych, podyktowanych konkretnymi warunkami działań bojowych i sytuacją operacyjno-taktyczną. Niemniej jednak nieprzyjaciel planując uderzenie na przeprawę /przeprawy/, będzie niewątpliwie brał pod uwagę zarówno czynniki obiektywne /wielkość i rodzaj

przeprawy, jej położenie na szerokiej przeszkodzie wodnej, rodzaj i skuteczność OP, a także warunki atmosferyczne i porę doby/, jak i subiektywne /środek rażenia, kierunek i sposób atakowania/. Na przykład, podczas bombardowania przepraw bombami jądrowymi do zniszczenia jednej przeprawy może być wydzielony jeden samolot lub para samolotów, zaś w warunkach stosowania konwencjonalnych środków rażenia do niszczenia podobnej przeprawy nieprzyjaciel niewątpliwie użyje znacznie większej liczby lotnictwa.

Ponadto, uwzględniając element zabezpieczenia działania grupy /samolotu/ uderzeniowej i silną obronę powietrzną, liczba samolotów biorących udział w niszczeniu przepraw odpowiednio wzrośnie 3-4 krotnie, a niekiedy i więcej. Stąd rozważania i kalkulacje odnośnie składu grup samolotów, które mogą być użyte do zniszczenia poszczególnych rodzajów i typów przepraw, nie mogą być prowadzone w oderwaniu od konkretnych, realnych warunków działania, ponieważ są one zmienne i uzależnione od wielu czynników; nieuwzględnienie ich w sposób kompleksowy mogłoby doprowadzić do błędnych wniosków dotyczących organizacji obrony powietrznej przepraw. Orientacyjnie taktyczne normy liczbowe samolotów, według norm przyjmowanych w państwach zachodnich, podano w załączniku nr 14.

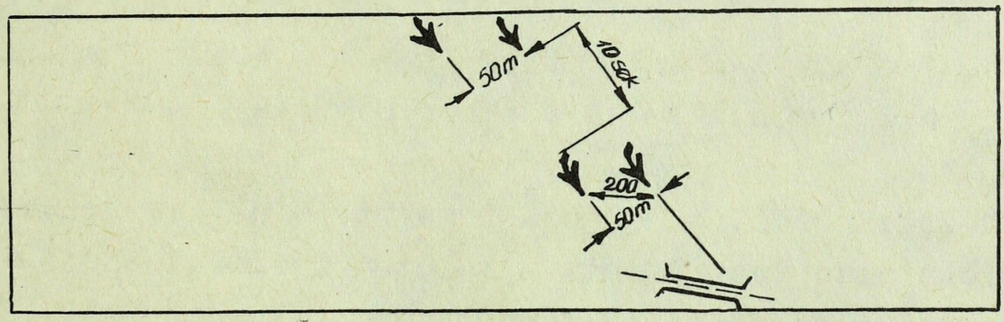
Jeżeli działanie lotnictwa nieprzyjaciela na przeprawy może być różne pod względem składu grup /począwszy od pojedynczego samolotu poprzez parę, klucz, eskadrę aż do trzydziestu a niekiedy i więcej samolotów/, to atakowanie przepraw, w zależności od sposobów i stosowanych środków rażenia oraz kierunków ataku, będzie ściśle określone i ograniczone do pojedynczych samolotów, pary i klucza, co powinno się uwzględniać podczas organizacji walki z lotnictwem nieprzyjaciela w obronie powietrznej przepraw na szczeblach taktyczno-ogniowych.

W celu zniszczenia przepraw lotnictwo myśliwsko-bombowe i bombowe /poza działaniem pojedynczymi samolotami/ stosuje odpowiednie ugrupowanie bojowe. Stosunkowo duża liczba czynników zmiennych powoduje różnorodność ugrupowań. Dlatego autor celowo koncentruje uwagę tylko na podstawowych /zasadni-

czych/ugrupowaniach taktycznego lotnictwa uderzeniowego, stosowanych obecnie podczas niszczenia przepraw.

W lotnictwie myśliwsko-bombowym podstawową jednostką ugrupowania bojowego jest para samolotów, która najczęściej wykonuje lot w ugrupowaniu "schody" /w lewo lub w prawo/ w odstępie 250 m i odległości 150 metrów.[1/] Ugrupowanie bojowe klucza składa się z dwóch lub trzech par, lecących w kolumnie albo schodach par. Między parami mogą być zachowane odstępy do 250 m i odległości 500 metrów. W takich wypadkach klucz może być widoczny na wskaźnikach stacji naprowadzania rakiet jako jeden lub dwa cele grupowe.

Kiedy klucz samolotów atakuje przeprawę jednocześnie, ugrupowanie jest zwierane do odstępu między samolotami od 20-50 m i odległości do 100 m. Wówczas SNR może go "widzieć" jako jeden cel grupowy[2/]. Atak z lotu nurkowego w takim ugrupowaniu może się odbywać kolejno parami, rzadziej równocześnie.



Rys. 1.6. Atak klucza kolejno parami

Eskadra samolotów myśliwsko-bombowych podczas atakowania przeprawy może być ugrupowana najczęściej w kolumnę lub schody kluczy. Odległości między kluczami w eskadrze mogą wynosić 2-3 minuty lotu. Natomiast atakowanie przeprawy przez eskadrę, w zależności od warunków działania, może się odbywać w ugrupowaniu bojowym "kolumna" pojedynczych samolotów, kolumna

---

1/ Informator oficera rozpoznawczego wojsk OPK. MON DW OPK. Warszawa - 1968 r. str. 72.

2/ Zależy to głównie od możliwości SNR w zakresie rozróżnialności w β, ε i odległości.

par, rzadziej kolumna kluczy. Odległości między samolotami, parami bądź kluczami są uwarunkowane bezpieczeństwem w czasie strzelania lub bombardowania, a także zachowaniem swobody manewru.

W taktycznym lotnictwie bombowym podstawą ugrupowania bojowego jest klucz w składzie 3-5 samolotów. Podczas niszczenia przepraw klucz samolotów bombowych stosuje najczęściej ugrupowanie "schody" samolotów. Podczas działania w strefie ognia przeciwlotniczych zestawów rakietowych odległości i odstępy samolotów w takim ugrupowaniu wynoszą 200-300 m. Poza strefą ognia samoloty mogą lecieć w ugrupowaniu bardziej zwartym. W tym wypadku każdy z kluczy będzie widoczny na wskaźnikach SNR jako jeden cel grupowy.

Ugrupowanie bojowe eskadry formuje się z kluczy samolotów najczęściej w kolumnę kluczy - jako ugrupowanie najbardziej manewrowe w czasie lotu do celu. Przed przeprawą eskadra przegrupowuje się w "schody" kluczy, przy tym każdy klucz otrzymuje punkt celowania.

1.2.3.3. Profil lotu samolotów myśliwsko-bombowych

W zależności od zadania i warunków jego wykonywania przez lotnictwo profil lotu samolotów myśliwsko-bombowych /grup samolotów/ może być jednolity lub kombinowany. Podczas niszczenia przepraw /rejonów przeprawowych/ przez lotnictwo, bronionych przez przeciwlotnicze zestawy rakietowe i lotnictwo myśliwskie, lot do celu będzie prawdopodobnie odbywał się, z reguły, profilem zmiennym, aby pokonać obronę w jej najsłabszym miejscu. Powszechnie wiadomo, że najbardziej dogodnymi wysokościami lotu, z punktu widzenia jak najmniejszego przeciwdziałania rakiet przeciwlotniczych, są wysokości małe i bardzo małe /poniżej strefy ognia przeciwlotniczych zestawów rakietowych/. Wysokości takie uniemożliwiają stosunkowo wczesne wykrycie samolotów przez stacje naprowadzania rakiet oraz ich ostrzelanie z wymaganym prawdopodobieństwem rażenia.

Z rozważań na temat sposobów działania lotnictwa i atakowania przepraw wynika, iż lot samolotów w kierunku przepraw będzie w większości wypadków kombinowany, polegający na tym, że w strefie działań przeciwlotniczych zestawów rakietowych /ale tylko do rozpoczęcia ataku/, począwszy od maksymalnego zasięgu wykrywania SNR - na małych lub bardzo małych wysokościach, jest stosowany manewr przeciwrakietowy, a następnie nabór wysokości i atak.

Z powyższego wynika, że konieczna jest analiza nie tylko kierunków atakowania przepraw, ale i kierunków podejścia lotnictwa nieprzyjaciela w strefie wykrywania i prowadzenia ognia przeciwlotniczymi rakietami kierowanymi, aby podczas organizacji rakietowej obrony powietrznej przepraw uwzględniać zaskoczenie ogniem nieprzyjaciela na tych odcinkach trasy lotu, które ze względu na wysokość i zasięg są dogodne do prowadzenia skutecznego ognia rakietami.

1.2.3.4. Manewr przeciwrakietowy lotnictwa uderzeniowego

W rozwoju taktyki działania lotnictwa uderzeniowego pojęcie manewru przeciwrakietowego stanowi nowy etap w pokonywaniu obrony powietrznej i od czasu wprowadzenia do systemu obrony powietrznej DRW przeciwlotniczych zestawów rakietowych należy do podstawowych elementów taktyki działania lotnictwa.[1/]

Cechą charakterystyczną w działaniach współczesnego lotnictwa uderzeniowego jest to, że rozwój manewru przeciwrakietowego następuje równolegle z rozwojem radioelektronicznych zakłóceń, jako wzajemnie uzupełniających się elementów taktyki działania lotnictwa w pokonywaniu obrony powietrznej, opartej na naziemnych, rakietowych środkach obrony powietrznej.

1/ Pierwsze próby wykonywania manewrów przeciwrakietowych podczas lotów bojowych mają miejsce nad terytorium DRW, październik-grudzień 1965 r.

Najogólniej manewr przeciwrakietowy, w zależności od czasu i miejsca jego stosowania, można podzielić na manewr przeciwkierowaniu ogniem - w strefie wskazywania celów i przeciwogniowy[1] w strefie działania przeciwlotniczych zestawów rakietowych[2].

Manewr przeciwkierowaniu ogniem polega na wykorzystaniu ujemnych właściwości środków rozpoznania i kierowania ogniem. Lotnictwo nieprzyjaciela przez stosowanie odpowiedniej zmiany parametrów lotu /kierunek, wysokość, prędkość/ utrudnia lub wręcz uniemożliwia prowadzenie właściwej oceny sytuacji powietrznej, w wyniku czego dokonany podział celów pomiędzy poszczególne zestawy rakietowe często staje się nieaktualny. Dlatego w wielu wypadkach prawdopodobieństwo wykrycia wskazanego celu powietrznego będzie mniejsze niż to wynika z realnych możliwości radiolokacyjnych stacji przeciwlotniczych zestawów rakietowych.

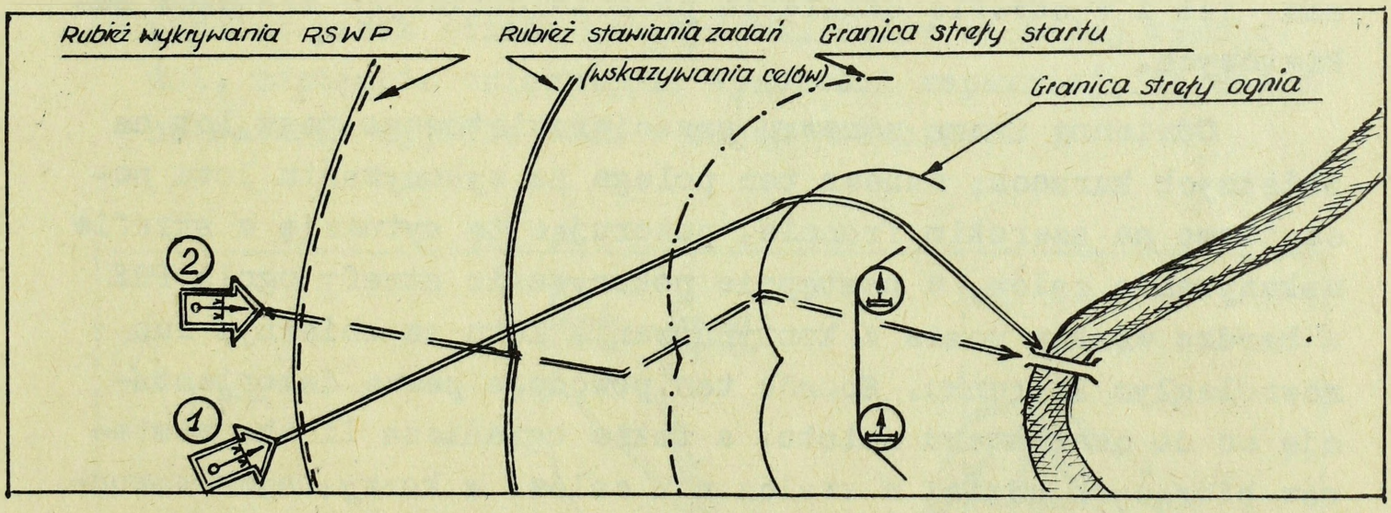
W razie nalotu małej grupy samolotów w wąskim pasie i atakowania przeprawy na nieznacznej głębokości, przelot przez strefę wskazywania celów może odbywać się pod pewnym kątem w stosunku do rubieży rozmieszczenia pierwszorzutowych przeciwlotniczych zestawów rakietowych, a przed wejściem w strefę ognia - nieprzyjaciel ma możliwość wykonania gwałtownego skrętu w celu wyjścia na kurs zgodny z kierunkiem atakowania przeprawy.

1/ W oficjalnych materiałach źródłowych można spotkać różne określenia /terminy/ manewru przeciwrakietowego. Na przykład: manewr przeciwnaprowadzeniowy, manewr przeciwradiolokacyjny, manewr przeciw kierowaniu ogniem. Ponieważ manewr przeciwrakietowy należy do nowych elementów taktyki działania lotnictwa uderzeniowego, dlatego nie ma jednoznaczności w samej terminologii. Ze względu jednak na samą istotę i cel manewru należałoby - zdaniem autora - przyjąć termin manewru przeciwkierowaniu ogniem i przeciwogniowy.

2/ Za strefę działań przeciwlotniczych zestawów rakietowych przyjmuje się - przestrzeń powietrzną, ograniczoną dalszą granicą strefy startu rakiet.

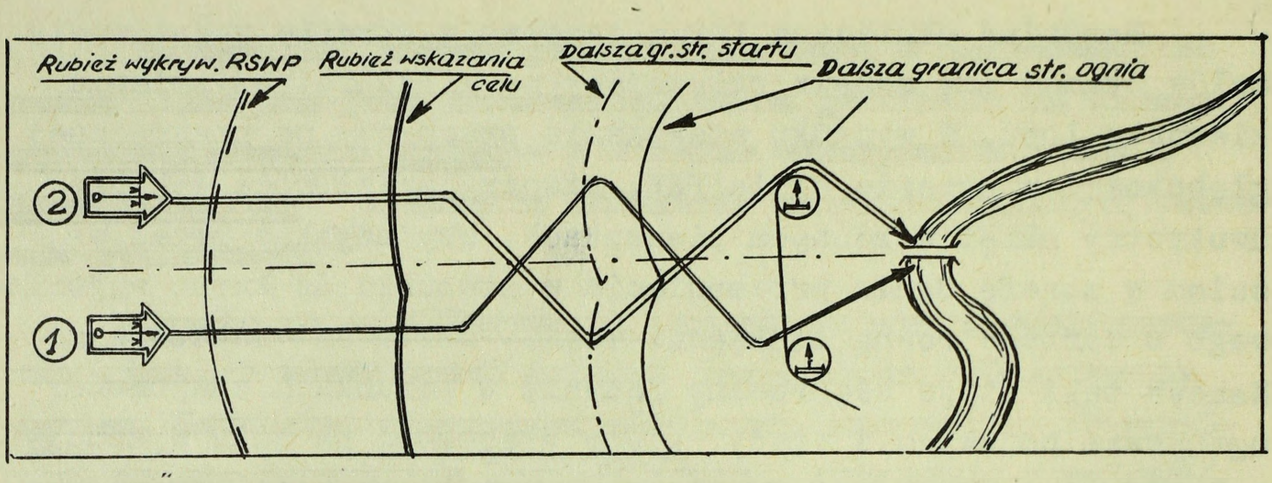
Bardziej skuteczną formą manewru w strefie wskazywania celów okazał się manewr polegający na kilkakrotnej zmianie kierunku lotu. W wypadku atakowania przeprawy na nieznacznej głębokości w strefie ognia PRK, nieprzyjaciel może wykonać dwukrotny skręt w różnych kierunkach, aby uzyskać przed wejściem w strefę ognia przesunięcia w stosunku do kursu wyjściowego o wartość równą odstępowi między zestawami rakietowymi. Manewr taki staje się realny jedynie w warunkach znajomości ugrupowań bojowych i wtedy, kiedy głębokość, na jaką wykonuje nalot, jest mniejsza od drogi przebywania przez cel w czasie przygotowania ognia przez przeciwlotnicze zestawy rakietowe.

Jeśli natomiast ugrupowanie bojowe przeciwlotniczych zestawów rakietowych nie jest rozpoznane, a przeprawa leży na znacznej głębokości, to nieprzyjaciel może wykonać manewr polegający na kilkakrotnej zmianie kursu lotu. Czas, w którym cel wykona zmianę kierunku lotu, będzie prawdopodobnie mniejszy od czasu niezbędnego na przygotowanie strzelania od momentu wskazania celu.



Rys. 1.7. Manewr przez zmianę kierunku

Nieprzyjaciel często może stosować manewr polegający na wykonywaniu "noży", to jest lotu kilku celów /najmniej dwa/ po przecinających się trasach. W wyniku takiego manewru trudno jest przewidzieć właściwy kurs celu w momencie jego wejścia w strefę startu rakiet; sprawia to oczywiście trudność we właściwym podziale celów podczas kierowania ogniem.

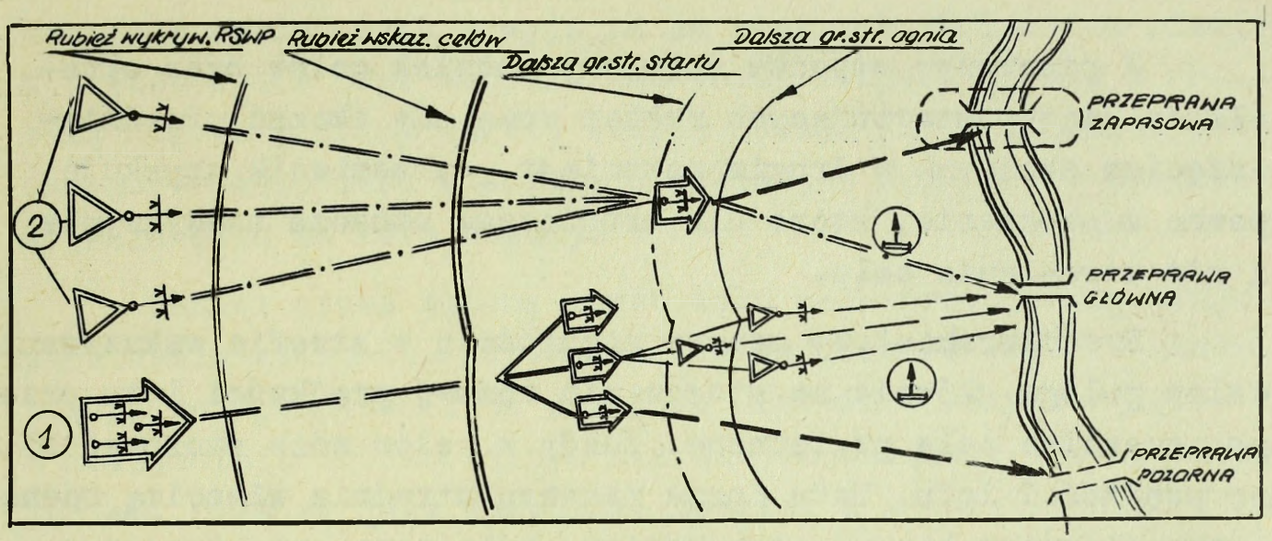


Rys.1.8. Manewr z zastosowaniem "nożyc"

Następną formą manewru jest rozdzielanie się celów grupowych na pojedyncze lub pary samolotów. Komplikuje to sytuację powietrzną, powodując konieczność korygowania już podjętej decyzji zwalczania; ponadto w wyniku zastosowania powyższego manewru część celów może w ogóle nie być ostrzelana ze względu na usytuowanie w czasie i przestrzeni. Ta forma manewru może być stosowana szczególnie w nalotach większych grup, przy czym cele grupowe będą się rozchodziły zarówno w strefie wskazywania, jak i w strefie działania przeciwlotniczych zestawów rakietowych.

Odmienną formą manewru przeciwrakietowego jest lot na zbieżnych kursach; manewr ten polega na wykonywaniu lotu początkowo na szerokim froncie, pozorując tę sytuację w strefie wskazywania celów, a następnie pokonywaniu strefy ognia PRK w bardzo wąskim pasie i kontynuowanie lotu na zbieżnym lub równoległym kierunku. Sposób ten powoduje pewną dezorientację co do charakteru nalotu, a także ogranicza liczbę zestawów biorących udział w zwalczaniu celów, w korzystnych warunkach ze względu na parametry kursów.

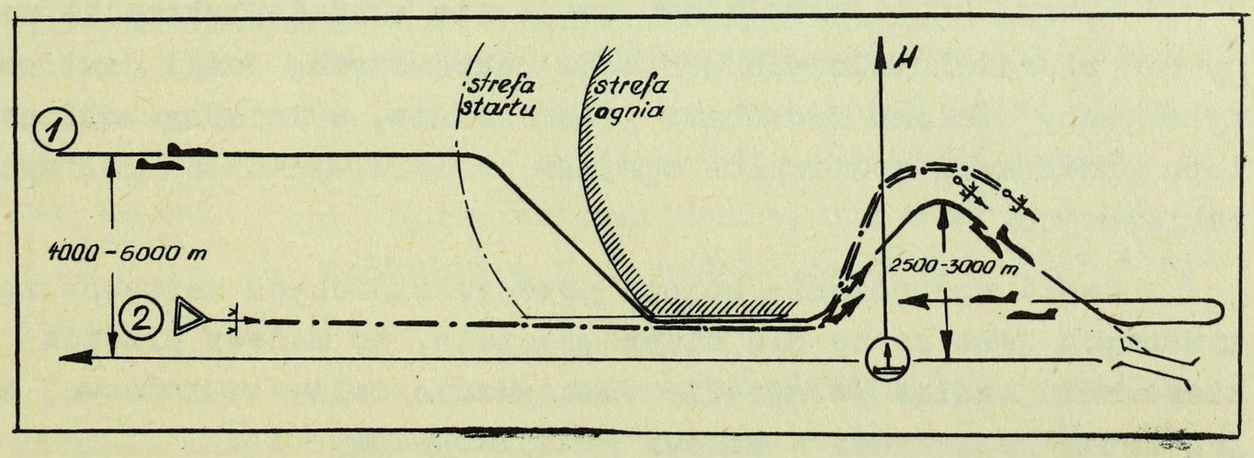
Manewr przeciwrakietowy w strefie wskazywania celów może stanowić kombinację poszczególnych form manewru. Jednocześnie z manewrem wykonywanym przez zmianę kierunku lotu będzie stosowany manewr wysokością i prędkością.



Rys. 1.9. Manewr na zbieżnych i rozdzielających się trasach lotu

Do zasadniczych form manewru wysokością można zaliczyć:

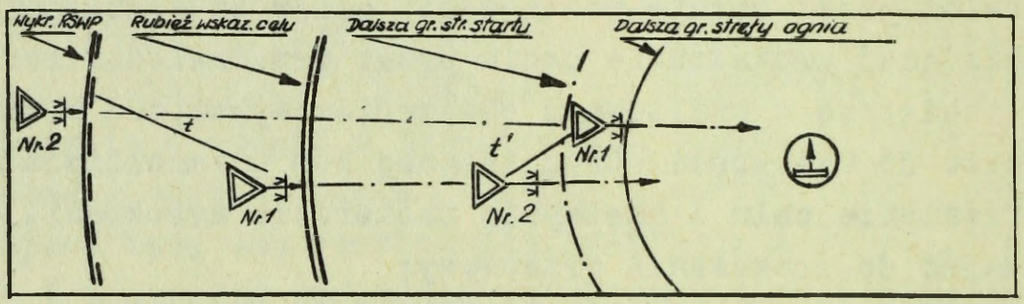
- przelot przez strefę wskazywania celów na wysokości umożliwiającej prowadzenie ognia przez przeciwlotnicze zestawy rakietowe z gwałtownym obniżeniem wysokości w strefie startu do wysokości utrudniającej lub uniemożliwiającej ostrzelanie celu i następnie nabieranie wysokości, aby przejść do atakowania przeprawy;
- przelot przez strefę wskazywania celów na małej wysokości, następnie osiągnięcie wysokości zapewniającej dogodne warunki wyjścia celu w rejon przeprawy.



Rys. 1.10. Przeciwrakietowy manewr wysokością

W pierwszym wypadku dokonany podział celów oraz określenie liczby startujących rakiet może się okazać przedsięwzięciem zbędnym. W drugim natomiast - przeciwnik uzyskuje pewne zaskoczenie, które dla broniącego oznacza niewykrycie i nieostrzelanie celu.

Przeciwrakietowy manewr prędkością w strefie wskazywania celów polega głównie na stosowaniu różnej prędkości lotu przez poszczególne cele powietrzne. Każdy z celów może stosować zmianę prędkości lotu. Taka forma manewru utrudnia właściwą ocenę sytuacji przez kierującego ogniem, zwłaszcza przy znacznym zróżnicowaniu prędkości celów przed dojściem ich do rubieży stawiania zadań.



Rys. 1.11. Wariant manewru przeciwrakietowego prędkością

Manewr przeciwrakietowy staje się bardziej skomplikowany dla przeciwlotniczych zestawów rakietowych, jeśli jest on wykonywany wieloma sposobami jednocześnie, a intensywność nalotu przekracza możliwości ogniowe przeciwlotniczych zestawów rakietowych.

Jeśli ugrupowanie bojowe przeciwlotniczych zestawów rakietowych jest znane dla nieprzyjaciela, to manewr przeciw kierowaniu ogniem /w strefie wskazywania celów/ w końcowej swojej fazie przechodzi w manewr przeciwogniowy.

Manewr przeciwogniowy polega na zmianie podstawowych parametrów lotu celu /kursu, prędkości i wysokości/ z jednoczesnym zachowaniem ogólnego kierunku lotu i wysokości, przy których następuje pokonanie strefy ognia przeciwlotniczych

zestawów rakietowych i wyjście na kierunek atakowania przeprawy. Stosowanie tego manewru zazwyczaj rozpoczyna się z chwilą osiągnięcia granicy strefy startu rakiet lub /najpóźniej/ po zaobserwowaniu lotu pierwszych rakiet, a kończy - w momencie wyjścia celu na kurs bojowy.

Manewr przez zmianę kursu lotu celu przy jednoczesnym zachowaniu kierunku, zapewniającym wyjście do obiektu ataku, polega na wykonywaniu na przemian prawych i lewych skrętów z maksymalnie dopuszczalnym dla danych warunków lotu przechyleniem. Czas na jego wykonanie będzie, z zasady, krótki /około kilkunastu sekund/, gdyż tylko wtedy możliwe jest uzyskanie różnych i stosunkowo dużych bocznych odchyleń punktu spotkania rakiety z celem. Wraz z celem manewruje również rakieta, co przy pewnej bezwładności sterów powoduje duże błędy w naprowadzaniu, a tym samym obniżenia wielkości prawdopodobieństwa zniszczenia celu.

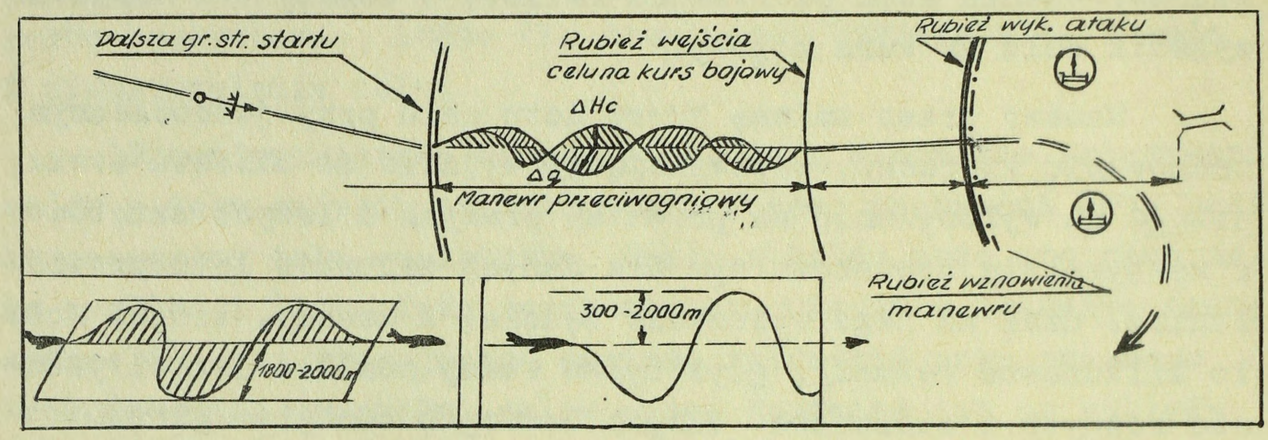
Manewr wykonywany przez zmianę wysokości i prędkości lotu celu w swojej istocie opiera się na tej samej zasadzie, co i manewr kursem. Stosuje się go na wysokości umożliwiającej utrzymanie się celu na średniej stałej wysokości, przy której pokonuje on strefę ognia przeciwlotniczych zestawów rakietowych i wychodzi na kierunek atakowania przeprawy.

Manewr przez zmianę prędkości lotu celu jest jedną z najskuteczniejszych form przeciwogniowego manewru. Z konstrukcyjnych właściwości współczesnych samolotów wynika, że manewr celu przez zmianę kursu lub wysokości lotu, aczkolwiek wpływa na powstanie dodatkowych przeciążeń rakiety i związanych z tym błędów naprowadzania, nie może być tak gwałtowny, aby całkowicie wyprowadzić rakietę z wiązki systemu kierowania.

Manewr celu wykonany zmianą prędkości lotu powoduje również znaczne podłużne przeciążenie rakiety, zwłaszcza przy małych kątach nachylenia toru lotu rakiety i przy niedużych parametrach kursu celu.

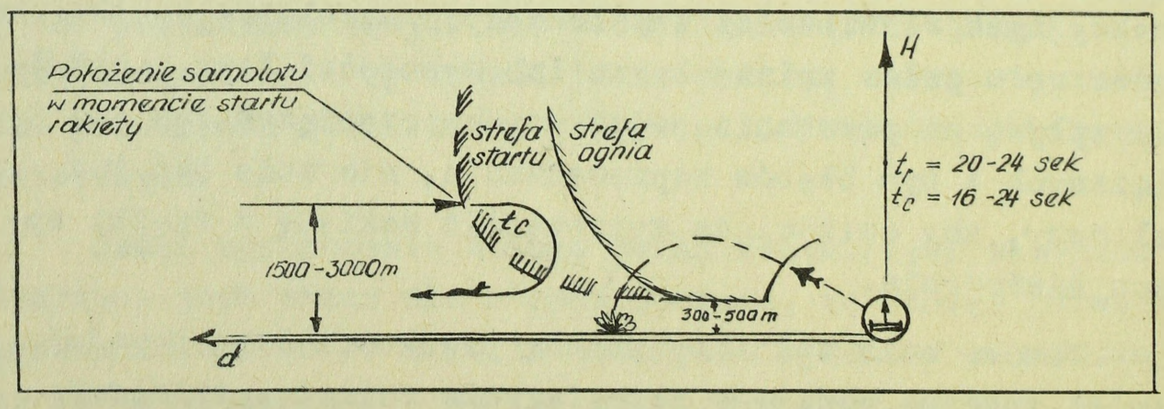
Nieprzyjaciel prawdopodobnie będzie stosował manewr prędkością raczej okresowo w czasie przebywania celu w

strefie ognia przeciwlotniczych zestawów rakietowych do momentu wejścia na kierunek ataku przeprawy.



Rys. 1.12. Manewr przeciwogniowy przez zmianę kierunku i wysokości

Z doświadczeń wojennych w Wietnamie wynika, że najbardziej skutecznym manewrem przeciwogniowym jest manewr z lotu nurkowego z jednoczesną zmianą kierunku.[1/] Pilot, po zauważeniu odpalenia rakiety bądź otrzymania informacji od innego pilota, przechodzi w lot nurkowy pod kątem 30° - 40° i kontynuuje go do wysokości wyprowadzenia samolotu /500-600 m/, zmieniając przy tym kierunek lotu o 90-180°. Wykonanie takiego manewru z wysokości 3000 m trwa około 16-24 sekundy.



Rys. 1.13. Manewr przeciwogniowy z lotu nurkowego ze zmianą kierunku

1/ Na podstawie doświadczeń wojennych w Wietnamie wynika, że po zastosowaniu tych form manewru przeciwrakietowego efektywność spadła o 28%. Bojewoje primienienije zienitnych rakietnych wojsk - 1968.

Manewr przeciwogniowy lotnictwa nieprzyjaciela może polegać na stosowaniu jednej z wyżej wymienionych form albo ich kombinacji. Manewr przez zmianę kursu najczęściej może być stosowany podczas lotu na małych parametrach kursu, gdyż przy parametrach dużych jest skuteczniejszy manewr wysokością. W obydwu wypadkach znajdzie niewątpliwie zastosowanie manewr prędkością. Stosowanie manewru przeciwogniowego w chwili wyjścia celu na kurs bojowy zostaje przerwane i ponownie wznowione po wykonaniu ataku. Wielkość odcinka drogi bojowej w zależności od rodzaju urządzeń rozpoznawczych i bombardierskich oraz prędkości lotu celu, może być różna. Dla współczesnych samolotów może ona wynosić około 15-30 km. Dlatego możliwości nieprzyjaciela w zakresie stosowania manewru przeciwogniowego są ograniczone wtedy, kiedy przeprawa znajduje się na małej odległości /2-4 km/ od strefy ognia przeciwlotniczych zestawów rakietowych.

Praktycznie więc samolot /samoloty/, wykonujący uderzenie na przeprawę zmuszony jest przerwać manewr przeciwogniowy na takiej odległości od niej, która stanowi sumę odcinka drogi bojowej i odstępu bombardowania.

Z analizy dwóch rodzajów manewrów przeciwrakietowych wynika, że aczkolwiek manewr przeciwogniowy ma istotny wpływ na obniżenie skuteczności strzelania przeciwlotniczych zestawów rakietowych, to jednak w sensie taktycznym nie ma on tak dużego znaczenia, jak manewr wykonywany w strefie wskazywania celów, to jest w czasie podejmowania decyzji przez dowódcę szczebla taktycznego dotyczącej podziału celów do zwalczania.

1.2.3.5. Zakłócenia radiolokacyjne

Zakłócenia radiolokacyjne stanowią obecnie jedno z głównych przedsięwzięć taktyczno-technicznych zabezpieczających działanie uderzeniowego lotnictwa podczas niszczenia wszystkich obiektów nieprzyjaciela bronionych przez przeciwlotnicze zestawy rakietowe.

Stąd też działanie lotnictwa nieprzyjaciela, zmierzające do pokonania systemu rakietowej obrony powietrznej przepraw na szerokich przeszkodach wodnych, z reguły, będzie prowadzone w warunkach ciągłego i aktywnego przeciwdziałania radioelektronicznego.

Aktualnie lotnictwo nieprzyjaciela ma możliwości stosowania zakłóceń biernych i czynnych. Zakłócenia bierne, mimo wzrastającej wciąż roli zakłóceń czynnych, stanowią nadal w lotnictwie NATO ważny element zabezpieczający jego działania. Zarówno technika wytwarzania dipolowych[1/] elementów odbijających jak i sposób ich zastosowania w powietrzu pozwalają nieprzyjacielowi obniżać skuteczność działania przeciwlotniczych zestawów rakietowych przez zakłócanie stacji wstępnego poszukiwania i naprowadzania rakiet.

Działania bojowe lotnictwa uderzeniowego w Wietnamie dowiodły możliwość zastosowania zakłóceń biernych, które w znacznym stopniu utrudniają prowadzenie walki z nieprzyjacielem powietrznym, zwłaszcza tym obsługom SNR, które nie mają dużych doświadczeń w prowadzeniu pracy bojowej podczas zakłóceń.

Jeżeli przeciwlotnicze zestawy rakietowe są wyposażone w urządzenia przeciwzakłóceniowe, a operatorzy są odpowiednio przygotowani, to śledzenie celów, a także naprowadzanie rakiet jest możliwe, chociaż mogą powstawać takie zjawiska, jak "zerwanie" automatycznego śledzenia celu, zagubienie go w obłoku zakłóceń albo zapracowanie radiozapalnika i rozerwanie naprowadzanej rakiety przed dolotem do celu.[2/]

Oprócz zakłóceń biernych, które w zasadzie nie przyniosły oczekiwanych rezultatów w wojnie wietnamskiej, nieprzyjaciel może stosować kilka rodzajów zakłóceń czynnych.

Obecnie siły powietrzne NATO mogą stosować na szeroką skalę zakłócenie czynne między innymi szumowe /wąskopasmowe

---

1/ Elementy odbijające jako przewodniki o długości równej połowie długości fali stacji radiolokacyjnej /0,47 λ / noszą nazwę elementów dipolowych.

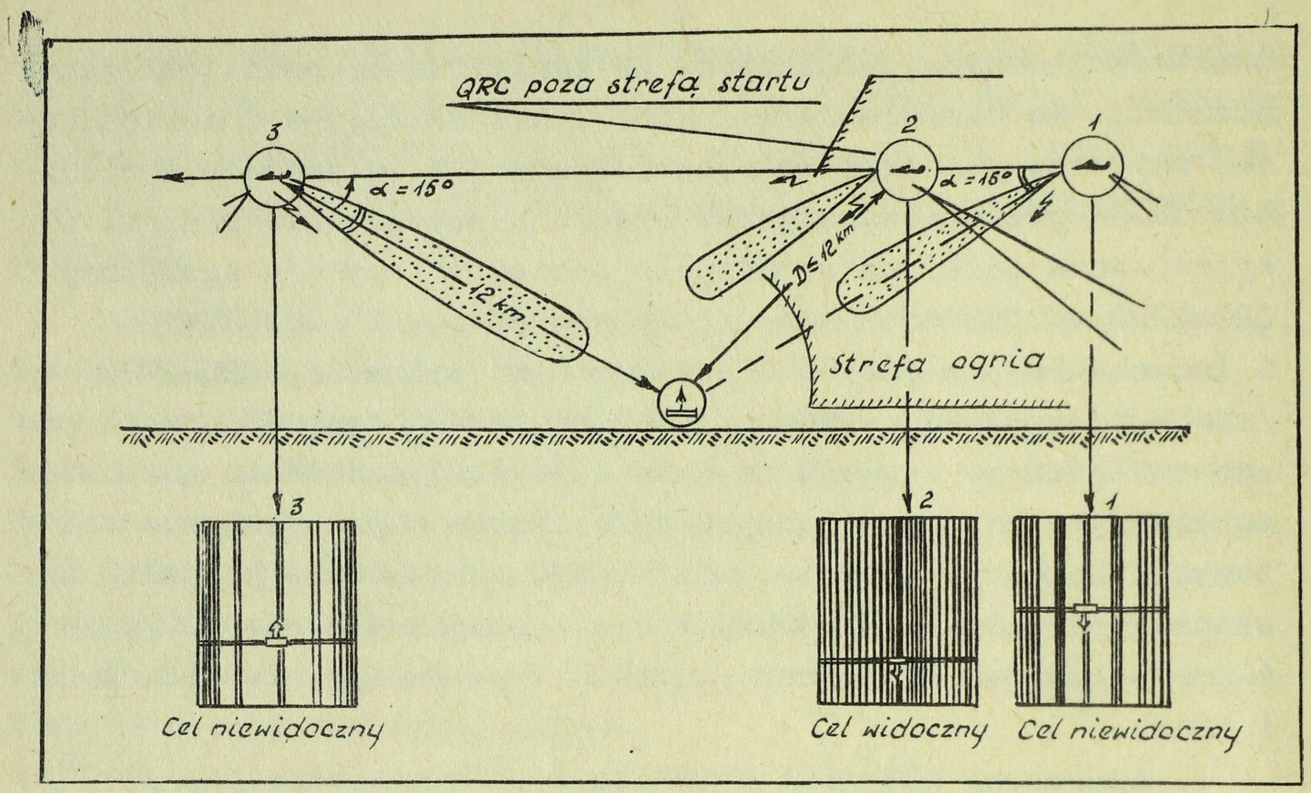
2/ Dotyczy to rakiet typu W-750W.

i szerokopasmowe/, modulowane /w amplitudzie/ oraz zakłócenia odzewowe. Te zakłócenia są najbardziej skuteczne i w większości wypadków powodują poważne trudności w wykrywaniu i śledzeniu celów powietrznych przez stacje naprowadzania rakiet. Do wytwarzania zakłóceń szumowych "Zachodni" używają aparatury QRC-279A zamontowanej na samolotach RB-66, EB-66, EC-121K i innych. Ze względu na niedoskonałość aparatury QRC-279A /słaba jaskrawość pasma zakłóceń na wskaźnikach SNR, małe pasmo zakłóceń ze względu na dużą odległość działania samolotów zakłócających od zakłócanych przeciwlotniczych zestawów rakietowych itp/ w lotnictwie państw NATO zastosowano bardziej doskonałą aparaturę QRC-160A, którą wyposaża się samoloty myśliwsko-bombowe grup uderzeniowych typu F-105F, F-105D, F-4C i inne.

Aparatura QRC-160A wytwarza zakłócenia okrężnie /360°/, przy czym najmocniejsze są w tylnej półsferze dla osłony przed przeciwlotniczymi rakietami kierowanymi podczas strzelania w pościgu. Najlepsze warunki ostrzelania celu, stosującego zakłócenia szumowe za pomocą aparatury QRC-160A, istnieją podczas lotu na dużych parametrach w stosunku do zestawów rakietowych /ponad 7 km/.[1/]

Podczas zmasowanych nalotów czynne zakłócenia szumowe mogą być widoczne na wskaźnikach SNR w postaci jednego pasa o szerokości 10-12° lub w postaci oddzielnych pasów, w których liczba odpowiada liczbie kluczy /grup/ samolotów, jeśli ich wzajemne położenie przekracza 2,5°, co z kolei umożliwia "prowadzenie" różnych celów we współrzędnych kątowych. Jeden ze sposobów stosowania czynnych zakłóceń szumowych przez grupy uderzeniowe obrazuje załącznik nr 15.

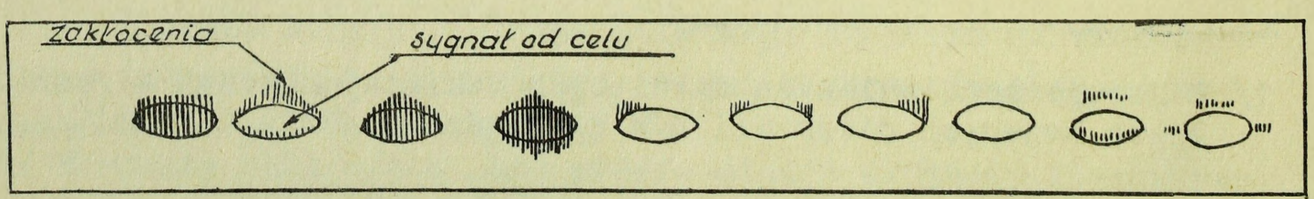
1/ Bojewoje primienienije zieritnych rakietnych wojsk - /po opytu bojewych diejstwii ZRW Wietnamskoj Narodnoj Armii/ 1968.



Rys. 1.14. Zasady zastosowania aparatury QRC-160A

Zastosowanie aparatury QRC-160 pozwala lotnictwu uderzeniowemu /grupom uderzeniowym/ rozszerzyć zakres działania bojowego podczas niszczenia przepraw, ponieważ nie musi ono "trzymać" się stref zakłóceń tworzonych przez grupy zabezpieczenia ze stref patrolowania.

Do czynnych zakłóceń radiolokacyjnych odnoszą się również zakłócenia impulsowo-odzewowe, do których wytwarzania "Zachodni" stosują aparaturę ANQ-51 instalowarą na samolotach typu A-6A, A-7A, A-4D, F-4M, A-4E. Ze względu na kształt zobrazowania na ekranach wskaźników SNR zakłócenia te popularnie nazywają "wąsami".



Rys. 1.15. Zobrazowanie zakłóceń impulsowo-odzewowych na wskaźnikach SNR

Zakłócenia tego typu /rys. 1.15/ pokrywają tylko część sygnału, przy czym cel jest widoczny na wskaźniku SNR. Ponadto, zakłócenia "wąsy" są nieco jaskrawsze od sygnału celu, jednak ciągła zmiana ich wyglądu /ich położenia/ utrudnia obserwację celu. Podczas automatycznego śledzenia celu zakłócanego popełnia się znaczne błędy w określaniu współrzędnych wynoszące 3° w β i ε oraz 600-900 m w odległości, co niewątpliwie ujemnie wpływa na efektywność strzelania PRK.

Inny typ zakłóceń to impulsy celów pozornych. Celem stosowania tych zakłóceń jest dezorientacja operatorów zarówno co do parametrów lotu celu /głównie odległości/, jak też co do liczby celów powietrznych. Na wskaźnikach pojawia się kilka, kilkanaście lub kilkadziesiąt sygnałów od celów, z których większość /albo wszystkie/ są celami pozornymi. Wykrycie i odróżnienie przez obsługi SNR celu pozornego od rzeczywistego jest bardzo trudne.

Z doświadczeń wojennych w Wietnamie wynika, że wskutek dużych trudności w odróżnieniu celów pozornych od rzeczywistych, często mogą być wypadki ostrzelania rakietami celów pozornych, kiedy w tym samym czasie cele rzeczywiste z powodzeniem będą wykonywały swoje zadanie bojowe. Zakłócenia te są wytwarzane przez aparaturę typu ANQ-51 instalowaną na samolotach i okrętach marynarki wojennej.

Zakłócenia radiolokacyjne bez względu na rodzaj i sposób stosowania stanowią i zapewne będą stanowić nadal, obok manewru przeciwrakietowego, główne przedsięwzięcia z zakresu zabezpieczenia działań lotnictwa uderzeniowego, ponieważ łącznie z manewrem obniżają efektywność ogniową przeciwlotniczych zestawów rakietowych średnio o 46%, co wynika z doświadczeń wojennych w Wietnamie. Jest to jednocześnie uzasadnienie, dlaczego autor tyle miejsca poświęca możliwościom stosowania manewru i zakłóceń radiolokacyjnych podczas działania lotnictwa uderzeniowego państw NATO.

1.4. SPOSOBY DZIAŁANIA LOTNICTWA NIEPRZYJACIELA NA ODCINKI PRZEPRAWY NA SZEROKICH PRZESZKODACH WODNYCH

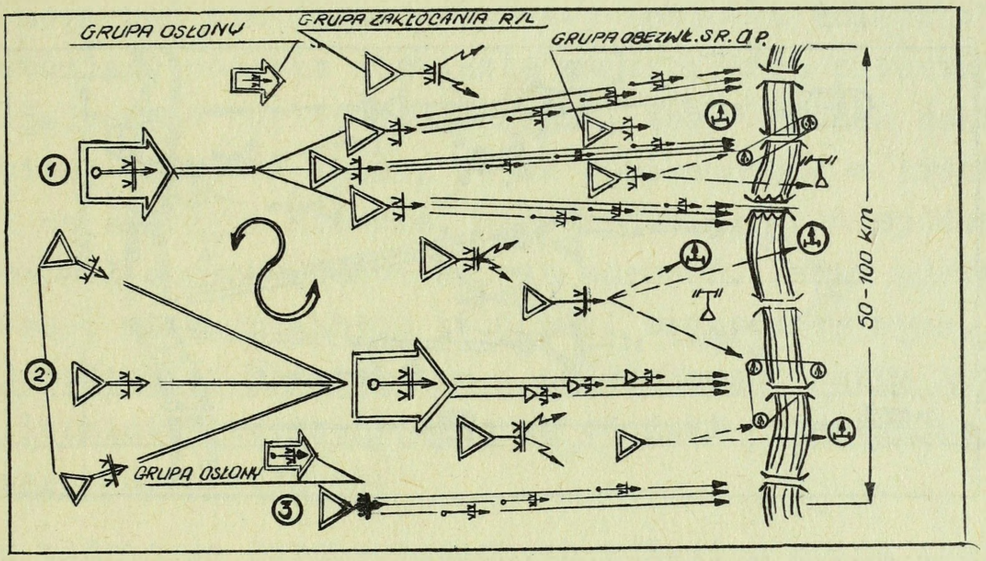
Z dotychczasowych rozważań i oceny taktyki działania lotnictwa uderzeniowego nieprzyjaciela na pojedyncze przeprawy /rejony przeprawowe/ wynika, że uderzenia na odcinki przepraw mogą być różne co do sposobów wykonywania zadań w zależności od czasu i miejsca działania, celu działania oraz potrzeb wynikających z aktualnej sytuacji operacyjno-taktycznej.

Spośród tych i wielu innych czynników, określających możliwość zastosowania odpowiedniego sposobu w czasie wykonywania zadań bojowych przez lotnictwo, można wydzielić sposób użycia określonych sił w czasie i miejscu w odniesieniu do poszczególnych przepraw odcinka będącymi obiektami uderzeń. Stąd też w działaniu lotnictwa atakującego odcinki przepraw na szerokich przeszkodach wodnych można wyróżnić dwa zasadnicze sposoby, a mianowicie: uderzenia jednoczesne i uderzenie kolejne, które stanowią podstawę do podjęcia decyzji dotyczącej organizacji rakietowej obrony powietrznej.

U d e r z e n i e j e d n o c z e s n e będzie polegało na zdecydowanym i jednoczesnym działaniu całością wydzielonych sił lotnictwa uderzeniowego na kilka przepraw znajdujących się w niedużych odległościach /5-7 km/ względem siebie. Samoloty, biorące udział w uderzeniu jednoczesnym na przeprawy, mogą lecieć w składzie jednej lub kilku grup, po jednej albo kilku trasach, pod warunkiem albo jednoczesnego wyjścia na cele, albo w niewielkich odstępach czasowych uwarunkowanych między innymi możliwościami jednoczesnego startu grup, czasem niezbędnym na wykonanie manewru w rejonie przeprawy przez poprzednią grupę lub niemożliwością jednoczesnego atakowania ze względu na bezpieczeństwo samolotów.

Uderzenia jednoczesne na odcinki przeprawowe będą stosowane przede wszystkim w razie konieczności wykonania zadania w ograniczonym czasie przy dostatecznej liczbie lotnictwa. Nie oznacza to wcale, że uderzenia lotnicze przy tym sposobie muszą być skierowane w jednym czasie na wszystkie przeprawy znajdują-

ce się w granicach odcinka przeprawy. Uderzenia mogą być wykonywane na odcinek przeprawy na całej jego szerokości przy jednoczesnym koncentrowaniu zasadniczego wysiłku lotnictwa na tych przeprawach, które w danym czasie są decydujące w przegrupowaniu wojsk lub przerzucie środków zaopatrzenia.



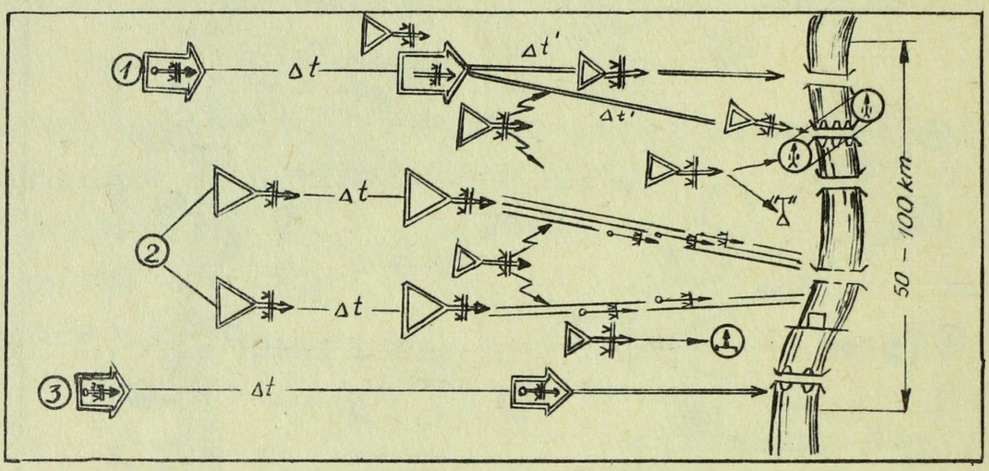
Rys. 1.16. Uderzenie jednoczesne na odcinek przeprawy

Organizacja i wykonanie jednoczesnego uderzenia jest skomplikowane i wymaga dokładnego czasu uderzenia poszczególnych grup, wielkiej precyzji wychodzenia na kierunki ataku, określenia manewru dla każdej grupy podczas uderzenia na kilka przepraw położonych stosunkowo blisko siebie. Poza tym wchodzą dodatkowo siły i środki zabezpieczające działanie grup uderzeniowych, na przykład: osłony, grupy zakłóceń radiolokacyjnych, pozorujące i inne, które stwarzają lepsze warunki uzyskania zaskoczenia i pokonania rakietowej obrony powietrznej przepraw.

U d e r z e n i a k o l e j n e, jak sama nazwa wskazuje, będą polegały na wykonywaniu przez lotnictwo kolejnych uderzeń na te same przeprawy, lub sąsiednie w granicach jednego odcinka przeprawowego.

Sposób ten charakteryzuje się przede wszystkim długotrwałym oddziaływaniem lotnictwa na przeprawy w celu zatrzymania przeprawiających się wojsk na szerokich przeszkodach wodnych /niszcząc przy tym szczególnie ich przeprawy natural-

ne/ lub uniemożliwienia napraw /odbudowy/ przepraw sztucznych, co utrzymuje stan dezorganizacji systemu odcinka przeprawowego. Stosując ten sposób nieprzyjaciel może uderzać grupami o różnym składzie /przeważnie małymi lub parami/, w różnych odstępach czasu i z różnych wysokości.



Rys. 1.17. Uderzenia kolejne na odcinek przeprawowy

Podobnie jak i przy jednoczesnych uderzeniach, kolejne grupy mogą wychodzić w rejon przeprawy z jednego albo kilku kierunków, wykonując lot po jednej lub kilku trasach. Przerwy czasowe między kolejnymi uderzeniami na tę samą przeprawę zależą od czasu potrzebnego na odtworzenie jej zdolności funkcjonalnej.

Organizacja i wykonanie uderzeń tym sposobem jest mniej skomplikowane w porównaniu ze sposobem pierwszym. Natomiast bardziej komplikuje się zabezpieczenie działań bojowych. Jeśli przy tym sposobie można pominąć takie elementy zabezpieczające, jak wyjście poszczególnych grup na przeprawy w jednym czasie bez względu na kierunki wyjścia do ataku i liczbę grup uderzeniowych, to nie można absolutnie wykluczyć konieczności całkowitego zabezpieczenia bojowego każdej z grup w zakresie przeciwdziałania radioelektronicznego, niszczenia /obezwładnienia środków obrony powietrznej/ pozoracji i osłony.

Z powyższego wynika, że w praktycznym działaniu lotnictwa nieprzyjaciela na odcinki przepraw często mogą być sto-

sowane obydwa sposoby łącznie, to znaczy że nieprzyjaciel wykona najpierw uderzenie jednoczesne, a następnie, w celu podtrzymania rezultatów uzyskanych w uderzeniu jednoczesnym, będzie działał na te same przeprawy lub inne sposobem kolejnych uderzeń. Stosowanie tych sposobów może być też odwrotne. Na przykład, początkowo /zwłaszcza w warunkach wojny konwencjonalnej/ mogą być niszczone przeprawy sposobem kolejnych uderzeń, natomiast podczas stawiania na szerokich przeszkodach wodnych jądrowych barier izolujących, zamykających dostęp do rejonu bitwy większej ilości wojsk operacyjnych w krótkim czasie i na szerokim froncie, nieprzyjaciel prawdopodobne będzie stosował sposób jednoczesnych uderzeń. Zatem uderzenia jednoczesne, mimo znacznych trudności organizacyjnych, będą najprawdopodobniej podstawowym i najskuteczniejszym sposobem działań lotnictwa uderzeniowego na odcinki przepraw na szerokich przeszkodach wodnych.

Na podstawie przeprowadzonych rozważań można wyciągnąć następujące wnioski:

1. W dobie obecnej przeprawy na szerokich przeszkodach wodnych PRL stanowią zasadnicze ogniwa w systemie dróg kołowych, zapewniające sprawne przegrupowanie wojsk operacyjnych własnych, a przede wszystkim kolejnych rzutów strategicznych Armii Radzieckiej ze wschodu na zachód - w obszar zasadniczego teatru wojny.

2. Obecne bazowanie zasadniczych środków napadu powietrznego państw NATO, jako głównych sił niszczenia przepraw w ramach izolacji rejonu działań bojowych, a także ich taktyczne promienie działania wskazują na to, że wszystkie szerokie przeszkody wodne na terytorium PRL znajdują się w zasięgu podstawowej części lotnictwa taktycznego.

3. Pokonanie przez maszerujące związki operacyjne szerokich przeszkód wodnych na terytorium Polski w relacji wsdhód-zachód, zwłaszcza w początkowym okresie wojny i stosunkowo krótkim czasie, może być realne pod warunkiem utrzymania zasadniczej części przepraw stałych na głównych szlakach komunikacji drogowej, a także przepraw tymczasowych zapew-

niających pokonywanie przeszkód wodnych w razie zniszczenia stałego systemu przeprawowego.

4. Zabezpieczenie przeprawy przec ich zniszczeniem z powietrza może być zrealizowane jedynie przez silną bezpośrednią i pośrednią obronę powietrzną organizowaną już w czasie pokoju lub w okresie zagrożenia bezpieczeństwa państwa, koncentrację niezbędnych sił i środków OPK i OPL wojsk operacyjnych oraz sukcesywne wzmacnianie jej oddziałami OP przeprawiających się związków podczas działań wojennych.

5. Znaczenie militarne poszczególnych przepraw na terytorium PRL, szczególnie w początkowym okresie wojny, będzie różne, w związku z tym efektywność ich obrony powietrznej powinna odpowiadać potrzebom wynikającym z istniejących sił i środków OP, miejsca i czasu, a także rozwijającej się sytuacji operacyjno-strategicznej.

6. Do niszczenia przepraw na szerokich przeszkodach wodnych PRL, w ewentualnym konflikcie zbrojnym, nieprzyjaciel może użyć takich grup konwencjonalnych środków rażenia jak: niekierowane i kierowane bomby lotnicze, rakietowe pociski kierowane "powietrze-ziemia", pociski niekierowane, miny pływające i torpedy oraz bomby napalmowe. W warunkach natomiast prowadzenia wojny rakietowo-jądrowej istnieje niebezpieczeństwo użycia przez lotnictwo nieprzyjaciela broni jądrowej różnej mocy i o różnym rodzaju wybuchu.

7. Głównymi elementami taktyki uderzeniowego lotnictwa nieprzyjaciela rzutującymi na bojowe użycie przeciwlotniczych zestawów rakietowych w obronie powietrznej przepraw, a także stanowiących podstawę do analizy ich możliwości ogniowych, są: kierunki i sposoby atakowania, skład grup i ich ugrupowanie bojowe, profil lotu, manewr przeciwrakietowy i zakłócenia radiolokacyjne.

8. Kierunki ataku pod kątami w granicach 10-20^{o} w stosunku do długości przeprawy na szerokich przeszkodach wodnych są nadal najkorzystniejsze dla lotnictwa uderzeniowego stosującego podstawowe konwencjonalne grupy środków rażenia.

9. Przeprawy mogą być atakowane trzema zasadniczymi sposobami, to jest z lotu nurkowego i poziomego przy użyciu konwencjonalnych środków rażenia i z lotu wznoszącego - podczas niszczenia bombami jądrowymi; w pierwszym wypadku zasadniczym sposobem atakowania jest lot nurkowy z wysokości 1500-4000 m, przy prędkościach lotu samolotów 200-300 m/s, w drugim - z lotu wznoszącego pod kątami 90 i 110°.

10. Jeżeli działanie lotnictwa nieprzyjaciela na przeprawy może być różne pod względem ilościowym i składu grup, począwszy od pojedynczego samolotu poprzez parę, klucz, eskadrę i więcej samolotów, to atakowanie przepraw w zależności od sposobu i stosowanych środków rażenia, a także kierunków ataku będzie ograniczone do pojedynczych samolotów, pary i klucza.

11. Manewr przeciwrakietowy łącznie z zakłóceniami radiolokacyjnymi stanowi nowy etap w pokonywaniu rakietowej obrony powietrznej. Tylko uzasadnione rozwiązania taktyczne w powiązaniu z możliwościami technicznymi przeciwlotniczych zestawów rakietowych mogą doprowadzić do wzrostu efektywności obrony powietrznej przez stwarzanie dla nieprzyjaciela wymuszonych warunków działania w obszarze rażenia rakietami.

2. ANALIZA MOŻLIWOŚCI PRZECIWLOTNICZYCH ZESTAWÓW RAKIETOWYCH W ŚWIETLE TAKTYKI DZIAŁANIA LOTNICTWA NIEPRZYJACIELA NA PRZEPRAWY

2.1. MOŻLIWOŚCI OGNIOWE PRZECIWLOTNICZYCH ZESTAWÓW RAKIETOWYCH W ASPEKCIE ICH ROZMIESZCZENIA W OBRONIE POWIETRZNEJ PRZEPRAW

Analiza taktyki działania lotnictwa taktycznego nieprzyjaciela na przeprawy, zwłaszcza jej głównych elementów warunkujących wykonanie zadania mających bezpośredni wpływ na bojowe użycie przeciwlotniczych zestawów rakietowych, pozwala stwierdzić, iż nieprzyjaciel zarówno obecnie, jak i w przyszłości będzie dążył do stosowania najbardziej efektywnych sposobów atakowania przepraw przy najmniejszych stratach własnych spowodowanych naziemnymi środkami obrony.

Ustalenie adekwatnych wskaźników możliwości ogniowych przeciwlotniczych zestawów rakietowych, w świetle możliwości współczesnego lotnictwa nieprzyjaciela w ogóle, jest bardzo trudne, chociażby ze względu na fakt dysponowania przez nas danymi dotyczącymi jego prawdopodobnej taktyki działania na przeprawy i ciągłą jej zmienność.[1/]

Doświadczenia wojenne wskazują, że poszczególne elementy taktyki lotnictwa ulegają częstym zmianom, nawet podczas każdego uderzenia /nalotu/, co niewątpliwie będzie w sposób zasadniczy wpływało na możliwości ogniowe przeciwlotniczych zestawów rakietowych w walce z nieprzyjacielem w obronie powietrznej przepraw. Dlatego też autor rozpatruje tylko te wskaźniki możliwości przeciwlotniczych zestawów rakietowych, które wiążą się li tylko z elementami taktyki działania lotnictwa taktycznego, występującymi podczas niszczenia przepraw na szerokich przeszkodach wodnych w warunkach ich rakietowej obrony powietrznej.

1/ Można jedynie opierać się o najkorzystniejsze warunki atakowania przy użyciu odpowiednich środków rażenia i samolotów.

Możliwości ogniowe przeciwlotniczych zestawów rakietowych to ich zdolność w zwalczaniu celów powietrznych w określonym miejscu i czasie, w różnych sytuacjach bojowych. Czynnikami, określającymi możliwości ogniowe zarówno pojedynczego przeciwlotniczego zestawu rakietowego, jak i grupy zestawów w walce z lotnictwem nieprzyjaciela, są: skuteczność strzelania, możliwości w jednoczesnym zwalczaniu celów powietrznych i przenoszeniu ognia, zakres przestrzennego działania ogniowego, zapas rakiet i możliwości ich uzupełniania w czasie walki. Wszystkie te czynniki uwarunkowane są głównie ograniczonymi możliwościami przeciwlotniczych zestawów rakietowych i ich danymi techniczno-taktycznymi, założonymi przez konstruktora /producenta/, liczba zestawów zaangażowanych w zwalczaniu lotnictwa nieprzyjaciela, stopniem wyszkolenia obsług bojowych i ich "zgraniem" w pracy bojowej, właściwym rozmieszczeniem /ugrupowaniem/ zestawów, zapasem przygotowanych rakiet i możliwością ich dowozu. Przestrzenne i probabilistyczne możliwości trzech rozpatrywanych typów zestawów rakietowych w aspekcie czynników warunkujących ich zdolność w prowadzeniu działań bojowych z uderzeniowym lotnictwem nieprzyjaciela podano w załączniku nr 16.

Wskaźniki te nie uwzględniają jednak poszczególnych elementów taktyki lotnictwa uderzeniowego, występujących podczas niszczenia przepraw, a w związku z tym trudno wyciągnąć uogólnione wnioski dotyczące zasad użycia przeciwlotniczych zestawów rakietowych w obronie przepraw. Istnieje więc konieczność dokonania konfrontacji istniejących /potencjalnych/ możliwości ogniowych zestawów z możliwościami lotnictwa nieprzyjaciela w odniesieniu do prawdopodobnych sposobów atakowania przepraw, co w efekcie pozwoli autorowi ustalić odległości rozmieszczenia przeciwlotniczych zestawów rakietowych względem przepraw, zakładając przy tym zasadę - zwalczania lotnictwa nieprzyjaciela w miejscu i czasie zapewniających optymalne dla niego warunki atakowania. 1/

1/ Ze względów praktycznych w rozpatrywaniu tych zagadnień będą brane pod uwagę tylko znane przez autora przeciwlotnicze zestawy rakietowe takie jak S-75M, SA-75M i S-125.

Jeśli elementy taktyki uderzeniowego lotnictwa nieprzyjaciela będą czynnikami zmiennymi w sensie liczbowym i jakościowym, ponieważ zależą one między innymi od warunków działania i organizującego te działania, to optymalne warunki atakowania przepraw będą uwarunkowane ściśle określonymi parametrami, zapewniającymi uzyskanie jak największego prawdopodobieństwa trafienia. Stąd dla danego rodzaju lotnictwa i środków rażenia, a także typu przeprawy /rozdz. 1/ atak będzie ściśle określony, co do miejsca i czasu działania.

2.1.1. Możliwości przeciwlotniczych zestawów rakietowych w walce z celami atakującymi przeprawy z lotu nurkowego

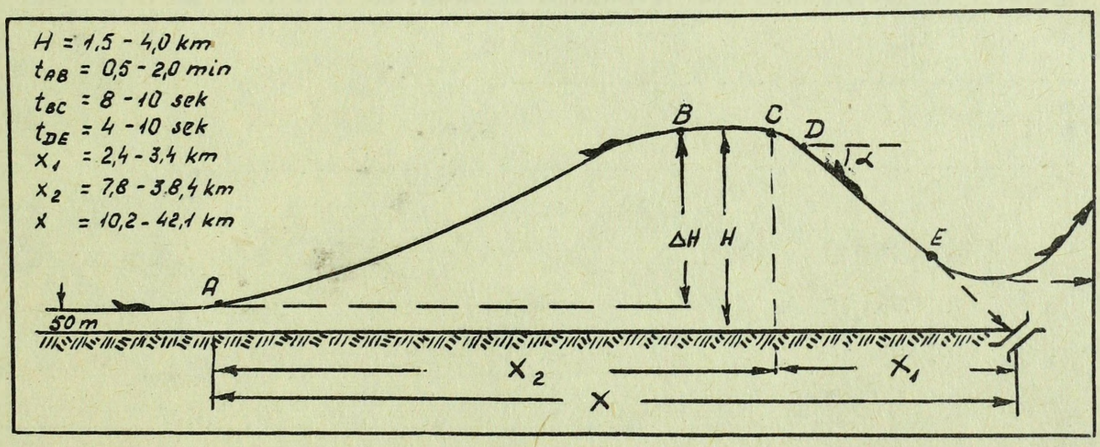
Z analizy taktyki działania lotnictwa uderzeniowego w aspekcie możliwych sposobów atakowania przepraw przy użyciu konwencjonalnych środków rażenia /rozdział 1/ wynika, że podstawowym sposobem ataku jest lot nurkowy. Zasadniczą cechą tego sposobu ataku jest kąt nurkowania w granicach od 10° do 60°; należy podkreślić, że nie wszystkie kąty nurkowania są korzystne przy stosowaniu różnych środków rażenia, możliwych do użycia przez nieprzyjaciela podczas niszczenia przepraw.

Przy użyciu konwencjonalnych, niekierowanych bomb lotniczych pod dużymi kątami /50° - 60°/, atak przeprawy z lotu nurkowego powoduje znaczną utratę wysokości samolotu podczas wyprowadzenia go z nurkowania. To zjawisko zmusza pilota do zrzutu bomby z większej wysokości /w porównaniu ze średnimi kątami nurkowania/, co w konsekwencji zmniejsza dokładność bombardowania. Przy bombardowaniu niekierowanymi bombami lotniczymi też małe kąty nurkowania nie są najlepsze, ponieważ różnie odległość bombardowania, a tym samym zmniejsza się dokładność celowania. Podczas niszczenia przepraw niekierowanymi bombami lotniczymi najlepszymi kątami nurkowania są kąty mieszczące się w granicach 35-45°.[1/]

1/ Te wielkości kątowe potwierdzają: II wojna światowa, działania wojenne w Korei i Wietnamie, a także rozprawa doktorska ppłk dypl. A. PRZENICZNY str. 61.

W rozmieszczeniu przeciwlotniczych zestawów rakietowych do obrony powietrznej przeprawy przed celami atakującymi je z lotu nurkowego, a mianowicie: odległości poziomej do momentu rozpoczęcia lotu nurkowego niezmiernie ważna jest znajomość dwóch podstawowych wielkości, /X_1/ i rozpoczęcia wznoszenia /X/ wtedy, gdy wysokość przejścia w lot nurkowy jest większa od wysokości podejścia do przeprawy.

Znalezienie tych wielkości pozwoli w sposób jednoznaczny określić najdogodniejsze odcinki rażenia celu przeciwlotniczymi rakietami, uwzględniając przy tym zasadę najefektywniejszego wykorzystania strefy ognia przed rubieżą wykonania zadania przy zapewnieniu możliwości jego wykrycia i ostrzelaniu minimum serią trzech /dwóch/ rakiet. W określaniu odcinków najefektywniejszego wykorzystania możliwości ogniowych przeciwlotniczych zestawów rakietowych można się posłużyć uproszczonym schematem ataku z lotu nurkowego /rys. 2.1/ oraz wykresem - załącznik nr 17.



Rys. 2.1. Uproszczony schemat ataku przeprawy z lotu nurkowego

Ze względu na skuteczność naprowadzania przeciwlotniczych rakiet kierowanych, dogodnymi odcinkami rażenia celu powietrznego byłyby te, na których zachowuje on stateczny rażim lotu w celu wykonania zadania bojowego.

Nasuwałby się wniosek, aby strefę ognia przeciwlotniczego zestawu rakietowego "umieścić" w ten sposób, by jej część przestrzenna z największym prawdopodobieństwem rażenia pokryła odcinki lotu samolotu AC i DE /rys. 2.1/. Jednak

z punktu widzenia taktycznego zwalczania samolotu nieprzyjaciela na odcinku DE byłoby praktycznie niemożliwe, ponieważ czas lotu samolotu na tej przestrzeni jest bardzo krótki /średnio 4-10 s/, a gwałtowne zmniejszenie wysokości z jednoczesnym przyrostem prędkości powodują niedokładność w naprowadzaniu przeciwlotniczych rakiet kierowanych. Odczekiwanie natomiast do czasu powtórnego wykonania lotu wznoszącego podczas wyjścia samolotu z ataku, po zrzuceniu bomby /odpaleniu rakiet/, i ponowne go ostrzeliwanie byłoby sprzeczne z uargumentowaną zasadą zwalczania środków napadu powietrznego nieprzyjaciela przed rubieżą wykonania zadania.

W praktyce oznacza to, że bliższa granica strefy ognia przeciwlotniczego zestawu rakietowego powinna się znajdować nie dalej od przeprawy niż na odległość X_1 /rys. 2.1/ przy minimalnej prędkości lotu celu 200 m/s.

Tabela 2.1

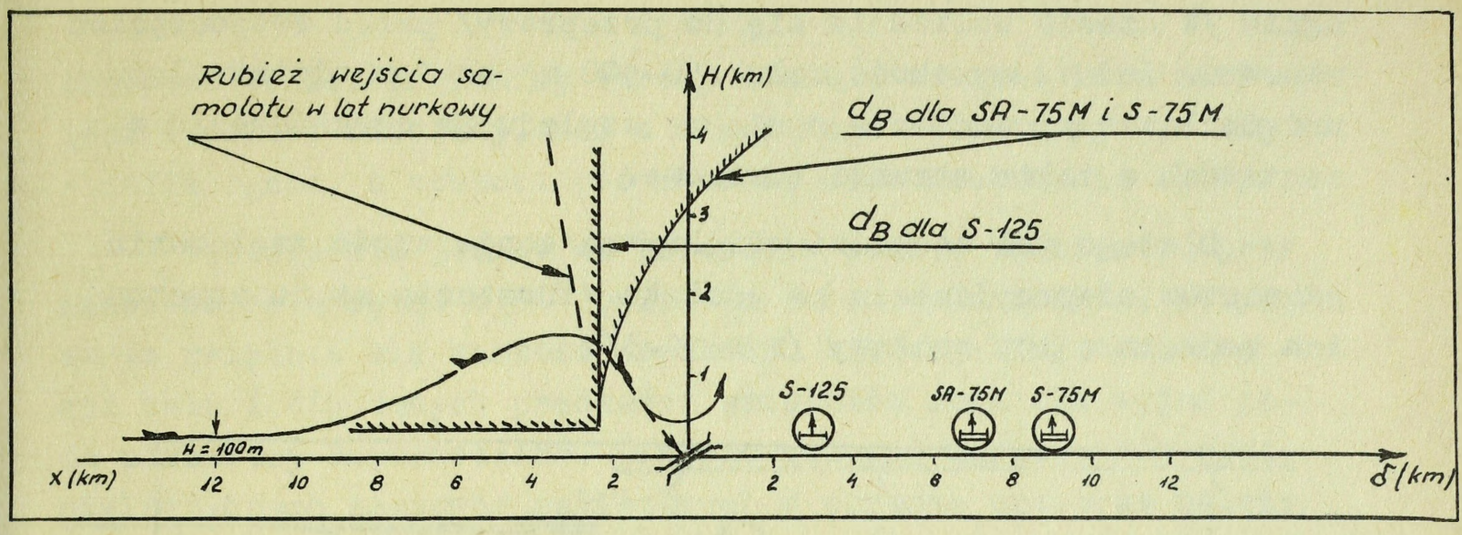
V_c m/s/	200	250	300
X_1 /m/	2400	2800	3400

Z analizy możliwości prowadzenia ognia do celów atakujących z lotu nurkowego przy najbardziej prawdopodobnych prędkościach /tab. 2.1/ wynika, że przeciwlotnicze zestawy rakietowe należy rozmieszczać za przeprawą, w stosunku do kierunku ataku, na odległości / δ / równej różnicy odległości poziomej do bliższej granicy strefy ognia /d_B/ i odległości do rubieży przejścia samolotu w lot nurkowy /X_1/. Zależność tę można przedstawić za pomocą wzoru:

$$\delta = d_B - X_1, \qquad /2.1/$$

gdzie: d_B - wartości liczbowe podane w tabeli 5 załącznika nr 16;

X_1 - dla różnych prędkości podano w tabeli 2.1.



Rys. 2.2. Rozmieszczenie przeciwlotniczych zestawów rakietowych w obronie przeprawy przed atakiem z lotu nurkowego

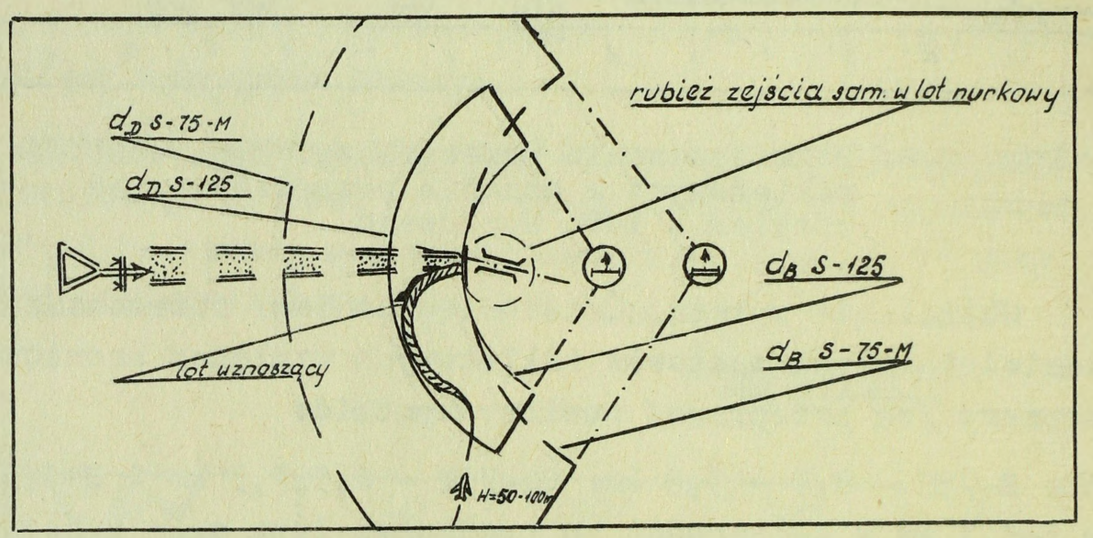
Obliczenia wykazują, że odległościami rozmieszczenia przeciwlotniczych zestawów rakietowych względem bronionej przeprawy /za przeprawą/ powinny wynosić:

- dla S-75M - 8,5 - 9,5 km; SA-75M - 6,5-7,5 km i S-125 - 2,5-3,5 km w zależności od prędkości lotu celu podczas ataku. Jednocześnie należy tu wskazać na istnienie pewnej prawidłowości polegającej na tym, że ze wzrostem prędkości celu odległość rozmieszczenia zestawów maleje, co jest nader korzystne ze względu na odsunięcie rubieży niszczenia samolotów nieprzyjaciela jak najdalej od przeprawy. Ponadto, określone przez autora odległości, zapewniają zwalczanie samolotów nieprzyjaciela atakującego przeprawy z lotu nurkowego pod różnymi kątami od 10° do 45° przy zastosowaniu konwencjonalnych, niekierowanych bomb lotniczych.

Atak samolotów z lotu nurkowego staje się bardziej złożony dla przeciwlotniczych zestawów rakietowych, jeśli samoloty, wchodzące w skład grupy uderzeniowej, wykonują dodatkowo określony manewr w celu zajęcia dogodnego położenia w stosunku do przeprawy jeszcze przed przejściem w lot nurkowy. Możliwości zestawów będą w tym wypadku bezpośrednio uwarunkowane manewrem samolotu /grupy samolotów/ w ich strefie działania. Na przykład, podczas manewru celu ze skrętem 90° najdogodniejszym odcinkiem jego zwalczania byłby lot samolotu w obszarze strefy

ognia /w czasie zbliżania się do przeprawy/ przed rozpoczęciem manewru. Jednak wysokość celu /50-100 m/ na tym odcinku lotu uniemożliwia prowadzenia ognia ze względu na ograniczenia w zestawach a także warunki terenowe.

Dlatego też zachodzi obiektywna konieczność zwalczania samolotów nieprzyjaciela na odcinku wznoszenia aż do momentu ich wejścia w lot nurkowy /rys. 2.3/.



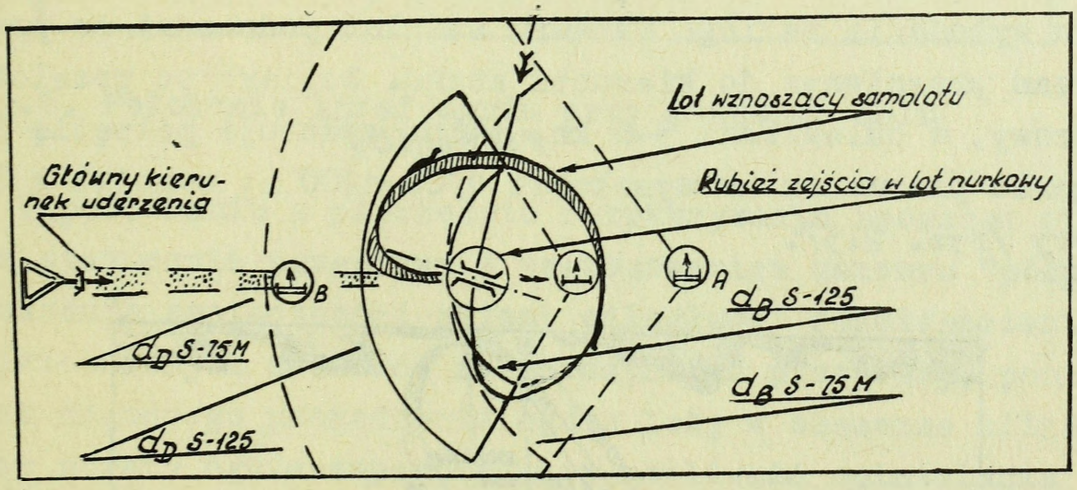
Rys. 2.3. Położenie stref ognia przy manewrze celu ze skrętem 90°

Z punktu widzenia skuteczności przeciwlotniczych zestawów rakietowych manewr ze skrętem 90° utrudnia prowadzenie walki z lotnictwem nieprzyjaciela ze względu na płynność punktu spotkania /utrudnia wybór momentu startu rakiet/ i uniknięcie skutecznego rażenia po starcie rakiety.

Zmiana wektora prędkości kierunku lotu wpływa na zmianę położenia strefy startu, a tym samym na zmianę punktu spotkania rakiety z celem. Ograniczającym czynnikiem rzeczywistego położenia punktu spotkania rakiety z celem jest czas lotu rakiety. Przy spotkaniu rakiety w pobliżu dalszej granicy strefy ognia czas lotu rakiety jest dostatecznie duży, a manewr samolotu może być skuteczny. Jeśli natomiast start rakiety nastąpi z takim wyliczeniem, aby jej spotkanie z celem nastąpiło w pobliżu bliższej granicy strefy ognia, to znaczy

obszarze bliższej granicy strefy startu, to czas lotu rakiety jest o połowę mniejszy, cel w ciągu tego czasu znajduje się w strefie ognia, a skuteczność manewru celu gwałtownie maleje.

Niezależnie jednak od położenia punktu spotkania, przy manewrze ze skrętem o 90° parametr kursu celu rośnie, a tym samym zwiększa się wartość prędkości kątowej linii obserwacji celu i dla dużych prędkości samolotów może ona wyjść poza parametry dopuszczalne. Dlatego podczas ugrupowania przeciwlotniczych zestawów rakietowych w obronie przepraw należy dążyć do zmniejszania odstępów między nimi do minimalnie możliwych. Podczas manewru celu ze skrętem 270°, nazywanego "zwrotem bojowym", istnieje możliwość jego zwalczania na odcinku wznoszenia przez przeciwlotniczy zestaw /zestawy/ rakietowy /B/ znajdujący się na przeciwległej stronie przeprawy, albo przez zestaw /A/ w obszarze przyległym do rubieży wejścia w lot nurkowy /rys. 2.4/.



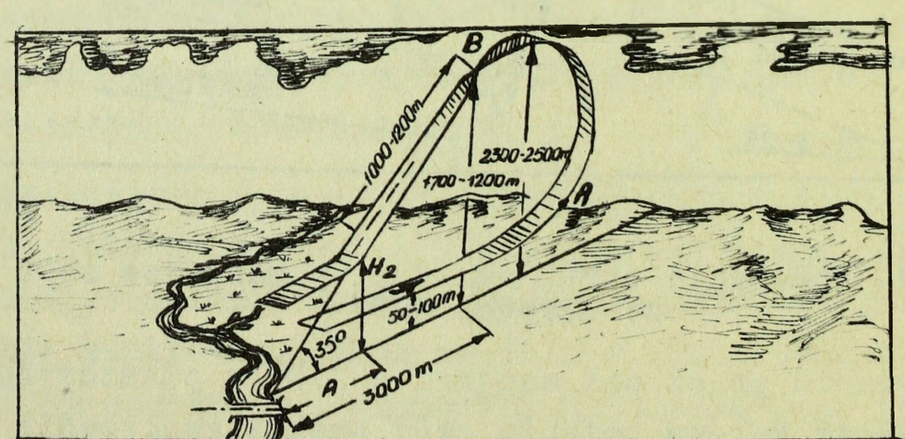
Rys. 2.4. Położenie stref ognia przy manewrze celu ze skrętem 270°

Przy wykonywaniu przez cel manewru o 270° w płaszczyźnie poziomej prędkość kątowa zmienia swój znak i gwałtownie zmienia wielkość. Zmiana znaku i wielkości napięcia powoduje zwiększenie błędów dynamicznych, a to z kolei - duże wahanie rakiety. Zjawiska te wpływają na powstawanie dużych kątów podejścia rakiety do celu, wskutek czego z jednej strony

do obniżenia się prawdopodobieństwa uruchomienia radiozapalnika, a z drugiej - zmniejszenia możliwości korelacji charakterystyki rozlotu odłamków z charakterystyką radiozapalnika. Pomimo że wielkość promienia skrętu w danym wypadku nie odgrywa poważniejszego znaczenia, jednak nie może on być mniejszy od odległości do rubieży wejścia w lot nurkowy /w stosunku do przeprawy/ i większy od odległości poziomej do dalszej granicy strefy ognia dla danego typu przeciwlotniczego zestawu rakietowego i danej wysokości lotu.

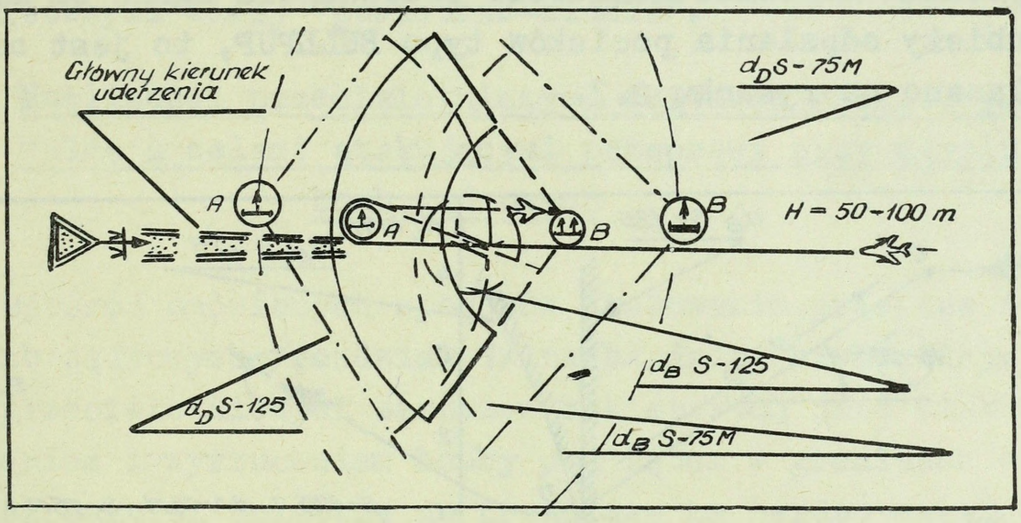
Czynniki wymienione wyżej powodują obniżanie efektywności prowadzenia ognia do celów, co wpływa zarówno na wyznaczanie większej liczby rakiet w serii lub większej liczby zestawów do zwalczania tego typu celów powietrznych, jak również na zmniejszenie do minimum odległości promieniowania energii elektromagnetycznej podczas poszukiwania i wykrywania celów manewrujących.

Następnym typowym manewrem samolotów podczas atakowania przepraw z lotu nurkowego jest "półpętla".
W celu wykonania takiego manewru samolot podchodzi do przeprawy z kursem przeciwnym do kierunku ataku. Dopiero po przelocie przeprawy, w odległości 5-6 km, pilot wykonuje półpętlę i, po wykonaniu przewrotu na wysokości 1700-1200 m, wchodzi w lot nurkowy /rys. 2.5/.



Rys. 2.5. Atak przeprawy z wykonaniem manewru "półpętli"

Z punktu widzenia możliwości przeciwlotniczych zestawów rakietowych zwalczanie celu podczas takiego manewru jest możliwe jedynie na odcinku /A B/, to jest od rozpoczęcia wznoszenia /300 m/ do przejścia w lot nurkowy. W takich sytuacjach zachodzi konieczność śledzenia celu dwoma przeciwlotniczymi zestawami rakietowymi, rozmieszczonymi po obu stronach bronionej przeprawy, na kierunku ataku /rys. 2.6/ - przez zestaw A, a na odcinku wznoszenia - przez zestaw B lub w pierwszym wypadku przez zestawy A i B, zaś w drugim - tylko przez zestaw B.



Rys. 2.6. Położenie stref ognia przy manewrze celu "półpętla"

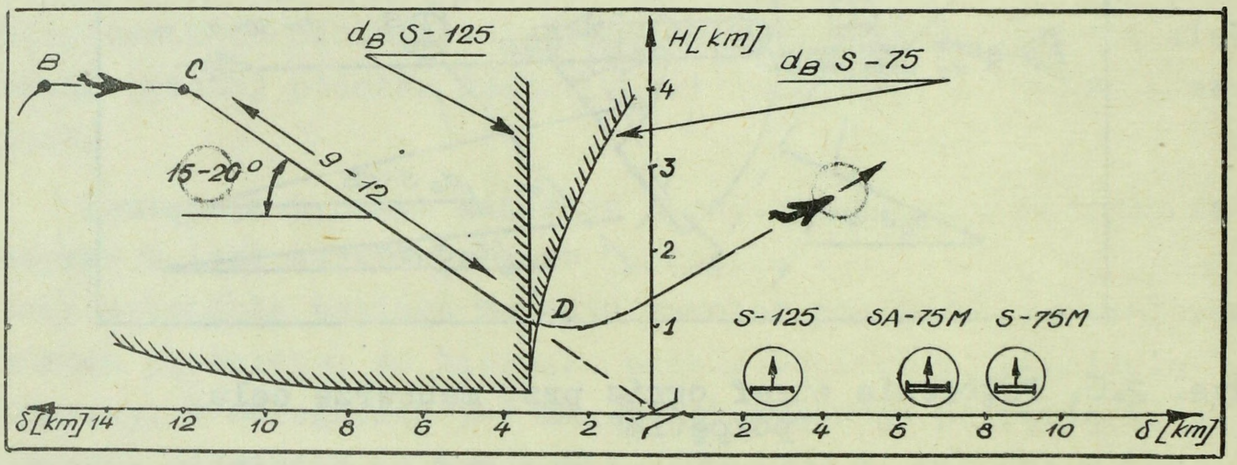
W porównaniu z poprzednio rozpatrywanym sposobem ataku sposób atakowania przeprawy z zastosowaniem manewru "półpętli" nie powoduje konieczności zmiany odległości rozmieszczenia przeciwlotniczych zestawów rakietowych od przeprawy, ponieważ odcinek dogodnego prowadzenia ognia leży w obszarze bliższej granicy strefy ognia zapewniającej możliwość ostrzelania celu serią trzech /dwóch/ rakiet.

2.1.2. Możliwości przeciwlotniczych zestawów rakietowych w walce z celami atakującymi przeprawy przy pomocy pocisków "powietrze-ziemia" typu BULLPUP

Z oceny i analizy możliwości nieprzyjaciela w zakresie atakowania przepraw przy użyciu rakietowych pocisków kierowanych klasy "powietrze-ziemia" /rozdział 1/ wynika, że tego

typu pociski mogą być odpalane, w zależności od warunków ataku, na dwóch zasadniczych rubieżach oddalonych od przeprawy w odległości 6 i 9 km, a niekiedy i więcej /12-14 km/.

Aby cel powietrzny zniszczyć przed rubieżą wykonania zadania, należy - zdaniem autora - zwalczać go zarówno na odcinku jego wznoszenia, jak i na odcinku A B, to jest od momentu odpalenia pocisku do zakończenia jego naprowadzania. Stąd i rozmieszczenie stref ognia przeciwlotniczych zestawów rakietowych powinno zapewnić możliwość prowadzenia ognia od minimalnej rubieży odpalania pocisków typu BULLPUP, to jest od 3 km, co pokazano na rysunku 2.7.



Rys. 2.7. Rozmieszczenie przeciwlotniczych zestawów rakietowych przy uwzględnieniu niszczenia przepraw pociskami "BULLPUP"

Ponieważ rubieże odpalania pocisków typu "BULLPUP" znajdują się w stosunkowo dużym zakresie odległości, a kierunki atakowania przepraw mogą się mieścić w 360°, to powstaje konieczność manewru ogniem przeciwlotniczych zestawów rakietowych, usytuowanych po obu stronach przeszkody wodnej, w celu ześrodkowania ognia na jednym celu powietrznym i na dogodnych odcinkach zwalczania. Wymagania powyższe mogą zapewnić najkorzystniejsze odległości rozmieszczenia zestawów w stosunku do przepraw i odpowiedni podział zadań dotyczących zwalczania celów powietrznych.

Możliwości zwalczania samolotów nieprzyjaciela, atakujących przeprawy przy użyciu bomb kierowanych, są podobne do możliwości zwalczania celów stosujących pociski klasy "powietrze-ziemia", gdyż rubież odpalania bomb kierowanych typu WALLEYE mieści się w granicy 2-4 km, a czas celowania równa się maksymalnemu czasowi naprowadzania pocisku "BULLPUP" na cel. Stąd i odległość rozmieszczenia przeciwlotniczych zestawów rakietowych będzie oparta na tych samych zależnościach, które występują przy atakowaniu przeprawy kierowanymi pociskami rakietowymi klasy "powietrze-ziemia".

4.3. Możliwości przeciwlotniczych zestawów rakietowych w walce z celami atakującymi przeprawy przy użyciu bomb jądrowych

Spośród omówionych sposobów atakowania przepraw i użycia bomb jądrowych /rozdział 1/ najbardziej niedogodnym sposobem dla przeciwlotniczych zestawów rakietowych jest atak ze wznoszeniem i wyrzuceniem bomby pod kątem w granicach 45°, ponieważ samolot dolatuje do przeprawy na bardzo małej wysokości i na określonej odległości gwałtownie wykonuje manewr z jednoczesnym wyrzuceniem bomby. W związku z tym czas naboru wysokości do momentu wyrzucenia bomby jest niewielki /5-10 s/, to jest mniejszy od czasu lotu rakiety do bliższej granicy strefy ognia.

W warunkach omówionych wyżej najdogodniejszym odcinkiem prowadzenia ognia przeciwlotniczymi rakietami kierowanymi byłby tor wznoszący samolotu, począwszy od 300 m wzwyż. Jednak z punktu widzenia taktycznego takie rozważenie prowadzą do błędnego wniosku, ponieważ zniszczenie samolotu na jego torze wznoszącym, po zrzuceniu bomby jądrowej i zniszczeniu przeprawy, pozbawia jakiegokolwiek sensu organizowania obrony powietrznej tego typu obiektów.

Z kolei nasuwa się inny wniosek, aby strefy ognia przeciwlotniczych zestawów rakietowych "położyć" na odcinku toru lotu samolotu w miejscach zapewniających możliwie skuteczne ich zwalczanie na podejściach do rubieży zrzutu bomby jądrowej.

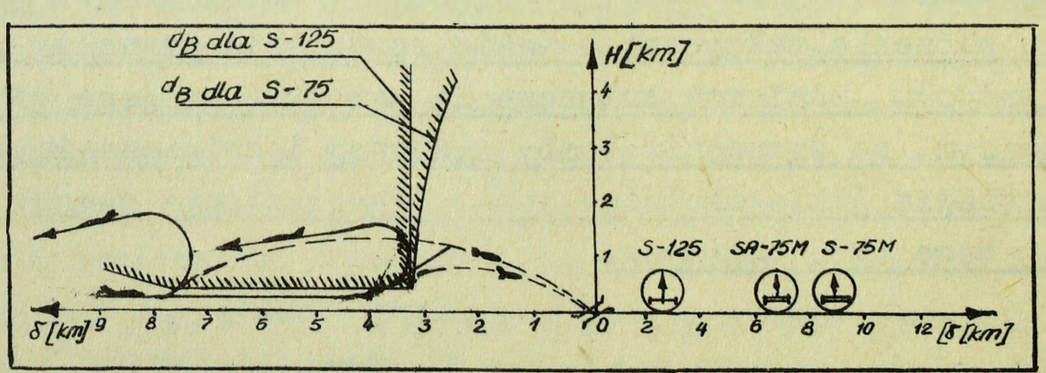
Stąd odpalenie rubieży zrzutu bomby jądrowej od przeprawy ma decydujące znaczenie podczas ustalania odległości rozmieszczenia przeciwlotniczych zestawów rakietowych.

Oddalenia rubieży zrzutu bomb jądrowych są różne dla różnych parametrów lotu celu powietrznego. Dla niektórych parametrów odległości te /w m/ są podane w tabeli 2.2.

Tabela 2.2

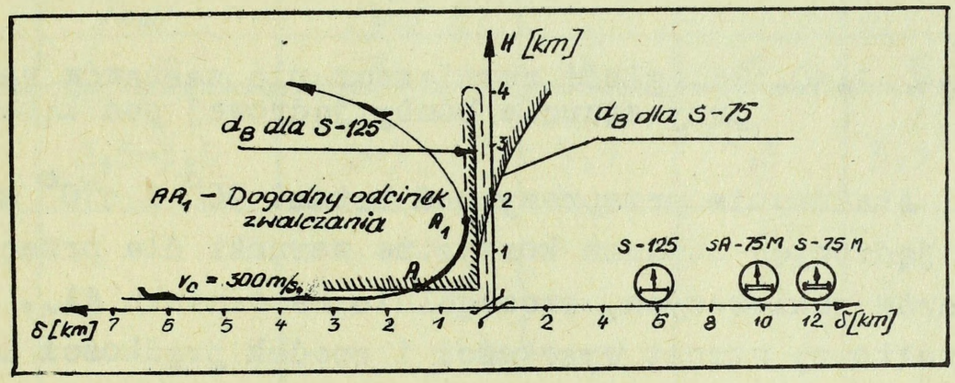
Kąt zrzutu bomby	H_c /m/ / V_c /m/s/	200	300
45°	200	3200	3400
	300	7400	7500

Z tabeli 2.2 wynika, że dla przyjętych warunków atakowania przy kącie zrzutu bomby jądrowej 45° rubieże zrzutu bomb w zależności od prędkości lotu znajdują się w granicach od 3,5 do 7,5 km. Okazuje się, że te odległości są dla lotnictwa nieprzyjaciela korzystne ze względu na możliwości wykrycia przeprawy, skryte podejście do niej i uniknięcie skutecznego oddziaływania naziemnych środków obrony powietrznej. Stąd i rozmieszczenie przeciwlotniczych zestawów rakietowych będzie uwarunkowane odległościami zrzutu bomb jądrowych /rys. 2.8/, chociaż stosowanie tego sposobu atakowania przepraw jest mało prawdopodobne ze względu na niedostateczną dokładność bombardowania.



Rys. 2.8. Odległości rozmieszczenia przeciwlotniczych zestawów rakietowych podczas atakowania przeprawy z lotu wznoszącego pod kątem 45°

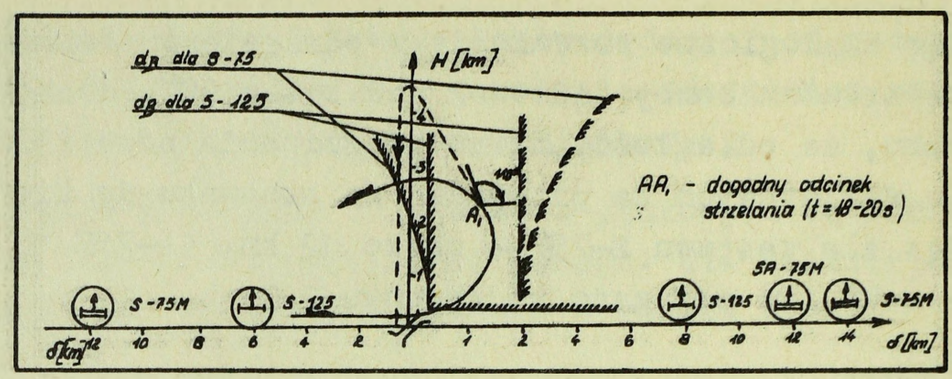
Prowadząc analogiczne rozważania w odniesieniu do ataku przeprawy ze zrzutem bomby jądrowej pod kątem 90^0, dochodzi się do wniosku, że odległościami rozmieszczenia przeciwlotniczych zestawów rakietowych za przeprawą /w stosunku do kierunku ataku/ będą: dla zestawu S-75M - około 12 km, SA-75M-10 km i dla S-125 - 6 km, co pokazano na rysunku 2.9.



Rys. 2.9. Odległości rozmieszczenia przeciwlotniczych zestawów rakietowych przy zrzucie bomby jądrowej pod kątem 90^0

Z rysunku wynika, że przy tym sposobie atakowania istnieje możliwość prowadzenia ognia na odcinku AA_1 przeciwlotniczymi zestawami rakietowymi rozmieszczonymi na tej samej odległości przed przeprawą, ponieważ ten odcinek wznoszenia samolotu leży w bezpośrednim obszarze przeprawy lub nad nią, a rozmieszczenie bliższych granic stref ognia uwarunkowane jest położeniem odcinka w strefie możliwej do strzelania rakietami.

Odległości rozmieszczenia przeciwlotniczych zestawów rakietowych nieco inaczej kształtują się podczas bombardowania przepraw pod kątem 110^0. Samolot w tym wypadku również wykonuje manewr wysokością, ale dopiero za przeprawą w odległości 1,5-2 km od niej. Stąd i rozmieszczenie bliższych granic ognia jest przesunięte o taką samą wartość w stosunku do odcinka AA_1, co z kolei powoduje odpowiednie odsunięcie przeciwlotniczych zestawów rakietowych /patrz rys. 2.10/.



Rys. 2.10. Odległość rozmieszczenia zestawów rakietowych przy zrzucie bomby jądrowej pod kątem 110°

Atakowanie przeprawy pod kątami 90° i 110° za pomocą bomb jądrowych stwarza korzystne warunki dla przeciwlotniczych zestawów rakietowych, szczególnie na odcinku AA_1, ze względu na gwałtowny wzrost wysokości i spadek prędkości lotu do momentu zrzutu bomby jądrowej. Natomiast czas naboru wysokości /około 22 s/ umożliwia ostrzelanie celu serią trzech /dwóch/ rakiet, co zapewnia dostateczną skuteczność rażenia /zał. nr 16/.

Szczegółowa analiza taktycznych możliwości przeciwlotniczych zestawów rakietowych w odniesieniu do zasadniczych /typowych/ sposobów atakowania przepraw na szerokich przeszkodach wodnych, przy użyciu konwencjonalnych i jądrowych środków rażenia, pozwoliła w sposób jednoznaczny określić odległości rozmieszczenia zestawów. Nie dała ona jednak odpowiedzi na pytanie: które z nich będą wspólnymi, wyznaczającymi rubież /rubieże/ rozmieszczenia poszczególnych typów przeciwlotniczych zestawów rakietowych przy jednoczesnym zachowaniu wymagań racjonalnego wykorzystania strefy ognia przed rubieżą wykonania zadania przez lotnictwo nieprzyjaciela?

W tym celu można z powodzeniem posłużyć się metodą porównawczą, korzystając z danych liczbowych podanych w tabeli 2.3.

Tabela 2.3

Sposób atakowania /bombardowania/ przeprawy	Odległość pozioma od rubieży przejścia w lot nurkowy /wykonania zadania/ /km/	Odległość pozioma od bliższej granicy strefy ognia od bronionej przeprawy /km/	Odległość rozmieszczenia zestawów od przeprawy /za przeprawą/		
			S-75M	SA-75M	S-125
1	2	3	4	5	6
Atak z lotu nurkowego pod kątem 10-45°	2,5-3,5	2-5	9,5	7,5	3,5
Atak z lotu nurkowego pod kątem 10-20° przy użyciu poc.typu BULLPUP i bomb kierowanych typu WALLEYE	2-3	2,0	10	8,0	4,0
Atak z lotu wznoszącego pod kątem 45° przy użyciu bomb jądrowych	3,5-7,5	3,5	8,5	6,5	2,5
Atak z lotu wznoszącego pod kątem 90° przy użyciu bomb jądrowych	0	0	12	10	6,5
Atak z lotu wznoszącego pod kątem 110° przy użyciu bomb jądrowych	1,5-2,0 /za przeprawą/	2,0 /przed przeprawą/	14	8,0	8,0

Na podstawie podanych odległości rozmieszczenia przeciwlotniczych zestawów rakietowych /tabela 2.3/ można łatwo określić pewną prawidłowość, która pozwala wyciągnąć wniosek, że w większości wypadków odległości rozmieszczenia przeciwlotni-

czych zestawów rakietowych w stosunku do zasadniczych /podstawowych/ sposobów ataku pokrywają się z bardzo małych odchyleniem. Oznacza to jednocześnie, że czynniki warunkujące odległości rozmieszczenia zestawów w obronie przepraw nie są sprzeczne ze sobą, a raczej są zbieżne.

Na przykład, przez wyznaczenie jednej rubieży rozmieszczenia przeciwlotniczych zestawów rakietowych typu S-75M w odległości 9-10 km od przeprawy /za przeprawą/ zapewnia się zwalczanie celów w obszarze bliższej granicy strefy ognia, atakujących wszystkimi podstawowymi sposobami z użyciem konwencjonalnych, kierowanych i niekierowanych środków rażenia, a także przy bombardowaniu bombami jądrowymi pod kątem 45°. Identyczne twierdzenie dotyczy innych rozpatrywanych w rozprawie typów przeciwlotniczych zestawów rakietowych.

Jednak różnice, powstające w odległości rozmieszczenia przeciwlotniczych zestawów rakietowych w odniesieniu do atakowania przepraw pod kątami 90 i 110° za pomocą bomb jądrowych, należałoby - zdaniem autora - uwzględniać podczas wypracowywania decyzji dotyczącej ugrupowania, ponieważ różnica w odległości około 2-4 km, podczas zwalczania celów manewrujących w warunkach ograniczonej odległości wykrycia na małych wysokościach, może ujemnie wpłynąć na skuteczność zwalczania w obszarze bliższej granicy strefy ognia.

Stąd wynika wyraźny podział odległości rozmieszczenia przeciwlotniczych zestawów rakietowych w obronie powietrznej przepraw dla podstawowych sposobów atakowania z użyciem: konwencjonalnych środków rażenia i z zastosowaniem broni jądrowej /tabela 2.4/.

Tabela 2.4

Typ zestawu / Rodzaj środka rażenia	S-75M	SA-75M	S-125
Konwencjonalny	9-10 km	7-8 km	3-4 km
Jądrowy	13-14 km	9-10 km	7-8 km

Należy tu nadmienić, że odległości rozmieszczenia przeciwlotniczych zestawów rakietowych w obronie powietrznej przepraw, określone w odniesieniu do zasadniczych sposobów atakowania przepraw, nie wykluczają możliwości prowadzenia walki z uderzeniowym lotnictwem nieprzyjaciela atakującym z lotu poziomego /nie zasadniczego sposobu ataku/ od dolnej granicy strefy ognia zestawów.

Z danych liczbowych podanych w tabeli 2.4 wynika, że istnieją dwie zasadnicze odległości rozmieszczenia przeciwlotniczych zestawów rakietowych tego samego typu w odniesieniu do tej samej przeprawy /przepraw/, w zależności od stosowanego rodzaju środka rażenia przez lotnictwo nieprzyjaciela. Wydaje się, iż alternatywne postawienie tej kwestii, w tym konkretnym wypadku, daje możność decydowania, który z wariantów rozmieszczenia przeciwlotniczych zestawów rakietowych przyjąć już w okresie pokoju, a do którego należy się przygotować, aby wykonać szybki i sprawny manewr. Przyjęcie właściwego wariantu w okresie pokoju, będzie każdorazowo zależało głównie od ogólnej sytuacji polityczno-militarnej i obowiązującej doktryny wojennej, co w sumie będzie stanowiło podstawę do podjęcia właściwej decyzji na wyższym szczeblu dowodzenia.

Bez względu na stosowane środki rażenia przez nieprzyjaciela powietrznego mogą zaistnieć pewne trudności w zapewnieniu proponowanych odległości rozmieszczenia zestawów z uwagi na warunki terenowe, które w niektórych wypadkach będą czynnikiem determinującym ugrupowanie w ogóle. Przy pojawieniu się tego rodzaju przeszkód należy każdorazowo dążyć, aby odstępstwa były jak najmniejsze.

2.2. GŁÓWNE CZYNNIKI WARUNKUJĄCE REALIZACJĘ MOŻLIWOŚCI OGNIOWYCH PRZECIWLOTNICZYCH ZESTAWÓW RAKIETOWYCH W ŚWIETLE PROPONOWANYCH ODLEGŁOŚCI ICH ROZMIESZCZENIA

Określenie uzasadnionych odległości rozmieszczenia przeciwlotniczych zestaw rakietowych w stosunku do bronionych przepraw nie oznacza rozwiązania problemu bez szczegółowej analizy zasadniczych czynników warunkujących ostrzelanie celu powietrznego niezbędną, minimalną liczbą rakiet na odcinku dogodnego prowadzenia ognia. Zachodzi tu bowiem konieczność dodatkowego rozpatrzenia niektórych wielkości, odpowiadających wymaganiom czasowym podczas prowadzenia walki z lotnictwem nieprzyjaciela w obronie powietrznej przepraw.

2.2.1. Wymagana minimalna odległość pozioma do rubieży startu przeciwlotniczych rakiet kierowanych

Z teorii strzelania przeciwlotniczymi rakietami kierowanymi wiadomo, że rakiety spotkają cel powietrzny w danym punkcie strefy ognia, jeżeli ich start nastąpi odpowiednio wcześniej, co jest zależne od czasu lotu do wyznaczonego punktu spotkania, prędkości ostrzeliwanego celu oraz czasu startu wyznaczonej liczby rakiet.[1/] Dlatego w momencie startu rakiet punkt położenia celu powietrznego powinien być przesunięty względem punktu spotkania w strefie ognia wzdłuż kursu lotu celu o wartość równą drodze przebytej przez cel w ciągu lotu rakiety.

Dla warunków obrony powietrznej przepraw, gdzie za ostateczną rubież zwalczania celów autor przyjmuje bliższą granicę strefy ognia przeciwlotniczych zestawów rakietowych dla minimalnych wysokości 300 m, wymagana rubież startu powinna być oddalona dla serii trzech /dwóch/ rakiet na pewną odległość od bliższej granicy strefy ognia; dla różnych prędkości lotu celu i różnych typów zestawów odległość można obliczyć na podstawie poniższego wzoru:

1/ W rozważaniach autor przyjmuje czas serii trzech rakiet dla zestawów typu S-75 i serii dwóch rakiet - dla S-125.

$$d^{\circ} = V_c \, /t_r + t_o/, \qquad /2.2/$$

gdzie: V_c - prędkość lotu celu /m/s/;

t_r - czas lotu rakiety do bliższej granicy strefy ognia /s/; 1/

t_c - suma odstępów czasu między startami rakiet w serii /S/.

Otrzymane z obliczeń wielkości oddalenia rubieży startu rakiet /w km/ od bliższej granicy strefy ognia /w zależności od prędkości lotu celu/ podano w tabeli 2.5.

Tabela 2.5

Typ zestawu	Liczba rakiet w serii	t_r /s/	t_o /s/ \ V_c /m/s/	200	250	300
S-75M	3	21	12	6,6	8,2	9,9
SA-75M	3	20	12	6,4	8,0	9,6
S-125	2	11	5	3,2	4,0	4,8

Z danych liczbowych tabeli 2.5 wynika, że [illegible] oddalenie rubieży startu zasadniczy wpływ wywiera czas lotu rakiety do bliższej granicy strefy ognia. Zestaw S-125, którego odległość rubieży startu jest o połowę mniejsza od odległości pozostałych rozpatrywanych przeciwlotniczych zestawów rakietowych, ma zdecydowaną przewagę pod tym względem w walce z lotnictwem nieprzyjaciela w obronie powietrznej przepraw.

1/ Czas lotu rakiety /t_r/ oblicza się na podstawie zależności:

- dla zestawu typu S-125; $t_r = \frac{D - 4000}{800} + 8$;
- dla zestawu typu S-75M; $t_r = \frac{R\,/t/ - 5000}{755} + 14$;
- dla zestawu typu SA-75M; $t_r = \frac{R\,/t/ - 5000}{750} + 14$.

Ponadto, dokonana analiza pozwala stwierdzić, że rubieże startu serii rakiet, dla przyjętych prędkości lotu celu powietrznego, znajdują się w granicach odcinka AC /rys. 2.1/ dogodnego zwalczania dla wszystkich optymalnych wysokości atakowania przepraw.

2.2.2. Niezbędna, minimalna odległość wykrycia celu powietrznego

Powszechnia wiadomo, że w systemie obrony powietrznej kraju wszystkie aktywne środki walki, a w tym i przeciwlotnicze zestawy rakietowe, korzystają z danych wojsk radiotechnicznych jako podstawowego źródła informacji o nieprzyjacielu powietrznym.

Oprócz tego przeciwlotnicze zestawy rakietowe dysponują własnymi /organicznymi/ środkami radiolokacyjnymi przeznaczonymi do wykrywania, rozpoznawania i śledzenia celów powietrznych. Do środków tych należą radiolokacyjne stacje wstępnego poszukiwania /RSWP/ i stacje naprowadzania rakiet /SNR/. Możliwości stacji w zakresie wykrywania celów powietrznych obrazują dane w załączniku nr 16. Okazuje się, że możliwości tych środków są ograniczone pod względem odległości wykrywania celów powietrznych, szczególnie celów lecących na małych i bardzo małych wysokościach. A jak wiadomo, podstawowym warunkiem wykonania strzelania przez przeciwlotnicze zestawy rakietowe jest "widzenie" celu powietrznego przez stację naprowadzania rakiet. Powstaje więc konieczność znalezienia niezbędnej odległości, na której powinno się wykryć cel, aby zapewnić odpalenie serii rakiet na wymaganej rubieży startu. Odległość ta nie jest wielkością stałą. Zależy ona od prędkości lotu celu powietrznego i technicznych możliwości zestawów. Odległość tę określa się na podstawie poniższej zależności matematycznej.

$$D_{w_{min}} = d_B + d' + V_c \cdot t_{p_d}, \qquad /2.3/$$

gdzie: d_B - odległość pozioma do bliższej granicy strefy ognia;

d^* - odległość pozioma do rubieży startu w stosunku do d_B;

V_c - prędkość celu powietrznego;

t_{p_d} - czas określenia danych wyjściowych do strzelania za pomocą APS.

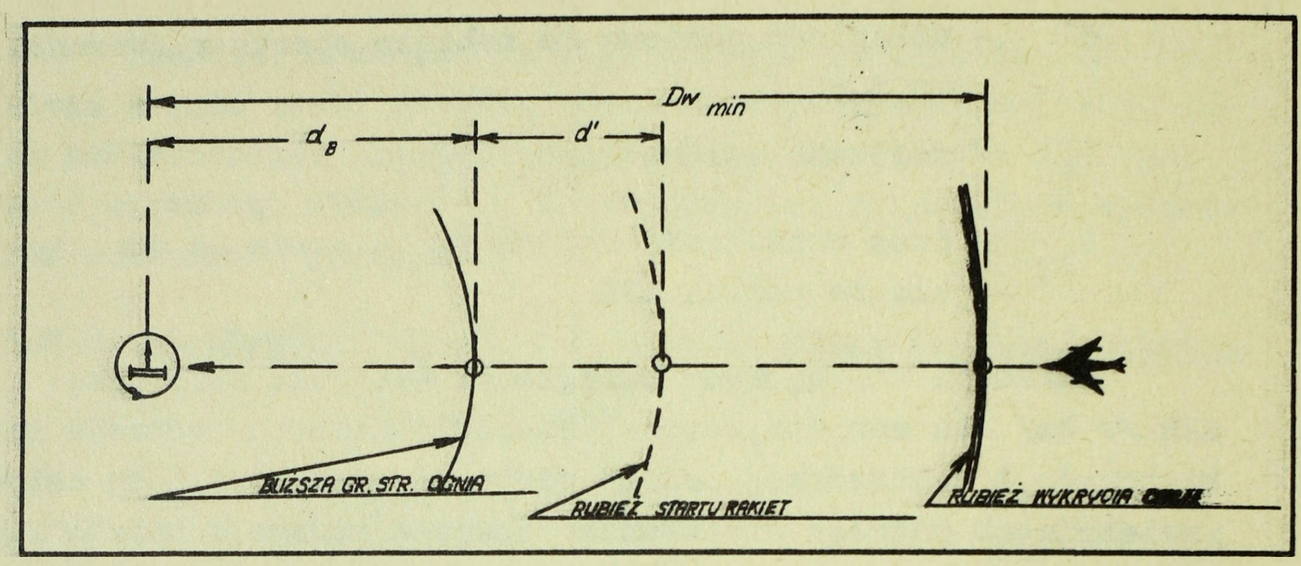
Wartości niezbędnych odległości wykrycia celu przez SNR /w km/ dla rozpatrywanych przeciwlotniczych zestawów rakietowych i najbardziej prawdopodobnych prędkości lotu celów powietrznych podczas atakowania przepraw podano w tabeli 2.6.

Tabela 2.6

Typ zestawu	t_{p_d}/s/ \ V_c /m/s/	200	250	300
S-75M	10	20,6	22,7	24,9
SA-75M	10	18,4	20,5	22,6
S-125	5	10,2	11,2	12,2

Ponieważ odległość wykrycia celu powietrznego przez SNR na małych wysokościach zależy przede wszystkim od kątów zakrycia i wysokości lotu celu, dlatego otrzymane wartości $D_{w_{min}}$ /tab. 2.6/ należy porównać z wartościami dotyczącymi możliwości w^{tym} zakresie podanym w załączniku nr 16 - tabela 8. Na podstawie obliczeń, a także danych porównawczych wynika, że wszystkie niezbędne odległości wykrycia celu znajdują się w granicach widzialności SNR na wysokości od 300 m wzwyż, przy kątach zakrycia od 0 do 30.

Z powyższego wynika, że ostrzelanie celu powietrznego jest możliwe jedynie wtedy, kiedy będą spełnione podstawowe warunki określające rubież wykrycia celu i rubież startu serii rakiet w stosunku do bliższej granicy strefy ognia przeciwlotniczego zestawu rakietowego w odniesieniu do możliwych /prawdopodobnych/ sposobów atakowania przepraw.



Rys. 2.11. Rubieże warunkujące wykonanie strzelania

W tym aspekcie na podstawie dotychczasowej analizy możliwości ogniowych przeciwlotniczych zestawów rakietowych /przyjętych w rozprawie/ w odniesieniu do zasadniczych sposobów ataku można stwierdzić, że istnieją realne warunki zwalczania celów, atakujących przeprawy z lotu nurkowego, wszystkimi /trzema/ przeciwlotniczymi zestawami rakietowymi, począwszy od 300 m wzwyż, na odcinku AC /rys. 2.1/ minimum serią trzech /dwóch/ rakiet w obszarze bliższej granicy strefy ognia, to jest przed rubieżą wykonania zadania, jeśli cel będzie wskazany we właściwym czasie, a wskaźnik prawdopodobieństwa jego wykrycia przez SNR będzie dostatecznie wysoki i zapewni wykonanie strzelania.

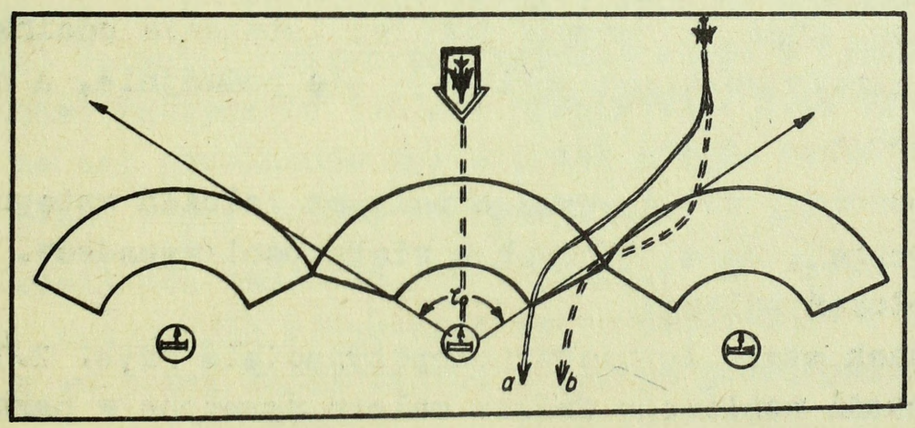
2.2.3. Prawdopodobieństwo wykrycia celu powietrznego i sposób określania wskaźników probabilistycznych

Jednym z najistotniejszych probabilistycznych wskaźników możliwości ogniowych przeciwlotniczych zestawów rakietowych jest prawdopodobieństwo wykrycia celów powietrznych w ugrupowaniu bojowym podczas obrony powietrznej przepraw. W dotychczasowych opracowaniach i publikacjach z zakresu taktyki wojsk rakietowych OPL ten wskaźnik możliwości jest zwykle pomijany bądź traktowany bardzo ogólnikowo i przyjmowany jako współczynnik o jednakowej wartości liczbowej dla różnych warunków działania.

Ponieważ każda sytuacja taktyczno-ogniowa oraz teren stwarzają odrębne warunki walki z nieprzyjacielem powietrznym, dlatego autor proponuje sposób graficzno-analityczny, który pozwoli możliwie obiektywnie określić wskaźniki liczbowe prawdopodobieństwa wykrycia celu powietrznego przez SNR w interesującej nas przestrzeni powietrznej i na określonej odległości, w realnym terenie działania.

Z analizy działania lotnictwa nieprzyjaciela na przeprawy /rozdział 1/ wynika, że ocenę możliwości wykrycia celu powietrznego należy przeprowadzać nie tylko według kierunków ataku, ale i według sektorów odpowiedzialności dla każdego przeciwlotniczego zestawu rakietowego, ponieważ przy zastosowaniu manewru nieprzyjaciel może "wejść" w sektor odpowiedzialności pod pewnym kątem w stosunku do kierunku ataku.

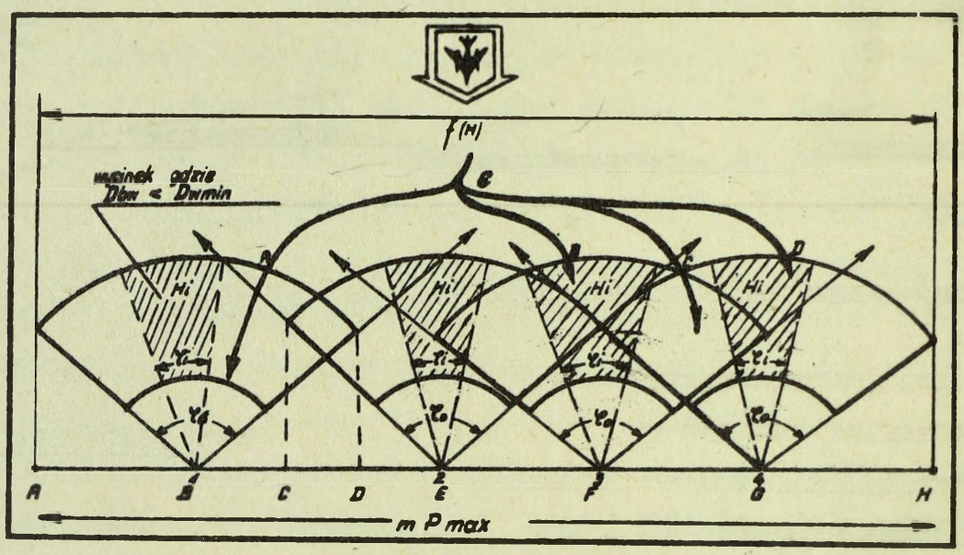
Dla rozpatrywanych w pracy zestawów rozmiary sektorów odpowiedzialności / φ / można przyjmować rzędu 110° /120°/ w zależności od typu wychodząc z założenia, ponieważ przy większych ich rozmiarach nieprzyjaciel pokonywałby obronę rakietową przeprawy przelatując przez strefy ognia co najmniej dwóch przeciwlotniczych zestawów rakietowych /rys. 2.12/.



Rys. 2.12. Manewr kursem podczas pokonywania obrony rakietowej

W sektorach odpowiedzialności przeciwlotniczych zestawów rakietowych prawdopodobieństwo wykrycia będzie różne i zależne od znajdowania się celu powietrznego ze względu na krzywiznę Ziemi, kąty zakrycia i wysokości lotu. W tym wypadku

istotne jest uwzględnianie tych kierunków, na których ze względu na warunki terenowe odległość bezpośredniej widzialności /D_{b_w} / stacji naprowadzania rakiet jest mniejsza od minimalnej niezbędnej odległości wykrycia celu /$D_{w_{min}}$ /, zapewniającej wykonanie strzelania wymaganą liczbą rakiet /rys. 2.13/.



Rys. 2.13. Sektory odpowiedzialności przeciwlotniczych zestawów rakietowych, gdzie $D_{b_w} < D_{w_{min}}$

Na wielkość prawdopodobieństwa wykrycia celu powietrznego całym ugrupowaniem przeciwlotniczych zestawów rakietowych lub jego częścią wpłynie również istnienie odcinków, w których strefy zestawów nakładają się podwójnie, a niekiedy i więcej razy.

Proponowany sposób wymaga pewnych założeń wstępnych natury taktycznej, występujących w większości wypadków. Do tych założeń należą:

- kierunek ataku lotnictwa nieprzyjaciela /rys. 2.12/;
- szerokość możliwego frontu nalotu wyrażona w parametrach rozpatrywanych zestawów /$m.P_{max}$/;
- procentowy podział celów według wysokości działania /Mc_{MW}; Mc_{SW} i Mc_{DW}/;
- statystyczne prawdopodobieństwo wykrycia, bez uwzględnienia istnienia wycinków, gdzie $D_{b_w} < D_{w_{min}}$ /P_{st} /.

Z rysunku 2.13 wynika, że możliwości przeciwlotniczych zestawów rakietowych w zakresie wykrywania celów powietrznych są ograniczane z powodu niekorzystnych warunków terenowych. Stąd określenie prawdopodobieństwa wykrycia celu, dla każdego z przyjętych do rozważań zestawów, będzie każdorazowo uzależnione od wartości kątowych wycinków, w których odległość bezpośredniej widzialności SNR jest mniejsza od niezbędnej minimalnej odległości wykrycia /$D_{b_w} < D_{w_{min}}$/.

Przyjmując równomierny rozkład celów wzdłuż frontu w nalocie, można otrzymać średnią wartość prawdopodobieństwa ich wykrycia przez każdy przeciwlotniczy zestaw rakietowy lub przez wszystkie zestawy w danym ugrupowaniu. Jednocześnie należy zaznaczyć, że istnieje możliwość określenia prawdopodobieństwa wykrycia celu jednocześnie całym ugrupowaniem, co jest znacznie prostsze. Jednak ten sposób określania nie umożliwia oceny poszczególnych wycinków, która jest niezbędna w doskonaleniu obrony powietrznej przepraw. Ponadto, należy mieć na uwadze i tę okoliczność, że sam proces wykrywania celów powietrznych jest ściśle związany z możliwością ostrzelania celu powietrznego, wykonującego następnie atak z określonego kierunku i ze ściśle określonej rubieży. Przy czym mogą być wypadki, kiedy cel zostaje wykryty i śledzony przez wszystkie przeciwlotnicze zestawy rakietowe z wyjątkiem tego, przez który faktycznie ten cel przelatuje. Może być również i tak, że cel przelatuje tylko przez strefę ognia tego zestawu, przez który został on wykryty.

Jeżeli cel znajduje się w punkcie "C" /rys. 2.13/, który jest wspólny dla wszystkich sektorów, istnieje możliwość wykrycia go przez każdy zestaw z pewnym prawdopodobieństwem.

Prawdopodobieństwo wykrycia celu chociażby przez jeden przeciwlotniczy zestaw rakietowy może być określone również za pomocą znanych dotychczas zależności matematycznych; w tym wypadku otrzymywana wartość liczbowa jest zwykle zawyżona i nie uwzględnia realnych warunków terenowych. Poza tym nieprzyjaciel podczas pokonywania obrony rakietowej będzie, z reguły, podchodził do przeprawy drogą najkrótszą,

omijając możliwie największą liczbę stref ognia przeciwlotniczych zestawów rakietowych. Stąd nasuwa sie wniosek, że podczas określania prawdopodobieństwa wykrycia celu powietrznego należy również uwzględniać rozmieszczenie przeciwlotniczych zestawów rakietowych w danym /konkretnym/ ugrupowaniu bojowym.

Prawdopodobieństwo wykrycia celu powietrznego przez jeden przeciwlotniczy zestaw rakietowy określa się, korzystając z danych statystycznych wykrycia przy jednoczesnym uwzględnieniu możliwości przelotu celu w wycinkach, gdzie $D_{b_w} < D_{w_{min}}$. Wartość tych wycinków, z punktu widzenia możliwości przelotu przez nie celów powietrznych rozpatruje się zarówno w płaszczyźnie poziomej z uwzględnieniem wielkości poszczególnych sektorów odpowiedzialności zestawów, jaki pionowej - w stosunku do poszczególnych zakresów wysokości.

Na podstawie powyższych rozważań teoretycznych można wyprowadzić zależność matematyczną określającą liczbowy wskaźnik prawdopodobieństwa wykrycia celu powietrznego przez każdy przeciwlotniczy zestaw rakietowy:

$$P_i = P_{st} \frac{\varphi_i}{\varphi_o} \cdot \frac{H_i}{H_o} \qquad /2.4/$$

gdzie: P_{st} - prawdopodobieństwo statystyczne wykrycia bez uwzględnienia wycinków, gdzie $D_{b_w} < D_{w_{min}}$;

φ_i - wielkość wycinka, gdzie $D_{b_w} < D_{w_{min}}$ /w stopniach/;

φ_o - wielkość wycinka, gdzie $D_{b_w} < D_{w_{min}}$ /w stopniach/;

H_i - wielkość zakresu wysokości, gdzie $D_{b_w} < D_{w_{min}}$ /w metrach/;

H_o - wielkość zakresu wysokości małych, średnich i dużych /w metrach/.

Jeśli przyjąć, że odstępy między stanowiskami startowymi przeciwlotniczych zestawów rakietowych są równe $2 P_{max}$, a rozkład celów w nalocie wzdłuż frontu f/H/ jest równomierny, to średnia wartość liczbowa prawdopodobieństwa

wykrycia dla całego ugrupowania będzie równa średniej arytmetycznej poszczególnych prawdopodobieństw wykrycia celu przez każdy przeciwlotniczy zestaw rakietowy.

$$P_{śr/ugrup/MW} = \frac{P_1 + P_2 + P_3 + \ldots + P_i}{n} \qquad /2.5/$$

W warunkach obrony powietrznej przepraw na szerokich przeszkodach wodnych odstępy między stanowiskami startowymi będą, z reguły, mniejsze niż $2P_{max}$, co w konsekwencji spowoduje powstawanie odcinków nakładających się stref ognia sąsiednich przeciwlotniczych zestawów rakietowych. Prawdopodobieństwo tego, że cel przeleci przez obszar takich odcinków będzie zależało od ich szerokości w stosunku do ogólnej przestrzeni rozpatrywanego odcinka obrony. W tym wypadku każdemu odcinkowi będzie odpowiadała wartość liczbowa prawdopodobieństwa wykrycia. Z rysunku 2.13 wynika, że można rozpatrzyć aż siedem takich odcinków: AB; BC; CD; DE; EF; FG i GH; na przykład, na odcinku AB cel może być ostrzelany tylko przez zestaw pierwszy, stąd możliwość ostrzelania celu będzie uwarunkowana prawdopodobieństwem jego wykrycia przez SNR tego zestawu. Natomiast na odcinku CD występuje nakładanie się stref ognia dwóch przeciwlotniczych zestawów rakietowych /1 i 2/; w tych wypadkach istnieje sens rozpatrywania prawdopodobieństwa wykrycia celu chociażby przez jeden z tych zestawów. Wartość liczbową prawdopodobieństwa wykrycia można obliczyć na podstawie powszechnie znanej zależności:

$$P_{CD} = 1 - /1 - P_1/ /1 - P_2/ \qquad /2.6/$$

W podobny sposób można obliczyć wartość prawdopodobieństwa wykrycia celu powietrznego i dla innych odcinków /DE, EF itd/.

Po znalezieniu wartości liczbowych tych prawdopodobieństw, a także względnej długości każdego odcinka, można otrzymać średnią wartość prawdopodobieństwa wykrycia celów przez całe /interesujące nas/ ugrupowanie przeciwlotniczych zestawów rakietowych:

$$P_{śr/ugr/} = P_{AB}\frac{AB}{AH} + P_{BC}\frac{BC}{AH} + P_{CD}\frac{CD}{AH} + P_{DE}\frac{DE}{AH} + P_{EF}\frac{EF}{AH} + P_{FG}\frac{FG}{AH} + P_{GH}\frac{GH}{AH}$$

Wynosząc wspólny czynnik $\frac{1}{AH}$ przed nawias, otrzymamy:

$$P_{śr/ugr/} = \frac{1}{AH}/P_{AB} \cdot AB + P_{BC} \cdot BC + P_{CD} \cdot CD + P_{DE} \cdot DE + P_{EF} \cdot EF + P_{FG} \cdot FG + P_{GH} \cdot GH/ \qquad /2.7/$$

Aby wprowadzić pewne uproszczenia w obliczeniach, odległości między określonymi punktami /AB; CD; DE itd/ można wyrażać w parametrach maksymalnych "P_{max}" dla danego typu przeciwlotniczego zestawu rakietowego.

Chcąc określić wartość prawdopodobieństwa wykrycia celów w czasie całego nalotu, należy mieć na uwadze względne położenie celów według wysokości i odpowiednie dla nich wartości prawdopodobieństwa wykrycia. Za względne położenie celów według wysokości działania podczas niszczenia przepraw można przyjąć dotychczas przyjmowany podział na małe, średnie i duże wysokości /MW, ŚW i DW/.[1/]

Znając te dwie podstawowe wartości, to jest $P_{śr}$ i Mc /%/, można napisać następującą zależność matematyczną, umożliwiającą określenie średniego prawdopodobieństwa wykrycia w czasie trwania całego nalotu na różnych wysokościach jednocześnie:

$$P_{śr/ugr/} = P_{śr/ugr/_{MW}} \cdot M_{c/\%/_{MW}} + P_{śr/ugr/_{ŚW}} \cdot M_{c/\%/_{ŚW}} + P_{śr/ugr/_{DW}} \cdot M_{c/\%/_{DW}} \qquad /2.8/$$

Jeśli znamy średnią wartość prawdopodobieństwa wykrycia celów powietrznych przez ugrupowanie przeciwlotniczych zestawów rakietowych, to łatwo określić wartość oczekiwaną liczby wykrytych celów w czasie nalotu:

$$WO_{wykr} = M_c \cdot P_{śr/ugr/} \qquad /2.9/$$

1/ Procentowe wartości liczby celów powietrznych, działających na różnych wysokościach, mogą być przyjmowane na podstawie wnikliwej oceny taktyki działania nieprzyjaciela powietrznego.

Z powyższego wynika, że wielkość prawdopodobieństwa wykrycia celu można z powodzeniem wykorzystać do obliczania wartości oczekiwanej liczby wykrytych celów w danym nalocie. Czynnik ten mógłby mieć określony sens wówczas, gdyby przeciwlotnicze zestawy rakietowe przeznaczone były li tylko do wykrywania celów powietrznych. Ponieważ zestawy prowadzą wykrywanie celów powietrznych przede wszystkim w interesie strzelania, dlatego ten czynnik w formie liczbowego współczynnika należy wprowadzać do wzoru na określenie liczby strzelań przy ocenie możliwości ogniowych danego ugrupowania bojowego.

Z analizy i obliczeń wynika, że warunki terenowe, szczególnie na małych wysokościach, mają zdecydowany wpływ na prawdopodobieństwo wykrycia celów powietrznych w obszarze, gdzie $D_{b_w} < D_{w_{min}}$, a tym samym na efektywność prowadzenia ognia.

Praktyczne zastosowanie powyższego sposobu podano w formie przykładu w załączniku nr 18.

Aby uwzględnić możliwości wykrywania celów powietrznych przez RSWP, w które są wyposażone przeciwlotnicze zestawy rakietowe, w postaci wskaźnika liczbowego, należy otrzymaną wartość prawdopodobieństwa wykrycia celu przez SNR pomnożyć przez współczynnik wykrycia RSWP.

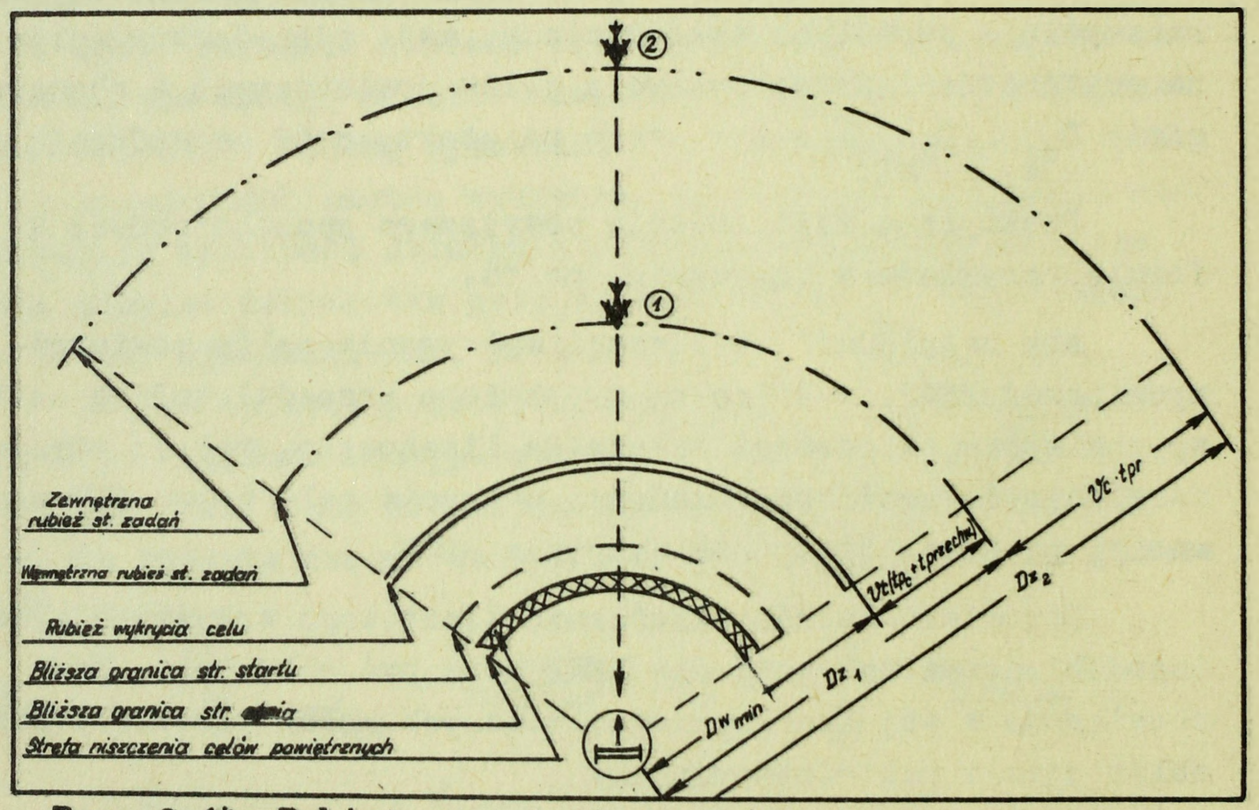
Natomiast sposób określania liczbowego wskaźnika prawdopodobieństwa wykrycia dla RSWP może być albo taki, jaki obowiązuje w wojskach radiotechnicznych, albo określony przez oblot stacji radiolokacyjnych.

2.2.4. Niezbędna, minimalna odległość do rubieży stawiania zadań ogniowych przeciwlotniczym zestawom rakietowym

W dotychczasowych rozważaniach dotyczących realizacji możliwości ogniowych analizowano przede wszystkim te czynniki, które występują na szczeblu ogniowym i mają wpływ na zwalczanie celów w bezpośredniej obronie powietrznej przepraw. Ponieważ podczas prowadzenia walki z lotnictwem nieprzyjaciela kierowanie przeciwlotniczymi zestawami rakietowymi [illegible]

być, z zasady, scentralizowane na szczeblu taktycznym /pułk, brygada/, to istnieje konieczność znalezienia niezbędnej odległości do rubieży stawiania zadań.

W prowadzeniu działań nojowych przez przeciwlotnicze zestawy rakietowe można wyróżnić następujące rubieże stawiania zadań ogniowych: z e w n ę t r z n e, umożliwiające prowadzenie ognia do celów powietrznych na minimalnej możliwej odległości od stanowisk startowych, z uwzględnieniem czasu przygotowania rakiet do strzelania /t_{pr}/ i w e w n ę t r z n e, uwzględniające zwalczanie lotnictwa nieprzyjaciela w obszarze bliższej granicy strefy ognia, kiedy rakiety są gotowe do startu /rys. 2.14/



Rys. 2.14. Rubieże stawiania zadań ogniowych

1/ W instrukcji kierowania ogniem pułku /brygady, dywizji/ artylerii rakietowej obrony powietrznej kraju - 1970 r. nie występuje pojęcie zewnętrznych i wewnętrznych rubieży stawiania zadań ogniowych. Autor wprowadza to pojęcie celowo z uwagi na istotne różnice rozumowania.

Charakter prowadzenia działań bojowych w obronie powietrznej przepraw na szerokich przeszkodach wodnych, a także dążenie do centralizacji kierowania ogniem na szczeblu taktycznym /pułk, brygada/ powodują konieczność /wg poglądu autora/ uwzględniania dwóch wspomnianych rubieży stawiania zadań, przy czym wewnętrzna rubież powinna być zasadniczą i ostateczną dla przyjętych prędkości lotu celu powietrznego.

Odległość wyznaczającą wewnętrzną rubież stawiania zadań przeciwlotniczym zestawom rakietowym można określić na podstawie zależności:

$$D_{z_1} = D_{w_{min}} + V_c \, /t_{p_c} + t_{przechw}/ \qquad /2.10/$$

gdzie: t_{p_c} – czas poszukiwania celu;

$t_{przechw}$ – czas przechwycenia celu.

Z równania /2.10/ wynika, że odległość do rubieży stawiania zadań /D_{z_1}/ jest wielkością zmienną i dla rozpatrywanych przeciwlotniczych zestawów rakietowych, w zależności od prędkości lotu celu powietrznego, będzie różna /tabela 2.7/.

Tabela 2.7

Typ zestawu	t_{p_c} /s/	$T_{przechw}$ /s/	V_c / m/s /		
			200	250	300
S-75M	9	7	23,8 km	26,7 km	29,7 km
SA-75M	9	7	21,6 km	24,5 km	27,4 km
S-125	10	5	13,2 km	14,9 km	16,7 km

Z obliczeń wynika, że poszczególne rubieże strzelania zadań na szczeblu taktycznym, w zależności od prędkości lotu celów powietrznych i typu zestawu, "leżą" w pasach o szerokości odpowiednio: dla S-75 - 6 km i S-125 - 3 km.
Analiza wykazuje, iż są to rubieże ostateczne i słuszne dla wypadków, kiedy czas trwania nalotu /ataku lotnictwa nie -

BIBLIOTEKA ... Nr ewid.

przyjaciela jest krótki i nie przekracza 2-3 min,[1] a rakiety na wyrzutniach są przygotowane do startu, to znaczy tpr = 0.

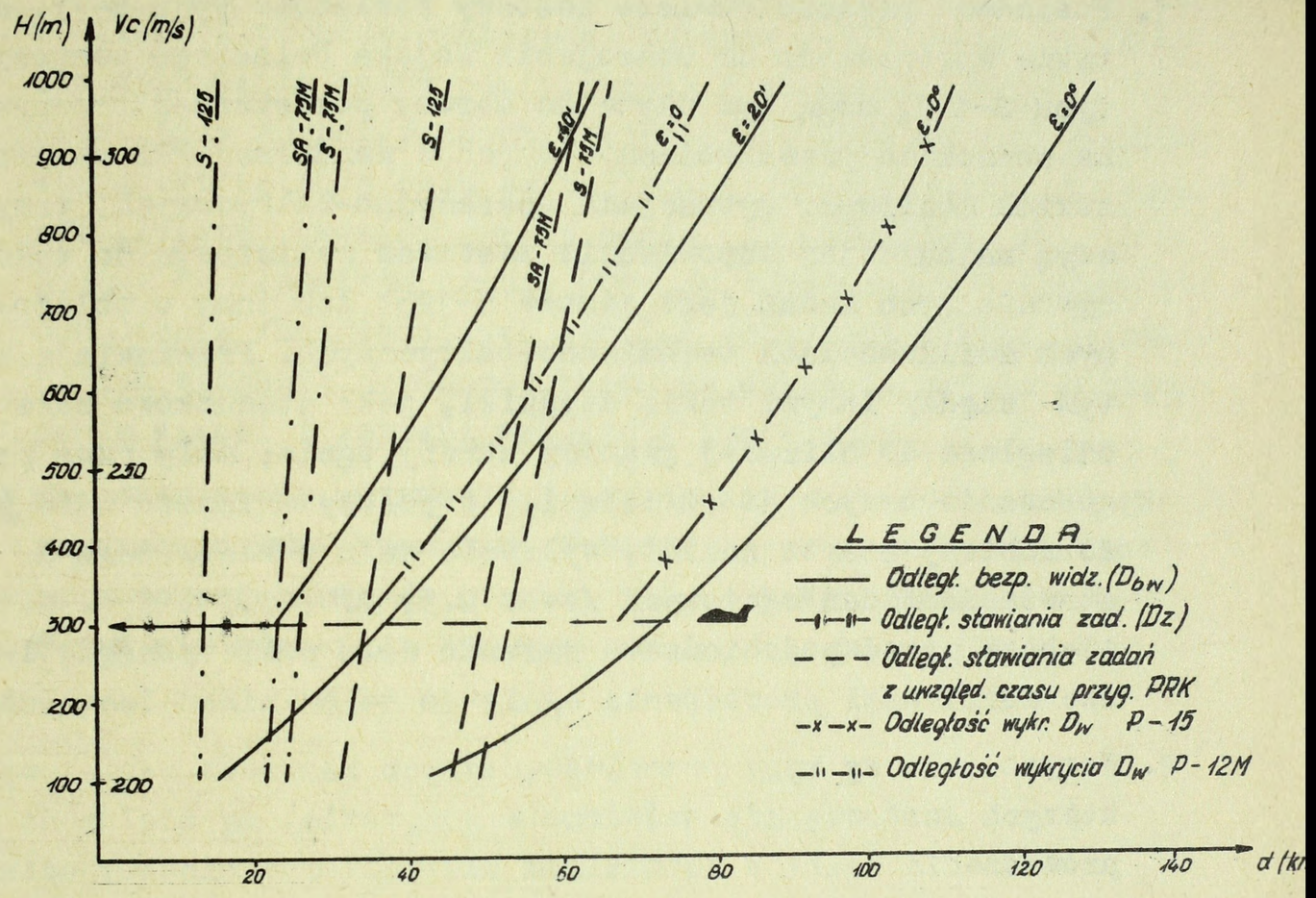
Jeśli natomiast czas trwania nalotu /ataku/ będzie dłuższy od wspomnianego, to należy uwzględnić czas przygotowania rakiety po jej załadowaniu na wyrzutnię /2 lub 1,5 min/. Stąd odległości dla poszczególnych przeciwlotniczych zestawów rakietowych do rubieży stawiania zadań /D_{z_2}/ będą odpowiednio większe /patrz tabela 2.8/.

Tabela 2.8

Typ zestawu	t_{pc} /s/	$t_{przechw}$ /s/	t_{pr} /s/	V_c / m/s /		
				200	250	300
S-75	9	7	120	47,8	56,7	65,7
SA-75M	9	7	120	45,6	54,5	63,4
S-125	10	5	90	31,2	37,4	43,7

Czynnik czasu przygotowania rakiet na wyrzutni, jak widać z wielkości podanych w tabeli /2.5/, wpływa ujemnie na cykl strzelania przeciwlotniczymi zestawami rakietowymi w określonym czasie trwania nalotu.

1/ Czas atakowania 2-3 min. przyjęto dla eskadry lotnictwa myśliwsko-bombowego podczas bombardowania przeprawy kluczami z lotu nurkowego /rozdział 1/.



Rys. 2.15. Odległości do rubieży stawiania zadań w stosunku do "D_{bw}"

Z analizy wynika /rys. 2.14/, że przy małych wysokościach /300-700 m/ cel wskazany na tych odległościach może być widoczny na wskaźnikach SNR pod warunkiem, że kąty zakrycia dla przeciwlotniczych zestawów rakietowych typu S-75 nie będą przekraczały zero stopni i dla S-125 - dwadzieścia minut.

W innych wypadkach to znaczy kiedy nie ma gotowych rakiet do startu i kąty zakrycia są wielkie od podanych wyżej, stawianie zadań jest nierealne i pozbawione jakiegokolwiek uzasadnienia.

W wyniku przeprowadzonej analizy możliwości przeciwlotniczych zestawów rakietowych w świetle taktyki działania lotnictwa nieprzyjaciela na przeprawy, można wyciągnąć poniższe wnioski:

1. Ponie

1. Posiadane przeciwlotnicze zestawy rakietowe typu S-75, a także wprowadzane do uzbrojenia Wojska Polskiego zestawy typu S-125, mogą być użyte do obrony powietrznej przepraw na szerokich przeszkodach wodnych w warunkach PRL we wszystkich możliwych sytuacjach operacyjno-taktycznych, przy czym najbardziej odpowiednim zestawem rakietowym do wykonywania tych zadań jest zestaw S-125 lub inny o zbliżonych możliwościach techniczno-taktycznych. Przemawiają za tym między innymi takie czynniki, jak: stosunkowo mała odległość do bliższej granicy strefy ognia; mały czas przygotowania danych do strzelania; o połowę mniejsza odległość do rubieży startu rakiet, wykrycie celu powietrznego i stawianie zadań ogniowych /tab. 2.5; 2.6; 2.7 i rys. 2.15/; większe prawdopodobieństwo rażenia celu powietrznego, lepsze możliwości prowadzenia ognia do celów nisko lecących.

2. Wszystkie trzy typy przeciwlotniczych zestawów rakietowych, których zastosowanie omówiono w rozprawie, są zdolne do prowadzenia walki z lotnictwem uderzeniowym nieprzyjaciela w warunkach obrony powietrznej przepraw od 300 m wzwyż pod warunkiem, że rejony stanowisk startowych będą odpowiadały podstawowym wymaganiom podanym w załączniku nr 20.

3. Przeciwlotniczymi zestawami rakietowymi można zwalczać lotnictwo uderzeniowe nieprzyjaciela, stosującego wszystkie podstawowe sposoby atakowania przy użyciu konwencjonalnych i jądrowych środków rażenia, jeśli jego niszczenie będzie następowało w obszarze bliższej granicy strefy ognia i na odcinkach najbardziej niesprzyjających dla nieprzyjaciela, a dogodnych do prowadzenia ognia przeciwlotniczymi zestawami rakietowymi.

4. Cele powietrzne będą zwalczane na dogodnych odcinkach prowadzenia ognia, jeżeli przyjmie się zasadę prowadzenia walki "przez obiekt", rozmieszczając przeciwlotnicze zestawy rakietowe po obu stronach przeprawy na odległościach odpowiadających przyjętej koncepcji prowadzenia walki z lotnictwem uderzeniowym podczas stosowania podstawowych najbardziej prawdopodobnych sposobów atakowania.

5. Możliwości przeciwlotniczych zestawów rakietowych w zakresie wykrywania celów powietrznych w warunkach obrony przepraw /przy rozpatrywanych prędkościach lotu celów/ umożliwiają ostrzelanie celu serią trzech /dwóch/ rakiet w obszarze bliższej granicy strefy ognia pod warunkiem, że będzie podana we właściwym czasie komenda z nadrzędnego stanowiska dowodzenia /uwzględniając stopień gotowości rakiet do startu/, a wskaźnik prawdopodobieństwa wykrycia będzie dostatecznie wysoki i zapewni wykonanie strzelania.

6. Samodzielne poszukiwanie i niszczenie celów powietrznych zapewniają RSNP typu P-15 i P-12M, jeżeli na wyrzutniach są gotowe rakiety do startu, w innych wypadkach stacja P-12M nie odpowiada tym wymogom.

3. UGRUPOWANIE I KIEROWANIE OGNIEM PRZECIWLOTNICZYCH ZESTAWÓW RAKIETOWYCH W OBRONIE POWIETRZNEJ PRZEPRAW

3.1. CZYNNIKI WARUNKUJACE UGRUPOWANIE PRZECIWLOTNICZYCH ZESTAWÓW RAKIETOWYCH W OBRONIE POWIETRZNEJ PRZEPRAW

Z ogólnej definicji ugrupowania bojowego[1/] wynika, że rozmieszczenie przeciwlotniczych zestawów rakietowych w obronie powietrznej przepraw powinno zapewniać maksymalne wykorzystanie ich możliwości ogniowych, stwarzając tym samym warunki najlepszego wykonania postawionego zadania. Chodzi więc o takie ugrupowanie przeciwlotniczych zestawów rakietowych, w którym byłaby uwzględniona zarówno taktyka prawdopodobnego nieprzyjaciela powietrznego, jak i możliwości własne w zwalczaniu celów powietrznych oraz warunki, w jakich będzie realizowane postawione zadanie bojowe, to jest czynniki, od których to ugrupowanie zależy.

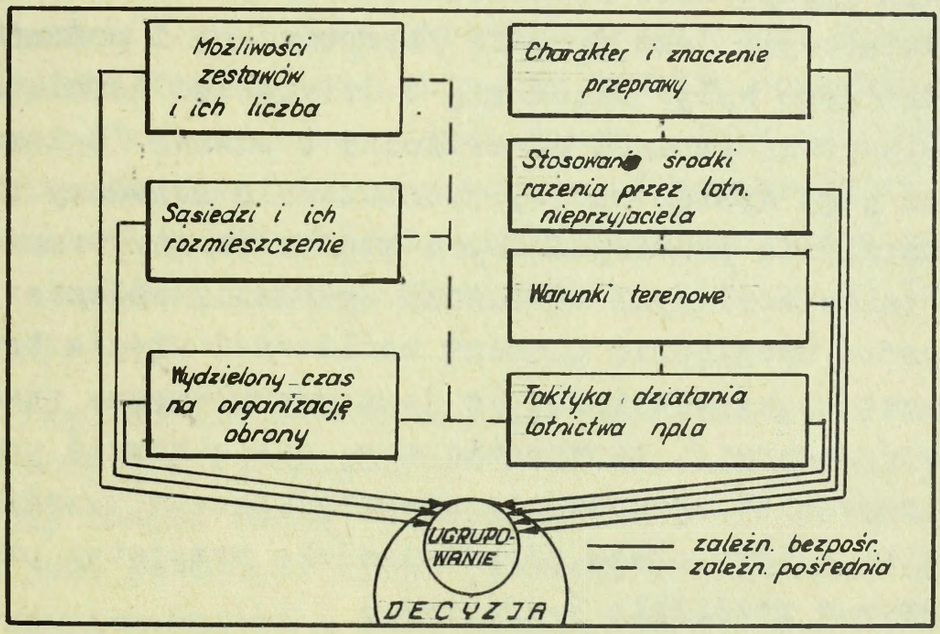
Ustalenie czynników warunkujących najkorzystniejsze - w danej sytuacji taktycznej - ugrupowanie przeciwlotniczych zestawów rakietowych może być dokonane jedynie na podstawie wnikliwej oceny sytuacji[2/], w tym głównie w oparciu o wnioski wypływające z oceny i analizy dwóch przeciwstawnych sobie środków - ataku i obrony, w odniesieniu do tych samych przepraw, co zostało dokonane przez autora w pierwszym i drugim rozdziale rozprawy. Z rozważań w poprzednich rozdziałach wynika, że czynnikami warunkującymi ugrupowanie przeciwlotniczych zestawów rakietowych, w warunkach obrony powietrznej przepraw na szerokich przeszkodach, są przede wszystkim: charakter i znaczenie

---

1/ Ugrupowanie bojowe jest to celowe rozmieszczenie w terenie określonych sił i środków w celu najlepszego wykonania postawionego zadania.

2/ W obowiązujących wydawnictwach wojsk rakietowych i artylerii OPK istnieje tradycyjny termin "ocena położenia" - podobnie jak w wojskach lądowych. Za bardziej adekwatny termin - zdaniem autora - należałoby uważać "ocena sytuacji" z uwagi chociażby na treść rozpatrywanych w niej zagadnień.

przeprawy; stosowane środki rażenia przez lotnictwo nieprzyjaciela, taktyka działania lotnictwa nieprzyjaciela; możliwości przeciwlotniczych zestawów rakietowych i ich liczba, warunki terenowe; sąsiedzi i ich rozmieszczenie; wydzielony czas na organizację obrony. Czynniki te niewątpliwie warunkują się wzajemnie tworząc tym samym ścisłe zależności, w wyniku czego podczas organizacji obrony powietrznej przepraw należy je rozpatrywać łącznie lub w kolejności mieszczącej się w granicach układu logicznego.



Rys. 3.1. Czynniki warunkujące ugrupowanie i ich zależności

Powstaje więc pytanie: w jakim stopniu czynniki te wywierają bezpośredni lub pośredni wpływ na ugrupowanie omawianych przeciwlotniczych zestawów rakietowych lub im podobnych w obronie powietrznej przepraw z punktu widzenia taktycznego?

Jeśli istnieją jeszcze znaczne trudności w udzieleniu odpowiedzi na postawione pytanie w sensie liczbowym, to zdaniem autora jest możliwość pokazania ich "działanie" w aspekcie funkcjonalnym przez rozpatrywanie ich kolejno na podstawie wniosków z poprzednich dwóch rozdziałów rozprawy.

3.1.1. Charakter i znaczenie przeprawy /przepraw/

Z dokonanej klasyfikacji przepraw na szerokich przeszkodach wodnych /rozdział 1/ wynika, że są one różne zarówno pod względem konstrukcji, wielkości, odporności, jak i przeznaczenia. Znajomość przeprawy jako obiektu uderzenia ze strony lotnictwa nieprzyjaciela pozwala ustalić prawdopodobne /najkorzystniejsze/ środki rażenia, kierunki i sposoby atakowania, przypuszczalną wielkość grup lotnictwa uderzeniowego, a także ugrupowanie samolotów w grupach podczas ataku. Wpływ tego czynnika na ugrupowanie /rozmieszczenie/ przeciwlotniczych zestawów rakietowych jest dwojaki /bezpośredni i pośredni/ z tym, że pośredni jego wpływ wiąże się z działaniem lotnictwa nieprzyjaciela powietrznego, co świadczy o pewnej logicznej prawidłowości jego występowania; jednocześnie świadczy to o możliwości ustalenia prawdopodobnych kierunków atakowania i ich libie, a także możliwych rubieżach wykonania zadania /RWZ/. Jeśli ponadto uwzględnić element możliwości użycia broni jądrowej przez nieprzyjaciela, co jest uwarunkowane znaczeniem przeprawy /przepraw/, to w sumie mogą one stanowić podstawę do "konstruowania" ugrupowania odpowiadającego zasadom prowadzenia walki z lotnictwem nieprzyjaciela przyjętym przez autora i podanym w rozdziale 2 rozprawy.

Nasuwa się pytanie: czy w dotychczasowej praktyce i literaturze, dotyczącej ugrupowań przeciwlotniczych zestawów rakietowych w obronie powietrznej obiektów, nie brano tego czynnika pod uwagę podczas wypracowywania decyzji? Należy stwierdzić, że literatury na powyższy temat jest bardzo mało, a w istniejących pozycjach czynnik ten jest omawiany w sposób niepełny i marginesowy lub pomijany w ogóle, nawet tam, gdzie jego uwzględnienie jest bezwarunkowe w czasie organizacji obrony powietrznej obiektów.

Na przykład, w regulaminie "Bojewoj ustaw zienitnych rakietnych wojsk PWO strany /połk i brigada/", w ocenie położenia /str. 23/ nie uwzględnia się w ogóle charakteru i znaczenia obiektu obrony. Natomiast na str. 26 - w tymże regulaminie - mówi się, że dowódca pułku /brygady/ w wyniku oceny

położenia określa ugrupowanie bojowe. Dopiero na str. 29 podaje się, że między innymi podczas prowadzenia rekonesansu rozpoznaje się i ustala charakter oraz granice obiektu obrony. Z powyższego wynika, iż charakter obiektu i wszystkie jego niezbędne parametry ustalane są już po określeniu ugrupowania bojowego, czyli po ustaleniu zasadniczych elementów taktyki działania lotnictwa uderzeniowego nieprzyjaciela na obiekt, które były przyjęte za podstawę w decyzji dowódcy. A jeśli tak, to z kolei powstaje pytanie natury zasadniczej: na jakiej podstawie ustalono główne elementy taktyki uderzeniowego lotnictwa nieprzyjaciela, warunkujące ugrupowanie przeciwlotniczych zestawów rakietowych w obronie powietrznej obiektu? Odpowiedź w tym wypadku może być tylko jednoznaczna na podstawie doświadczeń i intuicji, co oczywiście nie może być podstawą ugrupowań przeciwlotniczych zestawów rakietowych w obronie powietrznej przepraw na szerokich przeszkodach wodnych chociażby ze względu na istniejącą ich różnorodność.

W regulaminie służby sztabów związków i oddziałów wojsk obrony powietrznej kraju /1964 r./ na str. 24 wymienia się między innymi ocenę obiektu, ale dopiero na drugim miejscu, to jest po ocenie nieprzyjaciela powietrznego, co również - zdaniem autora - jest nieuzasadnione z punktu widzenia roli rozpatrywanego czynnika w splocie innych zagadnień występujących podczas wypracowywania decyzji dotyczącej ugrupowania przeciwlotniczych zestawów rakietowych. Nie inaczej problem ten został potraktowany w opracowanych i dostępnych dla autora skryptach Akademii Sztabu Generalnego i Dowódczej Akademii Obrony Powietrznej ZSRR[1/], a także w dotychczasowej praktyce szkoleniowej wojsk rakietowych OPK.

Powyższy sposób rozpatrywania problemu oceny położenia /sytuacji/ podczas organizacji obrony powietrznej przepraw

---

1/ Podstawą takiego twierdzenia są przeczytane wydawnictwa podczas konsultacji w m. KALININ w 1969 r.

za pomocą przeciwlotniczych zestawów rakietowych, to jest bez oceny obiektu lub z oceną stosowaną dotychczas, mógłby doprowadzić z jednej strony do błędnych wniosków dotyczących nie - przyjaciela powietrznego, a tym samym do niewłaściwego ugrupowania zestawów, z drugiej zaś - przedłużenia czasu wypracowywania decyzji.

3.1.2. Stosowane środki rażenia przez lotnictwo nieprzyjaciela

We współczesnych warunkach prowadzenia wojny do niszczenia przepraw na terytorium PRL nieprzyjaciel może użyć zarówno konwencjonalnych, jak i ją-drogowych środków rażenia.[1/] Ustalenie środków rażenia, jakie nieprzyjaciel może użyć do niszczenia poszczególnych rodzajów przepraw na terytorium PRL, nie jest sprawą łatwą i nie można definitywnie stwierdzić, że nieprzyjaciel zastosuje środki rażenia, które ma lub których używał w dotychczasowych działaniach bojowych.

Okazuje się /na podstawie rozdz. 1/, że każdy rodzaj i typ przeprawy wymaga doboru odpowiedniego środka rażenia, aby zapewnić maksymalny stopień jej zniszczenia i ponieść jak najmniejsze straty w lotnictwie własnym.

Odrębnym zagadnieniem jest użycie broni jądrowej do zniszczenia przeprawy, ponieważ odgrywa tu rolę nie tyle prawdopodobieństwo jej zniszczenia, ile czynnik celowości stosowania bomb jądrowych ze względu na znaczenie operacyjne przepraw. Stąd ustalenie odpowiedniego środka rażenia, jaki zostanie nieprzyjaciela może być dokonane głównie na podstawie oceny przeprawy /przepraw/, jako obiektu /obiektów/ rakietowej obrony powietrznej, z uwzględnieniem znaczenia i jej odporności na uderzenia z powietrza, bombardierskich możliwości samolotów lotnictwa uderzeniowego, warunków bombardowania i wreszcie środki rażenia, którymi dysponuje nieprzyjaciel.

W dotychczasowej praktyce wojsk rakietowych OPK określano jedynie moc ładunku jądrowego, jaki nieprzyjaciel może użyć

1/ Na podstawie wniosków z pierwszego rozdziału rozprawy.

do zniszczenia obiektu obrony, w celu ustalenia tylko wielkości promienia rażenia /Rr/, który uwzględnia się następnie podczas wyznaczania rubieży wykonania zadania /RWZ/. Natomiast nie ma wzmianki w dostępnej dla autora literaturze - o konieczności ustalania najbardziej prawdopodobnych środków rażenia, w wypadku nie stosowania przez nieprzyjaciela broni jądrowej, jako podstawowego czynnika wywierającego bezpośredni wpływ na główne elementy taktyki działania lotnictwa uderzeniowego w rejonie obiektu obrony /np. kierunek i sposób atakowania, skład grup i ugrupowanie samolotów podczas ataku/. A przecież jedynie na podstawie ustalonych elementów taktyki działania lotnictwa na obiekt obrony można budować hipotezy dotyczące ugrupowania przeciwlotniczych zestawów rakietowych, Nie trudno więc zauważyć, że wpływ rozpatrywanego czynnika na ugrupowanie przeciwlotniczych zestawów rakietowych w obronie jest pośredni z wyjątkiem wypadków stosowania przez nieprzyjaciela powietrznego broni jądrowej, kiedy powstaje konieczność zachowania żywotności ugrupowań przez właściwe rozmieszczenie ich elementów względem bronionej przeprawy /przepraw/, a także względem siebie.[1/] Jego więc pośredni wpływ na ugrupowanie przeciwlotniczych zestawów rakietowych polega na ustaleniu podstawowych elementów taktyki uderzeniowego lotnictwa nieprzyjaciela, które mogą wystąpić podczas niszczenia przepraw na szerokich przeszkodach wodnych.

3.1.3. Taktyka działania lotnictwa nieprzyjaciela

Podczas rozpatrywania czynnika taktyki działania uderzeniowego lotnictwa nieprzyjaciela na przeprawy /chodzi tu o prawdopodobną taktykę/ w aspekcie ugrupowania przeciwlotniczych zestawów rakietowych należy uwzględniać przede wszystkim te elementy taktyki, które wywierają bezpośredni wpływ na bojowe użycie przeciwlotniczych zestawów rakietowych w ogóle, a na ich rozmieszczenie w warunkach obrony powietrznej przepraw w szczególności. Na podstawie rozważań prowa -

---

1/ Normy w tym względzie określają odpowiednie instrukcje w zakresie organizacji OPBMR oraz załącznik nr 19.

dzonych w pierwszych dwóch rozdziałach niniejszej rozprawy, można stwierdzić, iż czynnik powyższy jest tu decydujący, ponieważ trafne, w miarę obiektywne określenie jego składowych i umiejętne ich wykorzystanie podczas wypracowywania decyzji przez właściwego dowódcę może doprowadzić do przyjęcia uzasadnionego ugrupowania, zapewniającego maksymalne wykorzystanie możliwości ogniowych przeciwlotniczych zestawów rakietowych.

Natomiast określanie jego składowych, to jest elementów taktyki działania lotnictwa nieprzyjaciela /kierunki atakowania i ich liczba, sposoby atakowania, prawdopodobna intensywność działania na kierunkach, możliwy skład grup i ugrupowanie samolotów podczas ataku/, nie może być oparte wyłącznie na ocenie li tylko samego nieprzyjaciela powietrznego i jego możliwości /jak to podaje obowiązująca i dostępna autorowi literatura/, ponieważ elementy te /w postaci wniosków z oceny obiektu ataku /obrony/ i ustalonych środków rażenia, jakie mogą być użyte przez lotnictwo nieprzyjaciela do niszczenia przeprawy. Na przykład, w podręczniku "Taktyka zienitnych rakietnych wojsk" 1969 r. na str. 109 podano, że ocenę nieprzyjaciela powietrznego prowadzi się na podstawie analizy doświadczeń wynikających z działań bojowych i wyszkolenia bojowego sił powietrznych nieprzyjaciela, analizy danych otrzymanych od przełożonego, a także znajomości środków napadu powietrznego i sposobów ich zastosowania bojowego w podobnych warunkach działania. Co to oznacza w praktyce? Na podstawie dotychczasowych studiów zagadnienia oceny nieprzyjaciela powietrznego i prowadzonej w ciągu kilku lat obserwacji w czasie różnego rodzaju ćwiczeń autor stwierdza, że takie traktowanie powyższej kwestii wskazuje na zdecydowane uwzględnianie tylko doświadczeń wynikających z poprzedzających działań bojowych lub prowadzonych ćwiczeń w okresie pokoju. To wcale nie oznacza, żby doświadczeń tych nie uwzględniać podczas wypracowywania decyzji dotyczącej ugrupowania przeciwlotniczych zestawów rakietowych w obronie powietrznej przepraw. Przeciwnie - poprzedzające działania bojowe lotnictwa uderzeniowego należy analizować, głęboko je studiować, dostrzegać analogię, wyprowadzać prawidłowości w działaniu lotnictwa nieprzyjaciela. Jednak w żad-

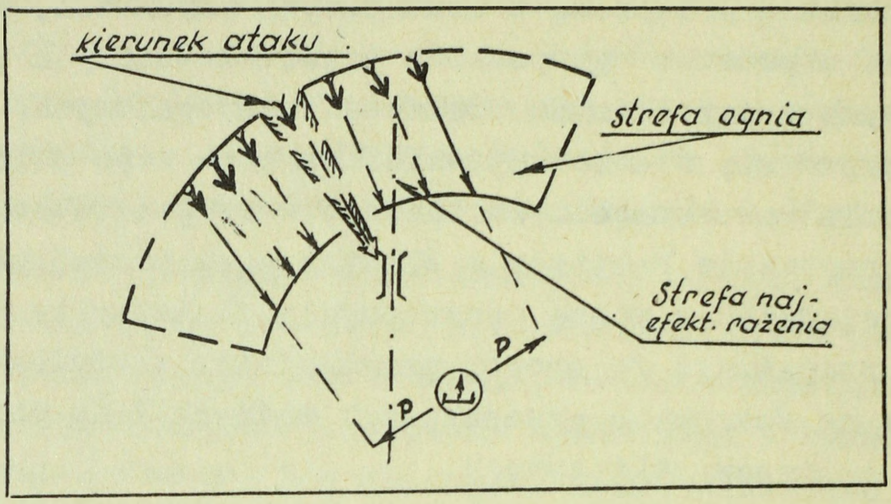
nym wypadku nie można ich brać za podstawę jako jedynych w ustalaniu podstawowych elementów taktyki lotnictwa, niszczącego konkretną przeprawę w konkretnych warunkach, które powinny lec u podstaw ugrupowania przeciwlotniczych zestawów rakietowych o określonych możliwościach ogniowych.

Nasuwa się z kolei pytanie: na czym więc polega "oddziaływanie" poszczególnych elementów rozpatrywanego czynnika na ugrupowanie zestawów w obronie powietrznej przepraw? Aby odpowiedzieć w miarę wyczerpująco elementy te należy kolejno rozpatrzyć /w sposób przykładowy/ w odniesieniu do przepraw na szerokich przeszkodach wodnych i do przyjętych w pracy zestawów rakietowych.

Ustalone kierunki atakowania przepraw przez lotnictwo uderzeniowe nieprzyjaciela wskazują na miejsce koncentracji głównego wysiłku ogniowego przeciwlotniczych zestawów rakietowych. Oznacza to, że przede wszystkim na tych /ustalonych/ kierunkach ugrupowanie powinno zapewnić maksymalne wykorzystanie potencjalnych możliwości ogniowych zestawów, uwzględniając przy tym możliwość wykrycia i ostrzelania celów powietrznych stosujących manewr przeciwrakietowy i radioelektroniczne zakłócenia.

Spełnienie warunku koncentracji wysiłku ogniowego na poszczególnych kierunkach z maksymalnym wykorzystaniem możliwości ogniowych zestawów zapewnia między innymi rozmieszczenie ich na takiej odległości w stosunku do osi kierunku ataku /rys. 3.2/, aby prawdopodobne kursy celów powietrznych

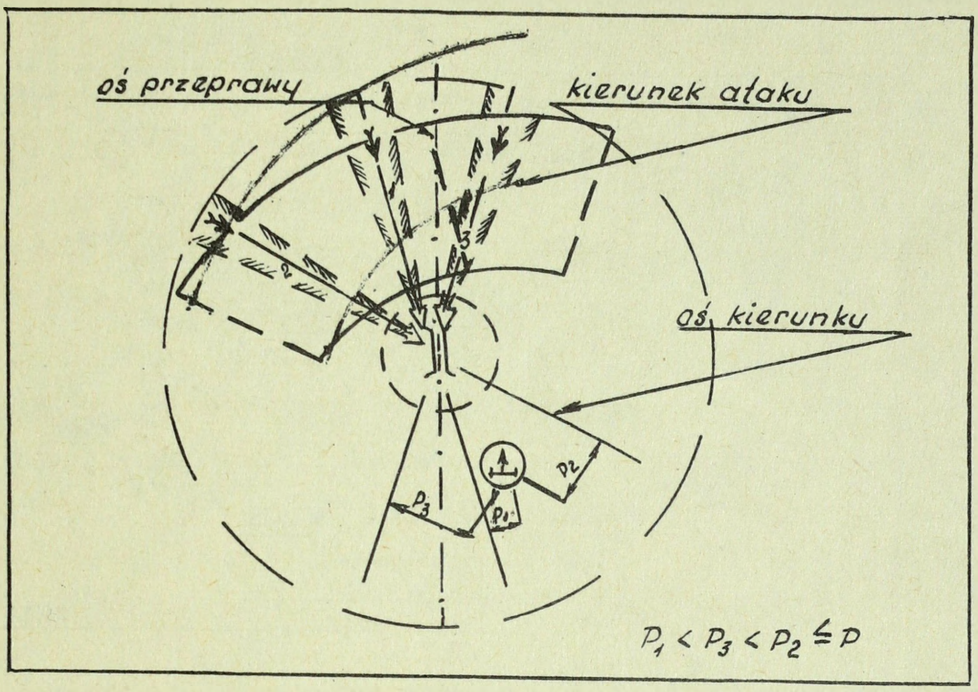
znalazły się w zakresie strefy ognia zapewniającej najefektywniejsze rażenie.



Rys. 3.2. Rozmieszczenie przeciwlotniczego zestawu rakietowego względem ustalonego kierunku ataku

Obszar ten, jak wiadomo, zależy od wielkości parametru kursu celu powietrznego /P/. Dla różnych typów przeciwlotniczych zestawów rakietowych wartość P będzie różna, a stąd i zakres strefy ognia będzie odpowiednio rósł lub malał, ponieważ jego wartość równa się 2P. Dla rozpatrywanych w pracy zestawów rakietowych w warunkach obrony powietrznej przepraw wartość średnio wynosi: dla S-75M - 10 km; SA-75M - 10 km; i S-125 - 6 km.[1/] Oznacza to, że odległość rozmieszczenia tych zestawów w stosunku do osi interesujących nas kierunków atakowania przeprawy /przepraw/ nie powinna przekraczać podanych wyżej wartości parametru kursu celu, przez co zapewnia się prowadzenie walki z lotnictwem nieprzyjaciela z jednego stanowiska startowego na kilku kierunkach na kursach zbliżania /rys. 3.3/.

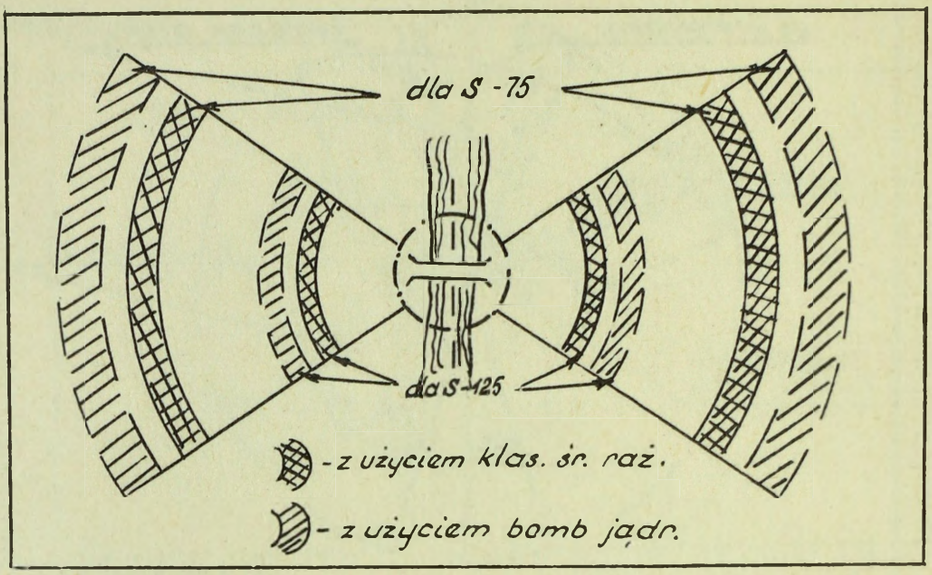
1/ Wartości te przyjęto na podstawie danych zawartych w wydawnictwach: "Objaśnienia do zasad strzelania przeciwlotniczymi rakietami kierowanymi zestawu S-75M". Warszawa 1969 r. str. 204. Bojewoje primienienije zienitnych rakietnych wojsk /po ocz. bojewych dejstwi ZRW WNA/ 1968 r.



Rys.3.3. Prowadzenie ognia na kilku kierunkach ataku z jednego stanowiska startowego

Podczas atakowania przepraw decydujące znaczenie odgrywają odcinki dogodnego zwalczania celów powietrznych i ich położenie względem przepraw /rozdział 2/. Chodzi tu głównie o umiejscowienie bliższej granicy strefy ognia na minimalnej rubieży wykonania zadania /RWZ/, odpowiadającej jednemu z najbardziej prawdopodobnych sposobów atakowania, co jest równoznaczne z umiejscowieniem stanowiska startowego przeciwlotniczego zestawu rakietowego w stosunku do bronionej przeprawy.

Prowadzona dotychczas /przez autora/ analiza problemu odległości rozmieszczenia przeciwlotniczych zestawów rakietowych względem przepraw, w odniesieniu do prawdopodobnych kierunków ataku lotnictwa nieprzyjaciela, dowodzi, że dla różnych zestawów i dla różnych rodzajów środków rażenia przepraw odległości te są różne /tabela 2.4/, przy czym zasada prowadzenia walki z lotnictwem powinna w tych warunkach być jedna, to jest przez obiekt w celu maksymalnego wykorzystania możliwości ogniowych zestawów.

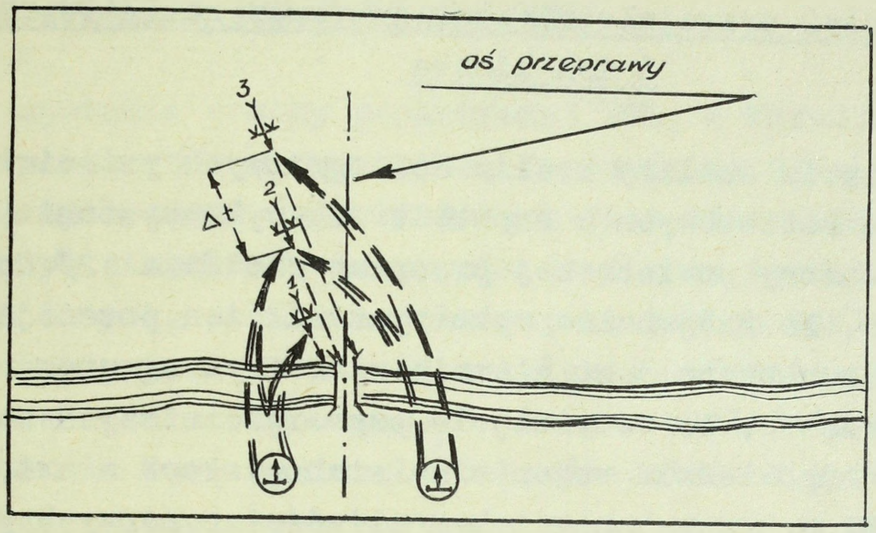


Rys.3.4. Strefy rozmieszczenia przeciwlotniczych zestawów rakietowych

Jeśli intensywność działania lotnictwa na określonych kierunkach atakowania przepraw nie ma bezpośredniego wpływu na rozmieszczenie pojedynczego przeciwlotniczego zestawu rakietowego, chociażby dlatego, że jeden zestaw może ostrzeiać tylko jeden cel w ciągu cyklu strzelania "T_c", to ma ona kolosalne znaczenie podczas ugrupowania kilku przeciwlotniczych zestawów rakietowych ze względu na konieczność ostrzelania maksymalnej liczby celów /samolotów/. Przy istniejących możliwościach ogniowych spełnienie powyższego warunku może zapewnić między innymi przez zmniejszenie odstępów i odległości pomiędzy zestawami w ugrupowaniu aż do minimalnie dopuszczalnych.[1/]

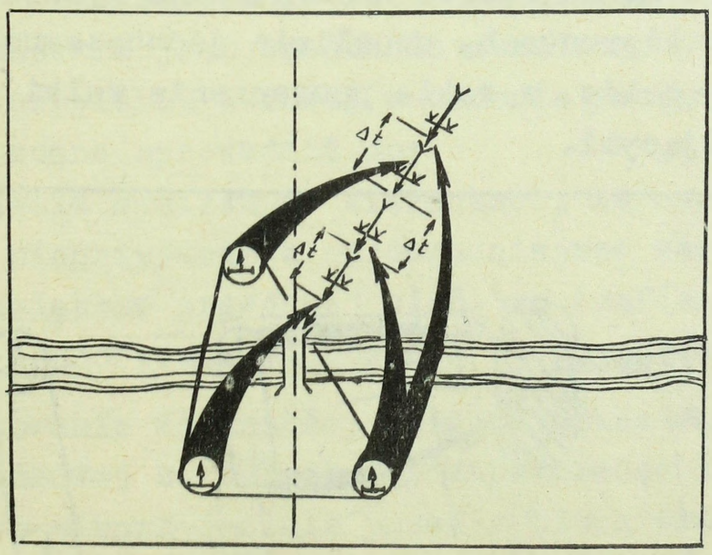
Dla rozpatrywanych w pracy trzech typów zestawów rakietowych odstępy te wynoszą nie mniej niż 5 km.

1/ Minimalne dopuszczalne odstępy i odległości pomiędzy zestawami rakietowymi są uwarunkowane wzajemnymi zakłóceniami podczas prowadzenia walki, a także żywotnością ugrupowania podczas działania nieprzyjaciela powietrznego przy użyciu głównie jądrowych środków rażenia.



Rys. 3.5. Koncentracja wysiłku ogniowego na jednym kierunku ataku, gdy $\Delta t \geqslant T_c$

Zachowanie minimalnych /dopuszczalnych ze względów konstrukcyjnych/ odstępów pomiędzy przeciwlotniczymi zestawami rakietowymi, a także rozmieszczenie ich na proponowanych przez autora odległościach od przeprawy, po obu stronach szerokiej przeszkody wodnej, stwarzają warunki koncentracji wysiłku ogniowego jednocześnie kilku zestawów na określonych kierunkach atakowania oraz ostrzelanie maksymalnej liczby celów w jednostce czasu /rys. 3.6/.

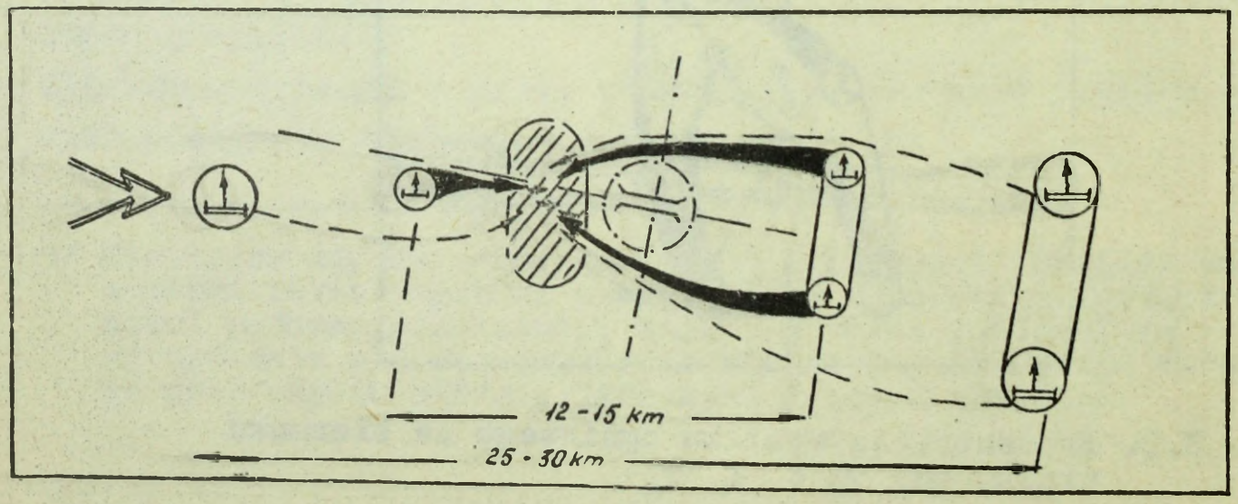


Rys. 3.6. Koncentracja wysiłku ogniowego na kierunku ataku, gdy $\Delta t \leqslant T_c$

3.1.4. Możliwości przeciwlotniczych zestawów rakietowych i ich liczba

Na podstawie analizy możliwości ogniowych przeciwlotniczych zestawów rakietowych w aspekcie ich wykorzystania bojowego podczas obrony powietrznej przepraw /rozdział 2/ dochodzi się do wniosku, że racjonalne wykorzystanie ich potencjalnych możliwości uwarunkowane jest głównie właściwym ugrupowaniem w terenie. Oznacza to, że rozwinięcie przeciwlotniczych zestawów rakietowych w odpowiednim rejonie na stanowiskach startowych stwarza warunki wykorzystania ich możliwości ogniowych podczas zwalczania lotnictwa nieprzyjaciela. Dlatego też można mówić o bezpośrednim "działaniu" powyższego czynnika na ugrupowanie zestawów rakietowych; działanie to polega z jednej strony na zapewnieniu koncentracji wysiłku ogniowego na zasadniczych kierunkach atakowania przepraw i na odcinkach dogodnego prowadzenia ognia, przy jednoczesnym zapewnieniu okrężnej obrony a z drugiej strony - na zapewnieniu żywotności ugrupowania przez zachowanie wymaganych odległości rozmieszczenia zestawów.

Większa liczba zestawów rakietowych rozmieszczonych po obu stronach przeszkody wodnej w dwóch i więcej rzutach /rys. 3.7/ dodatnio wpływa na możliwość koncentracji wysiłku ogniowego na określonych kierunkach, umożliwia jednoczesne zwalczanie większej liczby celów, w także prowadzenie walki z celami grupowymi i zakłócającymi.



Rys. 3.7. Rozmieszczenie zestawów umożliwiające jednoczesne prowadzenie ognia do celu grupowego w zakłóceniach

3.1.5. Sąsiedzi i ich rozmieszczenie

W systemie obrony powietrznej PRL, w warunkach koncentracji wysiłku obrony przepraw, samodzielne działanie przeciwlotniczych zestawów rakietowych jest niemożliwe. Należy się liczyć z możliwością użycia do obrony tych samych przepraw lub innych, a blisko położonych, takich naziemnych środków OP, jak przeciwlotniczej artylerii lufowej, przeciwlotniczych karabinów maszynowych. O ile przeciwlotnicze karabiny maszynowe nie będą wywierały bezpośredniego wpływu na ugrupowanie przeciwlotniczych zestawów rakietowych ze względu na ich taktykę użycia bojowego /stawianie bezpośrednio przy przeprawie/, o tyle nie można nie brać pod uwagę ugrupowań przeciwlotniczej artylerii lufowej, ponieważ zasady jej zastosowania w obronie powietrznej przepraw są także uwarunkowane czynnikami określającymi maksymalizację możliwości ogniowych na ustalonych /najkorzystniejszych dla nieprzyjaciela/ kierunkach i odcinkach dogodnego prowadzenia ognia. Stąd planując rozmieszczenie przeciwlotniczych zestawów rakietowych w obronie przepraw należy uwzględniać zarówno jej istniejące ugrupowanie, jak i przyszłe rozmieszczenie baterii, w miarę sukcesywnego wzmacniania obrony w okresie prowadzenia działań bojowych i przegrupowania związków operacyjnych. W tej sytuacji konieczna jest znajomość zasad ugrupowania przeciwlotniczej artylerii lufowej w obronie przepraw; najogólniej zasady te można sprowadzić do:

- skupienia wysiłku na kierunkach, zapewniających lotnictwu nieprzyjaciela najdogodniejsze warunki atakowania i największe prawdopodobieństwo trafienia w przeprawę oraz jednoczesne zachowanie obrony okrężnej;
- ugrupowania większości baterii przeciwlotniczej artylerii lufowej na odległości zapewniającej zwalczanie lotnictwa nieprzyjaciela przed rubieżą zrzutu bomb /włącznie z odcinkiem DE, rys. 2.1 rozdz. 2/ albo zakończenia naprowadzania rakietowych pocisków kierowanych "powietrze-ziemia", a także żywotność ugrupowania w razie użycia broni jądrowej do zniszczenia przeprawy;

- zapewnienia maksymalnego wykorzystania możliwości ogniowych baterii artylerii przeciwlotniczej ze względu na ograniczenia w naprowadzaniu armat i przyrządów podczas zwalczania celów powietrznych o dużych prędkościach, zwłaszcza na małych wysokościach lotu.

Zgodnie z powyższymi zasadami ugrupowania artylerii przeciwlotniczej, baterie małego kalibru /57 mm armat/ w obronie powietrznej przepraw, z reguły, rozmieszcza się na dwóch rubieżach, w odległości 500-700 m i 4-6 km od przeprawy. Przy czym, z uwagi na skuteczność strzelania, baterie rozmieszcza się w odległości 800-1000 m od najkorzystniejszych dla lotnictwa nieprzyjaciela kierunków atakowania przeprawy. 1/

Porównując zasady ugrupowania przeciwlotniczej artylerii lufowej z proponowanymi przez autora zasadami rozmieszczania przeciwlotniczych zestawów rakietowych, dochodzi się do wniosku, że ich wpływ jest bezpośredni i wzajemny, tworząc ścisłe zależności między środkami obrony powietrznej przepraw.

Uwzględniając ugrupowanie baterii przeciwlotniczej artylerii lufowej /małego kalibru/ można osiągnąć z jednej strony maksymalizację wysiłku ogniowego na zasadniczych kierunkach atakowania przepraw, uzupełniając możliwości ogniowe przeciwlotniczych zestawów rakietowych, głównie na małych wysokościach i w strefach martwych - z drugiej zaś strony - wzmocnienie bezpośredniej obrony przeciwlotniczej zestawów rakietowych na stanowiskach startowych.

W warunkach organizacji rakietowej obrony powietrznej przepraw w systemie OPK PRL ważną rolę spełnia również lotnictwo myśliwskie jako zasadniczy środek obrony strefowej ściśle współdziałający z jednostkami wojsk rakietowych. Jednak z uwagi na wybitnie specjalistyczny charakter niniejszej

---

1/ Zasady ugrupowanie przeciwlotniczej artylerii lufowej sformułowano na podstawie rozprawy doktorskiej ppłka dypl. A. Przenicznego - 1963 r.

rozprawy i przyjęty /założony/ w niej zakres problematyki /szczebel taktyczny/ autor świadomie pomija w tym rozdziale zagadnienia dotyczące wojsk współdziałających, to jest lotnictwa myśliwskiego, które nie ma bezpośredniego wpływu na ugrupowanie przeciwlotniczych zestawów rakietowych w obronie powietrznej przepraw. Zależność może powstawać jedynie w wypadkach znajdowania się lotnisk czynnych w rejonach ugrupowania bojowego przeciwlotniczych zestawów rakietowych. W warunkach jednak PRL taki wypadek może należeć do rzadkości, ponieważ praktycznie niemal że wszystkie lotniska nad szerokimi przeszkodami wodnymi znajdują się w odległości przekraczającej 10-12 km od nich, to jest poza rejonami ewentualnego ugrupowania.

3.1.6. Warunki terenowe

We wszystkich wypadkach organizacji obrony powietrznej przepraw warunki terenowe będą w sposób bezpośredni /ujemnie lub dodatnio/ wpływały na ugrupowanie przeciwlotniczych zestawów rakietowych, a mianowicie: na możliwości rozwinięcia sprzętu bojowego w rejonach odpowiadających zamiarowi prowadzenia walki z nieprzyjacielem powietrznym, to jest zwalczanie go przede wszystkim na ustalonych kierunkach atakowania i na dogodnych odcinkach strzelania, możliwości wczesnego wykrycia nieprzyjaciela /na odległości mniejszej od D_{wmin}/ podczas atakowania przepraw najdogodniejszymi dla nieprzyjaciela sposobami. Może więc wyniknąć pytanie: czy zasady - proponowane przez autora - rozmieszczenia przeciwlotniczych zestawów rakietowych w obronie powietrznej przepraw odpowiadają istniejącym warunkom terenowym w Polsce? W zasadzie tak, ponieważ proponowane odległości rozmieszczenia zestawów rakietowych od bronionych przepraw, a tym samym i od przeszkód wodnych, są stosunkowo

duże /powyżej 3 km/, a sieć dróg /rokad/ w rejonie odcinków przeprawowych /w rejonie przeprawy/ może zapewnić sprawne zajęcie ugrupowania bojowego.[1/] Wobec takiego stanu rzeczy można wnioskować, że nie ma zasadniczych różnic terenowych wynikających ze specyfiki położenia obiektów na szerokich przeszkodach wodnych w odniesieniu od innych /typowych/ obiektów obszaru kraju. Mogą jedynie powstawać sprzeczności pomiędzy koniecznością naturalnego maskowania ugrupowań przeciwlotniczych zestawów rakietowych /zwłaszcza tych, które będą ugrupowane na wysokości rejonów wyjściowych a koniecznością uzyskiwania niemal że zerowych kątów zakrycia ze względu na niezbędne odległości wykrycia celów powietrznych. W takich wypadkach nie może być kompromisu, gdyż nawet częściowa rezygnacja z minimalnych kątów zakrycia na korzyść naturalnego maskowania oznacza pominięcie sprawy najistotniejszej, a mianowicie: maksymalnego wykorzystania możliwości ogniowych przeciwlotniczych zestawów rakietowych podczas obrony przepraw na szerokich przeszkodach wodnych.

3.1.7. Czas na organizację obrony

Obecnie czynnik czasu odgrywa dominujące znaczenie w organizowaniu i prowadzeniu działań bojowych. Wyjątkowo dynamiczny rozwój sytuacji na lądzie i w powietrzu zmusza dowództwa i sztaby obrony powietrznej wszystkich szczebli do zdecydowanego i szybkiego działania. Przy czym zarówno rozwój środków napadu powietrznego nieprzyjaciela, jak i rozwój rakietowej obrony powietrznej prowadzi do wzrostu liczby czynników, od których zależy decyzja dotycząca ugrupowania przeciwlotniczych zestawów rakietowych przy ciągłej, wynikającej z potrzeb, tendencji zmniejszania czasu na jej wypracowanie. Dlatego też zachodzi obiektywna konieczność poszukiwania bardziej doskona-

---

1/ Autor opiera to stwierdzenie na podstawie przeprowadzonej oceny rejonów przeprawowych oraz kilkuletniej obserwacji terenu w rejonie Wisły i Odry z punktu widzenia możliwości ugrupowania przeciwlotniczych zestawów rakietowych.

łych metod wypracowywania decyzji, aby czynnik czasu, mimo jego bezpośredniego wpływu, nie miał decydującego znaczenia w sensie jakościowym. W praktyce oznacza to, że każda metoda /sposób/ powinna uwzględniać wszystkie wyżej rozpatrzone czynniki bez względu na czas, umiejętności i środki wypracowywania decyzji.

3.2. SPOSÓB WYPRACOWANIA DECYZJI DOTYCZACEJ UGRUPOWANIA PRZECIWLOTNICZYCH ZESTAWÓW RAKIETOWYCH W OBRONIE POWIETRZNEJ PRZEPRAW

Zarówno teoria, jak i dotychczasowa praktyka potwierdzają, iż zasadniczą częścią organizacji rakietowej obrony powietrznej przepraw jest wypracowanie decyzji dotyczącej ugrupowania przeciwlotniczych zestawów rakietowych. Przy czym współczesną decyzję dowódcy, w warunkach organizacji rakietowej obrony powietrznej, powinno charakteryzować dwie zasadnicze właściwości. Po pierwsze - powinna ona uwzględniać wszystkie poprzednio rozpatrzone czynniki warunkujące ugrupowanie; po drugie - czas wypracowania decyzji powinien być jak najkrótszy, aby jego większą część przeznaczyć bezpośrednim wykonawcom na organizację walki.

Z powyższego wynika, że wypracowanie uzasadnionej decyzji /uwzględniając wszystkie czynniki/ w ograniczonym czasie jest zadaniem skomplikowanym i pracochłonnym, wymaga twórczych inwencji, a także stosowania metod /sposobów/ usprawniających proces wypracowywania decyzji. Obecnie obserwuje się stosunkowo szybki rozwój metod opartych na nowoczesnych działaniach matematyki /np. programowanie liniowe, programowanie nieliniowe, teoria gier, rachunek prawdopodobieństwa/ z wykorzystaniem elektronicznych maszyn cyfrowych /EMC/.[1/] Dalszy rozwój tych metod, pomimo ich doskonałości, nie może - zdaniem autora - całkowicie wyeliminować tradycyjnych /klasycznych/ sposobów

---

1/ Metoda wyboru optymalnego ugrupowania bojowego rakiet i artylerii przeciwlotniczej w osłonie obiektów stałych. Rozprawa doktorska - ppłk dypl.mgr Czesław Gozdecki.

wypracowywania decyzji w ciągu najbliższych kilku lat, zwłaszcza na szczeblach taktycznych, podczas organizacji rakietowej obrony powietrznej przepraw, jako obiektów nietypowych dla wojsk rakietowych OPK. W związku z tym powstaje konieczność doskonalenia sposobu /metody/ istniejącego[1/], bez wykorzystania EMC i dostosowywania go do konkretnych potrzeb oraz warunków. Chodzi tu przede wszystkim o to, aby sposób wypracowywania decyzji uwzględniał wszystkie czynniki warunkujące ugrupowanie, a czas - sprowadzony do niezbędnego minimum. Sposób taki może spełnić te dwa podstawowe warunki jedynie wtedy, kiedy będzie go charakteryzować właściwy układ czynności dowódcy i oficerów sztabu oddziału podczas wypracowywania decyzji, a czynniki, warunkujące ugrupowanie przeciwlotniczych zestawów rakietowych będą rozpatrywane według schematu podanego w załączniku nr 21.

W tym wypadku praca dowódcy i oficerów sztabu polega przede wszystkim na skonkretyzowanym podziale czynności podczas rozpatrywania poszczególnych czynników, warunkujących ugrupowanie, ich transformacji w czterech podstawowych działach i wyciągnięciu wniosków niezbędnych do podjęcia decyzji przez dowódcę.

W wyniku przetworzenia wniosków, wypływających z analizy poszczególnych czynników, dowódca podejmuje decyzję, którą następnie przedstawia się w formie graficznej na mapie o odpowiedniej skali /1:100 000 lub 1:200 000/.

Na mapie powinno się przedstawiać takie elementy decyzji, jak:

- rejon przeprawy /rejony przeprawowe/;
- strefy zniszczeń sprzętu bojowego /w razie możliwości użycia przez nieprzyjaciela broni jądrowej/;
- możliwe kierunki atakowania przeprawy /przepraw/;
- rubieże wykonania zadania dla zasadniczych sposobów atakowania;

1/ Autor ma na uwadze ogólnie stosowaną metodę /sposób/ w wojskach rakietowych OPK i ASG, a także proponowaną metodę w artylerii przeciwlotniczej lufowej przez ppłka dypl. A. PRZENICZNEGO w rozprawie doktorskiej - 1963 r.

- stanowiska startowe przeciwlotniczych zestawów rakietowych, stanowisko /stanowiska/ dowodzenia, stanowisko techniczne;
- rubież niezbędnej odległości wykrycia celu powietrznego;
- rubież stawiania zadań przeciwlotniczym zestawom rakieto - wym;
- sektory bojowe /odpowiedzialności/ przeciwlotniczych zestawów rakietowych.

Ponadto, decyzja może zawierać elementy, uzasadniające ugrupowanie przeciwlotniczych zestawów rakietowych, w postaci tabel lub wykresów. Jednak w żadnym wypadku nie mogą one determinować czasu wypracowania decyzji do chwili jej przedłożenia do zatwierdzenia lub osiągnięcia gotowości do działań.

Proponowany schemat pozwala przede wszystkim wypracowywać decyzję dotyczącą ugrupowania bez pominięcia sprawy najistotniejszej, to jest czynników warunkujących ugrupowanie przeciwlotniczych zestawów rakietowych w obronie powietrznej przepraw; przy właściwym podziale czynności czas wypracowania decyzji można sprowadzić do aktualnie istniejących wymagań, przy tym istnieje również możliwość specjalizacji oficerów sztabu w szybkim rozpatrywaniu poszczególnych składowych układu, wykorzystując w tym celu przygotowane tabele lub wykresy, a także środki małej mechanizacji pracy sztabowej.

Układ schematu może być z powodzeniem adaptowany i wykorzystywany podczas wypracowywania decyzji dotyczącej ugrupowania przeciwlotniczych zestawów rakietowych w obronie innych obiektów pod warunkiem zachowania tej samej kolejności rozpatrywania czynników warunkujących ugrupowanie.

3.3. UGRUPOWANIE PRZECIWLOTNICZYCH ZESTAWÓW RAKIETOWYCH

Podstawą bojowego ugrupowania pułku /brygady/ wojsk rakietowych OPK w obronie powietrznej przeprawy /przepraw/, bez względu na warunki jej organizacji, jest ugrupowanie przeciwlotniczych zestawów rakietowych.

Na podstawie dotychczasowej analizy możliwości dwóch przeciwstawnych sobie środków - ataku i obrony - oraz wypły-

wających wniosków można sformułować wymagania ogólne /jako obowiązujące zasady/, jakim powinno odpowiadać ugrupowanie przeciwlotniczych zestawów rakietowych w obronie powietrznej przepraw na szerokich przeszkodach wodnych. Ugrupowanie takie powinno przede wszystkim zapewniać:

- koncentrację wysiłku ogniowego kilku przeciwlotniczych zestawów rakietowych na ustalonych, prawdopodobnych kierunkach ataku, przy użyciu przez nieprzyjaciela zarówno konwencjonalnych, jak i jądrowych środków rażenia przepraw;

- maksymalne wykorzystanie potencjalnych możliwości ogniowych przeciwlotniczych zestawów rakietowych na odcinkach dogodnego zwalczania lotnictwa nieprzyjaciela podczas atakowania przepraw przed rubieżą wykonania zadania;

- możliwość zwalczania lotnictwa nieprzyjaciela przede wszystkim w tym zakresie wysokości, który jest właściwy dla lotnictwa nieprzyjaciela niszczącego przeprawy leżące na szerokich przeszkodach wodnych;

- możliwość prowadzenia ognia przeciwlotniczymi rakietami kierowanymi przez przeprawę /przeprawy/, nie powodując rażenia pierwszymi stopniami rakiet przeprawy i przeprawiających się wojsk;

- wykorzystanie organicznych i będących w pobliżu rejonu przeprawy /przepraw/ radiolokacyjnych środków rozpoznania nieprzyjaciela powietrznego zapewniających sprawne kierowanie ogniem w czasie walki;

- współdziałanie ogniowe z sąsiednimi, naziemnymi środkami obrony powietrznej w zakresie walki z lotnictwem nieprzyjaciela atakującym przeprawy i przeciwlotnicze zestawy rakietowe na stanowiskach startowych;

- żywotność ugrupowań przeciwlotniczych zestawów rakietowych przy użyciu przez nieprzyjaciela broni jądrowej.

Ponadto, można by było wymienić jeszcze inne /powszechnie obowiązujące/ zasady ugrupowania przeciwlotniczych zestawów rakietowych w obronie powietrznej obiektów w ogóle, a mających także zastosowanie w warunkach obrony powietrznej przepraw na

szerokich przeszkodach wodnych, na przykład: zapewnienie wykonania sprawnego manewru przeciwlotniczymi zestawami rakietowymi, uniknięcie wzajemnych zakłóceń stacji naprowadzania rakiet, manewr rakietami itp. Jednak ze względu na powszechność tych zasad oraz postawiony cel w niniejszej rozprawie, autor sformułował świadomie tylko te zasady, które są specyficzne dla ugrupowań w obronie powietrznej przepraw na szerokich przeszkodach wodnych.

Spróbujmy więc rozpatrzyć zasady te kolejno w świetle czynników warunkujących ugrupowanie i praktyczne ich zastosowanie na przykładowych ugrupowaniach dla różnych typów przeciwlotniczych zestawów rakietowych i o różnej ich liczbie.

Z podanych przykładów /zał. nr 22-26/ wynika, że przeciwlotnicze zestawy rakietowe ugrupowuje się w celu obrony pojedynczej przeprawy lub grupy przepraw, szczególnie wtedy, kiedy zadaniem jest obrona odcinka przeprawy, w strefie kierowania i kontroli ruchu wojsk /SK i KRW/. Stąd też, stosownie do zadań, do obrony powietrznej przepraw będzie wydzielana różna liczba przeciwlotniczych zestawów rakietowych. W każdym wypadku, począwszy już od dwóch zestawów rakietowych, obowiązuje zasada koncentracji wysiłku ogniowego na ustalonych kierunkach atakowania przeprawy /przepraw/ przez lotnictwo uderzeniowe nieprzyjaciela. Analiza czynników warunkujących ugrupowanie dowodzi, że koncentrację wysiłku ogniowego na poszczególnych kierunkach w obronie powietrznej przepraw można osiągnąć przez nierównomierne rozmieszczenie przeciwlotniczych zestawów rakietowych po obu stronach przeszkody wodnej, rozmieszczenie zestawów na stosunkowo niewielkich parametrach w stosunku do osi kierunku ataku i zastosowanie minimalnych odstępów pomiędzy zestawami rakietowymi.

Ponadto, rozmieszczenie przeciwlotniczych zestawów rakietowych po obu stronach przeszkody wodnej stwarza możliwość koncentracji ognia na celach atakujących przeprawę /przeprawy/ z różnych kierunków, to znaczy zastosowania obrony okrężnej, co jest szczególnie ważne podczas prowadzenia walki z lotnictwem stosującym manewru przeciwrakietowy w strefie ognia zestawów.

Wykorzystanie potencjalnych możliwości ogniowych przeciwlotniczych zestawów rakietowych na odcinkach dogodnego zwalczania lotnictwa atakującego przeprawy zapewnia się głównie przez takie rozmieszczenie ich na wymaganych odległościach od bronionych przepraw /za przeprawami/, aby strefy ognia zestawów pokryły cały odcinek dogodnego zwalczania lotnictwa nieprzyjaciela, a ich bliższe granice nie "leżały" dalej od przepraw niż najbliższa rubież wykonania zadania, odpowiadająca jednemu z podstawowych ustalonych sposobów ataku. Rozważania prowadzone w tej kwestii wykazują, że odległości rozmieszczenia przeciwlotniczych zestawów rakietowych są różne i zależą głównie od typu zestawów oraz rodzaju środków rażenia przepraw, o czym świadczą dane podane w tabeli 2.4.

We współczesnych warunkach obrony powietrznej przepraw należy się liczyć z tym, że lotnictwo nieprzyjaciela może stosować różne wysokości w czasie lotu /małe, średnie i duże/, jednak jego skuteczne działania podczas niszczenia przeprawy /przy zastosowaniu najbardziej korzystnych sposobów ataku i środków rażenia/ jest ograniczone zarówno dolną, jak i górną granicą wysokości lotu. A jeśli tak, to podczas ugrupowania przeciwlotniczych zestawów rakietowych nie należy dążyć do zapewnienia równomiernej skuteczności zwalczania celów powietrznych w całym zakresie wysokości, kierując się li tylko możliwościami zestawów, a stwarzać warunki walki przez wybór odpowiednich stanowisk startowych, z których wszystkie zestawy będą mogły prowadzić skuteczny ogień do celów przede wszystkim w tym zakresie wysokości, która w konkretnych warunkach zapewnia nieprzyjacielowi najefektywniejsze działanie. Okazuje się, że zapewnienie warunków skutecznej walki z lotnictwem nieprzyjaciela na małych i średnich wysokościach stwarza możliwość zwalczania celów powietrznych lecących na dużych wysokościach i o dużych prędkościach lotu. Nie ma tu zjawiska odwrotnego, co w warunkach obrony powietrznej przepraw stanowi zasadniczy atrybut ugrupowania. Prawidłowość ta wynika ze specyfiki rozpatrywanych w rozprawie obiektów obrony powietrznej i możliwości przeciwlotniczych zestawów rakietowych.

Analiza możliwości przeciwlotniczych zestawów rakietowych w świetle prawdopodobnej taktyki działania uderzeniowego lotnictwa nieprzyjaciela podczas niszczenia przeprawy dowodzi, że istnieje obiektywna konieczność przyjęcia zasady prowadzenia ognia "przez przeprawę" /przeprawy/, która umożliwia wykrycie celu powietrznego i ostrzelanie go minimum serią trzech /dwóch/ rakiet na dogodnym odcinku zwalczania. Stąd też większość przeciwlotniczych zestawów rakietowych należy ugrupowywać za przeprawą /przeprawami/ w stosunku do zasadniczych kierunków atakowania. A jeśli tak, to powstaje pytanie: czy takie ugrupowanie zapewnia bezpieczeństwo bronionym przeprawom i przeprawiającym się wojskom przed rażeniem ich pierwszymi stopniami rakiet, tym bardziej, że większość torów lotu przeciwlotniczych rakiet kierowanych będzie się znajdowała w zakresie małych i średnich wysokości. Okazuje się, że odległości spadania pierwszych stopni rakiet /dla różnych zestawów i dla różnych wysokości strzelania/ są różne. Średnio przyjmuje się, że dla zestawów typu S-75 odległość spadania pierwszych stopni rakiet leży w granicach 2-5 km, dla zestawów typu S-125 - 0,4-4 km.

Porównując powyższe wartości z proponowanymi przez autora odległościami rozmieszczenia przeciwlotniczych zestawów rakietowych w stosunku do przepraw /rozdział 2 - tab. 2.4/, dochodzi się do wniosku, że zapewnienie bezpieczeństwa bronionym przeprawom jest w pełni możliwe, ponieważ we wszystkich wypadkach będą się one znajdowały poza strefą spadania pierwszych stopni rakiet, natomiast odłamki drugich stopni rakiet znajdą się poza rubieżą wykonania zadania, to jest na odległości minimum 2 km przed przeprawą na kierunkach atakowania.

Podczas ugrupowania przeciwlotniczych zestawów rakietowych w obronie powietrznej przepraw należy między innymi dążyć do zapewnienia warunków prowadzenia ciągłego otrzymywania informacji o celach powietrznych niezbędnej do scentralizowanego kierowania ogniem na stanowisku dowodzenia pułku /brygady/.

Zasadniczym warunkiem w tym wypadku jest wybór takich stanowisk, dla których kąty zakrycia są zbliżone do zera, a

odległość od stanowiska dowodzenia pułku /brygady/ zapewnia sprawny obieg informacji przy użyciu etatowych środków łączności.

Istotne jest również wykorzystanie już rozwiniętych środków rozpoznania w rejonach szerokich przeszkód wodnych. W oparciu o te środki należy organizować SD pułku /brygady/ lub w miarę możliwości "dowiązywać" do nich przeciwlotnicze zestawy rakietowe. Rozwiązań w tym względzie, w zależności od sytuacji taktycznej i warunków terenowych może być kilka. Jednym z możliwych rozwiązań może być takie, kiedy SD pułku /brygady/ rozmieszcza się na SD batalionu radiotechnicznego lub kompanii radiotechnicznej wyposażonej w aparaturę ASPD.

Pod pojęciem "dowiązywanie" należy rozumieć zastosowanie wskaźnikowego lub planszetowego sposobu zobrazowania informacji o sytuacji powietrznej.

W wypadku obrony powietrznej przepraw przeciwlotnicze zestawy rakietowe można "dowiązywać" do kompanii lub batalionu radiotechnicznego za pomocą aparatury retranslacyjnej /wskaźnika RL-30/, albo środków łączności radiowej z nasłuchu danych przekazywanych w kierunku kompania-batalion lub batalion-pułk.

Współdziałanie ogniowe przeciwlotniczych zestawów rakietowych z sąsiednimi naziemnymi środkami OP jest możliwe w obronie powietrznej przepraw jedynie wówczas, kiedy organizacja obrony będzie realizowana według jednej wypracowanej koncepcji dotyczącej użycia wszystkich naziemnych środków obrony, kiedy podczas ugrupowania poszczególnych środków, a w w tym i przeciwlotniczych zestawów rakietowych będą uwzględniane zasady ugrupowania każdego z nich, a także możliwość koncentracji wysiłku ogniowego na ustalonych, najbardziej sprzyjających dla nieprzyjaciela kierunkach atakowania.

Powstaje zatem pytanie: czy proponowane w rozprawie zasady ugrupowania przeciwlotniczych zestawów rakietowych stwarzają realne przesłanki ugrupowania innych naziemnych środków OP, zwłaszcza przeciwlotniczej artylerii lufowej, jako najczęściej występującego sąsiada do współdziałania ogniowego,

jeśli /jak stwierdzono wcześniej/ zachodzą tu ścisłe zależności, z którymi należy się liczyć podczas wypracowywania decyzji.

Ponadto może zachodzić obawa, czy w wypadku sukcesywnego narastania liczby różnych naziemnych środków obrony powietrznej, to jest przeciwlotniczych zestawów rakietowych i baterii przeciwlotniczej artylerii lufowej, nie zajdzie konieczność radykalnej zmiany istniejącego ugrupowania, aby zapewnić z kolei warunki rozmieszczenia "nowym" siłom i środkom według obowiązujących zasad w obronie powietrznej przepraw. Na podstawie analizy obowiązujących zasad, dotyczących ugrupowania przeciwlotniczej artylerii lufowej, i porównania ich z proponowanymi zasadami ugrupowania przeciwlotniczych zestawów rakietowych dochodzi się do wniosku, że współdziałanie ogniowe jest możliwe, a odległości rozmieszczenia poszczególnych środków, ze względu na ich różnice, stwarzają korzystne warunki ugrupowania we wspólnym rejonie prowadzenia działań bojowych.[1/] Chodzi jedynie o to, aby nie rozmieszczać baterii w strefach spadania pierwszych stopni rakiet podczas strzelania, zwłaszcza na ustalonych kierunkach ataku.

Wreszcie ostatnie wymaganie - to żywotność ugrupowań przeciwlotniczych zestawów rakietowych. Z podobnym wymaganiem spotykamy się nie tylko w warunkach obrony powietrznej przepraw. Ta znana i powszechnie stosowana zasada we współczesnych warunkach prowadzenia działań bojowych ma miejsce w obronie powietrznej wszystkich obiektów i dlatego autor nie zamierza w tym wypadku formułować jej istoty w ogóle, a pragnie tylko nadmienić, jak ta zasada powinna być realizowana w warunkach obrony powietrznej przepraw, kiedy na stosunkowo niewielkim obszarze może w pewnych sytuacjach nastąpić "zagęszczenie" sił i środków OP i innych oddziałów

---

1/ Ze względu na szeroki zakres tej problematyki autor ograniczył się do potraktowania tej kwestii jako jednego z czynników, warunkujących ugrupowanie przeciwlotniczych zestawów rakietowych w obronie powietrznej przepraw, i do sformułowania wniosku na podstawie wstępnej analizy zasad ugrupowania.

/związków taktycznych/ przeprawiających się wojsk operacyjnych. Należy przy tym zaznaczyć, że nie wszystkie przeprawy na szerokich przeszkodach wodnych będą niszczone bronią jądrową, a jeszcze trudniej sobie wyobrazić, aby nieprzyjaciel użył tej broni do niszczenia przeciwlotniczych zestawów rakietowych na stanowiskach startowych.

Stąd wniosek, że podczas ugrupowania przeciwlotniczych zestawów rakietowych w obronie powietrznej przepraw, które mogą być niszczone bronią jądrową, należy brać pod uwagę takie czynniki, jak: zwiększenie odległości rozmieszczenia zestawów od przepraw /rozdz. 2 - tabela 2.4/, zachowanie minimalnie dopuszczalnych odstępów i odległości między nimi, ugrupowanie zestawów poza strefą zniszczeń sprzętu rakietowego /zał. nr 12 i 19/ oraz wykonanie niezbędnych prac inżynieryjnych.

Znajomość powyższych zasad ugrupowania przeciwlotniczych zestawów rakietowych, a także pozostałych - obiektywnie i powszechnie występujących, podczas obrony powietrznej wszystkich obiektów bez względu na ich rodzaj i charakter pozwoli przeciwlotnikom o specjalności rakietowej nie tylko stosować je w praktycznym rozwiązywaniu zadań taktycznych, ale konfrontować podejmowane decyzje i wyrabiać poglądy dotyczące obrony powietrznej przepraw.

3.4. KIEROWANIE OGNIEM PRZECIWLOTNICZYCH ZESTAWÓW RAKIETOWYCH W ŚWIETLE ICH MOŻLIWOŚCI OGNIOWYCH W OBRONIE POWIETRZNEJ PRZEPRAW

W dotychczasowych rozważaniach chodziło głównie o wypracowanie zasad rozmieszczenia przeciwlotniczych zestawów rakietowych, to jest znalezienie odpowiedzi na pytanie: jak ugrupować wydzielone siły i środki, uwzględniając przy tym prawdopodobną taktykę działania lotnictwa nieprzyjaciela i możliwości ogniowe zestawów.

Następny z kolei problem to kierowanie ogniem w warunkach obrony powietrznej przepraw, które jest podstawowym elementem prowadzenia działań bojowych. Chodzi więc o wypracowa-

nie zasad prowadzenia walki z lotnictwem nieprzyjaciela, działającego na przeprawy, w takim aspekcie, aby z jednej strony wykorzystywać maksymalnie potencjalne, przestrzenne możliwości ogniowe przeciwlotniczych zestawów rakietowych, w połączeniu z przeciwlotniczą artylerią lufową i lotnictwem myśliwskim /w wypadku uczestniczenia tych środków w obronie powietrznej przepraw/, z drugiej strony - zadać nieprzyjacielowi powietrznemu jak największe straty w miejscu i czasie najmniej sprzyjającym dla niego, co zapewnia efektywną obronę powietrzną przepraw. Wydaje się, że takie rozpatrywanie problemu pozwoli w sposób dostatecznie prosty dokonać częściowej analizy istniejących zasad w odniesieniu do obrony powietrznej obiektów w ogóle, a następnie za pomocą wnioskowania indukcyjnego wypracować i zaproponować takie zasady kierowania ogniem, które byłyby adekwatne do warunków obrony powietrznej przepraw na szerokich przeszkodach wodnych w istniejącym systemie OPK.

Kierowanie ogniem przeciwlotniczych zestawów rakietowych w czasie prowadzenia walki z lotnictwem nieprzyjaciela w obronie powietrznej przepraw i przy istniejącym systemie rozpocznie się, z reguły, po otrzymaniu na stanowisku dowodzenia pułku /brygady/ pierwszych informacji o nieprzyjacielu powietrznym od pododdziałów radiotechnicznych lub własnych /organicznych/ środków rozpoznania, lub jednostek współdziałających; podobnie jak dotychczas kierowanie to będzie obejmować cztery podstawowe etapy, a mianowicie: zobrazowanie sytuacji powietrznej i określenie niezbędnych charakterystyk celów; podjęcie decyzji przez dowódcę pułku /brygad/ dotyczącej zwalczania celów powietrznych; postawienie zadań ogniowych /wskazanie celów/; poszukiwanie, wykrycie /przechwycenie/ celu przez stację naprowadzania rakiet i zwalczanie.

Każdy z wyżej wymienionych etapów autor rozpatruje jako zespół czynności /operacji/ po sobie następujących, uwzględniając przy tym głównie czynnik czasu, odległość wykrycia celów powietrznych działających w zakresie małych wysokości, minimalną /niezbędną/ odległość do rubieży stawiania zadań, a także inne czynniki podane w poprzednich rozdziałach rozprawy.

3.4.1. Zobrazowanie sytuacji powietrznej i określenie niezbędnych charakterystyk celów

Zobrazowanie sytuacji powietrznej na planszecie kierowania ogniem może się odbywać na podstawie otrzymywanych informacji o celach powietrznych z pododdziałów radiotechnicznych, organicznych RSWP i jednostek współdziałających.[1/] W każdym wypadku podczas "ręcznego" sposobu zbierania, przekazywania i zobrazowywania informacji na planszecie, czas niezbędny na wykonanie poszczególnych czynności jest zbyt duży w stosunku do możliwej odległości wykrycia celów i prędkości ich lotu /zał. nr 27/.

Analiza poszczególnych czynności i praktyka wykazują, że na przekazanie informacji o jednym celu i zobrazowanie jej na planszecie kierowania ogniem traci się średnio 12 sekund, Dlatego nawet przy nieskomplikowanej sytuacji powietrznej /5 celów/ trzeba stracić około jednej minuty, co przy prędkości celu 300 m/s powoduje różnicę w odległości wynoszącą 18 km w stosunku do miejsca jego wykrycia przez daną stację radiolokacyjną, Jeżeli do tego doliczyć czas /około 100 s/ niezbędny do określenia charakterystyk tych pięciu celów i zobrazowania ich na specjalnej tablicy /jak przewidują instrukcje/[2/], to przy tej samej prędkości lotu celu różnica w odległości wyniesie około 50 km, co podczas obrony powietrznej przepraw, w świetle prawdopodobnych sposobów ataku, podanych w pierwszym rozdziale rozprawy, jest nie do przyjęcia.

W takiej sytuacji, wobec niemożliwości zwiększenia zasięgu wykrywania celów powietrznych w zakresie małych wysokości i ich śledzenia do rubieży stawiania zadań przeciwlotniczym

---

1/ Pododdział radiotechniczny /brt/ w tym wypadku powinien stanowić podstawowe źródło informacji o celach powietrznych dla pułku /brygady/ artylerii rakietowej OPK.

2/ Instrukcja kierowania ogniem pułku /brygady, dywizji artylerii rakietowej OPK. MON Dowództwo Wojsk Obrony Powietrznej Kraju. Warszawa.- 1966 r.
Uprawlenije bojewymi diejstwijami diwisionow s komandnowo punkta zienitnowo rakietnowo połka /brigady/ - 1966 r.

zestawom rakietowym, pozostaje do wyboru arletnatywa: albo automatyzować proces zdejmowania /zbierania/, przekazywania i zobrazowania sytuacji powietrznej na SD pułku /brygady/, przez co czas na powyższe czynności "sprowadzić" do zera, albo doskonalić sposób podejmowania decyzji dotyczącej zwalczania celów powietrznych przez eliminowanie czynności nie mających większego znaczenia w warunkach obrony powietrznej przeprawy i wymagających stosunkowo dużo cennego czasu.

Jeśli zdejmowanie, przekazywanie informacji o celach powietrznych w relacji stacja radiolokacyjna - stanowisko dowodzenia pułku /brygady/ i wrysowanie na planszet kierowania ogniem zależy przede wszystkim od możliwości operatorów i technicznych środków przekazywania informacji, to nie bez znaczenia pozostają takie elementy, jak sposób określania współrzędnych celu i jego charakterystyk, a także zobrazowanie ich na specjalnych tablicach, bowiem należą one do czynników decyzyjnych.

Spośród istniejących sposobów przekazywania miejsca znajdowania się celu w przestrzeni /współrzędnych/, najdogodniejszym okazuje się sposób przekazywania według siatki OP. Główną zaletą tego sposobu jest to, że pozwala on przyjąć informacje o celach powietrznych z różnych źródeł rozpoznania w sposób jednoznaczny i z dostateczną /wymaganą/ dokładnością, a także przekazać je następnie na każdy punkt odbiorczy /SD/ bez konieczności transformacji współrzędnych.[1/] Chodzi tylko o to, aby ten sposób określania współrzędnych był przyjęty we wszystkich współdziałających środkach rozpoznania, a na wskaźnikach stacji radiolokacyjnych pracujących na korzyść przeciwlotniczych zestawów rakietowych, które są w obronie powietrznej przepraw, wprowadzić /wrysować/ siatkę OP.

1/ Z zasady, odległości pomiędzy stanowiskami startowymi przeciwlotniczych zestawów rakietowych a SD pułku /brygady/ są tak duże, że nie można wskazywać celów z wymaganą dokładnością w biegunowym układzie współrzędnych bez ich transformacji.

Do zasadniczych charakterystyk celów powietrznych zgodnie z obowiązującą instrukcją. "Uprawlenija bojowymi diejstwijami diwizionow s komandnowo punkta rakietnowo pułka /brigady/" str. 15, jako niezbędnych do podjęcia decyzji dotyczącej zwalczania lotnictwa nieprzyjaciela, zalicza się wysokość lotu celu, prędkość, parametr kursu celu w stosunku do przeciwlotniczych zestawów rakietowych, czas dolotu celu do rubieży stawiania zadań. Czy rzeczywiście w warunkach obrony powietrznej przepraw należy za wszelką cenę dążyć do określenia wyżej wymienionych charakterystyk każdego celu powietrznego i odzwierciedlać je na specjalnej tablicy charakterystyk, aby podjąć decyzję i na czas przekazać ją do wykonania?

Podczas obrony powietrznej przepraw ze względu na sytuację taktyczno-ogniową nie można - zdaniem autora - tracić stosunkowo dużo czasu na czynności zbędne w podejmowaniu decyzji przy scentralizowanym kierowaniu ogniem przeciwlotniczych zestawów rakietowych z SD pułku /brygady/. W warunkach ograniczonej możliwości wykrycia celów powietrznych na małych wysokościach /rozdział 2/ i nader ograniczonego czasu na wykonanie czynności podanych w czterech uprzednio wymienionych etapach pracy podczas kierowania ogniem /przy stosowaniu manewru przeciwrakietowego i zakłóceń radiolokacyjnych/ można i należy się ograniczyć jedynie do określenia miejsca znajdowania się celów z uwzględnieniem czasu opóźnienia w przekazywaniu informacji i kierunków ich lotu, aby podjąć decyzję dotyczącą ich zwalczania.

Znajomość pozostałych charakterystyk celów ułatwia podejmowanie decyzji przez dowódcę, jednak określanie tych charakterystyk nie może opóźniać stawiania zadań przeciwlotniczym zestawom rakietowym, albowiem najlepsza decyzja nie doprowadzona do wykonawców w swoim czasie, to jest do ostatecznej rubieży stawiania zadań, staje się bezprzedmiotową - fikcją. Dlatego powstaje obiektywna konieczność doskonalenia stylu pracy bojowej dowódcy na stanowisku dowodzenia w obronie powietrznej przepraw przy ograniczonej liczbie charakterystyk celów powietrznych lub w razie ich braku /z wyjątkiem danych

dotyczących miejsca znajdowania się celów i kierunków ich lotu/.

3.4.2. Podjęcie decyzji dotyczącej zwalczania celów powietrznych

Podejmowanie decyzji dotyczącej zwalczania celów powietrznych, według aktualnie obowiązującej instrukcji[1/] i przyjętego "schematu" pracy na stanowisku dowodzenia, odbywa się, z reguły, na podstawie analizy otrzymanego zadania ze stanowiska dowodzenia korpusu dotyczącego walki z lotnictwem nieprzyjaciela, wszechstronnej oceny sytuacji powietrznej i możliwości przeciwlotniczych zestawów rakietowych, a także środków współdziałających. Podczas oceny sytuacji powietrznej określa się: skład celów i ich ugrupowanie /odległości, odstępy między grupami i samolotami w grupach, ich urzutowanie według wysokości/, prędkość lotu celów, ważność celów /głównie, pozorujące, zakłócające, nisko lecące itp/. Dopiero na podstawie tych danych dowódca ustala względną ważność celów powietrznych w odniesieniu do obiektu obrony, po czym podejmuje decyzję dotyczącą ich zwalczania.

Powyższy "porządek" pracy bojowej na stanowisku dowodzenia w procesie podejmowania decyzji, jeśli z punktu widzenia teoretycznego jest poprawny i ze względów praktycznych może być stosowany podczas prowadzenia walki ze środkami napadu powietrznego nieprzyjaciela, działających na średnich i dużych wysokościach w obronie powietrznej rejonów przemysłowych lub kierunków operacyjno-powietrznych, gdzie czas na wypracowanie decyzji od momentu zobrazowania sytuacji powietrznej na planszecie kierowania ogniem do postawienia zadań ogniowych /wskazanie celu/ przeciwlotniczym

---

1/ Instrukcja kierowania ogniem pułku /brygady, dywizji/ artylerii rakietowej obrony powietrznej kraju. MON - DWOPK. Warszawa - 1970 r. str. 48-49.

zestawom rakietowym na wymaganej rubieży, wynosi ponad dwie minuty, to nie będzie on miał zastosowania w obronie powietrznej przepraw, gdyż czas na wszystkie czynności związane z podjęciem decyzji i przekazaniem jej do wykonawców nie może przekroczyć 30 sekund.[1/]

Uzyskanie czasu 30 sekund bez automatyzacji procesu podejmowania decyzji może nastąpić jedynie poprzez eliminowanie czynności - zdaniem autora - zbędnych w warunkach obrony przepraw. Aby wyeliminować czynności nie mające większego znaczenia w podejmowaniu decyzji, należy przede wszystkim sprecyzować istotę decyzji dowódcy pułku /brygady/ podczas zwalczania celów powietrznych w obronie powietrznej przepraw.[2/] Najogólniej, decyzja dowódcy powinna wyrażać kolejność i sposób odparcia nalotu lotnictwa nieprzyjaciela, to znaczy które cele zwalczać w pierwszej kolejności, a które w następnej, na których celach koncentrować ogień lub podzielić wysiłek ognia przeciwlotniczych zestawów rakietowych albo przenieść ogień na kolejne cele powietrzne, uwzględniając przy tym współdziałające środki walki.

Z treści decyzji wynika, że niektóre jej elementy, a nawet większą ich część, można przewidzieć i określić w obronie powietrznej przepraw zawczasu /to jest przed wykonaniem nalotu przez lotnictwo nieprzyjaciela/, jeszcze w okresie organizacji obrony przepraw, zwłaszcza podczas oceny jego taktyki działania na przeprawę /przeprawy/. W praktyce oznacza to opracowanie ramowego planu "rozegrania" walki z lotnictwem nieprzyjaciela w obronie przeprawy /przepraw/ z uwzględnieniem najbardziej sprzyjających dla niego warunków atakowania.

1/ Czas 30 sekund przyjęto na podstawie analizy możliwości wykrycia celu powietrznego na wysokości 300 m przed rubieżą stawiania zadań przy prędkości lotu 300 m/s /rozdz. 2, rys. 2.15/.

2/ Decyzja - wybór przez dowódcę jednej z ewentualności dotyczącej działania bojowego jego wojsk. Najbardziej właściwa decyzja dla danej sytuacji jest taka, która określa sposób postępowania odpowiadający obiektywnemu układowi sił i towarzyszącym mu okolicznościom. Mała encyklopedia wojskowa tom 1, strona 300.

Przygotowanie planu walki z lotnictwem nieprzyjaciela i przetrenowanie na stanowiskach dowodzenia w formie ćwiczenia taktyczno-bojowego, pozwoli dowódcy skrócić czas niezbędny na podejmowanie decyzji, ponieważ jego główna uwaga będzie koncentrowana na wprowadzaniu korekt do przewidywanego sposobu zwalczania celów, spowodowanych zmianami w sytuacji powietrznej i możliwościami ogniowymi pułku /brygady/.[1/]

Rozpatrzmy więc kolejno podstawowe elementy decyzji dotyczącej zwalczania celów powietrznych i sposób ich opracowywania /określania/ w aspekcie skrócenia czasu potrzebnego do podjęcia decyzji.

Kolejność zwalczania celów powietrznych w obronie powietrznej przepraw można ustalić na podstawie ich ważności, określonej zawczasu, mając na względzie charakter przeprawy /przepraw/, taktykę działania lotnictwa nieprzyjaciela i możliwości własne w danym ugrupowaniu bojowym. Wiadomo, że w pierwszej kolejności zwalcza się te cele, które bezpośrednio zagrażają bronionym przeprawom bądź zapewniają wykonanie zadania grupom /samolotom/ uderzeniowym nieprzyjaciela przez stosowanie zakłóceń radiolokacyjnych, komplikując sytuację powietrzną w rejonie działania pułku /brygady/. Duże znaczenie odgrywa tu również odległość znajdowania się celów powietrznych i kierunku ich lotu. Jeśli na przykład,grupy zabezpieczenia /zakłócenia, osłony/, z reguły, nie wchodzą w strefy działania przeciwlotniczych zestawów rakietowych i działają na stosunkowo dużych odległościach od przepraw, to grupy uderzeniowe, po wykonaniu manewru przeciw kierowaniu ogniem, muszą wejść w strefy ognia zestawów z kierunków zapewniających najefektywniejszy atak przeprawy /przepraw/ , aby wykonać zadanie. Stąd też względne położenie celów /zobrazowanie na planszecie kierowania ogniem/ w stosunku

---

1/ W dotychczasowej praktyce jednostek wojsk rakietowych OPK nie wykonywano takiego dokumentu. Autor swoje twierdzenie opiera na podstawie kilkuletniej kontroli jednostek rakietowych będących w gotowości do prowadzenia działań bojowych.

do rubieży stawiania zadań przeciwlotniczym zestawom rakietowym i ustalonych kierunków ataku może stanowić podstawę w ustaleniu kolejności ich zwalczania. Na opracowanie tego elementu decyzji potrzeba około 6-8 sekund.

Koncentrację lub podział wysiłku przeciwlotniczych zestawów rakietowych można ustalić na podstawie przewidywanego charakteru nalotu, ustalonych kierunków i sposobów atakowania przepraw, liczbie zestawów rakietowych w gotowości do prowadzenia walki i ich możliwości ogniowych, rezultatów działań jednostek współdziałających i wreszcie na podstawie liczby celów zobrazowanych na planszecie kierowania ogniem i ich położenia w stosunku do rubieży stawiania zadań. Z powyższego wynika, że niemal wszystkie czynniki, wpływające na ten element decyzji, oprócz dwóch ostatnich, to jest rezultatów działań jednostek współdziałających i liczby celów zobrazowanych na planszecie, można określić i ustalić jeszcze przed "ukazaniem" się celów na planszecie kierowania ogniem, w "obszarze" podejmowania decyzji przez dowódcę pułku /brygady/, a więc czas wypracowania drugiego elementu decyzji nie powinien przekroczyć 15 sekund, pod warunkiem, że będą uprzednio opracowane i doprowadzone do zainteresowanych osób zasady koncentracji i podziału wysiłku ogniowego co do celów, odległości i kierunków atakowania.

Przeniesienie ognia na kolejne cele powietrzne jest uwarunkowane przede wszystkim sposobem działania lotnictwa uderzeniowego na przeprawę, ugrupowaniem, liczbą kierunków jednoczesnych ataków i możliwościami przeciwlotniczych zestawów rakietowych.

Każdy typ przeciwlotniczego zestawu rakietowego charakteryzuje określone możliwości w kolejnym zwalczaniu celów powietrznych, zdeterminowane ich danymi konstrukcyjnymi, a także możliwości wykrywania celów w danym rejonie prowadzenia walki. Gdy są znane: przypuszczalny sposób działania lotnictwa nieprzyjaciela na przeprawy i najkorzystniejsze dla niego ugrupowanie samolotów w powietrzu, można z powodzeniem zawczasu przygotować /sformalizować/ ten element decyzji w

kilku wariantach, odpowiadających zamiarowi prowadzenia walki z lotnictwem nieprzyjaciela, aby w trakcie podejmowania decyzji dowódca nie zastanawiał się /jak to robi obecnie/ nad możliwością przeniesienia ognia, a jedynie nad koniecznością przeniesienia ognia na cele, wchodzące w strefę działania pułku /brygady/. Przy takim sposobie przygotowania ostatniego elementu decyzji, czas jego może być odpowiednio skrócony i wynosić około 5 sekund.

Jak wynika z dotychczasowych rozważań, dowódca pułku /brygady/ jest w stanie podejmować decyzje, dotyczące zwalczania celów powietrznych, przy ograniczonej liczbie informacji bieżących i w krótszym niż dotychczas czasie, to jest w czasie wymaganym w obronie powietrznej przepraw, znając jedynie aktualne położenie celów na planszecie kierowania ogniem lub wynośnym wskaźniku obserwacji okrężnej oraz kierunek ich lotu. Przy podejmowaniu decyzji w tych warunkach konieczne jest uprzednie przeanalizowanie, ustalenie, a nawet przetrenowanie elementów składowych decyzji, włącznie z podziałem czynności pomiędzy oficerami sztabu przygotowującymi je zarówno przed walką, jak i w czasie jej trwania.

3.4.3. Stawianie zadań ogniowych /wskazywanie celów/

Stawianie zadań ogniowych stanowi trzeci podstawowy etap kierowania ogniem przeciwlotniczych zestawów rakietowych, a jego głównym celem jest doprowadzenie w jak najkrótszym czasie decyzji, dotyczącej zwalczania celów powietrznych, do wykonawców. Chodzi więc o ustalenie sposobu przekazywania tej decyzji, w formie zadań ogniowych, w warunkach obrony powietrznej przepraw na szerokich przeszkodach wodnych. Wydaje się, że w każdym konkretnym wypadku zadania powinny być stawiane w takiej formie, która uwzględniałaby tylko niezbędne elementy wykonawcze konieczne do zrozumienia zadania i jego wykonania, ponieważ przekazanie decyzji zwalczania celu powietrznego wiąże się ściśle z jego wskazaniem, wykryciem i przechwyceniem przez stację naprowadzania rakiet. Dlatego forma zadania powinna być krótka, aby czas "starzenia się" decyzji był minimalny,

a jednocześnie pełna w sensie wykonawczym.

Okazuje się, że podstawową formą /stosowaną również obecnie/ może być komenda dowódcy pułku /brygady/ przekazana za pomocą technicznych środków łączności głosem,[1] z tym jednak, że czas stawiania zadań można zmniejszyć przez skrócenie treści komendy, która z kolei zależy od stopnia centralizacji kierowania ogniem i zawczasu opracowanych oraz przetrenowanych sposobów wskazywania celów w konkretnych warunkach obrony.

Przy proponowanym rozwiązaniu pierwszego i drugiego etapu kierowania ogniem przeciwlotniczych zestawów rakietowych, zadania ogniowe, w zależności od sytuacji powietrznej, mogą być stawiane przez podanie komendy ze wskazaniem konkretnego celu do zwalczania lub strefy /zał. nr 28/ bądź sektora, w którym dowódca pododdziału samodzielnie wybiera i zwalcza cele powietrzne kierując się zawczasu opracowanymi zasadami.

W pierwszym wypadku, to jest kiedy dowódca pułku /brygady/ osobiście będzie wskazywał cele do zwalczania przed rubieżą stawiania zadań, komenda powinna zawierać: kryptonim pododdziału i kwadrat według siatki OP[2] lub kryptonim pododdziału, numer zasady /zgodnie z proponowanym układem planu walki - zał. nr 29/.

Podczas prowadzenia walki może zaistnieć sytuacja, kiedy odległość wykrycia celów powietrznych nie pozwoli na stosowanie wyżej podanego sposobu stawiania zadań przeciwlotniczym zestawom rakietowym, wtedy w obronie powietrznej przepraw można stosować drugi sposób stawiania zadań przez podanie tylko kryptonimu pododdziału i numeru sektora.

1/ Praktyka wykazuje, że lepsze efekty daje przekazywanie komend przy wykorzystaniu łączności rozgłaszania przewodowego.

2/ Według dotychczasowych zasad podaje się dodatkowo numer celu i wysokość oraz inne charakterystyki celu /np. prędkość/, przez co traci się niezmiernie dużo czasu na ich określenie.

Szczegółowa analiza wyżej podanych sposobów stawiania zadań ogniowych /wskazywania celu/ przy odpowiednim przygotowaniu planszetu kierowania ogniem i opracowaniu planu walki według układu /zał. nr 29/ dowodzi, iż czas jednoczesnego stawiania zadań czterem przeciwlotniczym zestawom rakietowym, którym wyznacza się zwalczanie jednego celu, nie powinien przekroczyć 3-5 sekund.[1/]

3.3.4. Wykrywanie celów powietrznych przez SNR i ich zwalczanie

Podstawowym warunkiem ostrzelania celu powietrznego przez przeciwlotniczy zestaw rakietowy jest jego wykrycie /przechwycenie/ przez stację naprowadzania rakiet /po wskazaniu ze stanowiska dowodzenia pułku /brygady/ na określonej odległości /patrz tabela 2.8 rozdziału 2/ i z wymaganą dokładnością. Chodzi tu przede wszystkim o zapewnienie możliwości przechwycenia celu powietrznego natychmiast po jego wskazaniu, aby czas "starzenia się" decyzji dowódcy pułku /brygady/ był minimalny, to jest mniejszy od czasu lotu celu do rubieży startu rakiet.

Możliwo ć taką zapewnia głównie dokładność wskazania celu z nadrzędnego stanowiska dowodzenia. Wymagana dokładność wskazywania celów powietrznych zależy z kolei od typu przeciwlotniczego zestawu rakietowego /wielkości sektora szybkiego poszukiwania/ i odległości, na jakiej cel został wskazany. Wartości dotyczące wymaganych, niezbędnych dokładności wskazania celów przeciwlotniczym zestawom rakietowym, dla ostatecznych odległości stawiania zadań, podano w tabeli 3.1.

1/ Przy istniejących sposobach stawiania zadań ogniowych i obowiązujących formach podawania komend z SD, czas ten wynosi 5-10 sekund.

Tabela 3.1

Typ zestawu	Wielkość sektora /stopnie/		Odległość stawiania zadań /km/		Wymagana minimalna dokładność wskazania celu /km/	
	β	ε	D_{z_1}	D_{z_2}	przy D_{z_1}	przy D_{z_2}
S-75M	20^0	20^0	29,7	65,7	9,8	25,6
SA-75M	20^0	20^0	27,4	63,4	9,0	24,8
S-125	15^0	15^0	16,7	43,7	4,1	10,9

Jeśli cele powietrzne będą wskazywane z SD pułku /brygady/ według siatki OP, bez wprowadzenia kwadratów dodatkowych, to przeciwlotnicze zestawy rakietowe otrzymają współrzędne o nich z dokładnością małego kwadratu, z maksymalnym błędem 8,5 km. Z porównania istniejącej dokładności wskazania celu z SD pułku /brygady/ według siatki OP z wymaganą, niezbędną dokładnością dla przeciwlotniczych zestawów rakietowych /tab. 3.1/ wynika, że w warunkach obrony powietrznej przepraw jest ona zadowalająca dla obydwu zestawów typu S-75, natomiast dokładność ta nie odpowiada wymogom w odniesieniu do zestawów S-125, zwłaszcza podczas stawiania zadań na odległości "D_{z_1}". W tym wypadku należy wskazywać cele według kwadratów dodatkowych, przez co zapewnia się dokładność wskazywania celu z maksymalnym błędem 2,8 km.

Ponadto w obronie powietrznej przepraw wskazywanie celów według siatki OP z wyżej podaną dokładnością spełnia dodatkowo dwa podstawowe warunki: po pierwsze - nie ma konieczności podawania w komendzie wysokości, ponieważ w swojej podstawowej masie wysokość działania lotnictwa nieprzyjaciela nie przekracza 4000 m, czyli nie wychodzi poza sektor szybkiego przeszukiwania, i po drugie - sektor szybkiego przeszukiwania skierowany na cel pokrywa swoją "szerokością" przestrzeń zawartą w granicach najdogodniejszego kierunku atakowania przeprawy.

Oznacza to, że skierowanie wiązki anten SNR na wskazany cel lub strefę powinno zapewnić przechwycenie celu bez jego poszukiwania, na które traci sie - około 10 sekund.

W wypadku nie wskazania celu z SD pułku /brygady/ lub strefy, przeciwlotnicze zestawy rakietowe poszukują i wykrywają cele samodzielnie w sektorach wskazanych z SD.[1] Sektorowe poszukiwanie zapewnia szybkie przechwycenie celu powietrznego zwłaszcza na stałym kącie położenia anteny[2] i przy niewielkim sektorze. Wielkość sektora poszukiwania należy wyznaczać w zależności od przewidywanej odległości lotu celów i ich prędkości w stosunku do otrzymanej komendy z SD. W warunkach obrony powietrznej przepraw wielkość sektorów nie powinna przekraczać 20°, to jest szerokości prawdopodobnego kierunku ataku, przy tym "zazębienie" sektorów powinno nastąpić na bliższej granicy strefy ognia przeciwlotniczych zestawów rakietowych /zał. nr 28/.

W miarę zbliżania się celów powietrznych do przeprawy, wielkość sektora powinno się odpowiednio zwiększać w stosunku do uprzednio wyznaczonego o wartość podaną w tabeli 3.2.

Tabela 3.2

Odległość do celu /km/	70	60	50	40	30	20
Wartość zwiększenia sektora	$\pm 2^{\circ}$	$\pm 3^{\circ}$	$\pm 6^{\circ}$	$\pm 10^{\circ}$	$\pm 15^{\circ}$	$\pm 25^{\circ}$

1/ Objaśnienia do poszczególnych punktów instrukcji "Zasady strzelania przeciwlotniczymi rakietami kierowanymi systemu SA-75 Dwina". MON - Dowództwo Wojsk Obrony Powietrznej Kraju, Warszawa - 1967 r. zalecają poszukiwanie okrężne. Jednak w obronie powietrznej przepraw ten sposób poszukiwania jest mało przydatny, ponieważ nie zapewnia zwalczania celów na wymaganej odległości od przepraw.

2/ Dla zestawów typu S-75 - 2°, dla S-125 - 1°.

W razie braku informacji o celach powietrznych /współrzędnych/ można prowadzić /zgodnie z zaleceniami podanymi w instrukcji/[1] poszukiwanie grupowe SNR.[1] Polega ono na skierowaniu dwusiecznych sektorów szybkiego przeszukiwania pod wskazanym azymutem /snop równoległy/ lub na wskazany kwadrat /snop zbieżny/. W miarę zmniejszania się odległości sektor poszukiwania należy zwiększać o wartości podane w tabeli 3.2.

Zwalczanie celów powietrznych w obronie powietrznej przepraw w swojej istocie będzie niewątpliwie polegało na zasadach podanych w obowiązujących instrukcjach strzelania dla każdego typu przeciwlotniczego zestawu rakietowego, z tym jednak, że autor proponuje zwalczanie celów /ze względu na możliwości wykrycia i ich manewrowy charakter działań /rozdz. 1 i 2/ przede wszystkim w obszarze bliższej granicy strefy ognia serią trzech /dwóch/ rakiet, aby zapewnić ostrzelanie celu przed rubieżą wykonania zadania. Przesunięcie obszaru zwalczania celów przeciwlotniczymi rakietami kierowanymi w stronę bliższej granicy strefy ognia, przy jednoczesnym skróceniu czasu niezbędnego do podjęcia decyzji na SD pułku /brygady/ i stawianie zadań ogniowych przeciwlotniczym zestawom rakietowym stwarza realne możliwości zwalczania lotnictwa nieprzyjaciela stosującego manewr przeciwrakietowy, jako główny element komplijący prowadzenie walki w obronie powietrznej przepraw.

Właściwe i w miarę pełne przygotowania planu walki oraz planszetu kierowania ogniem stwarza warunki do stosowania prostego w swoim zamiarze i zaskakującego manewru ogniem przeciwlotniczych zestawów rakietowych w odniesieniu do rubieży i kierunków działania, bez konieczności stosowania pełnej decentralizacji w kierowaniu ogniem, zwłaszcza w skomplikowanych sytuacjach powietrznych, kiedy zachodzi konieczność zdecydowanego działania dowódcy pułku /brygady/ na stanowisku dowodzenia i koncentracji głównego wysiłku ogniowego przede wszystkim na tych celach, które bezpośrednio zagrażają bronionym przeprawom.

1/ Instrukcja kierowania ogniem pułku /brygady, dywizji/ artylerii rakietowej OPK - MON-DWOPK, Warszawa 1970 r. str.77-81.

Maksymalne wykorzystanie potencjalnych możliwości ogniowych przeciwlotniczych zestawów rakietowych w obronie powietrznej przepraw - podczas zastosowania proponowanego w rozprawie sposobu kierowania ogniem - uzyskuje się przez zorganizowanie racjonalnego współdziałania przeciwlotniczych zestawów rakietowych z lotnictwem myśliwskim jako podstawowym manewrowym środkiem strefowej obrony powietrznej.

Należy tu jednak nadmienić, że nie chodzi tu o omówienie całej problematyki dotyczącej wykorzystania lotnictwa myśliwskiego w obronie powietrznej przepraw lub współdziałania z przeciwlotniczymi zestawami rakietowymi w tych warunkach prowadzenia walki /w świetle tematu rozprawy/, ale przede wszystkim o pokazanie wpływu działań bojowych lotnictwa myśliwskiego na obronę powietrzną przepraw w ogóle i udzielenie odpowiedzi na pytanie: jakie powinno być działanie lotnictwa myśliwskiego w strefie działań bojowych przeciwlotniczych zestawów rakietowych ugrupowanych w obronie przepraw, aby zapewnić warunki racjonalnego wykorzystania ich możliwości ogniowych.

Wpływ działań bojowych lotnictwa myśliwskiego należałoby rozpatrywać w tym wypadku w dwóch aspektach, to jest operacyjnym - uwzględniając konkretne warunki PRL /rejony znajdowania się przepraw na szerokich przeszkodach wodnych, stan sił i środków lotnictwa myśliwskiego i jego bazowania, prawdopodobne kierunki zagrożenia, możliwości WRT w naprowadzaniu lotnictwa myśliwskiego na cele powietrzne itp. oraz taktycznym - uwzględniając działanie lotnictwa myśliwskiego w rejonach przepraw bronionych przez przeciwlotnicze zestawy rakietowe.

Uwzględniając działanie lotnictwa myśliwskiego w całym rejonie obrony powietrznej kraju, można przyjąć, że będzie ono zwalczać cele powietrzne w interesie obrony wszystkich obiektów, a więc i przepraw. Taki wariant działań lotnictwa myśliwskiego ma charakter pośredni i dlatego nie wymaga specjalnych, organizacyjnych przedsięwzięć dotyczących współdziałania taktyczno-ogniowego LM z przeciwlotniczymi zestawami rakietowymi w odniesieniu do obrony przepraw.

Drugi i jednocześnie zasadniczy wariant działań lotnictwa myśliwskiego /w sensie taktycznym/ polega na prowadzeniu walki z lotnictwem nieprzyjaciela na podejściach lub w rejonie bronionych przepraw /w zależności od miejsca bazowania, możliwości samolotów, sposobów działań bojowych, wysokości lotu samolotów nieprzyjaciela itd, to jest w zasięgu widzialności radiolokacyjnych środków przeciwlotniczych zestawów rakietowych. W takich wypadkach zachodzi konieczność koordynacji działań bojowych lub też ścisłego współdziałania z połączonego stanowiska dowodzenia. Ze względu jednak na to, że w okresie pokoju, z reguły, nie wydziela się jednostek rakietowych do bezpośredniej obrony powietrznej przepraw, a jej organizacja /w swojej zasadniczej części/ może przypaść na okres bezpośredniego zagrożenia bezpieczeństwa państwa, dlatego też posiadanie połączonych stanowisk dowodzenia w rejonach przepraw na szerokich przeszkodach wodnych, może należeć do rzadkości lub nie być ich w ogóle.

Jednak w sytuacji, jaka może zaistnieć w warunkach obrony powietrznej przepraw na terytorium PRL /duże zagęszczenie naziemnych środków OP, intensywne działanie lotnictwa nieprzyjaciela na przeprawy i przeciwlotnicze zestawy rakietowe w celu ich obezwładnienia/, powstaje konieczność organizowania ścisłego współdziałania przeciwlotniczych zestawów rakietowych z lotnictwem myśliwskim ze względu na globalną efektywność obrony przepraw i maksymalne wykorzystanie obydwu środków podczas prowadzenia walki. Ścisłe współdziałanie omawianych środków obrony może zapewnić wariant współdziałania we wspólnej strefie, w dotychczasowej interpretacji z tym jednak, że muszą być przewidziane albo PSD, albo punkty naprowadzania na SD pułku /brygady/ artylerii rakietowej OPK, albo należy doraźnie organizować zabezpieczenie współdziałania przez wydzielenie przedstawicieli lotnictwa myśliwskiego wraz z niezbędnymi środkami zapewniającymi utrzymywanie łączności z samolotami w powietrzu.

Jeżeli jest PSD, lecz nie ma konieczności wchodzenia samolotów lotnictwa myśliwskiego w strefę działania przeciwlotniczych zestawów rakietowych lub w razie braku środków

zabezpieczających działania we wspólnej strefie, należy stosować wariant współdziałania w oddzielnych strefach, przy jednoczesnym uwzględnieniu pewnych ustaleń dotyczących przyjętego w rozprawie sposobu przygotowania i kierowania ogniem przeciwlotniczych zestawów rakietowych w obronie powietrznej przepraw. Do ustaleń tych należy: po pierwsze - minimalna odległość do rubieży wprowadzenia do walki lotnictwa myśliwskiego powinna wynosić około 50-70 km od przeprawy[1/], przy założeniu, że lotnictwo myśliwskie nie powinno wchodzić w strefę ograniczoną wewnętrzną rubieżą stawiania zadań przeciwlotniczym zestawom rakietowym. Przy czym strefę działania przeciwlotniczych zestawów rakietowych autor w rozprawie przyjmuje przestrzeń powietrzną oznaczoną wewnętrzną rubieżą stawiania zadań ogniowych[2/] ze względu na zbyt ograniczony czas wykonania strzelania serią trzech /dwóch/ rakiet w obszarze bliższej granicy strefy ognia i wykorzystanie w tych warunkach możliwości prowadzenia identyfikacji "swój-obcy", ponieważ pojawienie się impulsu obiektu powietrznego na wskaźniku SNR praktycznie oznacza natychmiastowe dokonanie startu rakiet. A więc wprowadzenie ograniczeń w tych warunkach dla przeciwlotniczych zestawów rakietowych ze względu na działanie lotnictwa myśliwskiego, mogłoby doprowadzić do niewykonania strzelania na dogodnych odcinkach prowadzenia ognia lub ostrzelania własnych samolotów myśliwskich;

po drugie - wyznaczając strefy dyżurowania w powietrzu lotnictwa myśliwskiego podczas obrony powietrznej przepraw należy zachować następujące ograniczenia: w żad-

---

1/ Odległość ta zawiera takie składowe, jak odległość D_{z_1} równa 17-30 km /tab.3.1/, średnią wartość drogi na przeprowadzenie walki powietrznej - 30-40 km.

2/ Strefa działań bojowych artylerii rakietowej OPK obejmuje przestrzeń wokół stanowisk ogniowych ograniczoną dalszą granicę strefy startu rakiet. Regulamin walki artylerii rakietowej obrony powietrznej kraju, pułk /brygada-dywizja/. MON DW OPK, Warszawa - 1970 r. pkt. 54 str. 23.

nym wypadku nie wyznaczać stref dyżurowania w strefach ognia, startu i stawiania ogniowych zadań przeciwlotniczym zestawom rakietowym. Z punktu widzenia teoretycznego najwygodniejsze rozmieszczenie strefy dyżurowania związane jest z położeniem NRW. Jeśli warunki umożliwiają, to strefa dyżurowania powinna się znajdować w rejonie nakazanej rubieży wprowadzenia do walki, to jest w odległości 50-70 km od przeprawy.[1/]

W wypadku działania lotnictwa myśliwskiego we wspólnej strefie z przeciwlotniczymi zestawami rakietowymi, potrzebną rubież wprowadzenia do walki /w interesie bronionej przeprawy /przepraw/ wyznacza się na ogólnie przyjętych zasadach - w odległości około 30-40 km i na takich kierunkach, jakie podano w załączniku nr 28;

<u>po trzecie</u> - uwzględniając kierunki nalotu lotnictwa nieprzyjaciela i możliwe kierunki atakowania przepraw oraz wyznaczone strefy wskazywania celów powietrznych przeciwlotniczym zestawom rakietowym- strefy dyżurowania w powietrzu LM powinno się wyznaczać na najbardziej prawdopodobnych kierunkach nalotu lotnictwa nieprzyjaciela, zamykając sektory stref wskazywania celów odpowiadające zasadniczym kierunkom ataku /patrz załącznik nr 28/.

Strefy patrolowania w tych warunkach należałoby wyznaczać w stosunku do rubieży wprowadzenia do walki na ogólnie obowiązujących zasadach;

<u>po czwarte</u> - zezwolenie na wejście samolotów lotnictwa myśliwskiego w strefę działania przeciwlotniczych zestawów rakietowych może być wydane tylko wtedy, kiedy są połączone stanowiska dowodzenia, punkty naprowadzania na SD pułku /brygady/ lub przedstawiciele LM, a przeciwlotnicze zestawy

---

1/ Położenie strefy dyżurowania zależy od zasięgu wykrywania środków radiolokacyjnych. Maksymalne oddalenie strefy od obiektu można wyliczyć według wzoru: $S_{str} = V_e$ $/t_{pas} + t_{man}/$, gdzie S_{str} - liczona jest od granicy strefy wykrywania dla danej wysokości, w stronę przeprawy /przepraw/.

rakietowe nie mogą prowadzić ognia na danym kierunku atakowania przeprawy /przepraw/ ze względu na: zaangażowanie w walce na innych kierunkach, brak rakiet, całkowite zakłócenie stacji naprowadzania rakiet lub ich obezwładnienie przez środki napadu powietrznego nieprzyjaciela.

Na podstawie przeprowadzonych rozważań, dotyczących ugrupowania przeciwlotniczych zestawów rakietowych i prowadzenia walki z lotnictwem nieprzyjaciela w obronie powietrznej przepraw, można wyciągnąć następujące wnioski:

1. Najbardziej racjonalnym ugrupowaniem przeciwlotniczych zestawów rakietowych w obronie powietrznej przepraw to takie ugrupowanie, które w swojej podstawowej treści będzie uwzględniało wszystkie czynniki warunkujące go, to jest charakter i znaczenie przeprawy /przepraw/, stosowane środki rażenia przez lotnictwo nieprzyjaciela, taktykę działania lotnictwa nieprzyjaciela, możliwości zestawów rakietowych i ich liczbę, sąsiadów, ich możliwości i rozmieszczenie, wydzielony czas na organizację obrony.

2. Poszczególne czynniki, ze względu na ich wzajemne uwarunkowanie się, powinno być rozpatrywane w określonej kolejności z zachowaniem metody analizy i wnioskowania popartej obliczeniami matematycznymi; rezultatem przetwarzania wniosków, wypływających równolegle z czterech podstawowych działów /nieprzyjaciel, możliwości własne, sąsiedzi, warunki terenowe/, jest decyzja dowódcy dotycząca ugrupowania przeciwlotniczych zestawów rakietowych.

3. Doskonalenie sposobów opracowywania uzasadnionych decyzji, dotyczących ugrupowania przeciwlotniczych zestawów rakietowych w obronie powietrznej przepraw /decyzji uwzględniających wszystkie czynniki/, powinno następować równolegle z doskonaleniem i wnikliwym określaniem danych niezbędnych do wnioskowania, wykorzystując w tym celu przygotowane tabele, wykresy, a także środki małej mechanizacji pracy sztabowej.

4. Podczas ugrupowania przeciwlotniczych zestawów rakietowych w obronie powietrznej przepraw należy uwzględniać możliwości lotów samolotów na różnych wysokościach /małych, średnich i dużych/, co nie może stanowić podstawy do tworzenia równomiernej skuteczności zwalczania celów powietrznych w całym zakresie wysokości, kierując się przy tym li tylko możliwościami zestawów, ponieważ skuteczne działanie lotnictwa nieprzyjaciela podczas stosowania najkorzystniejszych sposobów atakowania jest ograniczone zarówno dolną, jak i górną granicą lotu, a stąd i koncentracja wysiłku ogniowego powinna być podporządkowana tymże wysokościom, aby nie dopuścić lotnictwa nieprzyjaciela do działania w najkorzystniejszych dla niego warunkach.

5. Proponowane zasady ugrupowania przeciwlotniczych zestawów rakietowych nie wykluczają możliwości ugrupowania innych naziemnych środków obrony powietrznej /przeciwlotniczej artylerii lufowej małego kalibru, przeciwlotniczych karabinów maszynowych/ zgodnie z ich zasadami ugrupowania w obronie powietrznej przepraw, co niewątpliwie stwarza realne przesłanki /w oddzielnych wypadkach/ do kompleksowego wykorzystania różnych środków OP we wspólnym rejonie obrony.

6. Lepsze warunki współdziałania ogniowego przeciwlotniczych zestawów rakietowych z przeciwlotniczą artylerią lufową, zapewnia organizacja obrony według jednej wypracowanej koncepcji, dotyczącej użycia wszystkich naziemnych sił i środków w obronie tych samych przepraw z uwagi na możliwość maksymalizacji wysiłku ogniowego na ustalonych, najbardziej sprzyjających dla lotnictwa nieprzyjaciela kierunkach i wysokościach atakowania.

7. W rozpatrywaniu zagadnienia prowadzenia walki z lotnictwem nieprzyjaciela najistotniejszym kryterium jest czas od momentu wykrycia celu powietrznego do jego wskazania przeciwlotniczym zestawom rakietowym. Dlatego też przy ręczno-fonicznym kierowaniu ogniem staje się obiektywną koniecznością stosowanie metod pracy dowódcy różniących

się od dotychczasowych i podanych w instrukcjach, w zakresie podejmowania i przekazywania decyzji, dotyczącej zwalczania celów powietrznych w warunkach ograniczonej liczby charakterystyk celów powietrznych lub braku ich z wyjątkiem znajomości miejsca znajdowania się celów w przestrzeni.

8. Podczas organizacji działań bojowych w obronie powietrznej przepraw istotne jest właściwe przygotowanie walki z lotnictwem nieprzyjaciela, to znaczy opracowania planu walki i jego przetrenowanie /rozegranie/ z pododdziałami, a także przygotowanie planszetu kierowania ogniem zgodnie z istniejącymi warunkami i potrzebami, aby zadać nieprzyjacielowi powietrznemu możliwie jak największe straty na odcinkach dogodnego prowadzenia walki.

9. Skuteczność działania przeciwlotniczych zestawów rakietowych w obronie powietrznej przepraw, gdzie koncentracja wysiłku ogniowego na poszczególnych /ustalonych/ kierunkach atakowania ma szczególne znaczenie, zależy od stopnia centralizacji kierowania ogniem ze stanowiska dowodzenia pułku /brygady/. W żadnym wypadku nie może być stosowana decentralizacja w kierowaniu ogniem na tym szczeblu przy sprawnie działającej łączności z pododdziałami ogniowymi.

10. Maksymalne wykorzystanie możliwości przeciwlotniczych zestawów rakietowych w obronie powietrznej przepraw jest uwarunkowane zarówno prowadzeniem działań bojowych przez inne naziemne środki obrony powietrznej, jak i lotnictwo myśliwskie, zwalczające cele powietrzne na podejściach do bronionych przepraw i w strefie działań bojowych przeciwlotniczych zestawów rakietowych. Tylko skoordynowane działanie aktywnych środków walki co do czasu, miejsca i celu może zapewnić skuteczną obronę powietrzną przepraw.

4. WNIOSKI KOŃCOWE

Badania podstawowych zagadnień problematyki bojowego wykorzystania przeciwlotniczych zestawów rakietowych w obronie powietrznej przepraw na szerokich przeszkodach wodnych w warunkach PRL pozwalają stwierdzić, że:

1. Przeprawy na szerokich przeszkodach wodnych, takich jak na przykład WISŁA, WARTA, ODRA, NYSA, stanowią w dobie obecnej podstawowe ogniwa w systemie dróg kołowych, zapewniające sprawne przegrupowanie zarówno własnych wojsk operacyjnych, jak i kolejnych rzutów strategicznych Armii Radzieckiej ze wschodu na zachód.

2. Analiza środków napadu powietrznego nieprzyjaciela możliwych do użycia w ewentualnym konflikcie zbrojnym na terytorium Polski, z punktu widzenia ich aktualnego bazowania i taktycznego promienia działania, dowodzi, iż wszystkie szerokie przeszkody wodne, a tym samym i przeprawy, znajdują się w zasięgu działania podstawowej części lotnictwa uderzeniowego NATO.

   W takiej sytuacji pokonywanie szerokich przeszkód wodnych oraz utrzymanie czynnych przepraw na nich może okazać się możliwe jedynie w warunkach skutecznej bezpośredniej i pośredniej obrony powietrznej przed atakami środków napadu powietrznego nieprzyjaciela.

   Dlatego rola obrony powietrznej przepraw na szerokich przeszkodach wodnych na terytorium PRL rośnie proporcjonalnie do funkcji i znaczenia militarnego przepraw, a także realnych możliwości zagrożenia z powietrza.

3. Zabezpieczenie przepraw przed zniszczeniem z powietrza nie zależy jedynie od skuteczności środków ich obrony, ale również od właściwego i racjonalnego wykorzystania bojowego tych środków, czasu planowania i przygotowywania obrony jeszcze w okresie pokoju, a także umiejętności dowódców i sztabów oddziałów w zakresie organizacji i prowadzenia działań bojowych w obronie powietrznej przepraw jako obiektów specyficznych ze względu na ich charakter,

taktykę działania uderzeniowego lotnictwa nieprzyjaciela oraz możliwości naziemnych środków obrony. Dlatego też zachodzi obiektywna konieczność uwzględniania w planach operacyjno-strategicznych nie tylko przepraw jako urządzeń technicznych komunikacji lądowej, zapewniających sprawne przegrupowanie wojsk operacyjnych przez obszar PRL, ale i możliwości organizowania szybkiej, bezpośredniej i skutecznej ich obrony powietrznej.

4. Podczas planowania obrony powietrznej przepraw na szerokich przeszkodach wodnych w warunkach PRL należy uwzględniać nie tylko przeciwlotnicze zestawy rakietowe wojsk rakietowych OPK, we współdziałaniu z innymi naziemnymi środkami obrony, ale i środki OPL wojsk przegrupowujących się przez obszar kraju związków operacyjnych zarówno w okresie zagrożenia, jak i w czasie wojny. Stąd i nasycenie przeciwlotniczymi, naziemnymi środkami obrony może być różne co do rodzaju, ilości i skuteczności, a częstotliwość zmiany jakościowej obrony przepraw /wskutek płynności/ należy uważać za jedną z podstawowych właściwości obiektowej obrony powietrznej.

5. W ramach organizacji obrony powietrznej przepraw za pomocą przeciwlotniczych zestawów rakietowych należy koncentrować główny wysiłek przede wszystkim na opracowaniu decyzji, dotyczącej ugrupowania bojowego i prowadzenia walki z lotnictwem nieprzyjaciela, w świetle współczesnych wymagań użycia bojowego rakietowych środków obrony. Przy czym każdorazowo należy dążyć do uwzględniania wszystkich czynników warunkujących ugrupowanie, to jest charakteru i znaczenia przepraw, możliwych środków rażenia, taktyki działania lotnictwa nieprzyjaciela, możliwości przeciwlotniczych zestawów rakietowych i ich liczby, warunków terenowych, sąsiadów i ich rozmieszczenia oraz czasu na organizację obrony, a także zasad sformułowanych w trzecim rozdziale rozprawy, stosując przy tym tradycyjny udoskonalony sposób wypracowania decyzji lub metody oparte na współczesnych działach matematyki, wykorzystaniem EMC.

BIBLIOTEKA GŁÓWNA WAT
Nr ewid.

6. Przeciwlotnicze zestawy rakietowe, w które są wyposażone Siły Zbrojne PRL /S-75/, a także obecnie wprowadzane /S-125/ mogą być użyte do obrony powietrznej przepraw na szerokich przeszkodach wodnych w warunkach obowiązującej doktryny prowadzenia działań bojowych na zachodnioeuropejskim TDW, przy czym najbardziej odpowiednim zestawem - spośród trzech rozpatrywanych w rozprawie - do wykonywania tego typu zadań jest zestaw typu S-125 lub inny o zbliżonych możliwościach techniczno-taktycznych.

Możliwość użycia wszystkich trzech typów zestawów do obrony powietrznej przepraw w warunkach PRL wypływa stąd, że mogą one zwalczać lotnictwo uderzeniowe nieprzyjaciela, stosującego wszystkie podstawowe sposoby atakowania przepraw przy użyciu konwencjonalnych i jądrowych środków rażenia, począwszy od wysokości 300 m wiwyż, oraz przy zastosowaniu zasady prowadzenia walki przez obiekt i na odcinkach dogodnego prowadzenia ognia przed rubieżą wykonania zadania.

7. Proponowane w rozprawie zasady ugrupowania przeciwlotniczych zestawów rakietowych stwarzają realne możliwości ugrupowania przeciwlotniczej artylerii lufowej małego kalibru we wspólnym rejonie działania, w bezpośredniej obronie powietrznej przepraw bez konieczności naruszania współczesnych zasad jej użycia bojowego. Ograniczenia w tym względzie mogą wynikać jedynie w sensie zachowania bezpieczeństwa przed spadającymi pierwszymi stopniami przeciwlotniczych rakiet kierowanych podczas strzelania, zwłaszcza na zasadniczych /ustalonych/ kierunkach atakowania przepraw.

8. Prowadzenie walki z lotnictwem nieprzyjaciela w warunkach obrony powietrznej przepraw wymaga dokładnego przygotowania kierowania ogniem w aspekcie skrócenia czasu, niezbędnego do podejmowania decyzji na stanowisku dowodzenia pułku /brygady/ i przekazywania jej do wykonawców /stawiania zadań ogniowych/.
Zachodzi tu bowiem konieczność opracowywania ramowego planu walki z lotnictwem nieprzyjaciela, dostosując go do

realnych warunków, jako nowego i podstawowego dokumentu z zakresu kierowania ogniem przeciwlotniczymi zestawami rakietowymi; przygotowanie planszetu kierowania ogniem powinno zapewniać sprawne podejmowanie decyzji, dotyczącej zwalczania celów powietrznych i terminowe stawianie zadań ogniowych przy scentralizowanym kierowaniu z SD pułku /brygady/ i przy ograniczonej liczbie informacji o celach powietrznych.

5. ZAKOŃCZENIE

Praca niniejsza stanowi próbę naukowego opracowania tylko podstawowych zagadnień z zakresu problematyki użycia bojowego przeciwlotniczych zestawów rakietowych w obronie powietrznej przepraw na szerokich przeszkodach wodnych.

Złożoność problemu rakietowej obrony powietrznej przepraw i ograniczone możliwości warsztatu badawczego nie pozwoliły mi jednak w sposób wyczerpujący rozwinąć i przedstawić wszystkich zagadnień zawartych w temacie rozprawy.

W pracy skoncentrowałem więc główną uwagę na kwestiach zasadniczych, które zarówno na zakres mojej wiedzy, jak i zastosowane metody badań stworzyły realne przesłanki do teoretycznych uogólnień i wyciągania wniosków natury praktycznej. Nie mając warunków do weryfikacji swych poglądów drogą eksperymentów, starałem się konfrontować je z dostępnymi dla mnie materiałami z zakresu użycia bojowego przeciwlotniczych zestawów rakietowych w WIETNAMIE i na BLISKIM WSCHODZIE. Brak materiałów naukowych z zakresu rakietowej obrony powietrznej przepraw, a także istniejąca różnica teatrów działań wojennych mogą w sumie być podstawą do subiektywnej oceny i analizy poszczególnych zjawisk. Pokazując jednocześnie metodologię postępowania, posłużyłem się w sposób celowy parametrami aż trzech typów przeciwlotniczych zestawów rakietowych, aby z jednej strony wypracować zasady użycia bojowego już istniejących lub wprowadzanych do uzbrojenia WP zestawów w obronie powietrznej przepraw na szerokich przeszkodach wodnych, z drugiej zaś - pokazać, iż wypracowane zasady mogą dotyczyć nie tylko jednego typu zestawu i w obronie nie tylko jednej określonej /przyjętej/ przeprawy.

Obok tego należy jednak liczyć się z nieustannym i w szybkim tempie postępującym rozwojem nauk technicznych, który niewątpliwie będzie powodował dalsze doskonalenie przeciwlotniczych zestawów rakietowych, środków dowodzenia nimi, a także sposobów i zasad organizacji obrony powietrznej przepraw.

Doceniając w pełni ciągły rozwój i postęp w tej dziedzinie, świadomie ograniczyłem się w swoich rozważaniach do warunków współczesnych, aby nadać pracy charakter teoretyczno-użytkowy dostosowany do realnej rzeczywistości, z pewnym tylko wyprzedzeniem.

Zdaję sobie sprawę, że rozprawa niniejsza nie pretenduje do encyklopedycznego rozwiązania wszystkich problemów związanych z rakietową obroną powietrzną przepraw w warunkach PRL, gdyż z różnych względów przekracza to moje możliwości. Niemniej stanowi ona podstawę do szczegółowego rozwiązywania pozostałych zagadnień związanych z tym tematem.

Zdaję sobie jednocześnie sprawę i z tego, że rozwiązując poszczególne zagadnienia mogłem nie ustrzec się pewnych niedopracowań lub też błędów natury merytorycznej, ponieważ pisanie niniejszej rozprawy wymagało głębokiej znajomości wiedzy z różnych dziedzin, takich jak: lotnictwa, techniki rakietowej, teorii strzelania przeciwlotniczymi rakietami kierowanymi, radiolokacji, wojsk inżynieryjnych, sztuki operacyjnej i taktyki, a także podstaw badań operacji.

Mimo pewnych niedociągnięć uważam, że wypracowane i przedstawione w pracy zasady ugrupowania przeciwlotniczych zestawąw rakietowych oraz prowadzenia walki z lotnictwem nieprzyjaciela stanowią pierwszą próbę teoretycznego opracowania problemu obrony powietrznej przepraw w dostosowaniu do wymagań współczesnych. Dlatego wystarczającą satysfakcją będzie dla autora, jeśli przedstawiona w pracy problematyka wzbudzi szersze zainteresowanie ze strony przeciwlotników o specjalności rakietowej i w konsekwencji - dalsze opracowanie, a włożony wysiłek autora przyczyni się do wzmocnienia obrony powietrznej PRL.

Na zakończenie pragnę wyrazić serdeczne podziękowanie mojemu przełożonemu i promotorowi pracy płd doc. dr Janowi UCHAŃSKIEMU za rzetelne kierownictwo i pomoc podczas opracowywania powyższej rozprawy.

Dziękuję również wszystkim tym oficerom, którzy udzielili mi cennych wskazówek i rad dotyczących zarówno konstrukcji, jak i treści pracy.

OPRACOWAŁ:

ppłk dypl. Witold POKRUSZYŃSKI

6. B I B L I O G R A F I A

1. Organizacja obrony plot 1 Armii Wojska Polskiego w operacji Pomorskiej /1-30.03.1945 r./. Wypisy ASG - 1962 r. ppłk dypl. A. KARPIŃSKI.

2. Analiza, ocena i wnioski z działań bojowych 1 AWP w obronie przyczółka magnuszewskiego /9.08-12.09.1944 r/. ppłk dypl. A. KARPIŃSKI. ASG - 1965 r.

3. Organizacja obrony plot 1 i 2 AWP w operacji berlińskiej AR /16.04 - 8.05.1945 r./. Materiały do seminarium ASG - 1962 r. ppłk dypl. A. KARPIŃSKI.

4. Problemy zabezpieczenia inżynieryjnego w systemie OTK. Skrypt ASG - 1968 r., płk dypl. T. PROCAK.

5. Inżynieryjne zabezpieczenie w systemie OTK na terenie OW. Skrypt ASG - 1968 r., ppłk dypl. W. KURAL.

6. Instrukcja o forsowaniu przeszkód wodnych /projekt/. Warszawa - 1968 r.

7. Taktyczne i operacyjne obliczenia bombardierskie. Skrypt ASG - REMBERTÓW - 1965 r., mjr SIEDLECKI.

8. Sprawozdanie z pobytu polskiej delegacji wojskowej w Demokratycznej Republice Wietnamu w dniach 10-27.07.1967 r. Warszawa - 1967 r.

9. Rukowodstwo po primienieniju awiacjonnych bombardirowocznych sredstw porażenija - czast pierwaja. Wojennoje izdatielstwo MO SSSR, Moskwa - 1961 r.

10. Użycie taktycznej broni jądrowej według poglądów francuskich /zasady obliczeń/. MON Sztab Gen. - Zarząd II, Warszawa - 1964 r.

11. Sprawocznik po rascziotu porażenija objektow jadiernym arużijem i ocenkie radiacyonnoj obstanowski. Cząść pierwaja. WJWOSSSR, Moskwa - 1963 r.

12. Metodyka opieratywno-takticzeskich rasczіotow. Uczebnoje pasobije. Moskwa - 1967.

13. Le probleme des objectifs nucléaires. I'Armée nr 83-1968. płk MAITRE.

14. Informator oficera rozpoznawczego wojsk OPK. MON DWOPK. Warszawa - 1968 r.

15. Charakterystyka środków napadu powietrznego państw NATO. MON DW OPK. Warszawa - 1967 r.

16. Informator o broni jądrowej państw członków NATO. MON Sztab Gen. - Zarząd II, Warszawa - 1967 r.

17. Działanie wybuchów jądrowych na mosty /podręcznik/. MON Szefostwo Wojsk Inżynieryjnych - 1968 r.

18. Zabezpieczenie mostowo-drogowe przegrupowania wojsk na obszarze Okręgu Wojskowego. Ppłk dypl. T. PROCAK. Myśl Wojskowa - tajna nr 3/1963 r.

19. Zasady ugrupowania bojowego artylerii przeciwlotniczej lufowej w osłonie mostów. Rozprawa doktorska - ppłk dypl. Antoni PRZENICZNY.

20. Metoda wyboru optymalnego ugrupowania bojowego rakiet i artylerii przeciwlotniczej w osłonie obiektów stałych. Rozprawa doktorska - ppłk dypl.mgr Czesław GOZDECKI.

21. Informator o siłach zbrojnych WIELKIEJ BRYTANII. MON, Sztab Gen. - Zarząd II, Warszawa - 1966 r.

22. Podstawowe dane o siłach zbrojnych państw NATO rozmieszczonych na środkowoeuropejskim TDW. MON, Sztab Gen. - Zarząd II, Warszawa - 1969 r.

23. Bojewoje primienininije zienitnych rakietnych wojsk /po opytu bojewych dziejstwii ZRW Wietnamskoj Narodnoj Armii/. 1968 r.

24. Wyposażenie i organizacja pracy bojowej połączonego stanowiska dowodzenia w wojskach OPK. MON - DW OPK, Warszawa - 1969 r.

25. Wiedienije bojewych diejstwij zienitnych rakietnym połkom /brigadoj/ S-75M. Lekcja, KALININ - 1967 r. Inż.płk P.A. BATAŻOK.

26. APONOWICZ Antoni - Dowodzenie, wyd. MON 1961 r.

27. Objaśnienia do poszczególnych punktów instrukcji "Zasady strzelania przeciwlotniczymi rakietami kierowanymi systemu SA-75 Dwina". MON - Dowództwo Wojsk Obrony Powietrznej Kraju. Warszawa - 1968 r.

28. Problemy wykorzystania bojowego artylerii rakietowej OPK w obronie powietrznej mostów i przepraw na szerokich przeszkodach wodnych /w PRL/. Praca dyplomowa ppłk Zbigniew BADOCHA. Warszawa - 1967 r.

29. Posobije po iznaczeniju prawił strelby zienitnymi uprawlajennymi rakietami sistiemy S-75M /objaśnietelnaja zapiska/ - 1965 r.

30. Instrukcja kierowania ogniem pułku /brygady, dywizji/ artylerii rakietowej OPK. MON Dowództwo Wojsk Obrony Powietrznej Kraju. Warszawa - 1966 r.

31. Kierowanie, dowodzenie i zarządzanie w świetle poglądów ogólnej teorii organizacji oraz praktyki sił zbrojnych.
płk dypl.dr M. GLIŃSKI. Myśl Wojskowa nr 1/1970 r.

32. O kierowaniu, dowodzeniu i zarządzaniu.
prof.dr J. KURNAL. Myśl Wojskowa nr 1/1970 r.

33. Służba sztabów ogólnowojskowych. Podręcznik MON-1966 r.

34. Regulamin służby sztabów związków i oddziałów Wojsk Obrony Powietrznej Kraju MON - DW OPK - 1964 r.

35. Regulamin służby polowej sztabów. MON - 1966 r.

36. Służba sztabów w oddziałach i związkach taktycznych Wojsk OPK /skrypt wykładu/ 1966 r. mjr dypl. K.KOMOCKI.

37. Metodyka wypracowania decyzji przez dowódcę lotniczego. Skrypt ASG - 1967 r. mjr PASIEWICZ.

38. Zasady dowodzenia i służba sztabów taktycznych związków lotniczych /skrypt wykładu/. Ppłk dypl.nawig. SEREGIET.

39. Podgotowka zienitnowo rakietnowo połka /brigady/ C-75M k wiedieniju bojewych diejstwij /lekcija/ WKAPWO. Kalinin - 1967 r. Inżenier - połkownik P.A. BATOŻOK.

40. Nastawlenije zienitnym rakietnym wojskam. Uprawlenije bojewymi diejstwijami diwizionow s komandnowo punkta zienitnowo rakietnowo połka /brigady/ - 1966 r.

7. ZAŁĄCZNIKI

1. Charakterystyka mostów trwałych na szerokich przeszkodach wodnych /ponad 300 m/ na terytorium PRL.
2. Mosty trwałe na szerokich przeszkodach wodnych.
3. Charakterystyka przepraw na szerokich przeszkodach wodnych.
4. Schemat rejonu przeprawy mostowej.
5. Schemat rejonu przeprawy w bród.
6. Schemat rejonu przeprawy czołgów pod wodą.
7. Schemat rejonu przeprawy po lodzie.
8. Schemat rejonu przeprawy promowej.
9. Schemat rejonu przeprawy desantowej.
10. Schemat odcinka przeprawy na szerokiej przeszkodzie wodnej.
11. Taktyczne normy rażenia typowych przepraw na szerokich przeszkodach wodnych.
12. Stopień zniszczenia typowych przepraw sztucznych na szerokich przeszkodach wodnych w zależności od mocy i rodzaju wybuchu jądrowego przy różnych wielkościach prawdopodobnych uchyleń.
13. Niektóre dane taktyczne samolotów - nosicieli broni jądrowej i moce ładunków jądrowych.
14. Orientacyjne normy niezbędnej liczby samolotów do zniszczenia mostu z 50% prawdopodobieństwem trafienia.

15. Sposób zastosowania zakłóceń szumowych przez grupy uderzeniowe.
16. Potencjalne możliwości ogniowe przeciwlotniczych zestawów rakietowych.
17. Wartości odległości poziomych "x" i "x_2" przy prędkości wznoszenia pionowego 30 m/s. w zależności od V_c i H.
18. Przykład zastosowania sposobu na określenie wskaźnika prawdopodobieństwa wykrycia celu powietrznego przez SNR.
19. Orientacyjne promienie stref zniszczeń sprzętu rakietowego w zależności od mocy wybuchu jądrowego.
20. Wymagania stawiane stanowisku startowemu.
21. Sformalizowany schemat wypracowania decyzji dotyczącej ugrupowania PZR w obronie powietrznej przepraw.
22. Ugrupowanie bojowe przeciwlotniczych zestawów rakietowych S-125.
23. Ugrupowanie przeciwlotniczych zestawów rakietowych S-75M.
24. Ugrupowanie przeciwlotniczych zestawów rakietowych w obronie dwóch /trzech/ przepraw.
25. Ugrupowanie bojowe PRZ typu S-125 i S-75M w obronie powietrznej odcinka przeprawy.
26. Ugrupowanie przeciwlotniczych zestawów rakietowych wspólnie z pułkiem przeciwlotniczej artylerii lufowej małego kalibru.
27. Orientacyjne czasy, niezbędne do wykonania poszczególnych czynności podczas kierowania ogniem.
28. Podstawowe elementy zapewniające kierowanie ogniem PZR typu S-125 w warunkach obrony powietrznej przepraw.
29. Przykładowy plan walki z lotnictwem nieprzyjaciela w obronie powietrznej przepraw.

Wykonano w 20 egz.

Egz. nr 1-20 bibl.tajna
Wyk. płk Pokruszyński
Druk. ON, dn. 31.10.70r.
Nr ks. 01502/03273/WW

Załącznik nr 1

CHARAKTERYSTYKA MOSTÓW TRWAŁYCH NA SZEROKICH PRZESZKODACH WODNYCH /PONAD 300 m/ NA TERYTORIUM PRL

nr mostu wg schem. zał.-2	Położenie mostu /miejscowość/	Rodzaj mostu	Wymiary mostu /m/		Liczba torów kolejowych	Nośność w tonach
			długość	szerokość całkowita		
1	2	3	4	5	6	7
	NAREW					
1	PUŁTUSK	drogowy, drewniano-żelbetowy	326,0	6,5	-	30
2	ZEGRZE	drogowy - stalowy	317,0	13,0	-	80
3	ORZECHOWO	kolejowy-stalowy	337,5	3,0	1	-
4	MODLIN	drogowy - żelbetowy	414,0	13,0	-	80
5	B U G					
5	NUR	drogowy - drewniany	345,0	8,5	-	15
6	BROK	drogowy, stalowo-drewniany	393,0	8,6	-	15
7	WYSZKÓW	kolejowy - stalowy	329,7	3,5	1	-
8	SAN /od ULANOWA do ujścia/					
8	BRANDWICA	drogowy - stalowy	310,0	6	-	40
	WISŁA					
9	PODJARKI	drogowy - drewniany	313,0	6,0	-	40
10	KRAKÓW	kolejowy - stalowy	312,0	2x 1,9	2	-
11	NIEPOŁOMICE	drogowy - drewniany	328,0	7,5	-	40

1	2	3	4	5	6	7
12	BRZESKO NOWE	drogowy - drewniany	620,0	4,3	-	10
13	SZCZUCIN	drogowo-kolejowy, stalowy	430,0	9,5	1	80
14	NAGNAJÒW	drogowo-kolejowy stalowy	426,9	8,5; 2,5	1	80
15	SANDOMIERZ	drogowo-stalowy	455,8	10,5	-	80
16	ZALESIE GÒRZYCKIE	kolejowy - stalowy	476,5	2,5	1	-
17	ANNOPOL	drogowy - żelbetowy	571,8	9,5	-	80
18	PUŁAWY	drogowy - stalowy	483,0	8,5	-	80
19	DEBLIN	kolejowy - stalowy	449,2	4,5	2	-
20	DĘBLIN	drogowy - drewniany	439,2	7,0	-	40
21	GÒRA KALWARIA	drogowy - stalowy	631,6	9,5		80
22	GÒRA KALWARIA	kolejowy - stalowy	621,3	4,5	1	-
23	WARSZAWA /PON./	drogowy - stalowy	503,9	20,5	-	60
24	WARSZAWA /ŚREDN./	kolejowy - stalowy	470,1	-	4	-
25	Warszawa /ŚL.DĄBR./	drogowy - stalowy	474,1	20,5	-	80
26	WÁRSZÁWA /GDAŃSKI/	drogowy - stalowy	530,0	20,0		80
27	WARSZAWA	kolejowy - stalowy	508,0	2x 3,5	2	-
28	NOWY DWÒR	drogowy - stalowy	553,0	9,2	-	60
29	WYSZOGRÒD	drogowy - drewniany	1285,0	7,5	-	10
30	PŁOCK	drogowo-kolejowy, stalowy	692,0	13,0	1	80
31	WŁOCŁAWEK	drogowy - stalowy	753,2	9,5	-	60

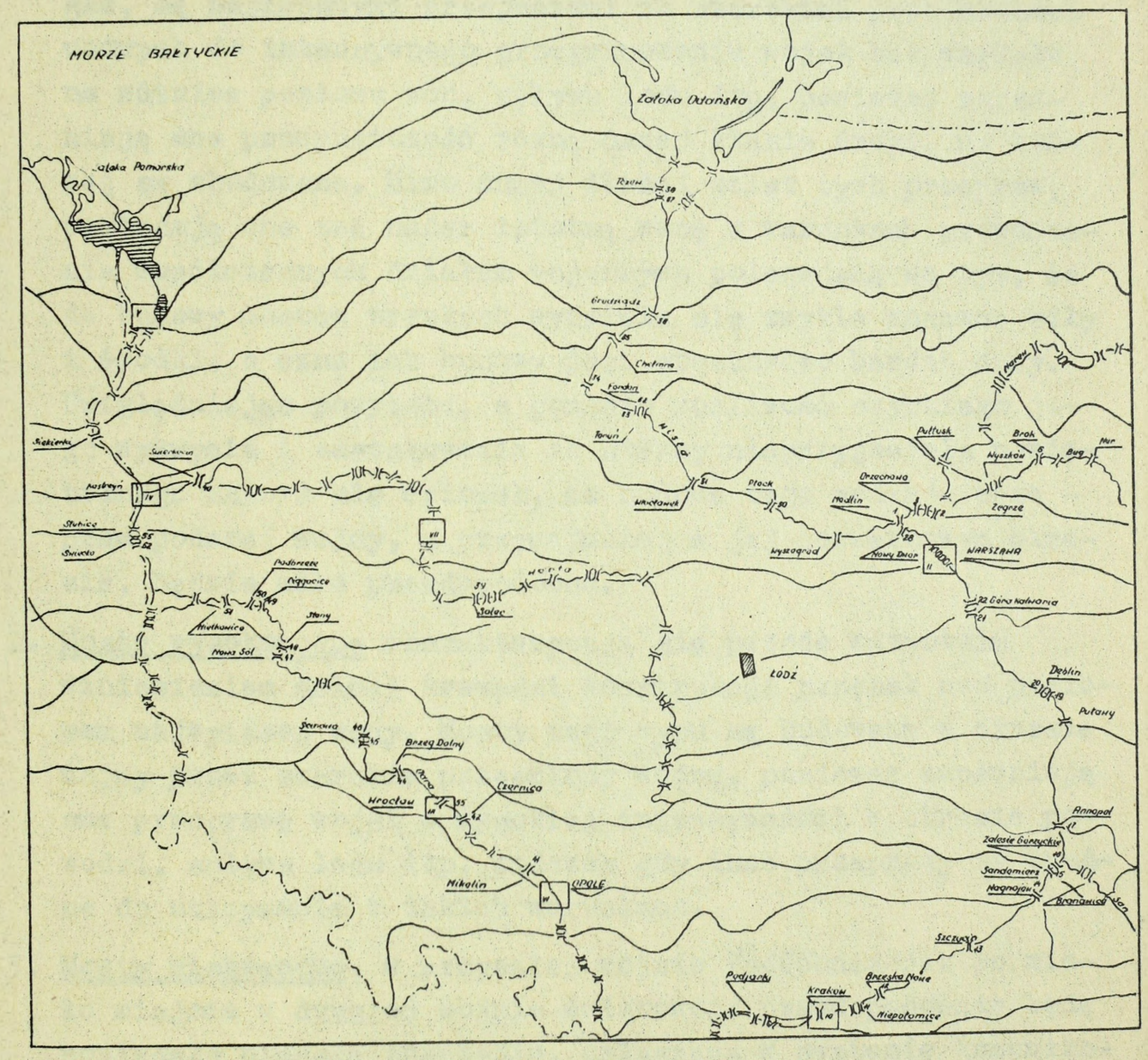
1	2	3	4	5	6	7
32	TORUŃ	kolejowy - stalowy	944,6	2x 2,5	2	-
33	TORUŃ	drogowy - stalowy	900,0	15	-	60
34	FORDON	drogowo-kolejowy, stalowy	1005,0	12	1	80
35	CHEŁMNO	drogowy, stalowo-żelbetowy	1250,0	10,5	-	80
36	GRUDZIĄDZ	drogowo-kolejowy, stalowy	1100,0	9,5	1	80
37	BAŁDOWO	drogowy - stalowy	982,6	12,0	-	80
38	TCZEW	drogowo-kolejowy, stalowy	1058,1	68	2	80
		WARTA				
39	SOLEC	kolejowy - stalowy	341,3	2x 2,5	2	-
40	ŚWIERKOCIN	drogowy - żelbetowy	502,0	8,0		80
		ODRA				
41	MIKOLIN	drogowy - żelbetowy	341,4	9,0	-	80
42	CZERNICA	kolejowy - stalowy	438,0	8,3	2	-
43	WROCŁAW-OSOBOWICE	kolejowy - stalowy	456,7	-	2	-
44	BRZEG DOLNY	kolejowy - stalowy	385,0	8,1	2	-
45	ŚCINAWA /dwa jednak/	kolejowy - stalowy	385,0	8,1	2	-
46	ŚCINAWA	drogowy - stalowy	359,9	11,8	-	60
47	NOWA SÓL	drogowy, stalowo-żelbetowy	308,9	8,0	-	80

1	2	3	4	5	6	7
48	STANY	kolejowy - stalowy	668,0	4,4	1	-
49	CIGACICE	drogowy - stalowy	403,6	9,3	-	30
50	PODBRZEŻE	kolejowy - stalowy	462,0	4,6	1	-
51	NIETKOWICE	kolejowy - stalowy	426,5	4,6	1	-
52	ŚWIECKO k. SŁUBIC	drogowy - żelbetowy	578,0	11,3	-	80
53	ŚWIECKO k. SŁUBIC	kolejowy - stalowy	470,0	8,6	2	-
54	SIEKIERKI	kolejowy - stalowy	338,2	3,6	1	-
~~55~~	~~WROCŁAW - OSOBOWICE~~	~~kolejowy - stalowy~~	~~456,7~~	-	2	-
	NYSA ŁUŻYCKA					
56	ZGORZELEC	kolejowy - żelbetowy	450,9	5,5	2	-

Uwaga: Załącznik sporządzono na podstawie danych zawartych w Biuletynie Informacyjny nr 5/89/ MON - 1968 r.

Załącznik nr 2

MOSTY TRWAŁE NA SZEROKICH PRZESZKODACH WODNYCH



Załącznik nr 3

CHARAKTERYSTYKA PRZEPRAW NA SZEROKICH PRZESZKODACH WODNYCH

1. Mosty trwałe, budowane przede wszystkim w okresie pokoju z materiałów trwałych, takich jak: kamień, żelbeton, cegła, są najlepszymi przeprawami na szerokich przeszkodach wodnych do intensywnego przegrupowania wojsk bez względu na różnice poziomu wód, spływu lodu itp, ponieważ zapewniają one przepustowość równą danej klasie drogi, na której są zbudowane. Mimo dużej ilości zalet tych przepraw, posiadają one też nader istotną wadę w warunkach prowadzenia współczesnych działań wojennych polegającą na tym, że do budowy mostów trwałych wydziela się zwykle znaczne siły i środki, a czas ich budowy jest stosunkowo bardzo duży. Uwzględniając powyższe, a ponadto możliwość szybkiego jego wykrycia i zaatakowania ze strony nieprzyjaciela powietrznego nasuwa się wniosek, że budowa tego rodzaju przepraw podczas wojny, a przynajmniej w jej początkowym okresie, będzie mało prawdopodobna.

2. Mosty wysokowodne charakteryzują się przede wszystkim wzniesieniem dolnej krawędzi konstrukcji przęseł nad poziomem najwyższej wody. Mosty tego typu są budowane w okresie wojny przez szerokie przeszkody wodne, ponieważ zapewniają one przeprawę wojsk o wysokiej intensywności w okresie powodzi, spływu lodu itp, podczas gdy inne przeprawy są trudne do utrzymania w takich warunkach.

3. Mosty niskowodne, w przyszłej wojnie /podobnie jak to miało miejsce w drugiej wojnie światowej/ prawdopodobnie będą posiadały niemałe znaczenie, zwłaszcza w systemie komunikacji na terytorium kraju. Z reguły są to mosty drewniane, których przęsła lub ich dolne krawędzie zatapiają się w okresie spływu wielkich wód. Ostatnie doświadczenia i pokazy budowy drewnianych mostów niskowodnych potwierdzają szerokie perspektywy ich użycia. Budowa mostu przy współczesnej mechanizacji prac jest dosyć szybka i przy posiadaniu gotowych elementów wynosi około 12-20 mb w ciągu jednej godziny.

4. Mosty pontonowe mają obecnie szerokie zastosowanie, zwłaszcza przy wykonywaniu przepraw na szerokich przeszkodach wodnych. Ze względów konstrukcyjnych charakteryzują się one tym, że ich przęsła oparte są na zamkniętych pontonach metalowych, a ich czas budowy wynosi około 3-4 godzin. Mosty pontonowe z reguły montuje się tylko na okres przemarszu wojsk, a podczas przerw w przemarszach są rozmontowywane i rozśrodkowywane wzdłuż przeszkody wodnej, ponieważ łatwo mogą być zniszczone przez lotnictwo nieprzyjaciela. Ponadto przy istnieniu możliwości terenowych wykonuje się manewr mostami, zmieniając rejony przepraw. Do budowy mostów pontonowych na szerokich przeszkodach wodnych mają zastosowanie przede wszystkim ponton typu TMP /TPP/. Dobrymi pontonowymi parkami przeprawowymi na szerokich przeszkodach wodnych są parki typu NŻM-56.x/

5. Mosty na barkach buduje się przede wszystkim na szerokich przeszkodach wodnych tam, gdzie występują znaczne trudności podczas budowy podpór mostowych ze względu na duże głębokości wody lub grząskiego gruntu dna. Toteż w wielu przypadkach - szczególnie na takich przeszkodach wodnych jak rz. WISŁA i ODRA - zajdzie konieczność przystosowywania i wykorzystywania barek rzecznych do budowy mostów, a także jako podpór pływających. Po mostach na barkach można przeprawiać wszystkie pojazdy mechaniczne i sprzęt bojowy, będący w wyposażeniu wojsk.

6. Mosty kombinowane na terytorium kraju, w warunkach prowadzenia działań wojennych, prawdopodobnie będą budowane bardzo często. Konieczność ich budowy będzie spowodowana brakiem jednolitego sprzętu do budowy mostów o jednolitej konstrukcji, konfiguracją dna szerokiej przeszkody wodnej na osi przewidzianej przeprawy, wykonaniem przejść dla statków rzecznych lub barek, bądź potrzebę prowadzenia odbudowy mostów uszkodzonych przez nieprzyjaciela.

---

x/ Z jednego parku NŻM-56 można zbudować 500 mb mostu drogowo-kolejowego lub 2-4 przystanie i 13 promów o nośności 300 t.

7. Przeprawy promowe zawierają zarówno przeprawy na barkach, jak i przeprawy pontonowe. Przeprawy te organizowane są przez przeszkody wodne celem zapewnienia przerzutu, na przeciwległy brzeg, przede wszystkim artylerii, wyrzutni rakietowych, czołgów, dział pancernych i innego sprzętu bojowego, który swym ciężarem przekracza dopuszczalną nośność zwykłych środków desantowo-przeprawowych. Stosowanie przeprawy promowej jest konieczne szczególnie w ramach możliwości silnego oddziaływania ze strony lotnictwa nieprzyjaciela, a także w przypadkach istnienia niebezpieczeństwa wykonania przez przeciwnika uderzeń jądrowych na przeprawiające się wojska. Ponieważ oddzielne promy są celami nieopłacalnymi i stosunkowo trudnymi do zniszczenia przez lotnictwo z uwagi na dużą manewrowość wzdłuż przeszkody wodnej, dlatego też mogą one stanowić w niektórych przypadkach jedyny /zasadniczy/ rodzaj przeprawy. Obok zasadniczych przepraw promowych przewiduje się budowę przepraw zapasowych w odpowiedniej odległości od zasadniczych.

8. Przeprawy desantowe stosuje się podczas pokonywania szerokich przeszkód wodnych w przypadkach zniszczenia przez nieprzyjaciela przepraw mostowych, braku brodów i innych przepraw naturalnych, a czas przeprawy przegrupowujących się wojsk jest ograniczony. Przeprawy desantowe w warunkach przekraczania szerokich przeszkód wodnych na terytorium kraju mogą być na PTG i PTS oraz GSP. Niekiedy do przeprawy desantowej mogą być wykorzystywane zamiast któregoś z wymienionych rodzajów z wymienionych rodzajów środków specjalne łodzie desantowe, zaopatrzone w silniki zaburtowe lub poruszane tylko za pomocą wioseł, wszelkiego rodzaju środki desantowo-przeprawowe, miejscowe, podręczne itp.

9. Przeprawy w bród są jednym ze sposobów pokonywania przeszkód wodnych przez przegrupowujące się wojska, które będą wykorzystywane zawsze, jeśli będą do tego odpowiednie warunki, tj. odpowiednia głębokość wody i szybkość prądu

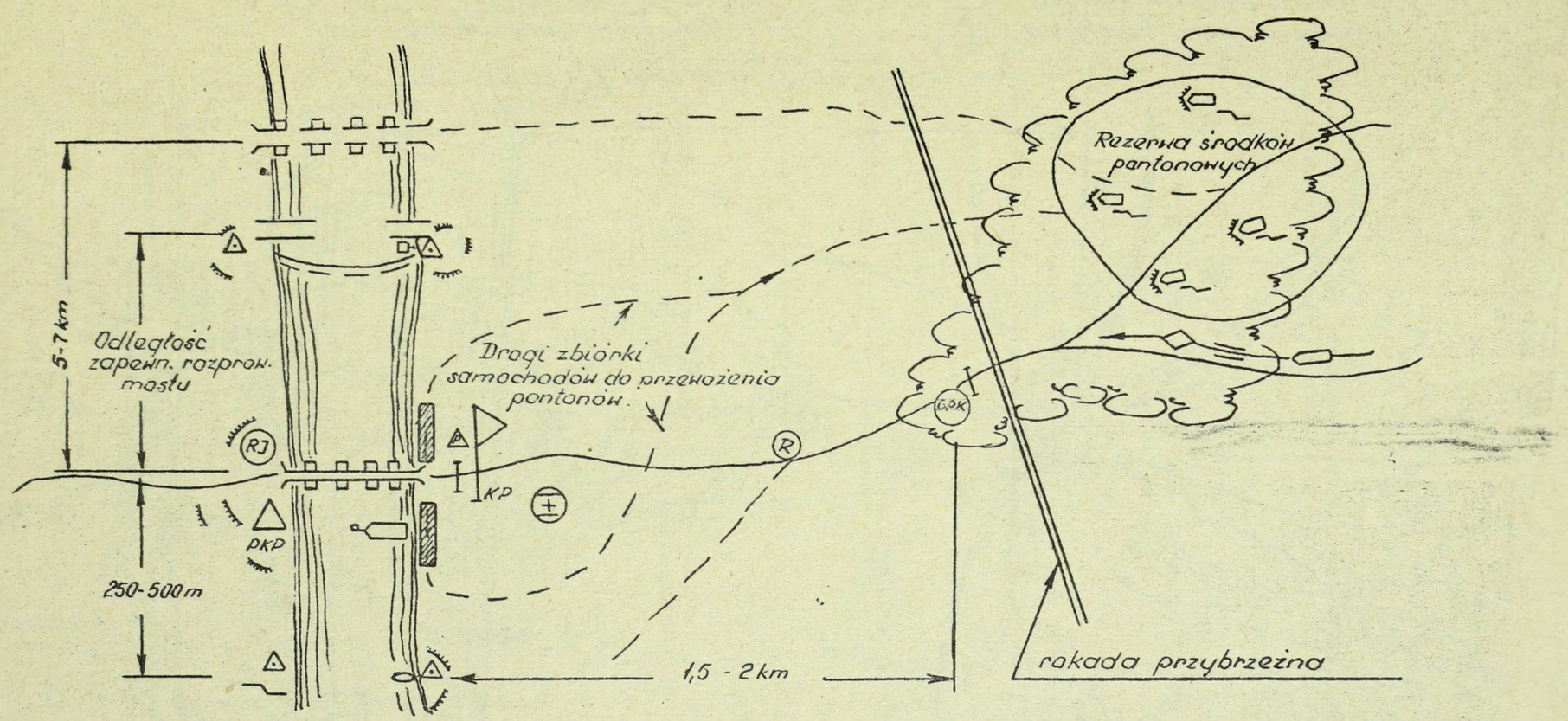
na osi brodu, w granicach dopuszczalnych dla przeprawia - nych środków, odpowiednio wytrzymały grunt dla brodu, możliwość urządzania dojazdów oraz zjazdów i wyjazdów z brodu, a także brak skażenia radioaktywnego wody. Do urządzenia takiej przeprawy przystępuje się w miarę możliwości zawczasu, jeszcze przed podejściem przeprawiających się wojsk do przeszkody wodnej.

10. Przeprawy czołgów pod wodą we współczesnych warunkach pokonywania szerokich przeszkód wodnych odgrywają poważną rolę. Pozwalają one bowiem w sposób szybki i rozśrodkowany przeprawić wozy bojowe na przeciwległy brzeg. Stąd też w systemie OTK, w warunkach dużych możliwości niszczenia przepraw sztucznych /zwłaszcza bronią jądrową/ przez przeciwnika oraz zdolności przeprawowych współczesnych czołgów zachodzi konieczność wcześniejszego jeszcze w okresie pokoju, odpowiedniego przygotowania rejonów przepraw na głównych szlakach komunikacyjnych.

11. Przeprawy po lodziemogą być jednam z możliwych sposobów pokonywania szerokich przeszkód wodnych w warunkach zimowych, w przypadkach całkowitego ich oblodzenia i istnienia odpowiednio wytrzymałej pokrywy lodowej, a także niemożliwości wykorzystania doskonalszych rodzajów przepraw. Zasadniczym warunkiem urządzania przeprawy po lodzie jest dokładne określenie nośności lodu, która zależy przede wszystkim od jego grubości i struktury. Urządzając taką przeprawę należy liczyć się z możliwością niszczenia lodu przez środki napadu powietrznego przeciwnika.

Załącznik nr 4

SCHEMAT REJONU PRZEPRAWY MOSTOWEJ
(wariant)

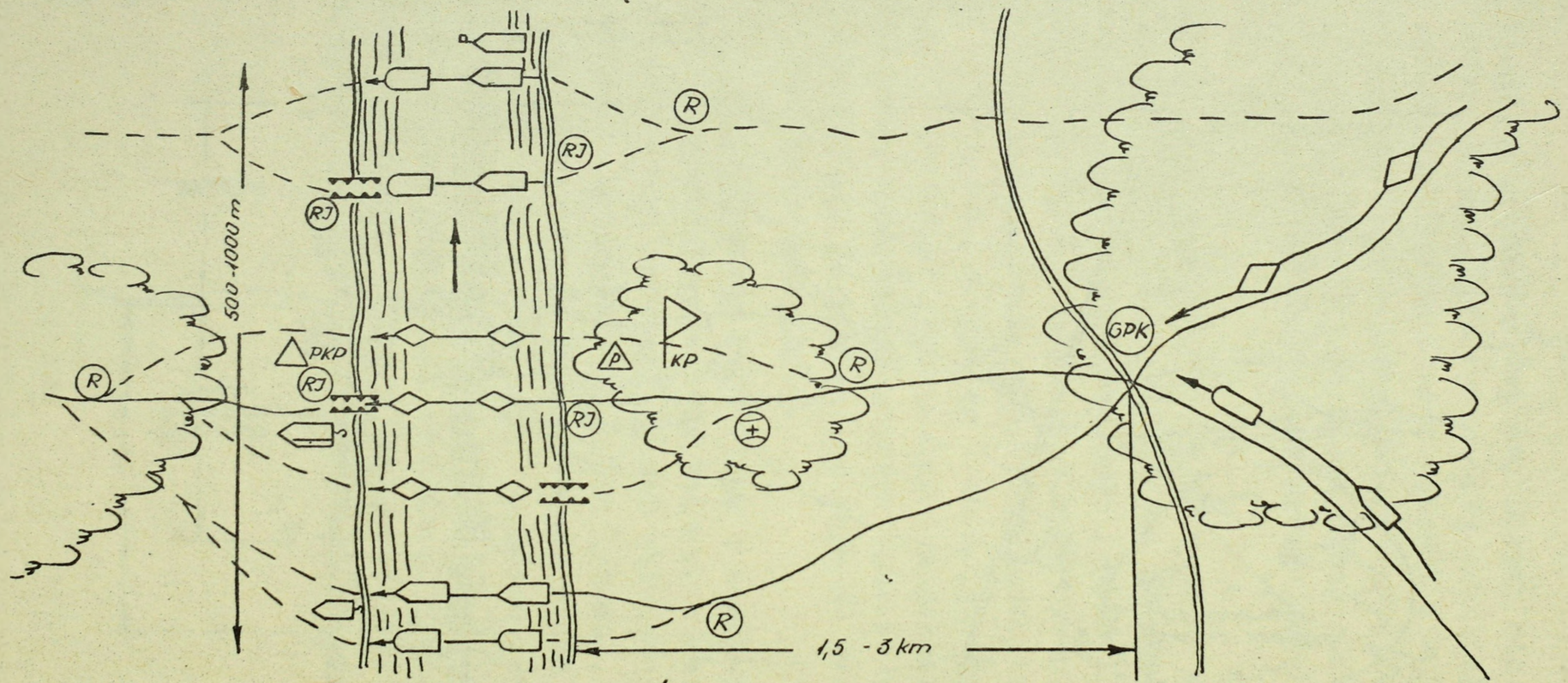


Legenda:

- KP - komendant przeprawy
- PKP - pomocnik komendanta przeprawy
- GPK - główny posterunek kontroli
- RJ - inż. posterunek regulacji ruchu
- R - posterunek regulacji ruchu
- posterunek obserwacyjny
- medyczny punkt przeprawy
- czata wodna
- zagroda przeciw
- grupa awaryjno-ratunkowa
- miejsce na przeprawę zapasową

Załącznik nr 5

SCHEMAT REJONU PRZEPRAWY W BRÓD
(wariant)

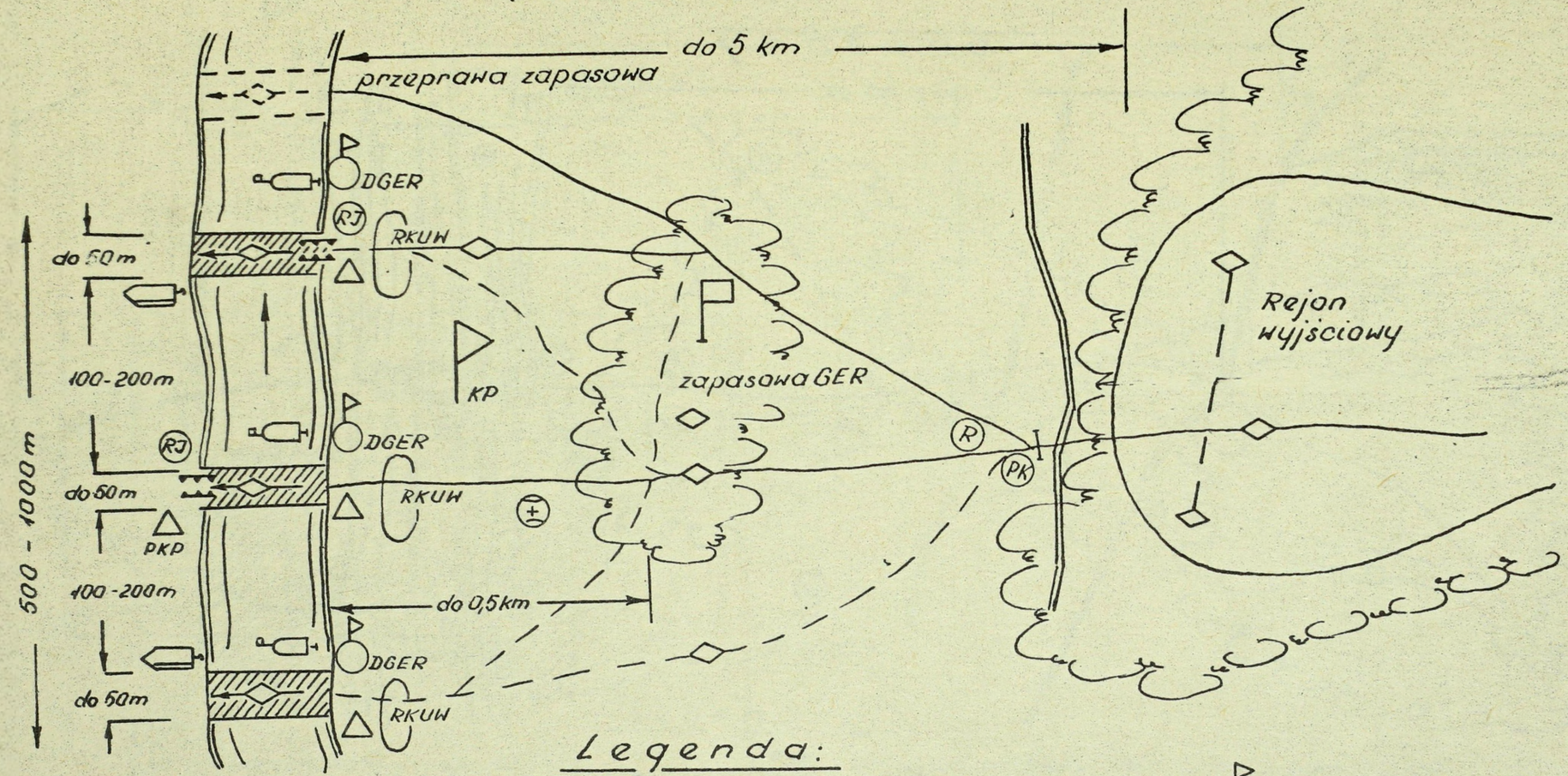


Legenda:

- KP - komendant przeprawy.
- PKP - pomocnik komendanta przeprawy
- GPK - główny posterunek kontroli
- RJ - inż. poster. regulacji ruchu
- R - posterunek regulacji ruchu
- P - posterunek obserwacyjny
- medyczny punkt przeprawy
- ciągnik samochodowy
- ciągnik gąsienicowy
- grupa awaryjno - ratunkowa
- zjazdy i wyjazdy z brodu
- przeprawa w bród dla czołgów
- przeprawa w [illegible] dla samochodów

Załącznik nr 6

SCHEMAT REJONU PRZEPRAWY. CZOŁGÓW POD WODĄ
(wariant)

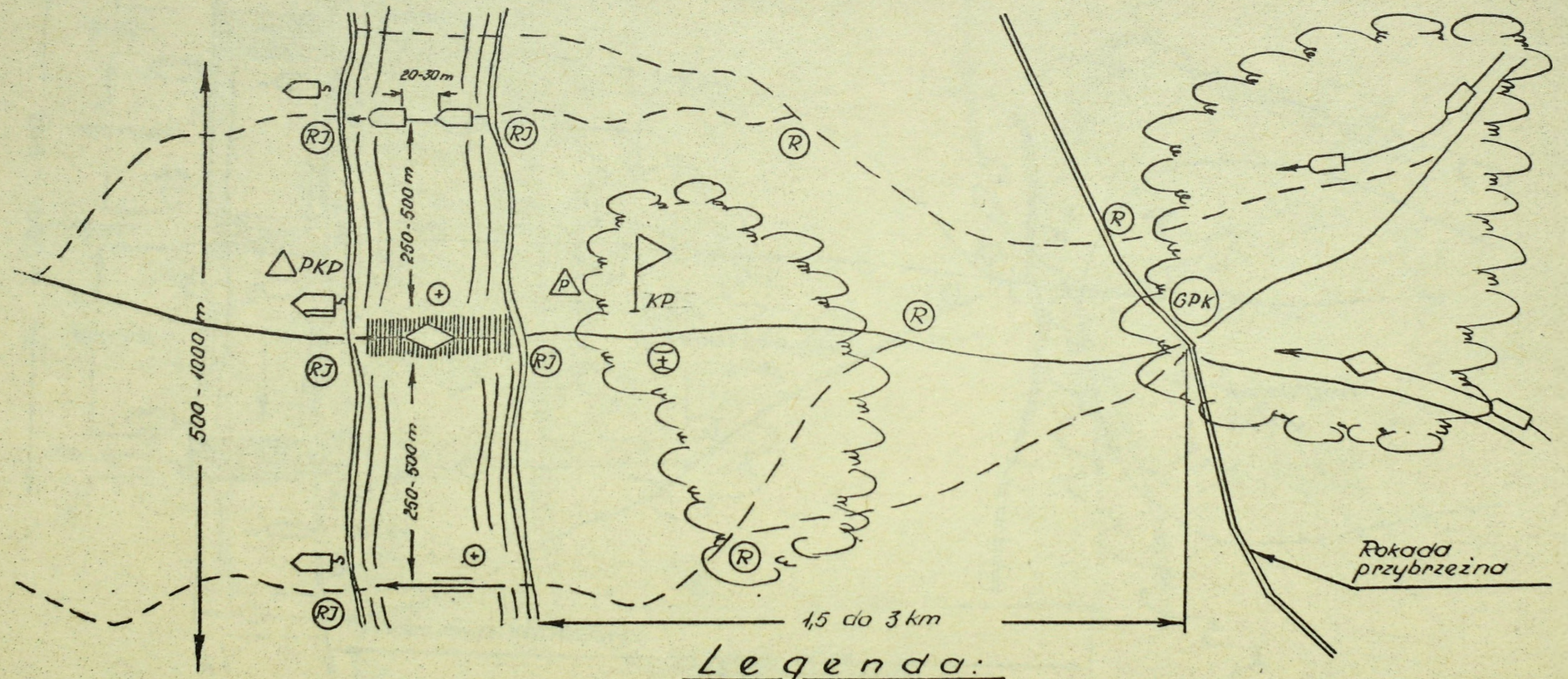


Legenda:

- KP - komendant przeprawy
- PKP - pomocnik komendanta przepr.
- △ - dca osi przeprawowej
- (PK) - poster. kontr. przepuszcz. pododdz.
- (R) - posterunek regulacji ruchu
- (RJ) - inż. poster. regulacji ruchu
- DGER - dca gr. ewakuac. ratunk.
- RKUW - rejon kontrolny uszczel. wozów
- GER - grupa ewakuac. - ratunk.
- przeprawa czołgów po dnie

Załącznik nr 7

SCHEMAT REJONU PRZEPRAWY PO LODZIE
(wariant)

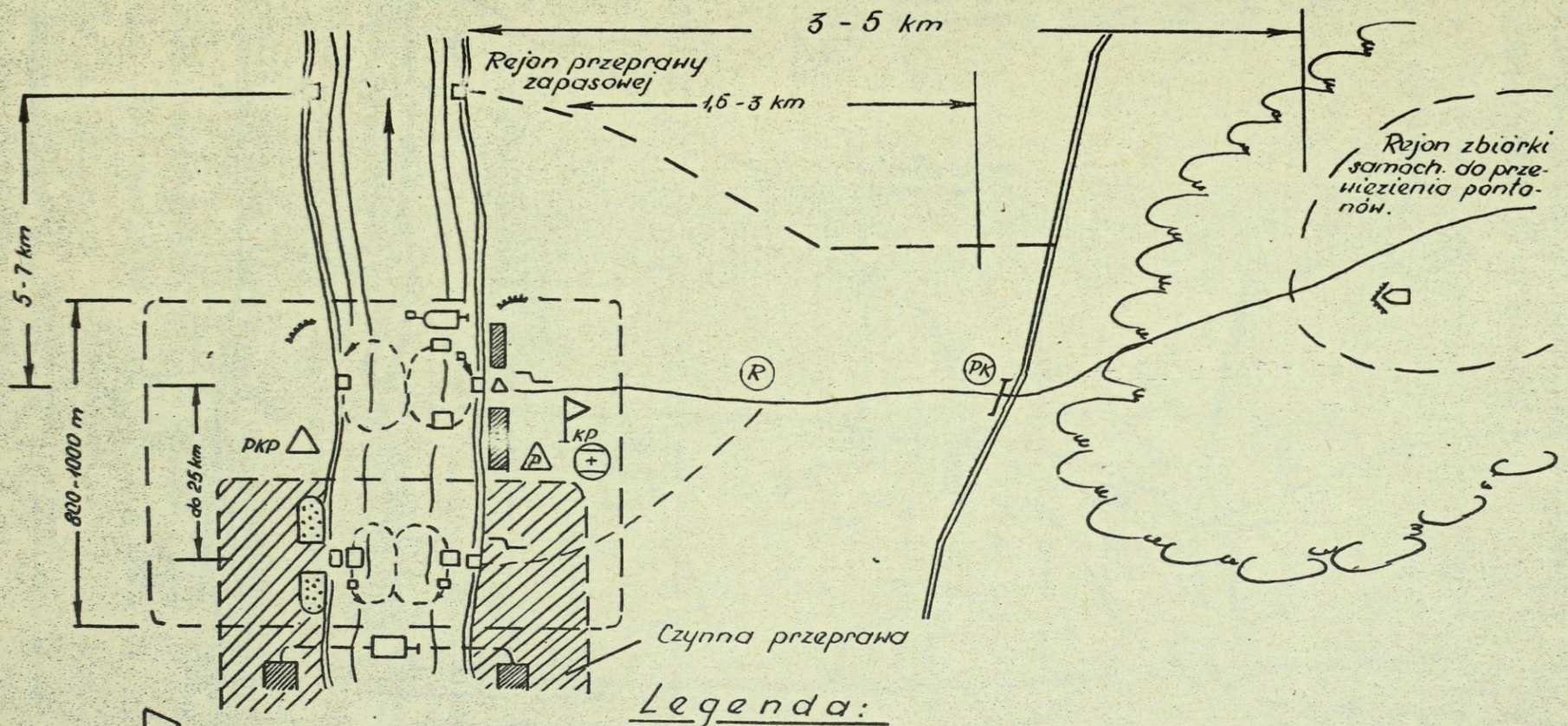


Legenda:

- KP - komendant przeprawy
- PKP - pomocnik komend. przeprawy
- GPK - główny posterunek kontroli
- RJ - inż. posterunek regul. ruchu
- R - posterunek regulacji ruchu
- P - posterunek obserwacyjny
- ± - medyczny punkt przeprawy
- + - posterunek ratunkowy
- przeprawa po lodzie wzmocniona dla czołgów

Załącznik nr 8

SCHEMAT REJONU PRZEPRAWY PROMOWEJ
(wariant)

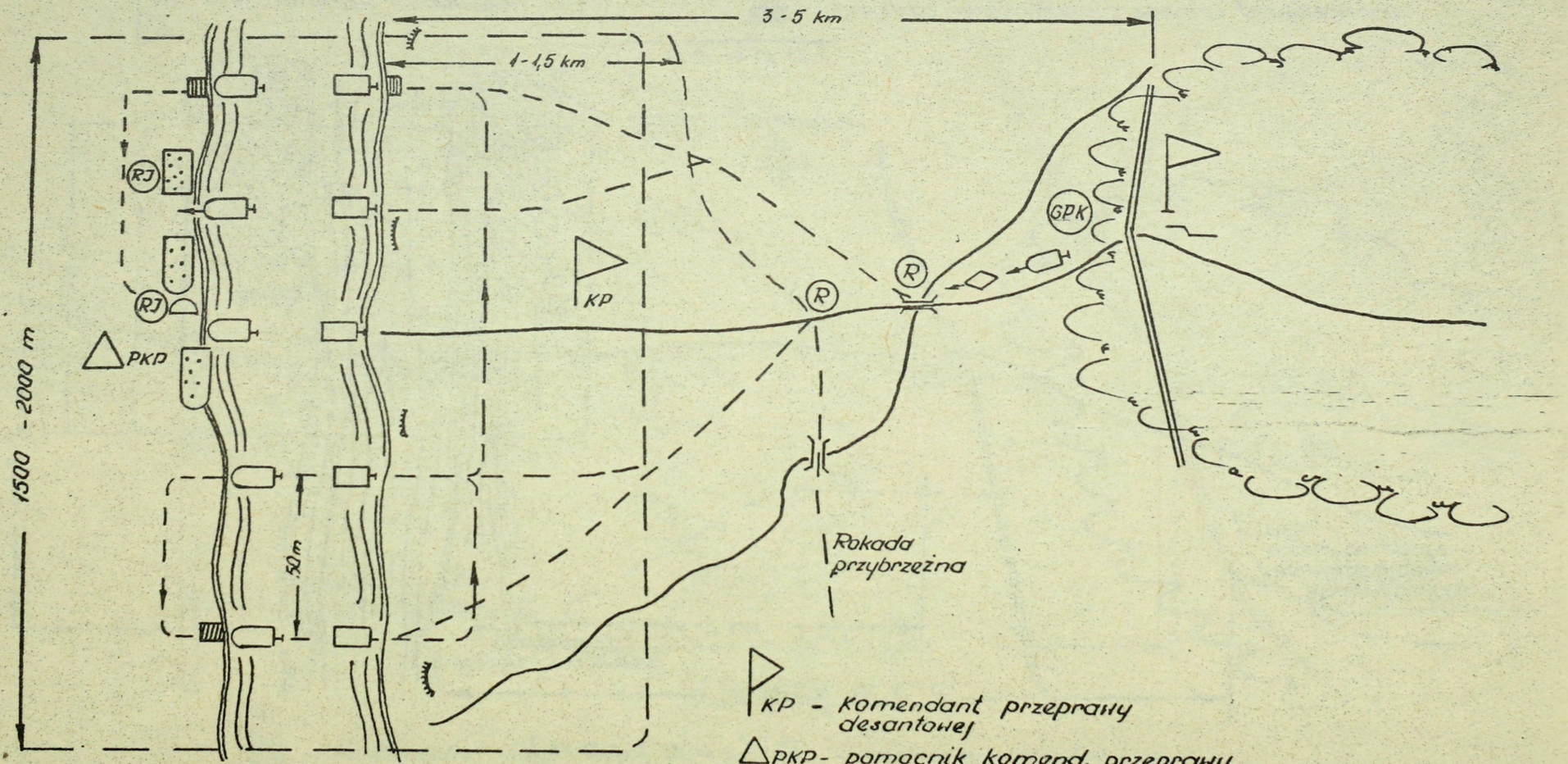


Legenda:

- KP - komendant przeprawy
- PKP - pomocnik komendanta przeprawy
- PK - poster. przepuszczania pododdziałów
- RJ - inż. posterunek regulacji ruchu
- R - posterunek regulacji ruchu
- - miejsca rozładowania samoch. ponłonowych
- P - posterunek obserwacyjny
- + - medyczny punkt przeprawy
- - grupa awaryjno - ratunkowa
- - ukrycia dla stanu osobowego

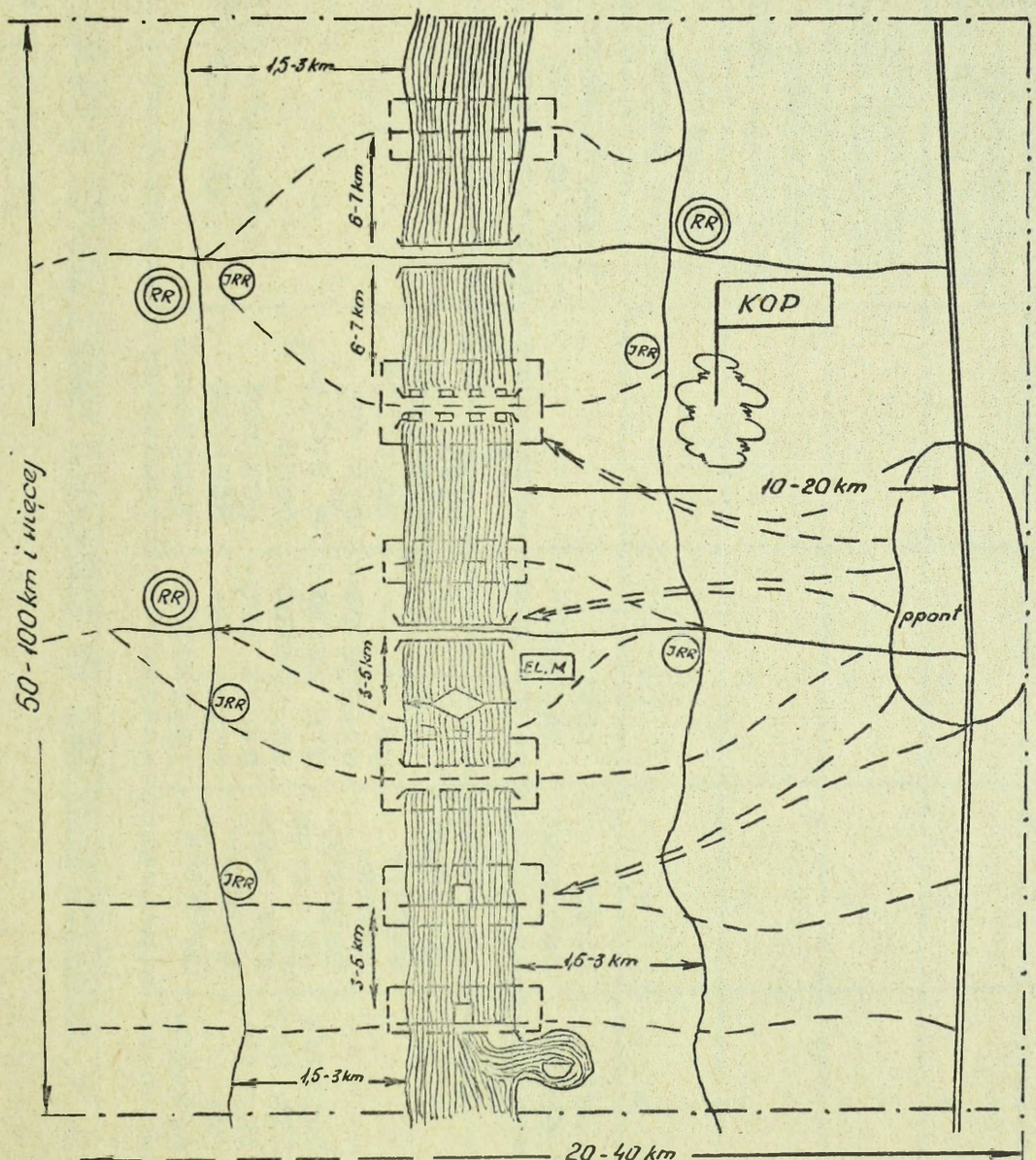
Załącznik nr 9

SCHEMAT REJONU PRZEPRAWY DESANTOWEJ
(wariant)



Załącznik nr 10

SCHEMAT ODCINKA PRZEPRAWY NA SZEROKIEJ PRZESZKODZIE WODNEJ



Legenda:

- drogi dojazdowe do rejonów przepraw
- granice odcinka przeprawy
- planowany rejon budowy mostu pontonowego
- planowany rejon budowy mostu niskowodnego
- zapasowy rejon przeprawy
- mosty stałe istniejące
- rejon zaśrodkowania barek rzecznych
- EL.M — rejon rozmieszczenia elementów mostowych
- KOP — komandant odcinka przeprawy

Załącznik nr 11

TAKTYCZNE NORMY RAŻENIA TYPOWYCH PRZEPRAW NA SZEROKICH PRZESZKODACH WODNYCH

Lp.	Nazwa i charakter celu	Typ bomby /pocisku/	Charakter działania zapalnika	Promień działania bomby celem pełnego zniszczenia obiektu	Taktyczna norma rażenia jednej bomby dla zniszczenia celu m^2	Konieczna gęstość rażenia celu w ton/km^2 dla zniszczenia /zbliżenia/	Oczekiwany rezultat działania
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Mosty drogowe żelbetowe	Bullpup AGM-12C	z opóźnien.	bezpośr. traf.	bezpośr. traf.	-	1-2 pociski uszkadzają jedno przęsło
		Walleye	"	"	"	-	Jedna bomba uszkadza 1-2 przęsła
		Minelano	"	"	"	-	2-3 bomby uszkadzają jedno przęsło
		MK-83	"	"	"	-	1-2 bomby uszkadzają jedno przęsło
		T-55-E6	"	"	"	-	Jedna bomba uszkadza 1-2 przęsła
2.	Mosty drewniane i pontonowe	Bullpup AGM-12C	natychmiast	bezpośr. traf.	bezpośr. traf.	-	Jeden pocisk uszkadza jedno przęsło
		MK-81	"	"	"	-	Jedna bomba uszkadza jedno przęsło /zrywa przepr. pont./

1	2	3	4	5	6	7	8
		MK-82	natych-miast	bezpośr. traf.	bezpośr. traf.	-	Jedna bomba uszkadza przęsło lub zrywa przeprawę pontonową
		Minelano	"	1	2400	103	-
		MK-83	"	2	2800	173	-

Uwaga: Do niszczenia mostów drewnianych i pontonowych mogą być użyte pociski taktyczne "Bullpup" AGM-AiB z podobnym oczekiwanym rezultatem działania.

Załącznik nr 12

STOPIEŃ ZNISZCZENIA TYPOWYCH PRZEPRAW SZTUCZNYCH NA SZEROKICH PRZESZKODACH WODNYCH W ZALEŻNOŚCI OD MOCY I RODZAJU WYBUCHU JADROWEGO PRZY RÓŻNYCH WIELKOŚCIACH PRAWDOPODOBNYCH UCHYLEŃ

1. Mosty metalowe o długości przęseł 100 m więcej

/zniszczenie przęseł/

Prawdopodobne uchylenie /km/	Rodzaj wybuchu-pow /P/ naz /N/	moc wybuchu KT 1	2	3	5	10	20	30	50	100	200	300	500	MT 1	2	3	5	10
		stopień zniszczenia w %																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
		a/ Długość mostu 2000 m																
0,10	N	20	30	35	48	61	78	85	95	100								
	P	5	20	27	35	49	65	75	85	96	100							
0,25	N	-	-	-	-	-	50	60	70	88	100							
	P	-	-	-	-	-	30	43	57	74	91	100						
0,50	N	-	-	-	-	-	-	-	-	33	63	80	100					
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	57	80	100				
0,60	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	62	90	100				
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28	60	100				
0,80	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60	100				
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	67	100			
1,00	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	100			
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	70	100	
1,20	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55	85	100	
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	80	100

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1,50	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	100	
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	100
2,00	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2,50	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

b/ Długość mostu 1000 m

0,10	N	37	55	62	75	89	100											
	P	10	40	52	62	77	92	100										
0,25	N	-	-	-	-	15	55	72	93	100								
	P	-	-	-	-	-	26	48	70	97	100							
0,50	N	-	-	-	-	-	-	-	-	16	80	100						
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35	65	100					
0,60	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35	68	100					
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	84	100				
0,80	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26	100				
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	100			
1,00	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35	100			
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	100		
1,20	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55	100		
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	100	
1,50	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100
2,00	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2,50	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

c/ Długość mostu 500 m

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
0,10	N	45	70	82	100													
	P	10	50	63	82	100												
0,25	N	-	-	-	-	-	62	93	100									
	P	-	-	-	-	-	10	50	87	100								
0,50	N	-	-	-	-	-	-	-	-	7	100							
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	90	100					
0,60	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	95	100					
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	85	100				
0,80	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100				
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100				
1,00	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100			
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100			
1,20	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100			
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	
1,50	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100
2,00	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2,50	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

2. Mosty żelbetowe o długości przęsła 20 m i więcej

/zniszczenie przęseł/

a/ Długość mostu 2000 m

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
0,10	N	20	27	33	40	53	66	75	82	99	100							
	P	10	18	23	33	41	51	59	68	84	99	100						
0,25	N	-	-	-	-	-	25	40	54	72	89	100						
	P	-	-	-	-	-			30	52	68	80	92	100				
0,50	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35	56	76	100				
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-		10	40	70	100			
0,60	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	55	95	100			
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	85	100		
0,80	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42	90	100		
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38	62	92	100
1,00	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	80	100	
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	50	100
1,20	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35	80	100
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	65
1,50	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	100
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2,00	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

b/ Długość mostu 1000 m

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
0,10	N	10	36	50	62	78	91	100										
	P	-	-	15	33	55	70	70	89	100								
0,25	N	-	-	-	-	-	20	45	63	93	100							
	P	-	-	-	-	-	-	-	15	53	83	100						
0,50	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	65	100					
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	80	100			
0,60	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	60	100				
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35	90	100		
0,80	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	100			
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	70	100	
1,00	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	100		
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	100
1,20	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	100	
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70
1,50	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2,00	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

c/ Długość mostu 500 m

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
0,10	N	10	45	60	80	100												
	P	-	-	20	45	70	91	100										
0,25	N	-	-	-	-	-	5	40	80	100								
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	60	100							
0,50	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	90	100					
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
0,60	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	100				
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	100			
0,80	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100			
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100		
1,00	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100		
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100
1,20	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100
1.50	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2,00	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

3. Mosty tymczasowe - drewniane o długości 500 m
/zniszczenie przęseł/

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
0,10	N	10	50	63	82	100												
	P	45	70	82	100													
0,25	N	-	-	-	-	-	10	50	87	100								
	P	-	-	-	-	-	62	93	100									
0,50	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	90	100					
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	7	100							
0,60	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	85	100				
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	95	100					
0,80	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100				
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100				
1,00	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100			
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100			
1,20	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100			
1,50	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	
2,00	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100

4. Mosty pontonowe z parków etatowych

/zniszczenie mostu/

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
0,10	N	-	30	45	63	86	100											
	P	30	58	72	90	100												
0,25	N	-	-	-	-	-	-	5	50	100								
	P	-	-	-	-	-	35	65	100									
0,50	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	80	100				
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	100						
0,60	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	100				
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39	30	100					
0,80	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100			
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100				
1,00	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100			
1,20	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100		
1,50	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100
2,00	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Załącznik nr 13

NIEKTÓRE DANE TAKTYCZNE SAMOLOTÓW NOSICIELI BRONI JĄDROWEJ
I MOCE ŁADUNKÓW JĄDROWYCH

Rodzaj lotnictwa	Oznaczenie i nazwa samolotów	Typ samolotu	Prędkość max /km/godz/	Pułap praktyczny /m/	Uzbrojenie jądrowe	
					Bomby Moc /kt/	Pociski Moc /kt/
1	2	3	4	5	6	7
taktyczne	F-84F THUNDESTREAK	myśliwsko-bombowy	1100	15.000	MK7-25;9;28;47	"Bullpup" 0,75
	F-100D SUPER SABRE	myśliwski	1330-14800	16.500	MK 28-75; 300; MK7-2,5;9;28;47 MK 43-10;40;130 ? -1000;1100	"Bullpup" 0,75
	F-104G STARFIGTER	myśliwsko-bombowy	2300	20.000	MK 28-7,5; 300 MK 43-10;40;130; ? -1000; 1100	"Bullpup" /AS-30/ 0,75
	F-105D THUNDERCHIEF	myśliwski	2000-2200	15.000	MK 28-75; 300; MK 43-10;40;130 ? - 1000;1100	"Bullpup" 0,75
	F-4C PHANTON	myśliwsko-bombowy	2500	24.000	0,5;2;10;50;75	"Bullpup" 0,75
	B-8 CANBERRA	bombowy	970	20.00	MK 7-2,5;9;28;47 MK 28-75;300	"Bullpup" 0,75
	F-111A	myśliwski	ok. 3000	19.000	od 0,5 - 1100	"Bullpup" 0,75

1	2	3	4	5	6	7
pokładowe	RA-5C VIGILANTE	szturmowo-rozpozn.	2200	21,000	od 0,5 do 1850	"Bullpup" 0,75
	A-3B SKYWARRIOR	ciężki szturmowy	1000	13.700	od 0,5 do 1850	-
	A-6A INTRUDER	ciężki szturmowy	1100	10.000	?	"Bullpup" 0,75
	A-4C SKYHAWK	szturmowy	1100	12.000	do 1000	"Bullpup" 0,75
	A-1H SKYRAJDER	szturmowy	580	7.600	do 50	-
	MK 1 BUCCANEER	ciężki szturmowy	1160	12.000	20	"Bullpup" 0,75
	MK 2 BUCCANEER	ciężki szturmowy	1450	?	20	?

Załącznik nr 14

ORIENTACYJNE NORMY NIEZBĘDNEJ LICZBY SAMOLOTÓW DO ZNISZCZENIA MOSTU Z 50% PRAWDOPODOBIEŃSTWEM TRAFIENIA x/

MOSTY			Środki rażenia /bomby burzące/	Bombowce "V" /prawdopodobny średni rozrzut - 460m/	Bombowce takt. "Canberra" /prawdopodobny średni rozrzut - 460m/	Samoloty myśliwsko-bombowe /prawdopodobny średni rozrzut - 300 i 50 m/	
Typ	Rozmiary /w m/						
Most "Baileya"	200x3,7	40-70	MC-500 MC-1000	-	200	500-600	65-75
Kamienny	45x 3,7-8,2	40-70	MC-500 MC-1000	-	100	280-300	35
Kamienny	60x9	70	MC-1000 HC-12000	- 54	120 -	356 -	43 -
Żelbetowy trzyprzęsłowy /wzmocniony/	110x11	70	MC-1000 HC-12000	- 30	120 -	356 -	43 -
Kamienny	95x11	70	MC-1000 HC-12000	- 48	120 -	356 -	43 -
Stalowy z kratownicą	120x13	70	MC-500 MC-1000	- -	368 184	1100 550	130 65

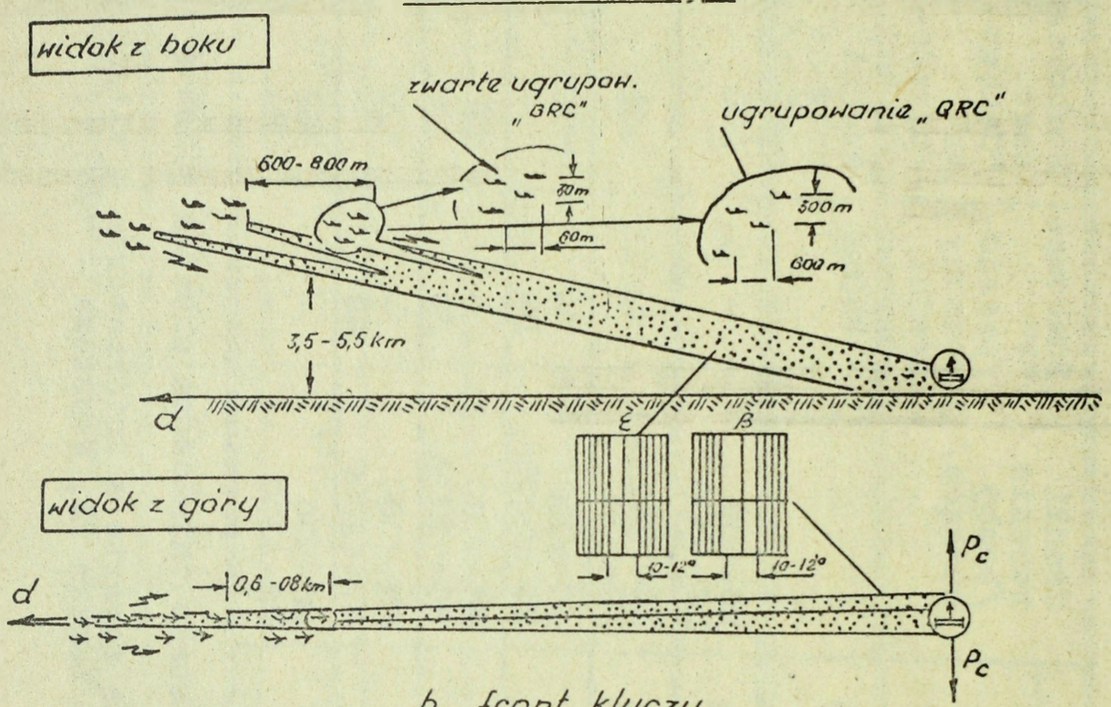
x/ Most uważa się za zniszczony, jeśli zostało zniszczone chociaż jedno przęsło.

Uwaga: Tabelę sporządzono w oparciu o dane zawarte w informatorze o siłach zbrojnych Wielkiej Brytanii. MON, Sztab Gen. Zarząd II, Warszawa - 1966 r.

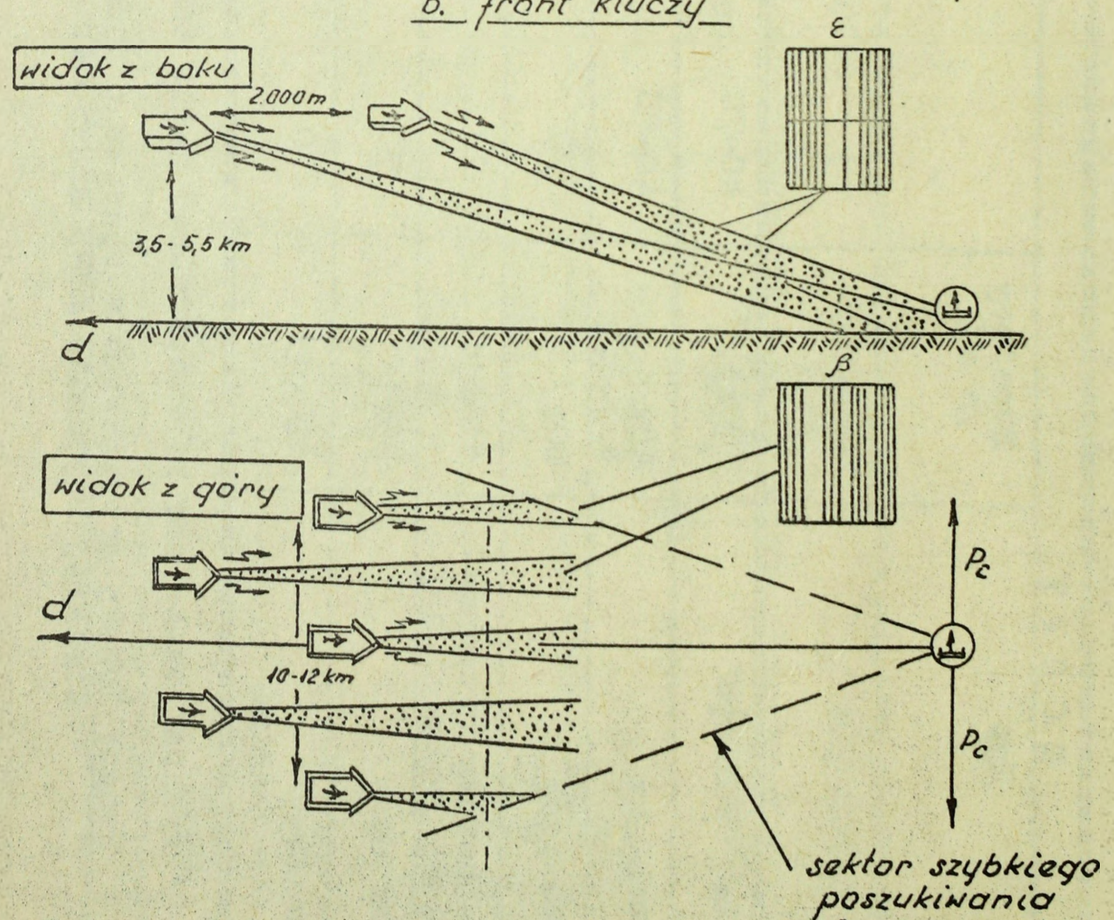
Załącznik nr 15

SPOSÓB ZASTOSOWANIA ZAKŁÓCEŃ SZUMOWYCH PRZEZ GRUPY UDERZENIOWE (wariant)

a. kolumna kluczy



b. front kluczy



Załącznik nr 16

POTENCJALNE MOŻLIWOŚCI OGNIOWE PRZECIWLOTNICZYCH ZESTAWÓW RAKIETOWYCH

I. SKUTECZNOŚĆ STRZELANIA

Wskaźnikiem skuteczności strzelania przeciwlotniczego zestawu rakietowego jest prawdopodobieństwo zniszczenia celu powietrznego, a przy strzelaniu do celu grupowego - wartość oczekiwana liczby zniszczonych samolotów z grupy.
Wartość prawdopodobieństwa rażenia celu w czasie strzelania zależy od typu przeciwlotniczego zestawu rakietowego, charakteru celu powietrznego, parametrów jego lotu i warunków strzelania. Dla przeciwlotniczych zestawów rakietowych wartość prawdopodobieństwa waha się w znacznym przedziale. Średnie wartości rażenia celu ze strzelania, które można wykorzystać dla kalkulacji taktycznych, zawarte są w tabeli 1.

Tabela 1

Warunki strzelania	Prawdopodobieństwo rażenia celu przeciwlotniczym zestawem rakietowym	
	S-125 /dla dwóch rakiet/	S-75 /dla trzech rakiet/
Bez radioelektronicznych zakłóceń	0,97	0,99
Podczas stosowania zakłóceń szerokopasmowych, wąskopasmowych i imitujących	0,21-0,90	0,27-0,88
Przy zakłóceniach odzewowych	0,58	0,58

U w a g a: Tabelę sporządzono w oparciu o podręcznik "Taktika zienitnych rakietnych wojsk" - 1969 r.

186

II. MOŻLIWOŚCI W JEDNOCZESNYM ZWALCZANIU CELÓW POWIETRZNYCH I PRZENOSZENIU OGNIA

Możliwości przeciwlotniczego zestawu rakietowego, w zakresie jednoczesnego zwalczania celów powietrznych, zależą od liczby kanałów śledzenia celu przez stację naprowadzania rakiet. Ponieważ SNR w zestawach S-75M, SA-75M i S-125 posiada tylko jeden kanał śledzenia celu, stąd jednocześnie zestaw może ostrzeliwać tylko jeden cel powietrzny, pojedynczy lub grupowy. Możliwości kolejnego ostrzelania celów powietrznych przez przeciwlotniczy zestaw rakietowy zależą od czasu trwania cyklu strzelania oraz czasu niezbędnego na przygotowanie rakiet do startu. Minimalne odstępy czasowe między celami, /w sekundach/, przy których możliwe jest ich kolejne ostrzelanie na dalszej granicy strefy ognia ujmuje tabela 2.

Tabela 2

Typ zestawu /rakiety/	Ilość rakiet w serii		
	1	2	3
S-75M /W-755/	90	95	100
SA-75M /W-750W/	85	90	95
S-125 /W-601/	50 - 60	55 - 65	-

U w a g a: Czasy podane w tabeli dotyczą przygotowania danych do strzelania rakietami według APS.

III. ZAKRES DZIAŁANIA PZR ZE WZGLĘDU NA V_c, H_c i P_c

Zakres działania przeciwlotniczego zestawu rakietowego jest ściśle związany z jego przeznaczeniem i typem. Zestawy typu S-75M, SA-75M i S-125 zapewniają zwalczanie celów powietrznych z odpowiednim prawdopodobieństwem zarówno na kursach zbliżeniowych, jak i oddalających się, w odpowiednich przedziałach parametru kursu celu powietrznego.

1. Maksymalne zasięgu zestawów, bez uwzględnienia pasywnego odcinka toru lotu rakiety zawiera tabela 3.

Tabela 3

Typ zestawu /rakiety/	Wysokość H_c /km/	Prędkość V_c /m/s/	Parametr P_c /km/
S-75M /W-755/	0,3-30 /35x/	0-640	0-34
SA-75M /W-750W/	0,5-27 /30x/	0-560	0-29
S-125 /W-601/	0,1-18	0-700	0-16,5

x/ Przy strzelaniu do celów powietrznych w rodzaju balonów automatycznie kierowanych.

2. Odległości rzeczywiste do dalszej i bliższej granicy strefy ognia przeciwlotniczych zestawów rakietowych dla metody naprowadzania rakiet "TRZECH PUNKTÓW" ujmuje tabela 4.

Tabela 4

Typ zestawu /rakiety/	Warunki strzelania	P_c /km/ / H_c /km/	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	D_d km
S-75M /W-755/	$q \leq 55^0$	0,3-2,0	12	12	12	12	12	12	15	17	19	22	24	-	24
	$V_c \leq 640$ m/s	3,0-5,0	12	12	12	12	12	12	15	18	20	22	25	27	29
SA-75M /W-750W/	$q \leq 55^0$	0,5-2,0	10	10	10	10	10	12	15	16	19	-	-	-	20
	$V_c \leq 420$ m/s	3,0-5,0	12	12	12	12	12	14	16	18	20	23	25	27	27
S-125 /W-601/	$q \leq 60^0$	0,3-2,0	6	6	6	6	-	-	-	-	-	-	-	-	10
	$V_c \leq 700$ m/s	3,0-5,0	7	7	7	7	-	-	-	-	-	-	-	-	11

3. Odległości poziome do dalszej i bliższej granicy stref ognia przeciwlotniczych zestawów rakietowych dla metody naprowadzania rakiet "TRZECH PUNKTÓW" zawiera tabela 5.

Tabela 5

Typ zestawu /rakiety/	Warunki strzelania	P_c/km/ / H_c /km/	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	d_D km
S-75M /W-755/	$q \leq 55^0$	0,3-2,0	12	12	12	12	12	12	15	17	19	20	24	-	24
	$V_c \leq 640$ m/s	3,0-5,0	11	11	11	11	11	11	14	16	18	21	24		28
SA-75M /W-750W/	$q \leq 55^0$ $V_c \leq 420$ m/s	0,5-2,0	10	10	10	10	10	12	15	16	19	-	-	-	20
		3,0-5,0	10	10	10	10	10	14	15	17	17	22	24	26	26
S-125 /W-601/	$q \leq 60^0$	0,3-2,0	6	6	6	6	-	-	-	-	-	-	-	-	10
	$V_c \leq 700$ m/s	3,0-5,0	6	6	6	6	-	-	-	-	-	-	-	-	10

IV. GŁĘBOKOŚĆ STREF OGNIA ZESTAWÓW

Głębokość strefy ognia jest funkcją wysokości i parametru kursu celu powietrznego. Stąd dla różnych warunków lotu celu powietrznego głębokość strefy ognia różnych przeciwlotniczych zestawów rakietowych będzie inna.
Głębokość stref ognia "h" /km/ przy metodzie naprowadzania rakiet "TRZECH PUNKTÓW" obrazuje tabela 6.

Tabela 6

Typ zestawu /rakiety/	Warunki strzelania	P_c /km/ / H_c /m/	0	2	4	6	7	8	10	12	14	16	18	20	22
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
S-75M /W-755/	$q \leq 55^o$ 60^o $V_c \leq 640$ m/s	300	10	10	10	11	11	12	12	10	7	3	1	-	-
		500	10	10	10	11	11	12	12	10	7	3	1	-	-
		1000	10	10	10	11	11	12	12	10	7	3	1	-	-
		2000	10	10	10	11	11	12	12	10	7	3	1	-	-
		3000	15	15	15	16	17	18	18	15	13	10	7	3	-
		4000	15	15	16	16	17	18	17	15	13	10	7	3	-
		5000	15	16	16	16	17	18	18	15	12	10	6	3	-
SA-75M /W-750W/	$q \leq 55^o$ 60^o $V_c \leq 420$ m/s	500	10	10	10	11	12	11	8	4	1	-	-	-	-
		1000	8	8	8	9	9	11	8	4	1	-	-	-	-
		2000	8	8	8	9	10	11	7	4	1	-	-	-	-
		3000	15	15	16	16	17	16	16	13	10	7	4	-	-
		4000	13	13	14	14	15	16	15	13	10	7	4	-	-
		5000	13	14	14	14	14	15	16	15	13	10	7	3	1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
S-125 /W-601/	$q \leq 60^{o}$ $V_c \leq 420-560$ m/s	300	4	4	5	5	3	-	-	-	-	-	-	-	-
		500	4	4	5	5	3	-	-	-	-	-	-	-	-
		1000	4	4	5	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-
		2000	4	4	5	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-
		3000	4	4	4	5	3	-	-	-	-	-	-	-	-
		4000	4	4	5	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-
		5000	4	4	5	5	3	-	-	-	-	-	-	-	-

U w a g a: Kreski w rubrykach oznaczają brak strefy ognia.

V. ODLEGŁOŚĆ WYKRYCIA CELU POWIETRZNEGO

Odległość wykrywania celów powietrznych przy pomocy stacji radiolokacyjnych wchodzących w skład przeciwlotniczych zestawów rakietowych /SNR i RSWP/ zależy głównie od typu stacji i warunków terenowych, rodzaju celu powietrznego i jego wysokości lotu, a także od wysokości umieszczenia anteny wykrywania.

1. Odległość wykrycia "Dw" /km/ i początek automatycznego śledzenia celu powietrznego dla SNR jest zawarta w tabeli 7.

Tabela 7

Typ zestawu /SNR/	H_c /km/ / Rodzaj celu	0,1	0,3	0,5	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
S-75M /W-755/	samolot myśliwski	-	-	35/30	40/35	50/40	110/65	110/65	110/65
	średni bombowiec	-	-	40/35	45/40	50/45	130/70	130/70	130/70

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SA-75M	samolot myśliwski	-	-	-	40/35	50/40	60/50	70/55	70/55
	średni bombowiec	-	-	-	45/40	50/45	70/60	80/70	80/70
S-125	samolot myśliwski	-	34/24	-	-	-	41/32	-	-
	średni bombowiec	-	36/26	-	-	-	80/37	-	-

U w a g a: W liczniku odległość wykrycia, a mianowniku - początek autom. śledzenia celu.

2. Odległość wykrycia celów powietrznych przez SNR lecących na małych wysokościach ograniczona jest głównie odległością bezpośredniej widoczności, którą określa krzywizna Ziemi, kątem zakrycia anten i wysokością lotu celu.

Odległość bezpośredniej widoczności D_{b_w} /km/, w zależności od wysokości i kąta zakrycia zawiera tabela 8.

Tabela 8

ε zakr. / H_c /m/	0'	20'	40'	1°	1° 20'	1° 40'	2°
100	42	15	-	-	-	-	-
300	71	36	23	-	-	-	-
400	82	47	30	21	-	-	-
600	100	63	42	32	24	-	-
800	116	77	54	40	32	26	-
1000	130	90	65	49	39	32	27

3. Średnie odległości wykrycia "D_w" /km/ celów powietrznych, w zależności od wysokości ich lotu dla RSWP typu P-12M, jak tabela 9.

Tabela 9

H_c /m/	WARUNKI TERENOWE		
	równinny	górzysty	na pow. wody
300	38	-	-
500	48	45-50	70-80
1000	66	50-65	80 -90
2000	100	-	-
3000	120	85-110	150-160
4000	130	-	-
5000	140	-	-

4. Odległości wykrycia D_w /km/ celów powietrznych przez RSWP typu P-15, w zależności od wysokości i kąta zakrycia, jak tabela 10.

Tabela 10

ε /min/ \ H_c /M/	300	500	1000
0 - 15	69	75	110
15 - 20	64	70	94
35 - 40	50	60	80

VI. ZAPAS POSIADANYCH RAKIET I MOŻLIWOŚCI ICH UZUPEŁNIANIA W CZASIE WALKI

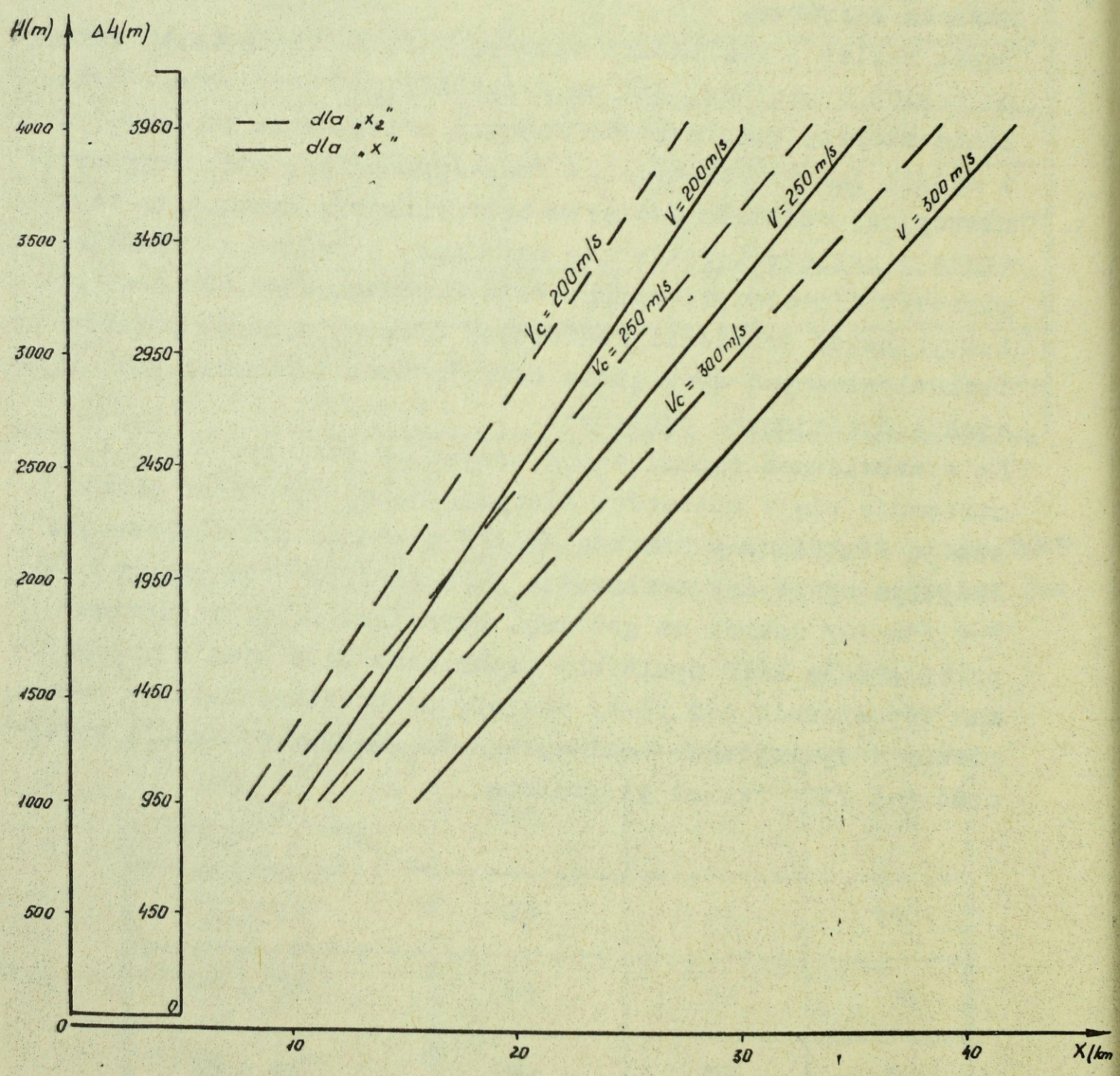
Efektywność oraz ciągłość działania przeciwlotniczych zestawów rakietowych w czasie walki zależy przede wszystkim od ciągłego przygotowywania /elaboracji/ i dowozu rakiet na stanowiska startowe.

Zapas rakiet i możliwości uzupełniania w czasie walki zależą od takich czynników, jak na przykład: prawdopodobnego działania nieprzyjaciela-powietrznego; urzutowania zapasów PRK i sposób ich przechowywania /magazynowania/; struktury organizacyjnej oddziału /związku taktycznego/; systemu zaopatrywania w rakiety i rakietowe materiały napędowe w układzie pionowym i poziomym; ugrupowania bojowego oddziału /związku taktycznego/ artylerii rakietowej OPK; wydajności potoków technologicznych dywizjonów technicznych i baterii technicznych w dywizjonach ogniowych.

Na stanowiskach technicznych wszystkie rakiety, z reguły, utrzymuje się w gotowości niewymagającej sprawdzeń przez stację kontrolno-pomiarową /RSKP/ w czasie ich elaboracji. Przy tym dywizjony techniczne S-75 /S-125/ mogą przygotować 7-9 /16-24/ rakiet na godzinę. Natomiast ze sprawdzeniem przez stację RSKP dywizjony techniczne są w stanie przygotować odpowiednio 1-2 /3-4/ rakiety na godzinę. Baterie techniczne w dywizjonach ogniowych S-75 /S-125/ posiadają wydajność 4-5 /12/ rakiet na godzinę.

Załącznik nr 17

WARTOŚCI ODLEGŁOŚCI POZIOMYCH „x" I „x_2" PRZY PRĘDKOŚCI WZNOSZENIA PIONOWEGO 30m/s W ZALEŻNOŚCI OD V_c I ΔH

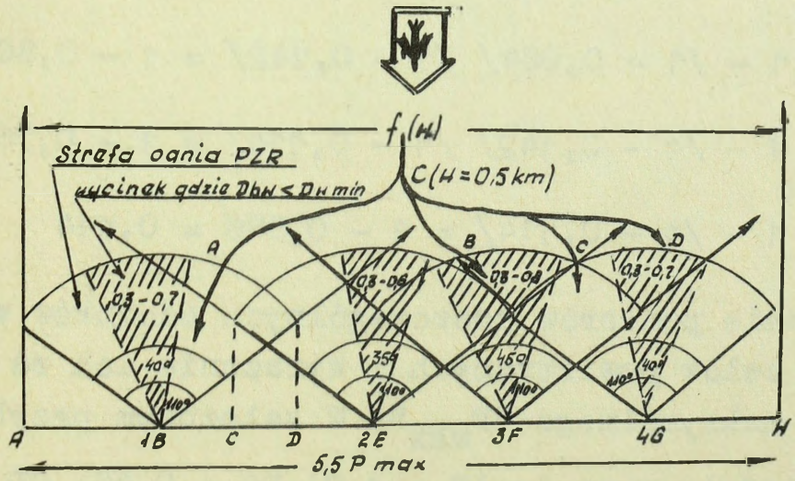


Załacznik nr 18

PRZYKŁAD ZASTOSOWANIA SPOSOBU NA OKREŚLENIE WSKAŹNIKA PRAWDOPODOBIEŃSTWA WYKRYCIA CELU POWIETRZNEGO NA SNR

Określić liczbowy wskaźnik prawdopodobieństwa wykrycia celu powietrznego przez stacje naprowadzania rakiet w ugrupowaniu bojowym, w poszczególnych sektorach odpowiedzialności przeciwlotniczych zestawów rakietowych, a także średnią wartość liczbową prawdopodobieństwa wykrycia dla całego ugrupowania i dla różnych przedziałów wysokości, przyjmując następujące dane wyjściowe:

- kierunki ataku lotnictwa nieprzyjaciela, sektory odpowiedzialności, wycinki gdzie $D_{b_w} < D_{w_{min}}$, jak na rys. 1;
- szerokość frontu nalotu 5,5 P_{max};
- procentowy podział według wysokości: H 1 km - 70%; 1 < H < 5 km - 25% i H > 5 km - 5%;
- przedział małych wysokości H_c = 700 m;
- przedziały wysokości gdzie $D_{b_w} < D_{w_{min}}$ w metrach, jak rys. 1;
- statystyczne prawdopodobieństwo wykrycia SNR /Pst = 0,5/;
- spodziewana liczba celów w nalocie na przeprawę M_c = 12.



Rys. 1. Sektory odpowiedzialności PZR i wycinki gdzie $D_{b_w} < D_{w_{min}}$

II. KOLEJNOŚĆ I SPOSÓB ROZWIĄZANIA ZADANIA

1. Obliczenie prawdopodobieństwa wykrycia celu powietrznego każdym oddzielnie przeciwlotniczym zestawem rakietowym według równania /2.4/ i rys. 1.

$$P_1 = 0,5 \cdot \frac{40^\circ}{110^\circ} \cdot \frac{400}{700} = 0,5 \cdot 0,4 \cdot 0,75 = 0,114$$

$$P_2 = 0,5 \cdot \frac{35^\circ}{110^\circ} \cdot \frac{300}{700} = 0,5 \cdot 0,3 \cdot 0,43 = 0,064$$

$$P_3 = 0,5 \cdot \frac{45^\circ}{110^\circ} \cdot \frac{500}{700} = 0,5 \cdot 0,4 \cdot 0,71 = 0,142$$

$$P_4 = 0,5 \cdot \frac{40^\circ}{110^\circ} \cdot \frac{400}{700} = 0,5 \cdot 0,4 \cdot 0,57 = 0,114$$

2. Obliczenie prawdopodobieństwa wykrycia celu chociażby jednym przeciwlotniczym zestawem rakietowym na poszczególnych odcinkach w stosunku do frontu nalotu za pomocą wzoru /2.5/.

$P_{AB} = 1 - /1 - 0,114/ = 1 - 0,886 = 0,114$

$P_{BC} = 1 - /1 - 0,114/ = 1 - 0,886 = 0,114$

$P_{CD} = 1 - /1 - 0,114/ \ /1 - 0,064/ = 1 - 0,829 = 0,171$

$P_{DE} = 1 - /1 - 0,064/ = 1 - 0,936 = 0,064$

$P_{EF} = 1 - /1 - 0,064/ \ /1 - 0,142/ = 1 - 0,802 = 0,198$

$P_{FG} = 1 - /1 - 0,142/ \ /1 - 0,114/ = 1 - 0,760 = 0,240$

$P_{GH} = 1 - /1 - 0,114/ = 1 - 0,886 = 0,114$

3. Dokonanie pomiarów poszczególnych odcinków w pasie działania celów powietrznych i wyrażenie ich za pomocą parametru maksymalnego "P_{max}". W założonym przykładzie /rys.1/ odpowiednio wynosi: AB = 1,0; BC = 0,48; CD = 0,56; DE = 0,48; EF = FG = GH = 1,0.

Stąd suma odcinków AH = 5,5 P_{max}.

4. Obliczenie średniej wartości prawdopodobieństwa wykrycia celu przez ugrupowanie przeciwlotniczych zestawów rakietowych dla MW korzystając z równania /2.7/.

$$P_{śr/ugr/MW} = \frac{1}{5,5} /0,114 \cdot 1,0 + 0,114 \cdot 0,48 +$$

$$+ 0,171 \cdot 0,56 + 0,064 \cdot 0,48 + 0,198 \cdot$$

$$\cdot 1,0 + 0,240 \cdot 1,0 + 0,114 \cdot 1,0/ = 0,15$$

5. Obliczenie średniej wartości prawdopodobieństwa wykrycia celu w czasie trwania nalotu w całym przydziale wysokości, przy czym należy tu dla uproszczenia przyjąć, że $P_{śr/ugr/}$ dla wysokości od 1-5 km wynosi 0,8 a dla wysokości 5 km i wyżej - 0,9. Korzystając z równania /2.8/ otrzymamy:

$$P_{śr/ugr/og} = 0,15 \cdot 0,7 + 0,8 \cdot 0,25 + 0,9 \cdot 0,05 = 0,35$$

6. Określenie wartości oczekiwanej liczby wykrytych celów posługując się równaniem /2.9/

$$WO_{wykr} = 12 \cdot 0,35 = 4,2 = 4 \text{ cele}$$

Załącznik nr 19

ORIENTACYJNE PROMIENIE STREF ZNISZCZEŃ SPRZĘTU RAKIETOWEGO W ZALEŻNOŚCI OD MOCY WYBUCHU JĄDROWEGO

Moc wybuchu /kt/	100	300	500
Promień zniszczeń /km/	2,5	3,6	4,3

Wartości nadciśnienia powodujące zniszczenie lub uszkodzenie sprzętu rakietowego

Wyszczególnienie sprzętu uzbrojenia	Wielkość nadciśnienia Pf /kG/cm^2/		
	Sprzęt pozostaje sprawny	Sprzęt zostaje częściowo uszkodzony	Uszkodzenie średnie
SNR /wg wytrzymałości anteny/	0,08-0,1	0,1-0,15	0,2-0,25
Rakieta na wyrzutni lub STZ	0,30	0,35	0,40
Wyrzutnia	0,45	0,60	0,70
STZ	0,35	0,40	0,50
Naczepa	0,45	0,50	0,55
Rakieta w opakowaniu	0,90	1,0	1,2
Dystrybutory	0,25	0,35	0,40
RSWP P-12M /wg anteny/	0,15	0,18	0,25
Samochody ciężarowe	0,25	0,30	0,25
Samochody z nadwoziem typu autobusowego	0,18	0,25	0,30

Załącznik nr 20

WYMAGANIA STAWIANE STANOWISKU STARTOWEMU

Stanowisko startowe jest to płaszczyzna, na której rozwija się zasadniczy sprzęt bojowy przeciwlotniczego zestawu rakietowego do prowadzenia działań bojowych. Powinno się go wybierać w takim rejonie, który umożliwia rozwinąć sprzęt, bez konieczności wykonywania czasochłonnych prac związanych z czyszczeniem pola ostrzału w celu zmniejszenia kątów zakrycia, i spełnia następujące wymagania:

- teren możliwie równy, grunt twardy bez przedmiotów potęgujących działanie bomb i rakiet nieprzyjaciela;
- maksymalne kąty zakrycia dla SNR nie powinny przekraczać 10°, a w sektorze /wycinku/ bojowym 0°;
- w promieniu do 600 m nie powinny znajdować się źródła elektronicznych zakłóceń;
- powinna istnieć możliwość rozmieszczenia sprzętu bojowego zestawu tak, aby nie był on ekranem dla anten i możnaby było łączyć poszczególne kabiny SNR przy pomocy posiadanych, typowych i stosunkowo krótkich kabli;
- mieć warunki naturalnego maskowania, a także prowadzenia prac związanych z maskowaniem;
- możliwość wykonania prac inżynieryjnych zapewniających organizację obrony przed bronią masowego rażenia;
- obecność oddalonych punktów orientacyjnych /z których co najmniej jeden z nich byłby widoczny na wskaźnikach SNR/;
- możliwość rozmieszczenia zestawu rakietowego na odległości nie bliżej jak 5 km od pozostałych elementów ugrupowań innych wojsk lub zaludnionych miejscowości;
- możliwość rozmieszczenia RSWP poza sektorem odpowiedzialności na odległości wymaganej dla danej stacji od środka SS.

Z tego nie trudno zauważyć, że przy wyborze rejonu rozmieszczenia zestawu należy brać pod uwagę zasady-podyktowane względami zarówno taktycznymi jak i technicznymi.

DO UŻYTKU SŁUŻBOWEGO
ZAŁ. NR 1 DO ZARZĄDZENIA
TAJNE
Egz. Nr: .....
Poz. Ks. 03224/WW

SFORMALIZOWANY SCHEMAT WYPRACOWANIA DECYZJI

dotyczącej ugrupowania PZR w obronie powietrznej przepraw

(11) CHARAKTER I ZNACZENIE PRZEPRAWY (PRZEPRAW)
(12) ŚRODKI RAŻENIA PRZEPRAWY (PRZEPRAW)
(13) MOŻLIWOŚCI SPRZĘTU LOTNICZEGO NIEPRZYJACIELA
(14) DOTYCHCZASOWE DZIAŁANIA LOTNICTWA NIEPRZYJACIELA NA PRZEPRAWY

(1) TRANSFORMATOR INFORMACJI
TAKTYKA DZIAŁANIA LOTNICTWA NIEPRZYJACIELA NA PRZEPRAWĘ (PRZEPRAWY)

W N I O S K I
(101) KIERUNKI ATAKOWANIA I ICH LICZBA
(102) ZASADNICZE SPOSOBY ATAKOWANIA
(103) CZĘŚĆ WYKONANIA ZADANIA (RWZ)
(104) MOŻLIWY SKŁAD GRUP I UGRUPOWANIE SAMOLOTÓW PODCZAS ATAKU
(105) ELEMENTY ZABEZPIECZENIA DZIAŁAŃ GRUPOWYCH
- manewr atak.
- zobiecenia
- obszar techniczne
(106) PROMIEŃ ZNISZCZEŃ SPRZĘTU BOJOWEGO

(21) MOŻLIWOŚCI ZWALCZANIA CELÓW POWIETRZNYCH W USTALONYM PRZEDZIALE WYSOKOŚCI DZIAŁANIA LOTNICTWA NIEPRZYJACIELA NA PRZEPRAWY
(22) MOŻLIWOŚCI ZWALCZANIA CELÓW STOSUJĄCYCH NAJDOGODNIEJSZE DLA NIEPRZYJACIELA SPOSOBY ATAKOWANIA PRZEPRAW
(23) MOŻLIWOŚCI ZWALCZANIA CELÓW STOSUJĄCYCH MANEWR PRZECIWRAKIETOWY I ZAKŁÓCENIA RADIOELEKTRONICZNE
(24) MOŻLIWOŚCI JEDNOCZESNEGO I KOLEJNEGO ZWALCZANIA CELÓW POJEDYŃCZYCH I GRUPOWYCH

(2) TRANSFORMATOR INFORMACJI
MOŻLIWOŚCI PRZECIWLOTNICZYCH ZESTAWÓW RAKIETOWYCH W WALCE Z LOTNICTWEM NIEPRZYJACIELA

W N I O S K I
(201) DOGODNE ODCINKI ZWALCZANIA CELÓW POWIETRZNYCH NA ZASADNICZYCH KIERUNKACH ATAKU
(202) WYMAGANA ODLEGŁOŚĆ DO RUBIEŻY STARTU PRK
(203) NIEZBĘDNA ODLEGŁOŚĆ WYKRYCIA CELU POWIETRZNEGO
(204) NIEZBĘDNA ODLEGŁOŚĆ DO RUBIEŻY STAWIANIA ZADAŃ OGNIOWYCH
(205) ODLEGŁOŚĆ ROZMIESZCZENIA PRZECIWLOTNICZYCH ZESTAWÓW RAKIETOWYCH W STOSUNKU DO PRZEPRAWY (PRZEPRAW)
(206) MAKSYMALNE COŚT-POMIĘDZY PRZECIWLOTNICZYMI ZESTAWAMI RAKIETOWYMI

(31) USTALENIE SĄSIADÓW MAJĄCYCH WPŁYW NA OBRONĘ POWIETRZNĄ PRZEPRAWY (PRZEPRAW)
(32) MOŻLIWOŚCI OGNIOWE SĄSIADÓW W PŁASZCZYŹNIE PIONOWEJ I POZIOMEJ
(33) STANOWISKA OGNIOWE W REJONIE DZIAŁANIA PRZECIWLOTNICZYCH ZESTAWÓW RAKIETOWYCH LUB ZASAD UGRUPOWANIA SIŁ I ŚRODKÓW SĄSIADA
(34) ZAKRES WSPÓŁDZIAŁANIA PODCZAS OBRONY POWIETRZNEJ PRZEPRAWY (PRZEPRAW)

(3) TRANSFORMATOR INFORMACJI
SĄSIEDZI, ICH MOŻLIWOŚCI I ROZMIESZCZENIE

W N I O S K I
(301) MOŻLIWY UDZIAŁ ŚRODKÓW SĄSIADA DO WALKI Z LOTNICTWEM NPLA NA ZASADNICZYCH KIERUNKACH ATAKOWANIA PRZEPRAWY (PRZEPRAW)
(302) REJONY W KTÓRYCH ISTNIEJĄ STREFY OGNIA SĄSIADA ZAPEWNIAJĄCE BEZPOŚREDNIĄ OBRONĘ PZR PRZED LOTNICTWEM NPLA
(303) SPOSOBY (WARIANTY) WSPÓŁDZIAŁANIA W CZASIE PROWADZENIA WALKI

(41) MOŻLIWOŚĆ ZASTOSOWANIA NAJKORZYSTNIEJSZYCH SPOSOBÓW ATAKOWANIA PRZEPRAWY (PRZEPRAW) I WYKORZYSTANIA USTALONYCH KIERUNKÓW ATAKU
(42) PRZYDATNOŚĆ TEKENU DO UGRUPOWANIA PRZECIWLOTNICZYCH ZESTAWÓW RAKIETOWYCH W REJONACH ZAPEWNIAJĄCYCH MAKSYMALNE WYKORZYSTANIE MOŻLIWOŚCI OGNIOWYCH
(43) MOŻLIWOŚĆ DOJAZDU DO STANOWISK STARTOWYCH I MANEWRU.

(4) TRANSFORMATOR INFORMACJI
WARUNKI TERENOWE W REJONIE PRZEPRAWY (PRZEPRAW) UGRUPOWANIA PRZECIWLOTNICZYCH ZESTAWÓW RAKIETOWYCH

W N I O S K I
(401) MOŻLIWE OGRANICZENIA DLA LOTNICTWA PODCZAS ATAKOWANIA PRZEPRAWY (PRZEPRAW)
(402) REJONY STANOWISK STARTOWYCH PZR I ICH MIASCIWOŚCI.
(403) MOŻLIWOŚCI WYKRYWANIA LOTNICTWA NPLA NA ODLEGŁOŚCI D_WYK min
(404) ODLNA GRANICA ZWALCZANIA LOTNICTWA NIEPRZYJACIELA

PRZETWARZANIE INFORMACJI (WNIOSKÓW)
MOŻLIWE WARIANTY UGRUPOWANIA
MOŻLIWOŚCI OGNIOWE POSZCZEGÓLNYCH WARIANTÓW UGRUPOWANIA
WYBÓR NAJKORZYSTNIEJSZEGO WARIANTU UGRUPOWANIA

DECYZJA

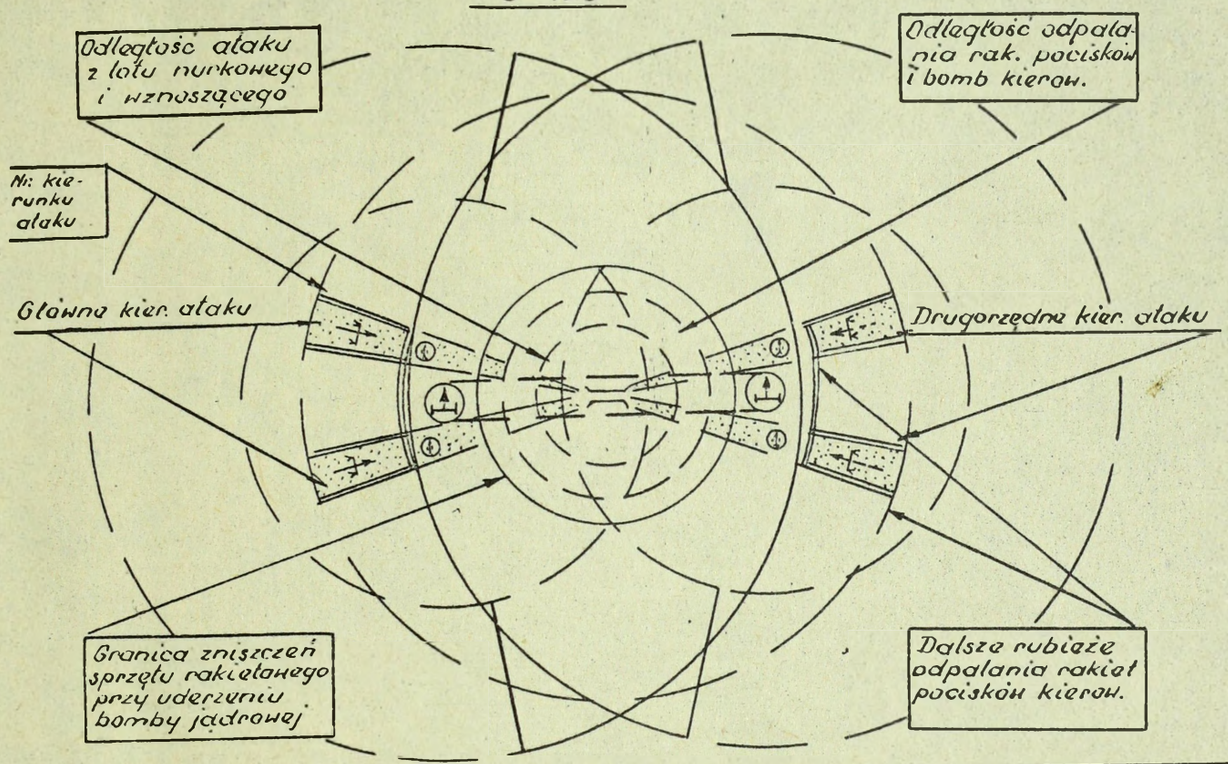
WYKONANO w 20 egz.
Egz. Nr 1-20 Rozp. Dokt.

BIBLIOTEKA SZKOLENIOWA O/I
Nr ewid.

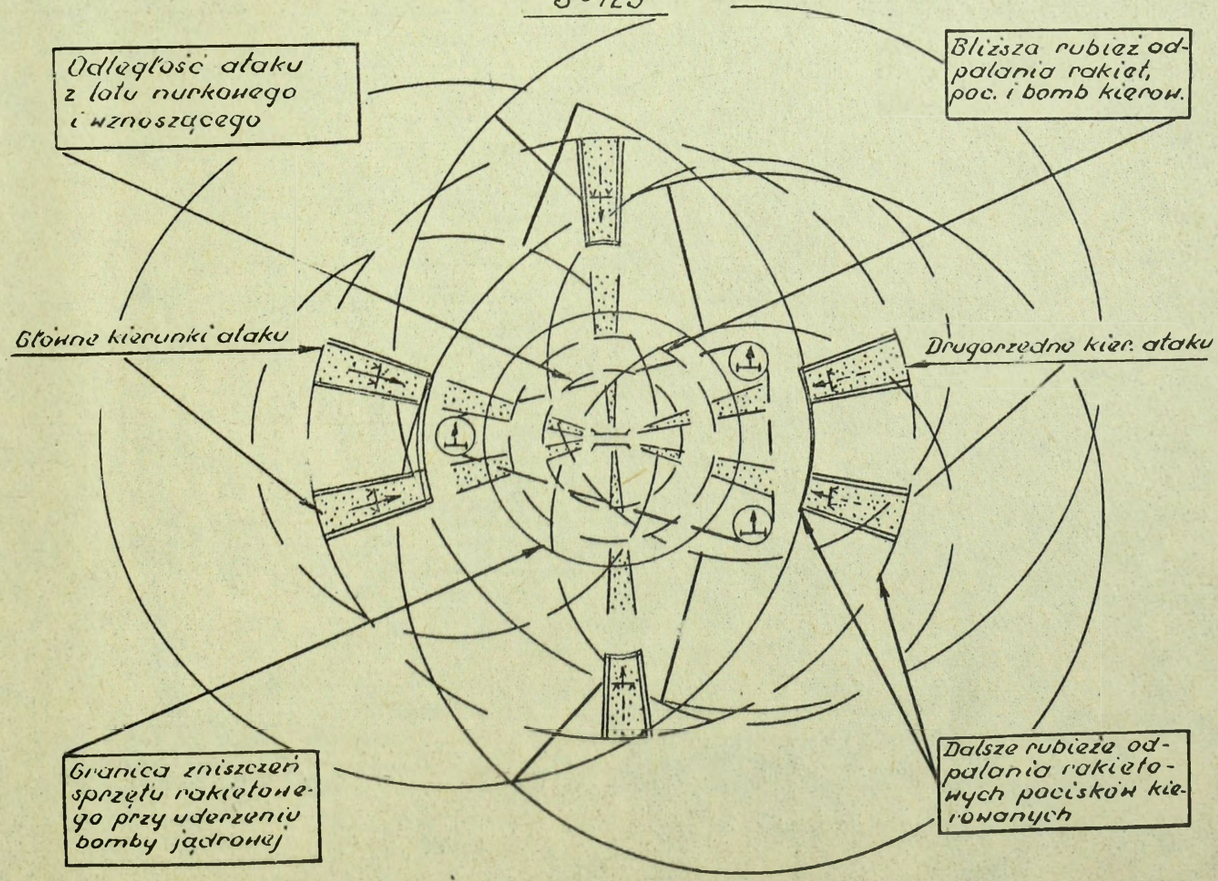
Załącznik nr 22

UGRUPOWANIE BOJOWE PRZECIWLOTNICZYCH ZESTAWÓW RAKIETOWYCH S-125

Ugrupowanie bojowe dwóch przeciwlotniczych zestawów rakietowych S-125



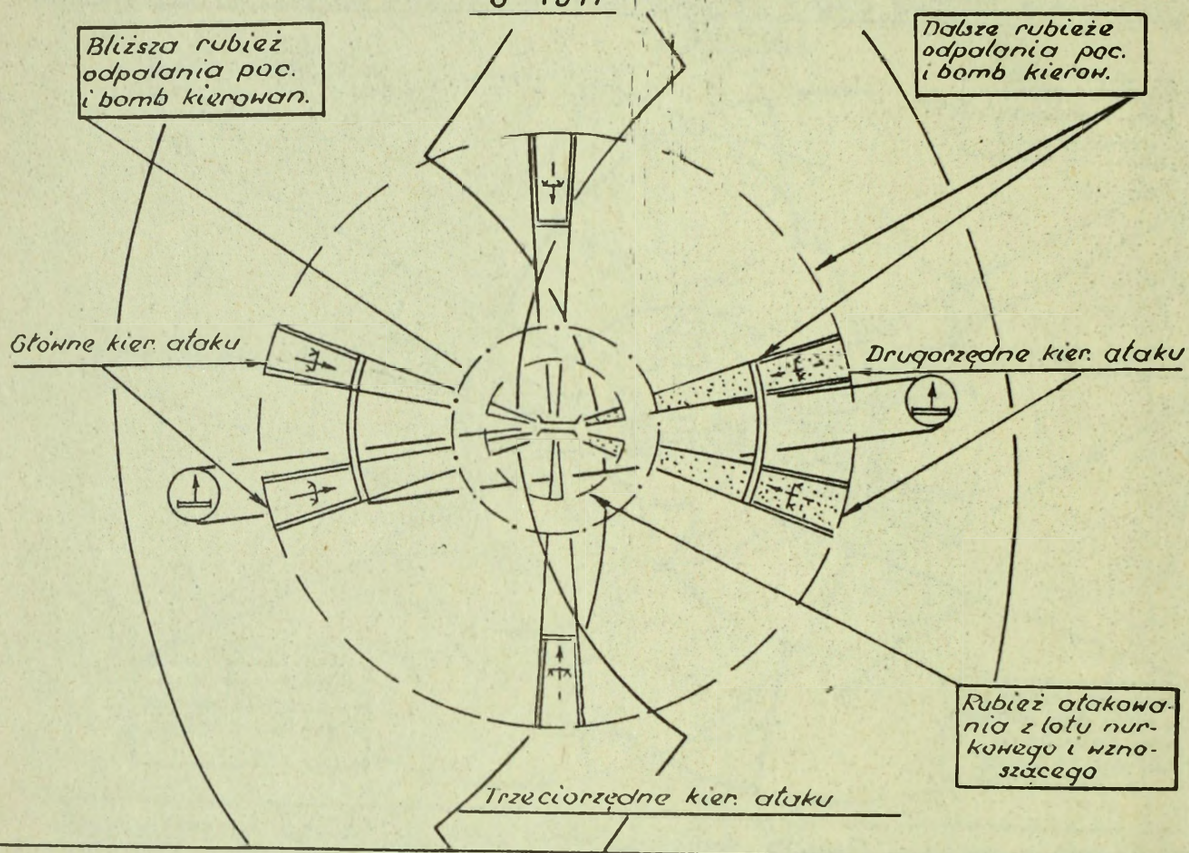
Ugrupowanie bojowe trzech przeciwlotniczych zestawów rakietowych S-125



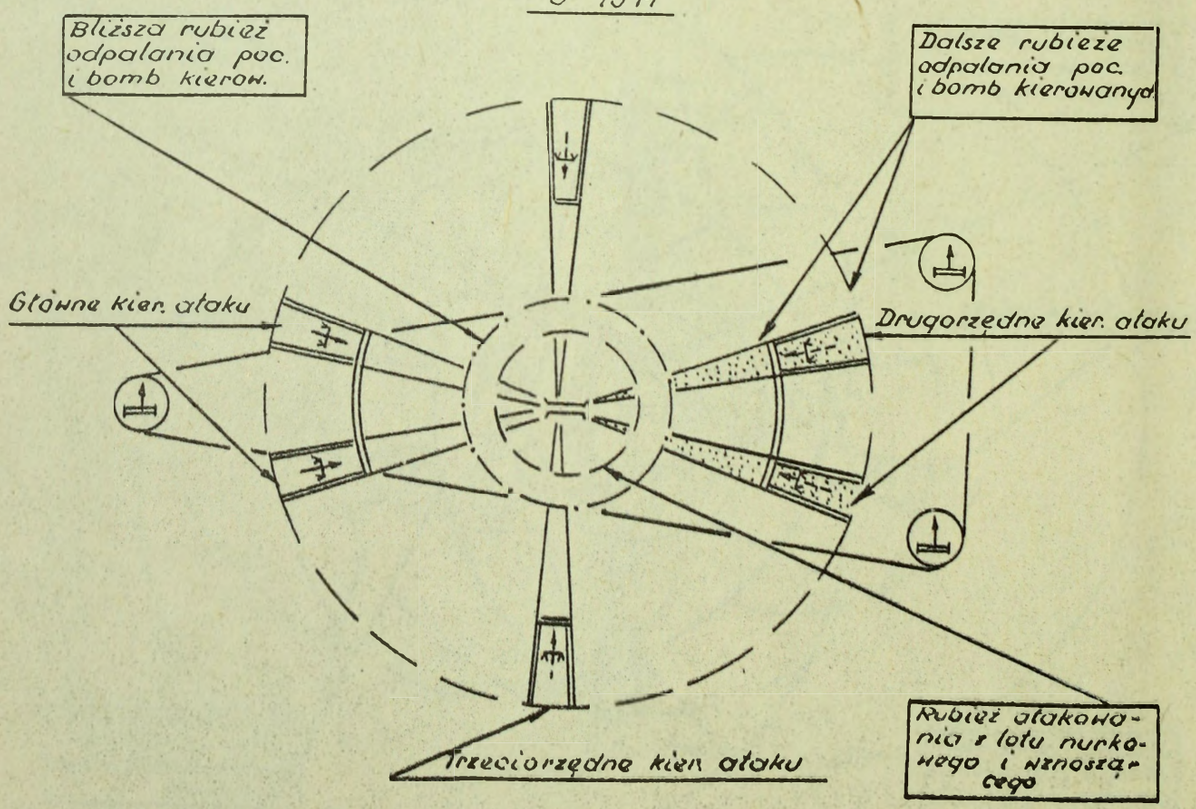
Załącznik nr 23

UGRUPOWANIE PRZECIWLOTNICZYCH ZESTAWÓW RAKIETOWYCH S-75M

Ugrupowanie bojowe dwóch przeciwlotniczych zestawów rakietowych S-75M



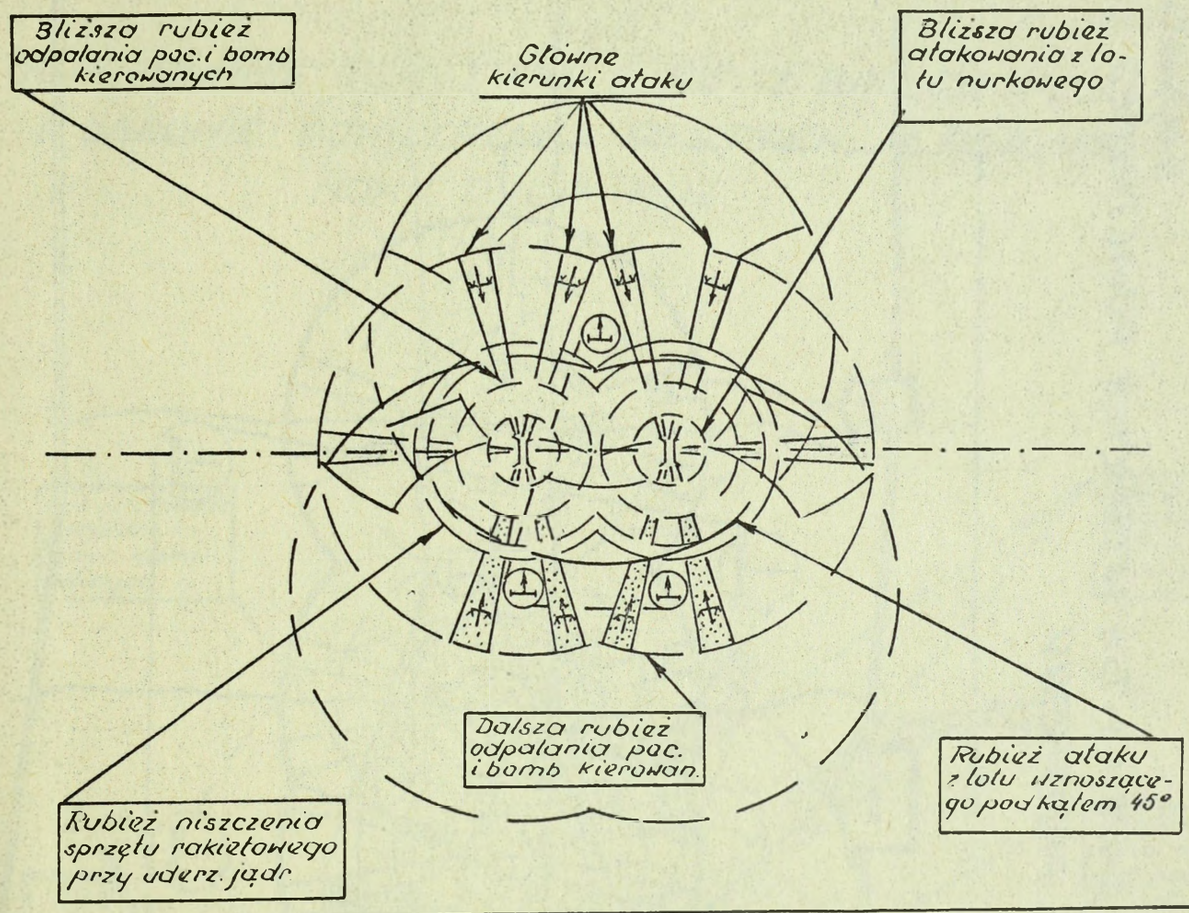
Ugrupowanie bojowe trzech przeciwlotniczych zestawów rakietowych S-75M



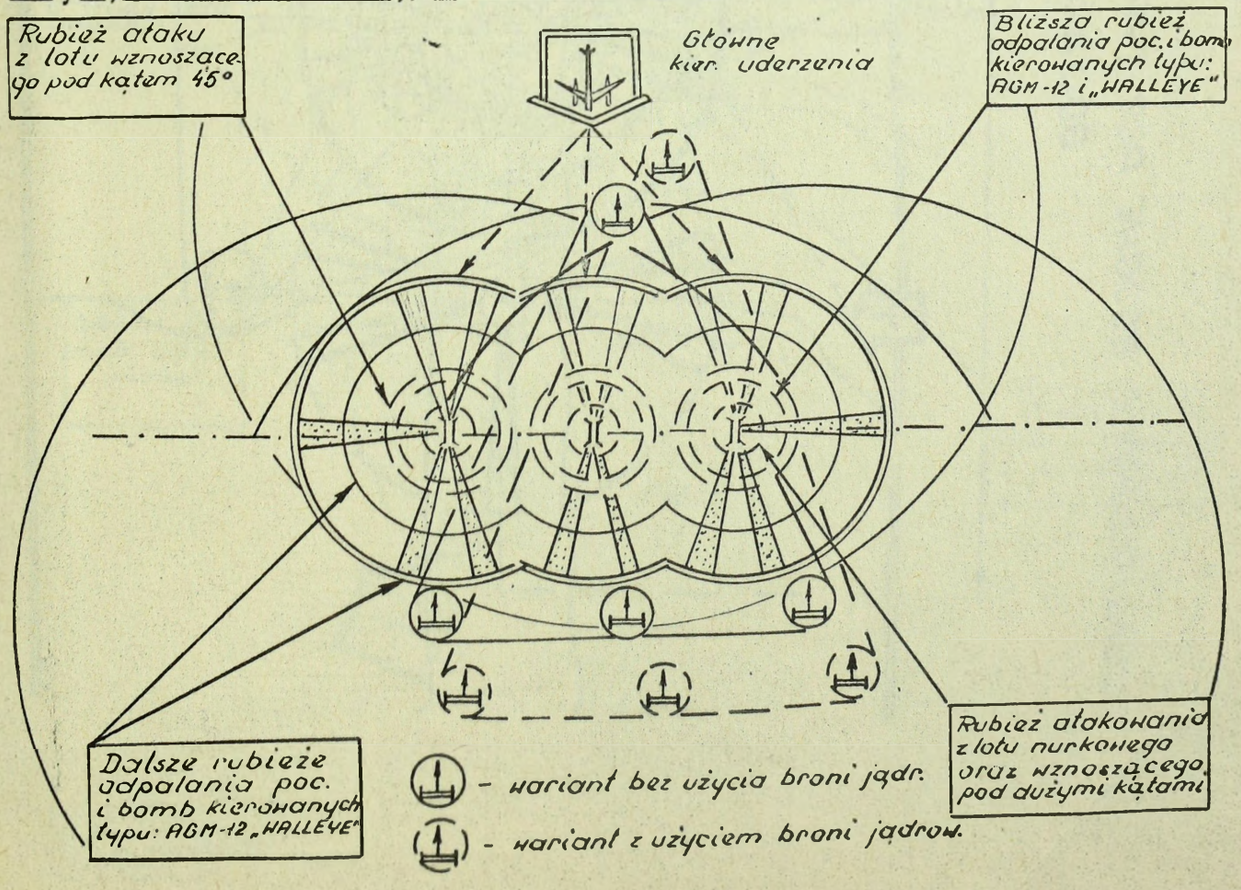
Załącznik nr 24

UGRUPOWANIE PZR W OBRONIE DWÓCH (TRZECH) PRZEPRAW

Ugrupowanie PZR typu S-125 w obronie dwóch przepraw

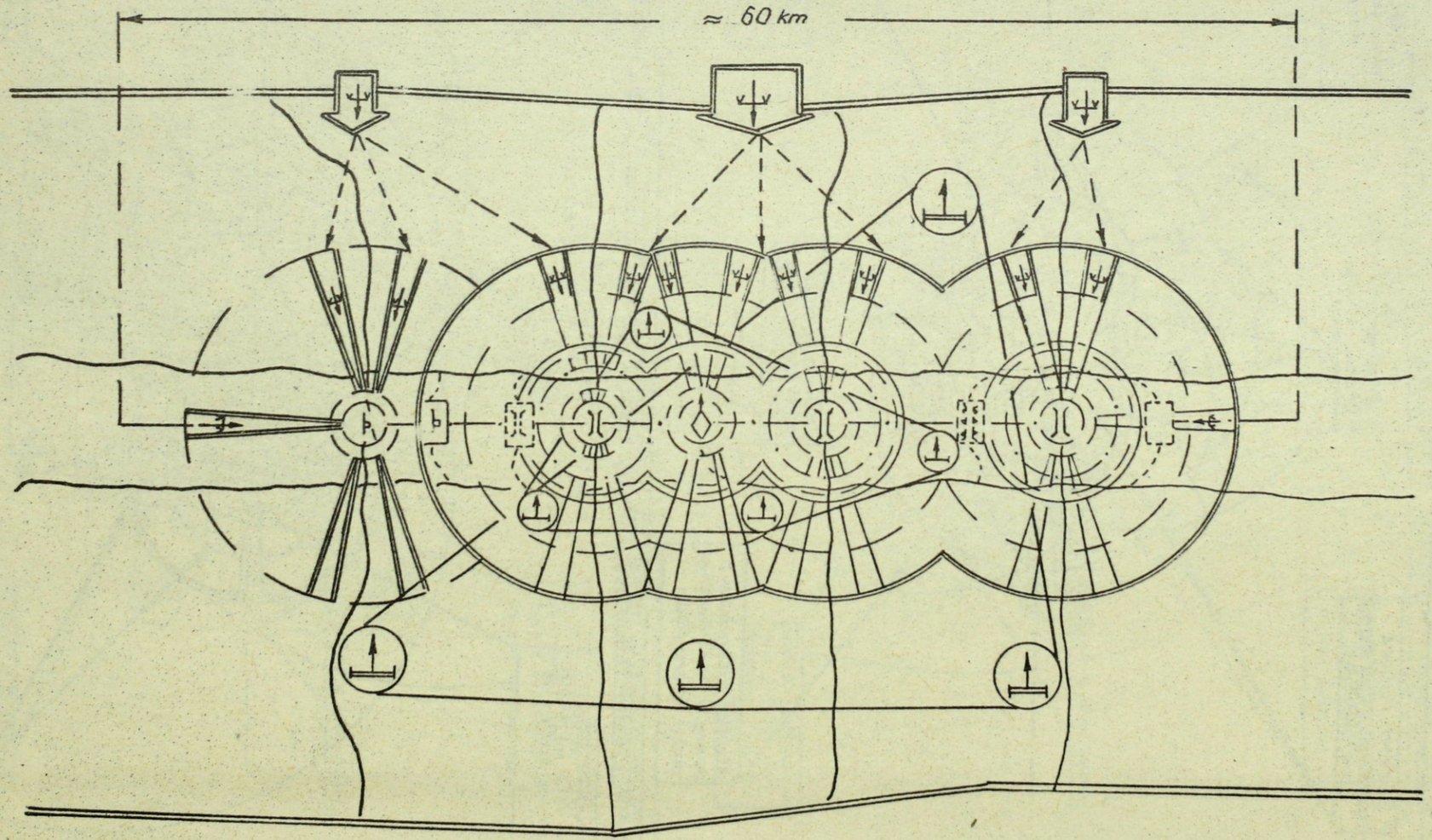


Ugrupowanie PZR typu S-75M w obronie trzech przepraw



Załącznik nr 25

UGRUPOWANIE BOJOWE PZR TYPU S-125 I S-75M W OBRONIE POWIETRZNEJ ODCINKA PRZEPRAWY

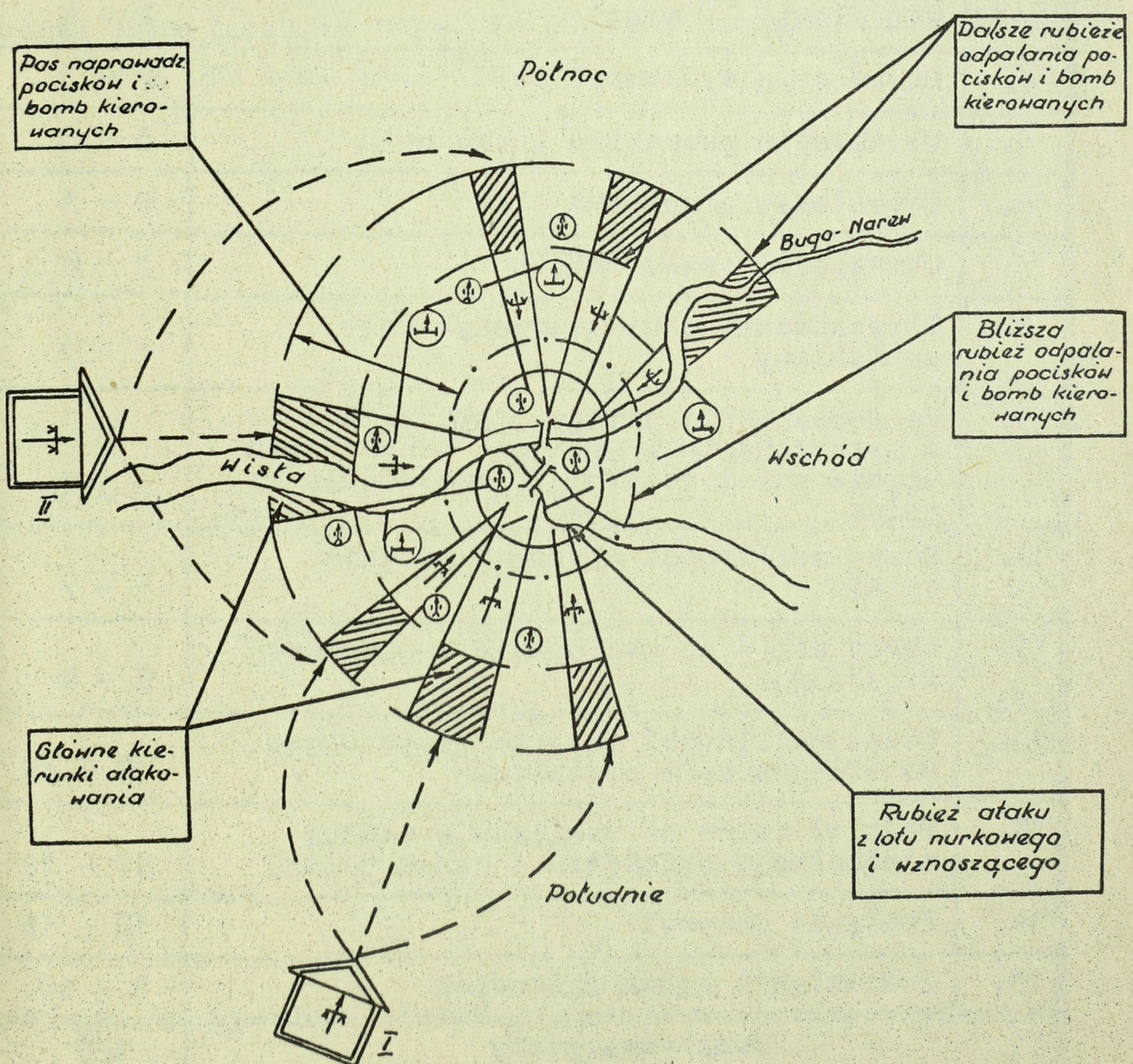


(II) – przeprawy główne; [II] – planowany rejon przeprawy

Załącznik nr 26

UGRUPOWANIE PZR TYPU S-125 I BATERII PLot mk W OBRONIE POWIETRZNEJ PRZEPRAW W REJONIE NOWY DWÓR MAZ.

(wariant)



Wyk. w 20 egz.
Egz. nr 1-20 B.T
Wyk. ppłk POKRUSZYŃSKI
Poz. nr 03274/WW

Załącznik nr 27

ORIENTACYJNE CZASY, NIEZBĘDNE DO WYKONANIA POSZCZEGÓLNYCH CZYNNOŚCI PODCZAS KIEROWANIA OGNIEM

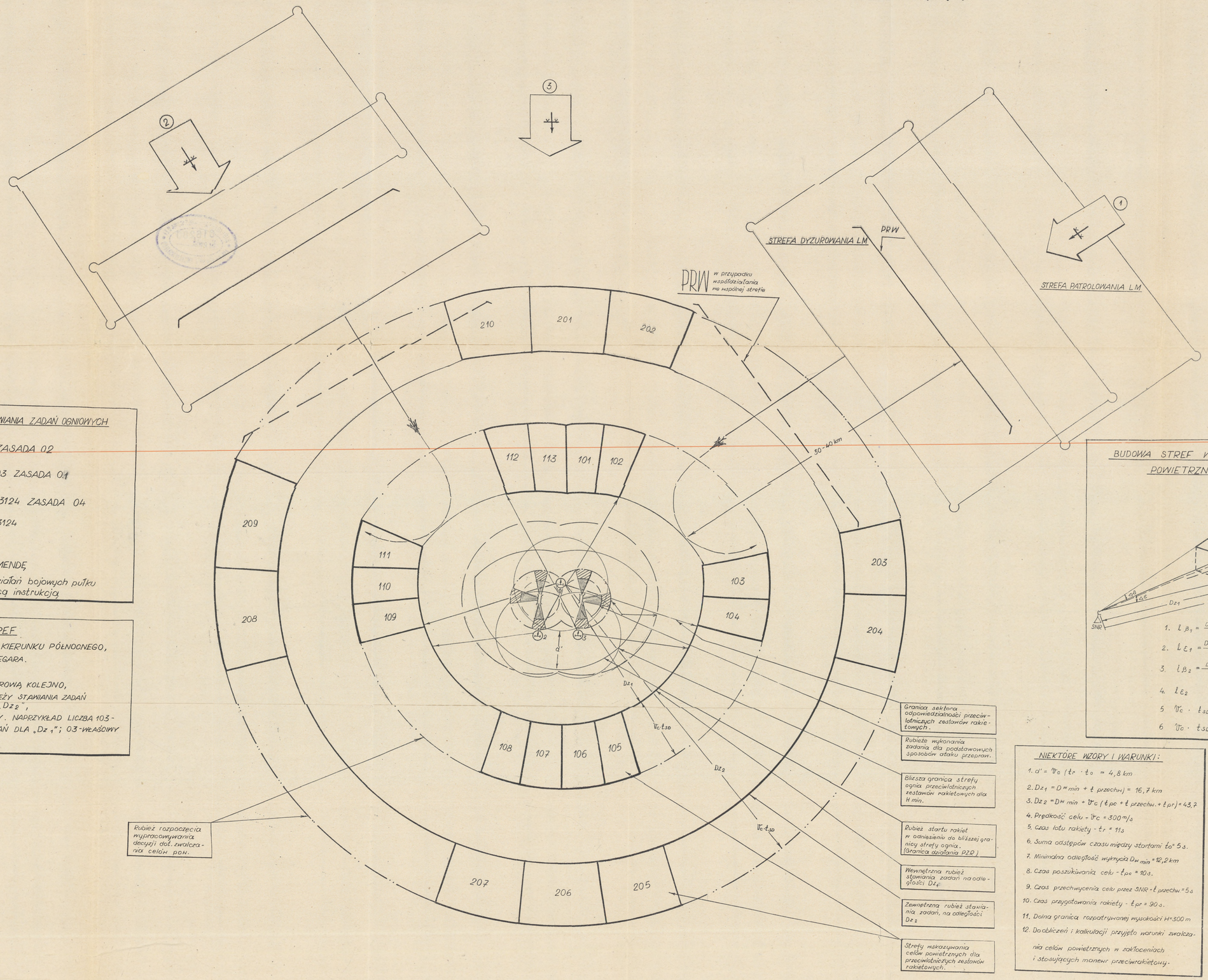
Lp.	Czynność	Czas w sekundach
1.	2	3
1.	Odczytanie danych o celu powietrznym ze wskaźnika RLS	2 - 3
2.	Przekazanie meldunku o celu powietrznym na SD pułku /brygady/ fonicznie	5 - 6
3.	Zobrazowanie informacji o celu na planszecie kierowania ogniem w ogniwie słyszy - nanosi	2 - 4
4.	Określenie wysokości celu	2 - 3
5.	Określenie parametru kursu celu	5 - 8
6.	Określenie prędkości celu	2 - 3
7.	Określenie czasu dolotu	5 - 6
8.	Zobrazowanie charakterystyk celu na tablicy	5 - 7
9.	Meldunek szefa sztabu o sytuacji i przedłożenie propozycji dotyczących użycia sił i środków do zwalczania celów	7 - 10
10.	Ocena możliwości własnych środków walki	5 - 7
11.	Wybór celów do zwalczania w pierwszej kolejności	6 - 8
12.	Ocena możliwości przeniesienia ognia na kolejne cele powietrzne	10 - 15
13.	Podział celów na zwalczanie według minimalnego parametru i czasu dolotu	10 - 12
14.	Podjęcie decyzji	10 - 15
15.	Postawienie zadań ogniowych	5 - 10
	Czas sumaryczny	120

1	2	3
16.	Określenie położenia celu na WOO wskazanego z SD pułku /brygady/ do zwalczania	2 - 3
17.	Obrót anten SNR w kierunku wskazanego celu do zwalczania	10 - 15
18.	Poszukiwanie i przechwycenie celu	14 - 16
	Czas sumaryczny	26 - 34

Uwaga: Dane liczbowe uzyskano podczas konsultacji w akademii OPK w m. KALININ.

Załącznik do rozkazu ...
TAJNE
Egz. Nr. ...
Poz. Ks. 03274/WN

PODSTAWOWE ELEMENTY ZAPEWNIAJĄCE KIEROWANIE OGNIEM PZR TYPU S-125
W WARUNKACH OBRONY POWIETRZNEJ PRZEPRAW



PRZYKŁADOWE KOMENDY PODCZAS STAWIANIA ZADAŃ OGNIOWYCH

1. WIERZBA CEL 2412 STREFA 205 ZASADA 02
2. WIERZBA OLCHA BRZOZA STRFA 103 ZASADA 01
3. WIERZBA OLCHA CEL 3514 KWADRAT 3124 ZASADA 04
4. WIERZBA OLCHA CEL 3514 KWADRAT 3124
5. WIERZBA STREFA 101 ZASADA 12
6. WIERZBA STREFA 110 START NA KOMENDĘ

Uwaga: Pozostałe komendy, dotyczące działań bojowych pułku (brygady) - zgodnie z obowiązującą instrukcją

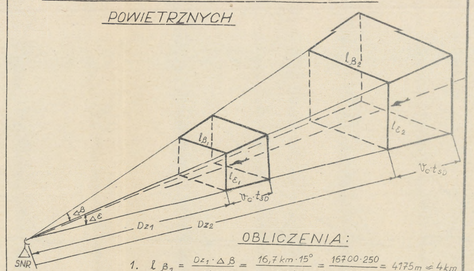
ZASADA NUMERACJI STREF

1. NUMERACJĘ STREF ROZPOCZYNAĆ Z KIERUNKU PÓŁNOCNEGO, ZGODNIE Z RUCHEM WSKAZÓWEK ZEGARA.
2. STREFY NUMEROWAĆ LICZBĄ TRZYCYFROWĄ KOLEJNO,
   - CYFRA PIERWSZA, OZNACZA NUMER RUBIEŻY STAWIANIA ZADAŃ OGNIOWYCH DLA ODLEGŁOŚCI „Dz1" LUB „Dz2",
   CYFRY DWIE NASTĘPNE - NUMER STREFY. NAPRZYKŁAD LICZBA 103 - OZNACZA: 1 - RUBIEŻ STAWIANIA ZADAŃ DLA „Dz1"; 03 - WŁAŚCIWY NUMER STREFY.

KRYPTONIMY PODODDZIAŁÓW

1 dcar - „BRZOZA"
2 dcar - „OLCHA"
3 dcar - „WIERZBA"

BUDOWA STREF WSKAZYWANIA CELÓW POWIETRZNYCH



OBLICZENIA:

1. $l_{B_1} = \frac{Dz_1 \cdot \Delta B}{1000} = \frac{16{,}7\,km \cdot 15^\circ}{1000} = \frac{16700 \cdot 250}{1000} = 4175m \leq 4km$
2. $l_{\varepsilon_1} = \frac{Dz_1 \cdot \Delta B}{1000} = \frac{16{,}7km\ 15^\circ}{1000} = \frac{16700 \cdot 250}{1000} = 4175m \leq 4km$
3. $l_{B_2} = \frac{Dz_2 \cdot \Delta B}{1000} = \frac{43{,}7km\ 15^\circ}{1000} = \frac{43700 \cdot 250}{1000} = 11925 \leq 12km$
4. $l_{\varepsilon_2} \quad \frac{Dz_2 \cdot \Delta \varepsilon}{1000} = \frac{43{,}7km\ 15^\circ}{1000} = \frac{43700 \cdot 250}{1000} \approx 11925 \leq 12km$
5. $V_c \cdot t_{sp} = 200m/s \cdot 30s = 6000m = 6\,km$
6. $V_c \cdot t_{sp} = 300m/s \cdot 30s = 9000m = 9\,km$

NIEKTÓRE WZORY I WARUNKI:

1. $d' = V_c (t_r - t_o = 4{,}8\,km$
2. $Dz_1 = D_{min} + t_{przechw.}) = 16{,}7\,km$
3. $Dz_2 = D_{min} + V_c (t_{pc} + t_{przechw.} + t_{pr}) = 43{,}7$
4. Prędkość celu - $V_c = 300\,m/s$
5. Czas lotu rakiety - $t_r = 11s$
6. Suma odstępów czasu między startami $t_o = 5s$.
7. Minimalna odległość wykrycia $D_{min} = 12{,}2\,km$
8. Czas poszukiwania celu - $t_{pc} = 10s$.
9. Czas przechwycenia celu przez SNR - $t_{przechw.} = 5s$
10. Czas przygotowania rakiety - $t_{pr} = 90s$.
11. Dolna granica rozpatrywanej wysokości $H = 300\,m$
12. Do obliczeń i kalkulacji przyjęto warunki zwalczania celów powietrznych w zaTocenia ch i stosujących manewr przeciwrakietowy.

WYKONANO 20 egz.
Egz. Nr 1-20 rozpr. dokt.



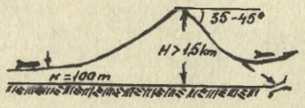
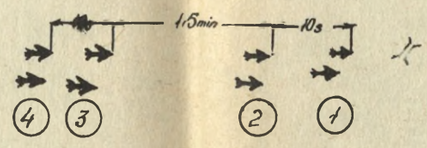
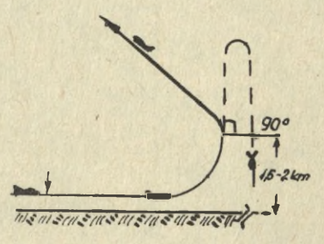
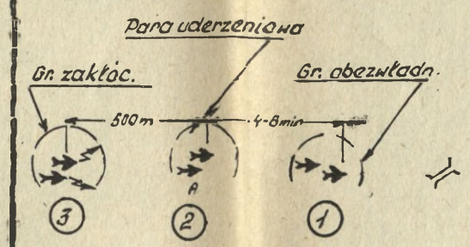
BIBLIOTECA CENTRALE
016280

Załącznik nr 29

PRZYKŁADOWY PLAN WALKI

Z LOTNICTWEM NIEPRZYJACIELA W OBRONIE POWIETRZNEJ PRZEPRAW

od ..... 19...r. godz. .....

Lp.	KIERUNEK ZAGROŻENIA	NUMER KIERUNKU ATAKOWANIA	NAJKORZYSTNIEJSZE SPOSOBY ATAKOWANIA /graficznie/	PRAWDOPODOBNE UGRUPOWANIE SAMOLOTÓW PODCZAS ATAKOWANIA /graficznie/	KRYPTONIM PODODDZIAŁU /dywizjonu ogniowego/	NUMER STREFY WSKAZANIA	NUMER ZASADY	TREŚĆ ZASADY ZWALCZANIA
1.	PÓŁNOCNY	2			WIERZBA OLCHA BRZOZA	102	1	WIERZBA - cel /1/ z przeniesieniem ognia na cel następ. /3/. OLCHA - cel /2/ - prawy i cel /4/. BRZOZA - cel /3 lub 4/ "w dogon". Każdy cel ostrzeliwać serią dwóch rakiet w obszarze bliższej granicy strefy ognia.
					WIERZBA OLCHA BRZOZA	102	2	WIERZBA i OLCHA zwalcza cel /1/ - dla OLCHY samolot prawy. Na celu następnym /2/ - wszyscy z tym, że OLCHA - lewy, WIERZBA - prawy. BRZOZA strzela "w dogon" w momencie rozpoczęcia wznoszenia celu /2/ po uprzednim ostrzelaniu serią dwóch celu /3/ na dalszej granicy strefy ognia.

U w a g a: Załącznik niniejszy przedstawia tylko wzór planu walki i dotyczy tylko jednego kierunku atakowania.