



Fig. 1

JAWNE

mn. HAWRYSZCZAK

PRACA DOKTORSKA



33617

Łą. 1

JAWNE

mjr. HAWRYSZCZAK

PRACA DOKTORSKA



33617

PRZEKLASYFIKOWANO

Protokół Nr 12657

JAWNE

Egz. nr. 4

00186/9/1/55

TEMAT: OSŁONA BRIGADY RAKIET OPERACYJNO-TAKTYCZNYCH PRZEZ MAŁOKALIBROWĄ ARTYLERIĘ PRZECIWLOTNICZĄ.

TREŚĆ:

WSTĘP

I ROZDZIAŁ I

OCENA BRIGADY RAKIET OPERACYJNO-TAKTYCZNYCH JAKO OBIEKTU ATAKU ŚRODKÓW NAPADU POWIETRZNEGO NIEPRZYJACIELA.

1. Ocena brygady rakiet operacyjno-taktycznych.
2. Ocena sposobów i skuteczności działania środków napadu powietrznego nieprzyjaciela na brygadę rakiet.

II ROZDZIAŁ II

(MAŁEGO KALIBRU)

ZASADY UGRUPOWANIA I DZIAŁANIA ARTYLERII PRZECIWLOTNICZEJ W OBRONIE PRZECIWLOTNICZEJ BRIGADY RAKIET OPERACYJNO-TAKTYCZNYCH.

1. Ugrupowanie ^(i działanie) artylerii przeciwlotniczej w rejonie stanowisk startowych brygady rakiet.
2. Wykorzystanie artylerii przeciwlotniczej w czasie przesunięcia brygady rakiet w nowe rejon ^{stanowisk startowych}.

III ROZDZIAŁ III

DOWODZENIE, ROZPOZNANIE I DZIAŁALNOŚĆ OGNIOWA ARTYLERII PRZECIWLOTNICZEJ W OBRONIE PRZECIWLOTNICZEJ BRIGADY RAKIET OPERACYJNO-TAKTYCZNYCH.

1. Dowodzenie artylerią przeciwlotniczą w obronie przeciwlotniczej brygady rakiet.
2. Organizacja rozpoznania w artylerii przeciwlotniczej osłaniającej brygadę rakiet.
3. Działalność ogniowa artylerii przeciwlotniczej w osłonie brygady rakiet.

ZAKOŃCZENIE.

BIBLIOGRAFIA.

~~VI. ZAMÓWIENIA.~~

ARCHIWUM
BIBLIOTEKI SZKOLENIOWEJ
KADEMU SZTABU GENERALNEGO
gen. bryg. broni K. Szwarczewskiego

833617

I. OCENA BRYGADY RAKIET OPERACYJNO-TAKTYCZNYCH JAKO OBIEKTU ATAKU
ŚRODKÓW NAPADU POWIETRZNEGO NIEPRZYJACIELA.

1. Ocena brygady rakiet operacyjno-taktycznych.

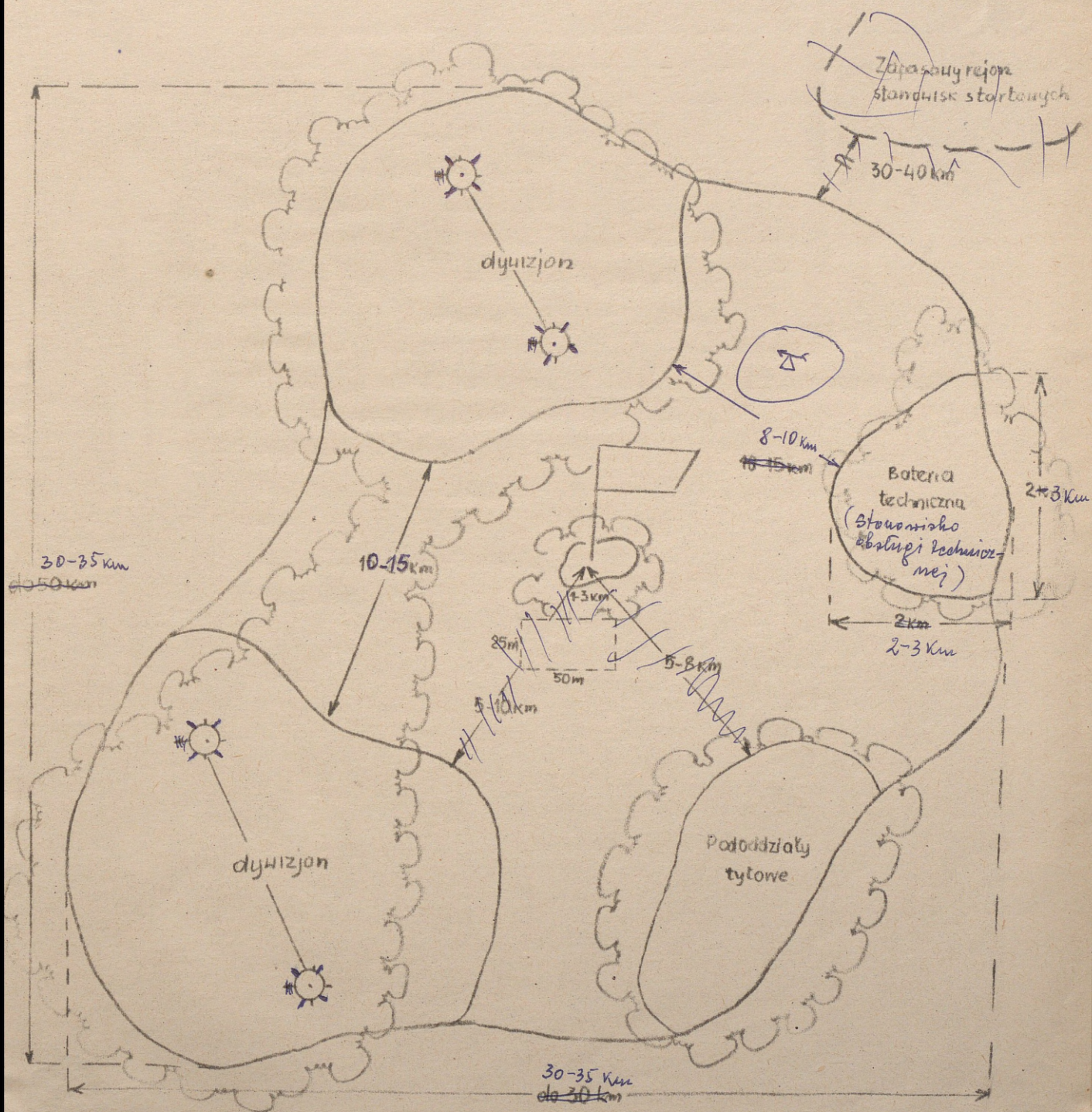
z pytań!
odpowi!
Zasadniczym zadaniem brygady rakiet operacyjno-taktycznych jest udział w walce o zdobycie przewagi ogniowej nad nieprzyjacielem, którą osiąga się przede wszystkim przez zniszczenie jego środków napadu jądrowego, a mianowicie:

- wyrzutni z pociskami rakiетowymi na stanowiskach startowych;
- lotnictwa na lotniskach;
- pododdziałów rakiетowych i artylerii podczas marszu, w rejonach ześrodkowania i na stanowiskach wyczekiwania;
- składów amunicji jądrowej;
- punktów kierowania ogniem i punktów naprowadzenia.

W celu wykonania tych zadań brygada rakiet rozwija się w ugrupowanie bojowe, które składa się z:

- ugrupowań bojowych dywizjonów;
- baterii technicznej (*stanowiska obsługi technicznej*);
- stanowiska dowodzenia brygady;
- ~~ładowiska śmigłowców;~~
- ~~baterii~~
- *baterii meteorologicznej.*

W rejonie ugrupowania bojowego rozmieszcza się również pododdziały dywizjonu brygady. Wyznacza rejon stanowisk startowych do rozmieszczenia brygady i ugrupowanie bojowe wyznacza średnio 30-35 km wzrost i w głąb.

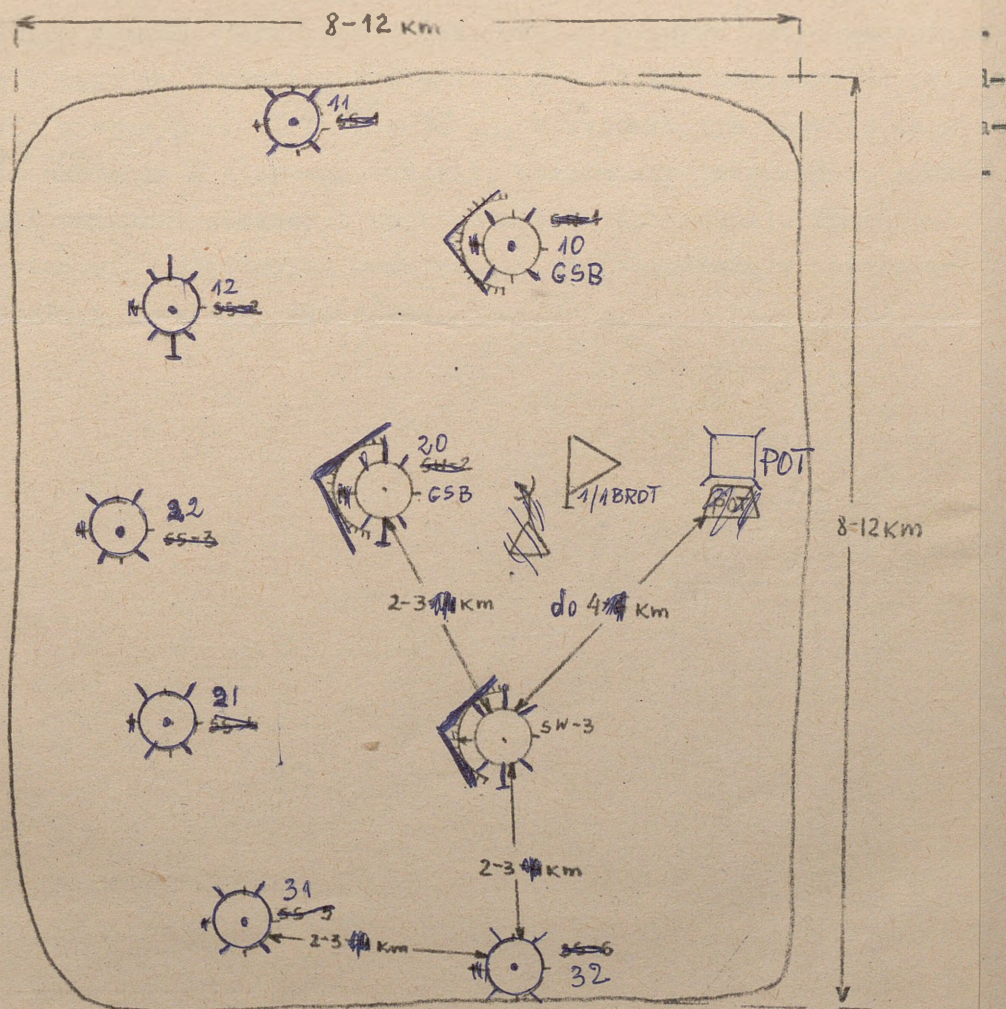


Rys. 1. Rejon ugrupowania bojowego brygady rakiet operacyjno-taktycznych.

Brygadzie rakiet, oprócz rejonu zasadniczego wyznacza się również rejon zapasowy, który jest przeznaczony do przejścia brygady w ten rejon w wypadku zagrożenia ze strony nieprzyjaciela. Rejon ten przygotowuje się podobnie, jak zasadniczy, w odległości ^{około} 30 ~~10-15~~ km od niego. W zależności od sytuacji i przewidywanej intensywności prowadzenia ognia, brygada może mieć przygotowane 1 - 2 rejonów zapasowych.

Z zadań jakie wykonuje brygada rakiet operacyjno-taktycznych wynika, że jest ona tym elementem ugrupowania operacyjnego armii, który swoim działaniem w zasadniczy sposób wpływa na przebieg prowadzonej operacji. Znaczenie jakie przywiązuje się do brygady rakiet na polu walki powoduje, że nieprzyjaciół zmobilizuje wszystkie mu dostępne siły i środki, aby uniemożliwić jej działanie.

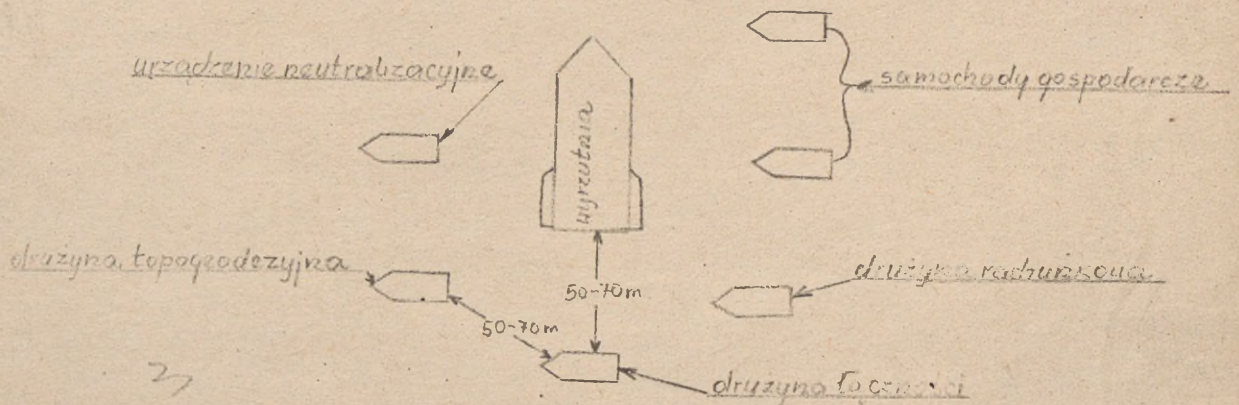
Z punktu ^{widzenia} artyleryjskiej obrony przeciwlotniczej przede wszystkim interesują ^{nas} środki napadu, przy pomocy których nieprzyjaciół będzie się starał osiągnąć zamierzony cel. Aby odpowiedzieć na to pytanie konieczne jest przeanalizowanie poszczególnych elementów ugrupowania bojowego



Rys. 2. Ugrupowanie bojowe dywizjonu rakiet operacyjno-taktycznych.

W rejonie ugrupowania bojowego dywizjonu wybiera się dla każdej baterii startowej jedno stanowisko ^{głównie} ~~wyczekiwania~~ ^(G5B) i 1-2 stanowiska startowe ~~Na~~ ^{głównie stanowisko} ~~Stanowisko wyczekiwania~~ baterii startowej, odpowiednio przygotowane pod względem inżynierskiej rozbudowy, jest przeznaczone do skrytego rozmieszczenia ludzi i sprzętu. Inżynierska rozbudowa stanowiska startowego, z uwagi na krótki czas ³⁵⁻⁴⁵ ~~30-40~~ min./przebywania na nim baterii startowej, polega tylko na wykonaniu niezbędnych prac zabezpieczających strzelanie.

Bateria startowa ^{głównym} na stanowisku ~~wyczekiwania~~ rozwija swoje ugrupowanie bojowe, które się składa z wyrzutni ~~z punktu dowodzenia~~ ^{star} ~~opracu pomocy~~ ~~rozstrzygniętego na stanowisku~~.



Rys. 3. Ugrupowanie bojowe baterii startowej na stanowisku ^{głównym} ~~na wyczekiwania~~ ^{bojowym}.

W rejonie ^{głównego} stanowiska ~~wyczekiwania~~ wszystkie elementy ugrupowania bojowego baterii startowej są okopane i dokładnie zamaskowane co w poważnym stopniu utrudnia wykrycie i zwiększa odporność ludzi i sprzętu na środki rażenia. Na ^{głównym} stanowisku ~~wyczekiwania~~ ^{bojowym} bateria startowa przebywa do czasu otrzymania zadania ogniowego lub innego z wykonaniem, którego związana jest konieczność jego opuszczenia.

Z chwilą otrzymania zadania ogniowego od dowódcy dywizjonu lub dowódcy /szefa sztabu/ brygady, bateria przygotowuje dane do strzelania, udaje się na stanowisko startowe i wyrzela rakietę. Proces przygotowania danych rozpoczyna się ^{głównym} na stanowisku ~~wyczekiwania~~ ^{bojowym}, a kończy się na stanowisku startowym.

Od momentu opuszczenia ^{głównego} stanowiska ~~wyczekiwania~~ ^{bojowego}, bateria jako obiekt ataku całkowicie zmienia swój charakter, z obiektu stałego, dobrze zamaskowanego i okopanego, przekształca się w obiekt ruchomy o zwiększonej wrażliwości na wszelkiego rodzaju środki rażenia.

Po opuszczeniu ^{głównego} stanowiska ~~wyczekiwania~~ bateria wykonuje marsz na stanowisko startowe, na którym przebywa ³⁵⁻⁴⁵ ~~30-35~~ minut. Po oddaniu strzału działalność bojowa baterii startowej może przebiegać następująco:

-w wypadku otrzymania nowego zadania ogniowego pluton dowodzenia udaje się na nowe stanowisko startowe, a dowódca baterii wraz z plutonem ogniowym jedzie na punkt obsługi technicznej, gdzie pobiera rakietę, po czym podąża na stanowisko startowe;

- w wypadku gdy baterii nie postawiono nowego zadania ogniowego, a jest dla niej rakietą na punkcie obsługi technicznej, wówczas pluton dowodzenia udaje się na ^{głównie} stanowisko ~~wyczekiwania~~, a pluton ogniowy na punkt obsługi technicznej, gdzie pobiera rakietę i wraca na stanowisko wyczekiwania;

- jeżeli bateria nie otrzymała nowego zadania ogniowego i nie ma dla niej rakiety na punkcie obsługi technicznej, wówczas w pełnym składzie udaje się ona na ^{głównie} stanowisko ^{bojowe} ~~wyczekiwania~~. Ten rodzaj działania będzie ~~raz~~ rzadziej stosowany.

Z każdym wariantem działania jest związany pewien czas przebywania poza ^{głównym} stanowiskiem ^{bojowym} ~~wyczekiwania~~, który ma poważny wpływ na możliwości wykrycia i działania nieprzyjaciela przy niszczeniu baterii startowych. Czas ten w kolejności podanych wariantów działania baterii startowej po opuszczeniu stanowiska ~~wyczekiwania~~, przedstawia się następująco: 270 - 300 min; 120 - 150 min; 60 - 75 min^{x/}.

Zatem z punktu widzenia wpływu czasu przebywania baterii startowej poza ^{głównym} stanowiskiem ^{bojowym} ~~wyczekiwania~~ na możliwość jej wykrycia i zaatakowania przez nieprzyjaciela, najkorzystniejszym jest trzeci wariant działania.

Na podstawie znajomości ugrupowania i działania bojowego baterii startowej, czasów przebywania jej poza ^{głównym} stanowiskiem ^{bojowym} ~~wyczekiwania~~, zasad niszczenia przez nieprzyjaciela tego rodzaju obiektów, należy stwierdzić, że bateria startowa może być niszczona raketami "ziemia-ziemia", jak również lotnictwem. Jednak nie znaczy to, że we wszystkich momentach swej działalności będzie jednakowo zagrożona przez oba te środki.

Wiadomo z ogólnych założeń użycia rakiet "ziemia - ziemia", że ze względów ekonomicznych i jeszcze dużego ich rozrzutu, strzelanie raketami odbywa się tylko w celu przenoszenia w rejon celu ładunku broni masowego rażenia^{xx/}. Również wiadomo i to, że typowymi celami dla rakiet "ziemia - ziemia" są obiekty stałe /nieruchome, statyczne/, co

x/ Parametry przyjęte do obliczeń zawarte są w Biuletynie Informacyjnym nr 5 /55/. Wyd. MON, Warszawa 1962 r.

xx/ Mam na myśli rakie ty o zasięgu umożliwiającym przenoszenie ładunku w rejon brygady rakiet operacyjno - taktycznych.

oczywiście nie oznacza, że raketami nie wykonuje się uderzeń na cele ruchome, ale wówczas muszą one być odpowiednich rozmiarów o znanym kierunku przesuwania się.

W przypadku baterii startowej, stanowi ona cel nieruchomy na stanowisku ^{głównym} ~~wyzelektrowania~~ ^{bojowym} i startowym oraz na punkcie obsługi technicznej w czasie pobierania rakiety, natomiast w pozostałych okresach swej działalności bojowej jest celem ruchomym o bardzo małych wymiarach /kolumna czterech samochodów/ i krótkim czasie ^(35 minut do 45) ~~przebywania~~ ^{przebywania} na marszrucie. Pokonywane odcinki tras przez baterię startową między punktami zatrzymań są tak małe, że wprost uniemożliwiają ustalenie na dłuższy czas kierunku marszu, a tym samym i punktu, w którym należy wykonać uderzenie, aby maszerująca kolumna została rażona.

Dlatego też bez obawy popełnienia większej omyłki można powiedzieć, że bateria startowa jest najbardziej narażona na uderzenia raketowe na stanowisku ^{głównym} ~~wyzelektrowania~~ ^{bojowym}, w czasie pobierania rakiety na punkcie obsługi technicznej i na stanowisku startowym z tym, że ze względu na krótki czas przebywania ³⁵⁻⁴⁵ /~~35~~ min/ w ostatnich dwóch wypadkach niebezpieczeństwo to jest o wiele mniejsze.

Możliwości zniszczenia baterii startowej na stanowisku startowym przy pomocy rakiety "ziemia - ziemia" istnieje tylko wtedy, gdy: zostanie ona wykryta; czas wykrycia baterii przed opuszczeniem stanowiska startowego umożliwi przygotowanie danych do strzelania; nieprzyjaciel przez cały czas przygotowywania danych będzie otrzymywał potwierdzenie pozostawania baterii na stanowisku; nieprzyjaciel będzie dysponował wyrzutnią zdolną do odpalenia rakiety w czasie krótszym od czasu przebywania baterii startowej na stanowisku startowym od momentu otrzymania danych. Jak widzimy aby nieprzyjaciel mógł zniszczyć baterię startową na stanowisku startowym musi zaistnieć spełnienie szeregu niezmiernie trudnych do realizacji czynników.

Najbardziej predystynowanym środkiem do podawania tego typu informacji jest samolot, gdyż tylko on ze względu na posiadaną prędkość poruszania się, potrafi w odpowiednim czasie oddalić się na bezpieczną odległość od planowanego rejonu wybuchu, a następnie powrócić w celu sprawdzenia wyników wykonanego uderzenia.

Inaczej przedstawia się problem zagrożenia dla baterii ze strony lotnictwa. Współczesne lotnictwo ze względu na swoje dane taktyczno-techniczne oraz uzbrojenie jest w stanie zaatakować i zniszczyć każdy cel na polu walki. Te walory współczesnego lotnictwa powodują, że bateria startowa może być zaatakowana i zniszczona przez nie w każdym momencie swej działalności bojowej. Biorąc jednak pod uwagę okopanie i zamaskowanie ^{głównym} ~~na stanowisku wyzelektrowania~~ ^{bojowym}, największe niebezpieczeństwo ze strony

lotnictwa grozi baterii po jego opuszczeniu. Mówiąc o zmniejszeniu prawdopodobieństwa ataku baterii ze strony lotnictwa ^(głównie) na stanowisku ~~wychodzenia~~ ^{bojowego} mam na myśli przede wszystkim te sposoby działania, przy których konieczna jest obserwacja celu przez pilota.

W literaturze wojskowej dość często spotykamy się z wypowiedziami na temat możliwości niszczenia obiektów pola walki przez lotnictwo i rakiety, "ziemia - ziemia". Autorzy tych wypowiedzi są zgodni co do jednego - cele o małych rozmiarach i ruchome skuteczniej mogą być zwalczane przez lotnictwo niż przez rakiety "ziemia - ziemia".

Na przykład dr D'Theo WEBER w artykule "Rozpoznanie lotnicze w wojnie jądrowej" przedrukowanym w Wojskowym Przeglądzie Zagranicznym nr 5/1961 r. omawiając rozpoznanie taktyczne, w ten sposób mówi: "Obiekty znajdujące się w tej strefie stanowią, częściej niż w strefie operacyjnej, cele o małej powierzchni /np. stanowiska ogniowe lub wyrzutnie pocisków raketowych klasy "ziemia - ziemia"/, lub są to cele ruchome, często zmieniające swe położenie. Z tego też powodu cele te winny być niszczone przez samoloty pilotowane, zdolne do natychmiastowego działania w wypadku nieprzewidzianych zmian w położeniu. Poza tym w strefie taktycznej znajdują się cele powierzchniowe o dużych rozmiarach oraz cele stałe, które mogą być zwalczane za pomocą pocisków raketowych sił lądowych klasy "ziemia - ziemia".

Wypowiedź ta jest jak najbardziej słuszna i uzasadniona, ponieważ autor uwzględniając możliwości rakiet i lotnictwa, dokonuje logicznego podziału zadań między te dwa środki napadu.

Wiemy już przy pomocy jakich środków napadu nieprzyjaciół może zaatakować baterię startową, ale nie wiemy jakimi środkami rażenia. Odpowiedź na to pytanie jest możliwa dopiero po przeanalizowaniu wrażliwości baterii na uszkodzenia mechaniczne.

Bateria startowa dysponuje sprzętem wysoce zautomatyzowanym, posiadającym dużą ilość różnego rodzaju urządzeń elektrycznych, które są ^{bardzo} wrażliwe na wszelkiego rodzaju działania mechaniczne. Aby obezwładnić wyrzutnię wystarczy uszkodzić jedno z tych urządzeń lub silnik, który jest źródłem siły napędowej i energii elektrycznej dla całej aparatury. Co prawda aparatura znajdująca się na wyrzutni jest osłonięta pancerzem /wyrzutnia zmontowana jest na podwoziu działa pancernego SAU-152/, ale pozostałe urządzenia np. skrzynka rozdzielcza, są osłonięte tylko zwykłą blachą. O wrażliwości rakiety niech świadczy fakt, że aby uniemożliwić jej wystrzelenie wystarczy większe wgniecenie na kadłubie, nie mówiąc już o przestrzeleniu go np. pociskiem karabinowym. Ponadto rakietą jest wysoce wrażliwa na działanie ciepłe.

Jak wynika z tych kilku faktów świadczących o bardzo dużej wrażliwości baterii, można zaryzykować twierdzenie, że nieprzyjaciół dla jej niszczenia może zastosować całą gamę środków rażenia, którą można określić w przedziale i karabin maszynowy - broń jądrowa.

Z dotychczasowych rozważań na temat baterii startowej można wyciągnąć następujące wnioski:

- baterie startowe są tymi elementami ugrupowania bojowego dywizjonu, które bezpośrednio przygotowują dane do strzelania i dokonują wystrzelenia rakiet. Zniszczenie baterii startowych przez nieprzyjaciela jest równoznaczne z pozbawieniem dywizjonu możliwości działalności ognio-wej. O znaczeniu jakie przywiązuje się baterii startowej niech świadczy fakt, że przy obliczaniu możliwości ogniowych brygady, pierwszym czynni-kiem, który bierze się pod uwagę jest ilość posiadanych wyrzutni, a nie ilość rakiet;

- baterie startowe mogą być niszczone lotnictwem i rakietami "ziemia - ziemia" z tym, że największe niebezpieczeństwo ze strony lot-nictwa zagraża im po opuszczeniu ^{lotniskowego} stanowiska ^{bojowego} ~~wystrzelenia~~, a ze strony rakiet w czasie przebywania na nim;

- ze względu na sposób działania, baterię startową z punktu widze-nia artyleryjskiej obrony przeciwlotniczej należy traktować jako obiekt ruchomy;

- wrażliwość baterii startowej pozwala nieprzyjacielowi na zasto-sowanie do jej niszczenia wszystkich środków rażenia stosowanych przy niszczeniu sprzętu wojennego.

Kolejnym elementem ugrupowania bojowego dywizjonu jest stanowisko dowodzenia, które rozmieszcza się w środku ugrupowania. Na stanowisku dowodzenia pracuje dowódca dywizjonu i jego sztab. Czynności wykonywane na stanowisku dowodzenia mają poważny, w lecz nie decydujący wpływ na działalność ogniową baterii startowych, ponieważ istnieje możliwość bez-pośredniego kierowania baterią przez dowódcę i sztab brygady.

Zatem zniszczenie przez nieprzyjaciela stanowiska dowodzenia dywizjonu jedynie może spowodować pewne zakłócenia w działalności og-niowej baterii.

~~Stacja meteorologiczna spełnia bardzo ważną funkcję /dostarczenie komunikatów meteorologicznych do sztabu dywizjonu i baterii startowych/, jednak ze względu na to, że dywizjon posiada dwie takie stacje i możli-wość korzystania z komunikatów sąsiedniego dywizjonu, zniszczenie jej nie wpłynie w zasadniczy sposób na działalność ogniową dywizjonu.~~

Następnym elementem ugrupowania bojowego dywizjonu jest punkt obsługi technicznej rozwijany przez pluton obsługi technicznej w odle-głości ^{do} 4 km od ^{lotniskowego} stanowiska ^{bojowego} ~~wystrzelenia~~ baterii startowych.

Jak wynika z tych kilku faktów świadczących o bardzo dużej wrażliwości baterii, można zaryzykować twierdzenie, że nieprzyjaciół dla jej niszczenia może zastosować całą gamę środków rażenia, którą można określić w przedziale i karabin maszynowy - broń jądrowa.

Z dotychczasowych rozważań na temat baterii startowej można wyciągnąć następujące wnioski:

- baterie startowe są tymi elementami ugrupowania bojowego dywizjonu, które bezpośrednio przygotowują dane do strzelania i dokonują wystrzelenia rakiet. Zniszczenie baterii startowych przez nieprzyjaciela jest równoznaczne z pozbawieniem dywizjonu możliwości działalności ognio-wej. O znaczeniu jakie przywiązuje się baterii startowej niech świadczy fakt, że przy obliczaniu możliwości ognio-owych brygady, pierwszym czynni-kiem, który bierze się pod uwagę jest ilość posiadanych wyrzutni, a nie ilość rakiet;

- baterie startowe mogą być niszczone lotnictwem i rakietami "ziemia - ziemia" z tym, że największe niebezpieczeństwo ze strony lot-nictwa zagraża im po opuszczeniu ^{lotniewego} stanowiska ^{bojowego} wyrzelniania, a ze strony rakiet w czasie przebywania na nim;

- ze względu na sposób działania, baterię startową z punktu widze-nia artyleryjskiej obrony przeciwlotniczej należy traktować jako obiekt ruchomy;

- wrażliwość baterii startowej pozwala nieprzyjacielowi na zasto-sowanie do jej niszczenia wszystkich środków rażenia stosowanych przy niszczeniu sprzętu wojennego.

Kolejnym elementem ugrupowania bojowego dywizjonu jest stanowisko dowodzenia, które rozmieszcza się w środku ugrupowania. Na stanowisku dowodzenia pracuje dowódca dywizjonu i jego sztab. Czynności wykonywane na stanowisku dowodzenia mają poważny, w lecz nie decydujący wpływ na działalność ognio-ową baterii startowych, ponieważ istnieje możliwość bez-pośredniego kierowania baterią przez dowódcę i sztab brygady.

Zatem zniszczenie przez nieprzyjaciela stanowiska dowodzenia dywizjonu jedynie może spowodować pewne zakłócenia w działalności og-niowej baterii.

~~Stacja meteorologiczna spełnia bardzo ważną funkcję /dostarczenie komunikatów meteorologicznych do sztabu dywizjonu i baterii startowych/, jednak ze względu na to, że dywizjon posiada dwie takie stacje i możli-wość korzystania z komunikatów sąsiedniego dywizjonu, zniszczenie jej nie wpłynie w zasadniczy sposób na działalność ognio-ową dywizjonu.~~

Następnym elementem ugrupowania bojowego dywizjonu jest punkt obsługi technicznej rozwijany przez pluton obsługi technicznej w odle-głości ^{do} 4 km od ^{lotniewego} stanowisk ^{bojowych} wyrzelniania baterii startowych.

w wypadku wykonania uderzenia ze strony nieprzyjaciela.

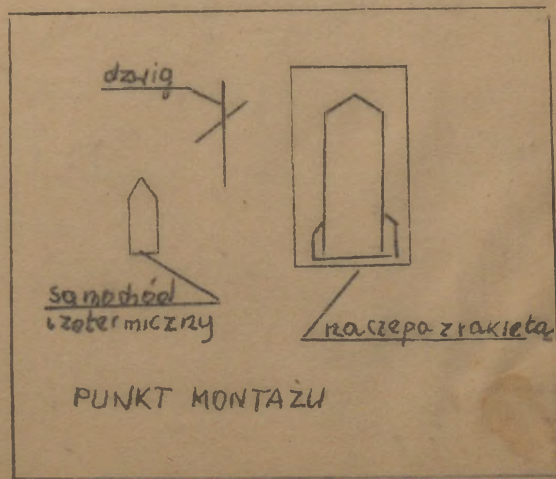
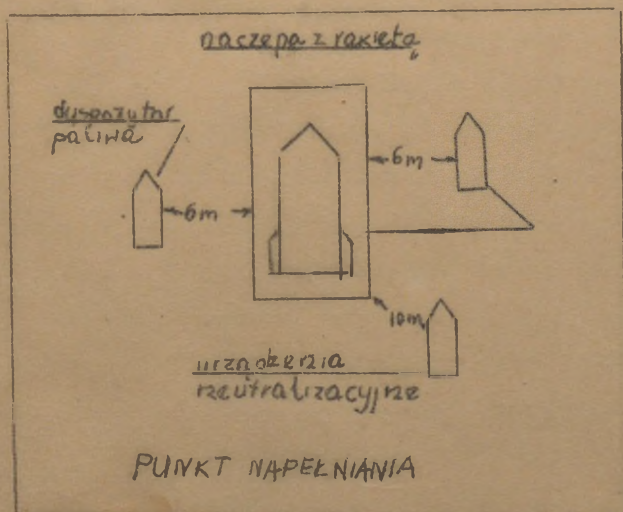
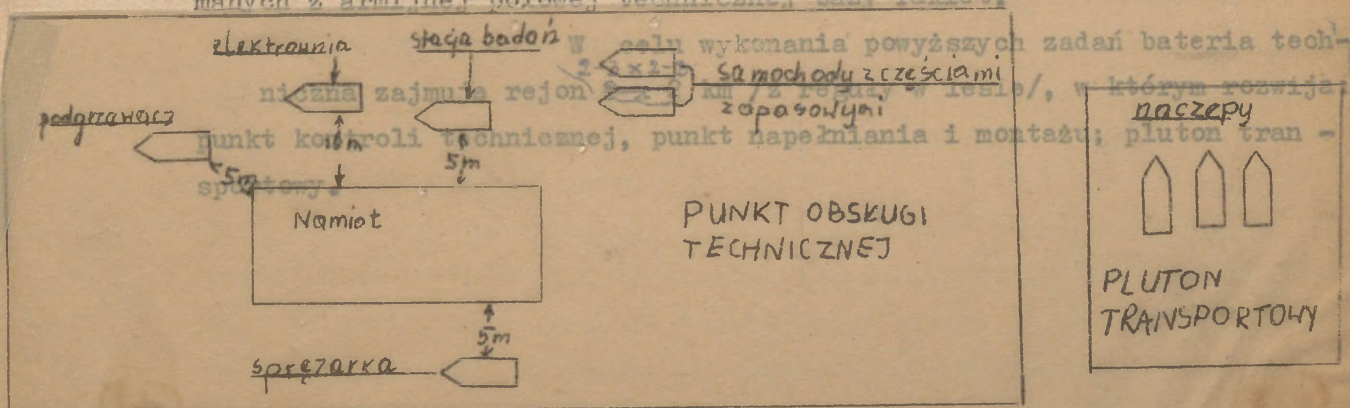
Na podstawie przeprowadzonej analizy ugrupowania bojowego dywizjonu i jego działalności można wyciągnąć następujące wnioski:

- dywizjon rakiet operacyjno - taktycznych zajmuje stosunkowo dużą powierzchnię /64 - 144 km²/ o małym nasyceniu ludźmi i sprzętem. Odległości między poszczególnymi elementami ugrupowania, powodują, że nieprzyjaciół nie może go traktować jako jeden obiekt ataku;

- dywizjon może być zaatakowany lotnictwem, jak i rakietami "ziemia - ziemia" z tym, że większe prawdopodobieństwo ataku istnieje ze strony lotnictwa;

- najbardziej poszukiwanymi przez nieprzyjaciela celami ataku będą: baterie startowe, punkt obsługi technicznej, stanowisko dowodzenia.

Kolejnym elementem ugrupowania bojowego brygady rakiet na zniszczeniu, którego nieprzyjacielowi będzie zależeć jest bateria techniczna. Bateria techniczna przeprowadza kontrolę techniczną, napełniania, montaż i dostawę do punktu obsługi technicznej rakiet otrzymywanych z armijnej polowej technicznej bazy rakiet.



Rys. 5. Elementy ugrupowania bojowego baterii technicznej.

Z zadań jakie wykonuje bateria techniczna można wyciągnąć wniosek, że jest ona niezbędnym elementem do działalności ogniowej brygady rakiet. W rzeczywistości zagadnienie to wygląda nieco inaczej. W wypadku zniszczenia przez nieprzyjaciela baterii technicznej lub jej nienadążania z montażem dostarczanych rakiet, istnieje możliwość bezpośredniego dowozu gotowych rakiet do punktu obsługi technicznej z armijnej polowej technicznej bazy rakiet. Możliwość takiego dowozu wskazuje, że bateria techniczna nie jest tym elementem, który w decydujący sposób rzutuje na działalność ogniową brygady rakiet.

Ponadto obecnie obowiązujące poglądy na zasady użycia brygady rakiet operacyjno - taktycznych dopuszczają możliwość w pewnych wypadkach nie rozwijanie baterii technicznej.

Możliwość działalności ogniowej brygady rakiet bez funkcjonowania baterii technicznej wcale nie oznacza, że nie jest ona opłacalnym celem dla nieprzyjaciela. Wprost przeciwnie. Stale należy pamiętać, że wszystkie instrukcje traktujące o zadaniach lub kolejności celów, zawarte na pierwszym miejscu stawiają niszczenie broni atomowej, a przecież w baterii technicznej z reguły broń ta będzie.

Wielkość powierzchni jaką zajmuje bateria techniczna oraz sposób rozmieszczenia poszczególnych elementów, pozwalają nieprzyjacielowi na zastosowanie do jej niszczenia pilotowanych, jak i bezpilotowych środków napadu.

Sprzęt jakim dysponuje bateria techniczna charakteryzuje się bardzo dużą wrażliwością na działanie mechaniczne i cieplne. Wrażliwość baterii technicznej potęguje to, że poszczególne jej elementy ugrupowania bojowego zajmują bardzo małe powierzchnie o dużym nasyceniu sprzętem. Ten stan rzeczy powoduje, że w przypadku niszczenia baterii technicznej najskuteczniejszymi środkami rażenia będą wszystkie te, które wytwarzają wysoką temperaturę.

Reasumując dotychczasowe rozważania o baterii technicznej należy stwierdzić, iż mimo, że nie wpływa ona w decydujący sposób na działalność ogniową brygady rakiet, to ze względu na posiadanie rakiet będzie obiektem ataku powietrznych środków napadu nieprzyjaciela.

Następnym elementem ugrupowania bojowego brygady rakiet, który należy rozpatryć jako obiekt ataku powietrznych środków napadu nieprzyjaciela jest stanowisko dowodzenia.

Stanowisko dowodzenia brygady rakiet jest tym elementem ugrupowania bojowego, w którym skupione są organa dowódcze i kierownicze wojskami brygady. Na stanowisku dowodzenia dokonuje się szczegółowego planowania zadań otrzymanych ze sztabu wojsk raketowych i artylerii armii. Stąd też płyną rozkazy i zarządzenia do pozostałych elementów ugrupowa-

nia bojowego, związane z ich działalnością bojową.

Skoro element ten spełnia tak ważną rolę w działalności bojowej brygady, to jaki będzie stosunek nieprzyjaciela do wykrycia tych elementów i jego zniszczenia. Odpowiedzi na to pytanie będzie można udzielić z chwilą odpowiedzi sobie na inne, niemniej ważne pytania, a mianowicie: czy możliwa jest działalność bojowa dywizjonów bez funkcjonowania stanowiska dowodzenia.

"Dywizjon rakiet operacyjno - taktycznych ze względu na jego organizację, uzbrojenie i wyposażenie stanowi wysoko manewrową jednostkę, dysponującą potężną siłą ognia o dużym zasięgu. Działa on z zasady w składzie brygady. W niektórych jednak wypadkach dywizjon może działać samodzielnie wykonując zadania na korzyść armii; w tej sytuacji dowodzi nim bezpośrednio dowódca wojsk rakietowych i artylerii armii"^{x/}.

Stwierdzenie to oraz fakt, że dowódca wojsk rakietowych i artylerii armii posiada bezpośrednią łączność z dywizjonami mimo, że działają one w ramach brygady, pozwala na określenie stanowiska dowodzenia brygady jako obiektu o drugorzędnym znaczeniu dla nieprzyjaciela przy niszczeniu /obezwładnianiu/ brygady rakiet.

Pozostały jeszcze do omówienia dwa elementy ugrupowania bojowego brygady rakiet: lądowisko śmigłowców i tyły. Ponieważ jednak te elementy nie mają decydującego wpływu na działalność ogniową brygady, w związku z tym zostaną one pominięte.

Na podstawie przeprowadzonej analizy ugrupowania bojowego brygady rakiet operacyjno - taktycznych w rejonie stanowisk startowych można stwierdzić:

- brygada rakiet operacyjno - taktycznych w rejonie stanowisk startowych przedstawia szereg obiektów wymagających oddzielnej artyleryjskiej osłony przeciwlotniczej;

- dywizjony ogniowe są najważniejszymi elementami ugrupowania bojowego brygady i one w pierwszej kolejności będą niszczone przez nieprzyjaciela, a dopiero w następnej kolejności mogą być zaatakowane: bateria techniczna, stanowisko dowodzenia; lądowisko śmigłowców i tyły;

- brygada rakiet może być niszczona lotnictwem, jak i rakietami "ziemia - ziemia" z tym, że ze względu na sposób działania poszczególnych elementów ugrupowania, większe prawdopodobieństwo ataku istnieje ze strony lotnictwa.

x/ Biuletyn Informacyjny nr 5 /55/, wyd. MON, Warszawa 1962 r., str. 109.

We współczesnych działaniach zaczepnych zakłada się bardzo duże tempo natarcia co powoduje, że nawet sprzęt o tak dużym zasięgu, jak rakiety operacyjno - taktyczne aby zapewnić ciągłość ogniowego wsparcia walczących wojsk, zmuszone są do wykonywania przesunięć.

Brygada rakiet operacyjno - taktycznych wykonuje przesunięcie poszczególnymi dywizjonami lub całością. Najbardziej celowe jest przesunięcie kolejno dywizjonami, ponieważ ten sposób zapewnia nieprzerwaną gotowość ogniową jednego z nich. Przesunięcie całością brygady jest bardzo rzadkim wypadkiem i może nastąpić wówczas, gdy zadania ogniowe przewidziane dla brygady będą wykonywać inne środki znajdujące się w dyspozycji dowódcy armii. Biorąc jednak pod uwagę to, że armia oprócz brygady nie dysponuje innymi środkami o takim zasięgu, można przyjąć, że wariant przesunięcia brygady całością jest mało realny.

Skoro wariant przesunięcia brygady całością jest mało realny to należy widzieć brygadę w czasie przesunięć jako szereg elementów wykonujących marsz w różnym czasie.

Planowanie przesunięć pododdziałów brygady wykonuje sztab brygady na podstawie wytycznych sztabu wojsk raketowych i artylerii armii i decyzji dowódcy brygady.

Kolejność przesunięć brygady z reguły jest następująca: jeden z dywizjonów i część sztabu brygady; drugi dywizjon pozostałość sztabu brygady i bateria techniczna; tyły brygady.

Dywizjon rakiet operacyjno - taktycznych na zwinięcie ugrupowania bojowego potrzebuje 30 minut. W tym czasie wszystkie elementy ugrupowania bojowego dywizjonu zwiną swoje ugrupowanie i rozpoczną w ustalonej kolejności marsz na punkt przejścia.

Biuletyn informacyjny nr 4 /54/ na str. 181 omawiając marsz brygady rakiet w ten sposób mówi: "Rakiety w kolumnie marszowej brygady /dywizjonu/ przewozi się na wyrzutniach lub na naczepach transportowych w oddzielnej kolumnie, pod specjalną ochroną w odległości nie mniejszej jak 1 km od czoła lub ogona maszerujących kolumn". Czyli zakłada się formowanie oddzielnych kolumn z wyrzutni i naczep transportowych przewożących rakiety.

Obowiązujące poglądy /na to zagadnienie/ nie przewidują organizowania oddzielnych kolumn z tym, że zakłada się między bateriami, które na wyrzutniach posiadają rakiety odstępy między nimi dwa i więcej kilometrów. W Związku Radzieckim przyjmuje się odstępy w granicach od 3 - 5 km^{x/}.

x/ Ustna relacja słuchaczy kursu raketowego w Związku Radzieckim.

Osobiście uważam, że obecne poglądy na odległości między kolumnami są jak najbardziej słuszne, ponieważ dają gwarancję, że jednym wybuchem atomowym nawet średniego kalibru nie zostaną porażone dwie maszerujące kolumny. Dlatego też w dalszych rozważaniach będę przyjmował odstępy między poszczególnymi kolumnami marszowymi 2 km.

Jak już wspominałem poszczególne elementy/grupowania bojowego dywizjonu po zwinięciu ugrupowania rozpoczynają marsz na punkt przejścia. W tym czasie dywizjon z obiektu ~~o charakterze~~ względnie stałego, przekształca się w obiekt ruchomy charakteryzujący się dużą ilością małych kolumn.

~~Formowanie kolumny oraz zmian zachodzących w kształcie obiektu jaki stanowi sobą dywizjon, przedstawia załącznik nr 1.~~

Ruch, małe kolumny, brak pewności co do kierunku marszu tych kolumn, sugeruje, że dywizjon w czasie formowania kolumny marszowej może być niszczone tylko przy pomocy lotnictwa. Za użyciem lotnictwa przemawia również to, że samolot jest pilotowany przez człowieka, który posiada zdolność korygowania otrzymanego zadania, czego nie mogą zrobić środki bezpilotowe.

Stwierdzenie takie wcale nie oznacza, że nieprzyjaciół nie może wykonać uderzenia na dywizjon w czasie formowania kolumny przy pomocy rakiety "ziemia - ziemia". Uderzenie takie jest możliwe z tym, że ~~z~~ ~~wynika z załącznika nr 1~~, efektywność takiego uderzenia będzie o wiele mniejsza niż w przypadku ataku na kolumnę już sformowaną.

Z chwilą wyciągnięcia kolumny, dywizjon przedstawia dla nieprzyjaciela ruchomy obiekt ataku o wydłużonym i wąskim kształcie.

Według literatury wojskowej istnieje przekonanie, że zniszczenie kolumny maszerujących wojsk jest niezmiernie trudnym do wykonania zadaniem. Pogląd ten może i słuszny w przypadku niszczenia kolumn o charakterze ogólnowojskowym, natomiast jeżeli chodzi o kolumny wojsk specjalistycznych wydaje się, że jest niesłuszny. Na przykład, aby wyeliminować z walki kolumnę marszową dywizjonu rakiet wystarczy tylko zniszczyć trzy wyrzutnie, natomiast osiągnięcie takiego samego efektu w przypadku batalionu wymaga zadania około 80% strat w ludziach i sprzęcie. Widzimy więc, że pojęcie "zniszczyć" może mieć różny sens w zależności od rodzaju kolumny marszowej.

Kolumny marszowe mogą być niszczone różnymi środkami, jednak w przypadku dywizjonu rakiet ze względu na odległość wykonywania marszu od walczących wojsk, może on być atakowany tylko przez lotnictwo i pociski kierowane wsparcia ogólnego /CORPORAL, SERGEANT, REDSTONE, PERSHING,

Z podanych typów rakiet w przypadku REDSTONE i PERSHING ze względu na ich zasięg 320 i 640 km oraz przenoszone równoważniki trotylu należy wątpić aby były one użyte do niszczenia kolumn marszowych

będących jednocześnie w zasięgu pozostałych typów ракет.

Wymienię dwa środki, którymi nieprzyjaciół może zwalczać kolumnę marszową dywizjonu, jednak biorąc pod uwagę takie czynniki, jak dużą zależność ракет od środków rozpoznania i ich rozrzut, należy przypuszczać, że głównym środkiem przy niszczeniu tego typu obiektów będzie lotnictwo, które ma tę niezaprzeczalną wyższość nad rakietami "ziemia - ziemia", że jest zdolne do wykrycia celu i natychmiastowego wykonania na niego uderzenia. Ponadto należy pamiętać, że mimo dużego postępu technicznego w rozwoju ракет, lotnictwo w obecnej chwili poważnie przewyższa rakiety wymienionych typów pod względem celności.

Pewnym potwierdzeniem tego, że rakiety będą raczej rzadko używane do niszczenia kolumn marszowych jest następujące sformułowanie w wydawnictwie MON z 1961 r. pt. "Zasady użycia broni jądrowej w celach operacyjno - taktycznych /siły lądowe Stanów Zjednoczonych/". "Na związki i oddziały znajdujące się w marszu lub wychodzące do kontrataku i przeciwdziałania przewiduje się wykonanie uderzeń jądrowych za pomocą lotnictwa".

Również z dyskusji jaka toczy się na "zachodzie" na temat bezpośredniego wsparcia wojsk wynika, że lotnictwo powinno się używać przede wszystkim do zwalczania celów małych, ruchomych oraz dokładnie nierozpoznanych leżących poza zasięgiem broni dywizji pierwszego rzutu. Dyskutanci uważają, że na współczesnym polu walki nie ma celów dla lotnictwa w bezpośredniej bliskości walczących wojsk.

Oficjalne poglądy na zagadnienie zwalczania kolumn marszowych przez lotnictwo zakładają, że kolumna marszowa może być zaatakowana w dowolnym punkcie na całej marszrucie z tym, że najlepsze efekty osiąga się przy ataku na niebezpiecznych odcinkach drogi. Za niebezpieczne odcinki drogi uważa się: mosty i przeprawy, wiadukty; ciasniny; trudne odcinki drogi do obejścia; ostre zakręty; itd. Atak w tych miejscach daje duże prawdopodobieństwo zatrzymania kolumny na dość długi okres czasu co niekiedy na polu walki ma decydujące znaczenie na dalszy przebieg działań jednej ze stron.

Aby lotnictwo ~~walkę~~ mogło zaatakować dywizjon ракет w czasie marszu musi go najpierw wykryć. Wykrycie kolumny w czasie marszu nie przedstawia większego problemu dla pilota, a tym bardziej kolumny maszerującej po dobrych drogach. Dywizjon ракет aby mógł wykonać marsz potrzebuje drogi o bardzo dobrej nawierzchni, łagodnych zakrętach, posiadającej mosty o nośności 40 ton i wiadukty nie niższe jak 4,5 m. Takim warunkom mogą odpowiadać tylko główne drogi armii, które z reguły będą pod ciągłą obserwacją przeciwnika.

sprzętu na wszelkiego rodzaju uderzenia. W tym też czasie istnieje największe zagrożenie dla baterii ze strony nieprzyjaciela. Stosunkowo duże rozmiary rejonu w jaki zajmuje bateria techniczna oraz brak okopania ludzi i sprzętu zapewniają nieprzyjacielowi osiągnięcie spodziewanych efektów nawet przy wykonaniu uderzenia raketami "ziemia-ziemia".

Z chwilą opuszczenia rejonu zwinięcia i sformowania kolumny marszowej, bateria techniczna staje się dla nieprzyjaciela obiektem ruchomym i jako taki będzie zwalczany przez te same środki ataku i w podobny sposób co dywizjon w marszu.

Istotną różnicą między zwinięciem, marszem i rozwinięciem baterii technicznej, a dywizjonu jest to, że bateria techniczna z reguły wykonuje te czynności nocą co w bardzo poważnym stopniu zmniejsza prawdopodobieństwo jej wykrycia, a tym samym i zaatakowania.

Podobnie jak w czasie zwijania tak i podczas rozwijania bateria techniczna stanowi najdogodniejszy cel dla uderzeń przeciwnika. W jednym jak i drugim wypadku najkorzystniejszym środkiem rażenia dla nieprzyjaciela jest broń atomowa. Środkiem jej przenoszenia mogą być rakiety "ziemia-ziemia" i lotnictwo.

Na podstawie przeprowadzonej oceny elementów ugrupowania bojowego w czasie marszu, nasuwają się następujące wnioski:

- dywizjonom rakiet od momentu rozpoczęcia zwijania ugrupowania bojowego do chwili rozwinięcia się w nowym rejonie stanowisk startowych, największe niebezpieczeństwo zagraża ze strony lotnictwa;

- w wypadku wykonywania marszu w dzień przez poszczególne elementy brygady rakiet istnieje prawie pewność, że zostaną one wykryte, a następnie zaatakowane;

- najniebezpieczniejszymi momentami dla maszerujących rakiet jest pokonywanie niebezpiecznych odcinków trasy marszu, na których zaatakowanie kolumny zmuszałoby ją do szukania obejść;

- w czasie rozwijania ugrupowania bojowego szczególnie niebezpieczne jest lotnictwo rozpoznawcze.

W dotychczasowych rozważaniach było brane pod uwagę jedynie lotnictwo, które jest zdolne wykonać uderzenie, natomiast bardzo mało poświęcało się uwagi lotnictwu rozpoznawczemu, co nie oznacza, że ten rodzaj lotnictwa jest mniej groźny dla brygady rakiet.

Zebranie wiadomości o przyszłym obiekcie ataku jest podstawowym czynnikiem gwarantującym osiągnięcie zamierzonego efektu. Wiadomości tych w przeważającej większości dostarcza właśnie lotnictwo rozpoznawcze. Samolot rozpoznawczy nie tylko dostarcza wiadomości o obiektach, ale również ocenia skutki wykonanego ataku na wykryty przez siebie cel.

W przypadku brygady rakiet operacyjno - taktycznych lotnictwo rozpoznawcze jest niezmiernie groźnym przeciwnikiem, gdyż przede wszystkim ono może dostarczyć danych stanowiących podstawę wykonania uderzenia przez nieprzyjaciela przy pomocy rakiet "ziemia-ziemia". Groźbę tę potęguje fakt, że współczesne samoloty rozpoznawcze i ich sposoby działania niewiele różnią się od zewnętrznego wyglądu i sposobów działania samolotów bojowych. Wystarczy powiedzieć, że obecnie stosowane samoloty rozpoznawcze prowadzą rozpoznanie od wysokości około 150 m poprzez lot nurkujący do wysokości ponad 20000 m. Oczywiście, że sposób rozpoznania każdorazowo będzie zależał od rozpoznawanego obiektu.

Brygada rakiet będzie szczególnie poszukiwanym przez nieprzyjaciela obiektem. Zaangażuje on wszystkie dostępne ^{mu} siły i środki, aby wykryć jej ugrupowanie.

W pierwszej fazie rozpoznania nieprzyjaciel będzie dążył prawdopodobnie do ustalenia ogólnego rejonu ugrupowania bojowego i w tym czasie może on stosować rozpoznanie fotograficzne. Po ustaleniu rozmieszczenia poszczególnych elementów ugrupowania bojowego brygady rakiet, przystąpi on do szczegółowego rozpoznania, które będzie podstawą do wykonania uderzeń.

Dość często wśród oficerów wojsk raketowych poddawana jest wątpliwości możliwość wykrycia przez nieprzyjaciela np. doskonale zamaskowanej baterii startowej na stanowisku wyczekiwania. Jest w tym dużo racji jeżeli chodzi o wykrycie wzrokowe lub stosowanie czarno-białej techniki fotograficznej, która daje obraz rozpoznanego obiektu w zależności od skali jasności. Obecnie wykonuje się już zdjęcia lotnicze kolorowe i zdjęcia przez wykorzystanie widma spektralnego. Zdjęcia takie uwypuklają różnice między tłem a zamaskowanym obiektem, czego nie można było uzyskać na dotychczas używanych materiałach fotograficznych. Wykorzystano tu promienie podczerwone i nadfioletowe, które pozwalają odróżnić np. listowie naturalne od sztucznego czy zwiędłego i rozpoznać zamaskowany sprzęt bojowy w ciemności.

Jeżeli chodzi o rozpoznanie nocne, którego rola niezmiernie wzrosła w-e współczesnych działaniach, to w dalszym ciągu poczesne miejsce zajmuje obraz uzyskany za pomocą stacji radiolokacyjnej. Rozpoznanie to ma jednak tę zasadniczą wadę, że można je stosunkowo łatwo zakłócić.

Bardzo dużo uwagi poświęca się rozpoznaniu z małych wysokości /150 i mniej metrów/ i dużej szybkości. Samoloty rozpoznawcze NATO przeznaczone do rozpoznania tym sposobem są wyposażone w trzy kamery zamontowane w przedniej części kadłuba. Uzyskane zdjęcie przy pomocy trzech kamer umożliwia zobaczenie stanowiska nawet pod osłoną drzew. Aby uzyskać jeszcze większą przejrzystość fotografii niektórych celów,

można łączyć zdjęcia wykonywane ukośnie i pionowo.

Kilka lat temu rozpoznanie lotnicze pola walki przy pomocy zdjęć było wyłączną domeną samolotów pilotowanych. Obecnie istnieje szereg typów bezpilotowych samolotów rozpoznawczych, które wyposażone są w aparaty do fotografowania w dzień, jak i w nocy. Bardziej rozwiniętym uzupełnieniem wyposażenia fotograficznego na bezpilotowym samolocie może być rozpoznawcze urządzenie radiolokacyjne. Za przykład takiego urządzenia może służyć radiolokacyjna stacja obserwacji bocznej, która daje obraz wycinka terenu z poruszającymi się na nim obiektami. Jednak aparatura fotograficzna stanowi podstawowe wyposażenie bezpilotowych samolotów rozpoznawczych, bowiem ani urządzenia radiolokacyjne, z uwagi na zasadę działania, ani też urządzenia telewizyjne wskutek małej rozdzielczości i ograniczonego zasięgu, nie mogą zastąpić rozpoznania fotograficznego.

Główną jednak wadą rozpoznania fotograficznego było to, że informacje można było uzyskać dopiero po powrocie z rozpoznania samolotu rozpoznawczego. Mankament ten został usunięty z chwilą wprowadzenia urządzeń pozwalających na przekazywanie wykonanych zdjęć w bardzo krótkim czasie. Przykładem takiego urządzenia może być opracowany w USA przez CBS Laboratories tzw. Photoscan. Przy pomocy tego urządzenia obraz terenu zostaje dostarczony do stacji naziemnej po upływie niecałej minuty od momentu sfotografowania. W wypadku gdy bezpilotowy samolot rozpoznawczy znajduje się zbyt daleko od stacji naziemnej lub nieprzyjaciół wytwarza silne zakłócenia, zdjęcia terenu /obiektów/ mogą być przekazywane po pewnym czasie z uprzednio wyznaczonego punktu lub na sygnał z ziemi /np. w drodze powrotnej/. Zastosowanie tych urządzeń możliwe jest również na pociskach typu "ziemia - ziemia", które podczas lotu w kierunku nieprzyjaciela będą mogły fotografować teren i zdjęcia przekazywać do własnych stacji.

Z tych kilku podanych przykładów, wyraźnie wynika, że możliwości współczesnego rozpoznania ^{powietrznego} ~~lotniczego~~ są wprost nieograniczone w wykrywaniu celów na polu walki.

2. Ocena sposobów i skuteczności działania środków napadu powietrznego nieprzyjaciela na brygadę rakiet operacyjno - taktycznych.

W pierwszym zagadnieniu niniejszego rozdziału na podstawie oceny brygady rakiet jako obiektu ataku środków napadu powietrznego nieprzyjaciela, wyciągnięto wniosek, że tego rodzaju obiekt może być atakowany lotnictwem, jak i rakietami "ziemia-ziemia".

W niniejszym zagadnieniu zostaną rozpatrzone konkretne typy tych środków, ich możliwości i skuteczność ataku.

Jako pierwszy z tych środków zostaną rozpatrzone rakiety "ziemia - ziemia".

Wojska na współczesnym polu walki dysponują całą gamą różnego typu rakiet przeznaczonych do niszczenia celów naziemnych. Na wybór danego typu rakiety do zniszczenia określonego celu, wpływa wiele różnorodnych czynników, niemniej uważam, że podstawowymi z nich są: donośność i moc przenoszonego ładunku.

W przypadku niszczenia brygady rakiet operacyjno-taktycznych ze względu na jej oddalenie od linii styczności walczących wojsk, mogą być brane pod uwagę następujące typy rakiet "ziemia-ziemia".

Tabela nr 1

Rodzaj pocisku	Użytkownik	Zasięg w km	Rodzaj i moc głowicy	Szybkostrzelność	Średnie prawdopodobne zboczenie / uchylenie / w m
CORPORAL	Siły lądowe USA i W, Brytanii	120 do 140	Atomowa/2,5; 28; 47 KT/	Po 1,5 godz. na ten sam cel, po 2 godz. na nowy z tego samego SO.	300
SERGEANT	Siły lądowe USA, NRF	135 139	40 i 150 KT Atomowa do 20 KT	4-6 poc. na dobę brak danych	300 brak danych
REDSTONE	Siły lądowe USA	320	Konwencjonalna jądrowa /350; 3800 KT/	2-3 pociski na dobę	300
PERSHING	Siły lądowe USA, NRF	540 740	40, 165 i 400 KT Jądrowa 120 KT/	3-4 poc. /dobę brak danych	400 (kolona)

Jak wynika z porównania zasięgów podanych typów rakiet zachodzi konieczność jeszcze większego ich zróżnicowania, ponieważ trudno przypuszczać aby nieprzyjaciel wykonywał uderzenia rakietami o zasięgu 320, 740 km na cele położone w odległości do 50 km od linii styczności walczących wojsk. Rakiety tego typu będą z reguły używane do niszczenia celów położonych na dużej odległości i silnie bronionych środkami obrony przeciwlotniczej. Za tego rodzaju użyciem rakiet o takim zasięgu, przemawia czynnik racjonalnego wykorzystania właściwości taktyczno-technicznych posiadanego sprzętu bojowego.

Zatem z punktu widzenia donośności jest mało prawdopodobne niszczenie brygady rakiet przez rakiety typu PERSHING i REDSTONE.

Drugim podstawowym czynnikiem decydującym o możliwości użycia danego typu rakiety do niszczenia wybranego celu jest moc przenoszonego ładunku jądrowego. Wiadomo, że przed wykonaniem uderzenia na wybrany cel przeprowadza się jego analizę, która między innymi pozwala określić moc ładunku jaka powinna być zastosowana aby mieć żadaną pewność zniszczenia.

Zakóźmy, że określiliśmy potrzebną moc głowicy atomowej na 60 KT, a posiadane rakiety mogą przenieść głowice o mocy 50 KT i 100 - 300 KT. Widzimy więc, że mimo posiadania ракет nie możemy ich efektywnie użyć.

Rozpatrzmy zatem jakie są potrzebne wagomiary głowic atomowych w wypadku niszczenia poszczególnych elementów ugrupowania bojowego brygady ракет przez rakiety "ziemia-ziemia".

Obliczenia zostaną przeprowadzone z założeniem następujących warunków:

- przyjęta wrażliwość na uderzenia atomowe wyrzutni startowej - taka sama jak dla samochodów pancernych;
- żądane prawdopodobieństwo trafienia rakietą 0,9;
- przyjęta wrażliwość sprzętu baterii technicznej i punktu obsługi technicznej dywizjonu, jak dla samochodów wojskowych;
- okopanie ludzi i sprzętu zmniejsza rażące działanie bomby atomowej o ~~1,5~~ 1,5 raza.

Zgodnie z teorią prawdopodobieństwa, 0,9 prawdopodobieństwa trafienia uzyskuje się podczas strzelania do okręgu o promieniu nie mniejszym niż 3,2 średniego błędu wystrzału^{x/}.

~~Z tego stwierdzenia nasuwa się prosty wniosek, że aby mieć 100% pewność, że cel zostanie trafiony, promień rażenia zastosowanej głowicy atomowej nie może być mniejszy niż wielkość 3,2 średniego błędu wystrzału.~~

Weźmy dla przykładu rakietę ~~"SERGEANT"~~ "SERGEANT", która zgodnie z tabelą nr 1 posiada średnie prawdopodobne zboczenie /odchylenie/ 300 m, czyli aby mieć pewność, że cel będzie rażony rakietą ~~to musi~~ ^{musimy} strzelać głowicami o mocy dającej promień rażenia nie mniejszy jak 960 m^{xx/}.

Ponieważ różne cele posiadają różną wrażliwość na działanie rażące broni atomowej, w związku z tym równoważnik trotylu głowic atomowych będzie bardzo zróżnicowany.

x/ Błąd wystrzału jest to sumaryczny błąd określenia nastaw i rozrzutu.

xx/ Nie wiadomo czy prawdopodobne zboczenie oznacza to samo co błąd wystrzału czy błąd rozrzutu. Jeżeli będzie to błąd rozrzutu wówczas wyliczone równoważniki trotylu będą zaniżone, gdyż błąd określenia nastaw spowoduje zwiększenie odchylenia rakiety od celu.

Tabela nr 2

Moc w KT	Wysokość wybuchu w metrach	Ludzie poza ukryciem	Ludzie w schro- nach z przykry- ciem ziemnym	Czołgi, działa i samochody pancerne	Samochody wózkowe	Cysterny	Śmigłowce
Promień strefy rażenia w metrach							
1,5	90	620	160	170	300	350	1280
	175	-	120	-	-	380	1440
2,5	105	690	190	210	360	430	1520
	210	-	140	-	-	480	1710
8	150	870	290	340	580	690	2240
	300	-	210	-	-	760	2520
15	190	950	360	430	750	880	2750
	380	-	260	-	-	960	3100
30	240	1150	460	570	1000	1140	3500
	470	-	330	-	-	1280	3900
50	280	1360	540	690	1200	1400	4500
	560	-	390	-	-	1600	4650
150	410	2100	780	1100	1900	2200	5900
	820	-	560	-	-	2500	6700
1500	880	5400	1700	2700	4700	5600	13000
	1750	-	1200	-	-	6100	14500
5000	1300	8500	2500	4400	7600	9000	19000
	2600	-	1800	-	-	10000	21000

Uwaga: W tabeli wykazano optymalne wysokości wybuchu powietrznego danej mocy /w liczniku - niskiego, w mianowniku - wysokiego/.

W tabeli podano promienie rażenia tylko dla pewnych określonych równoważników trotylu, które w konkretnej sytuacji mogą się okazać za małe lub za duże. Bardzo często bywa tak, że trzeba określić wymiary strefy rażenia przy wybuchu pewnej bomby czy ładunku lub odwrotnie. W takich wypadkach posługujemy się prawem podobieństwa wybuchów, które mówi, że dla dwóch wybuchów o równoważnikach trotylowych q_1 i q_2 parametry czoła fali są jednakowe na takich odległościach R_1 i R_2 od środków wybuchów, które spełniają stosunek

$$\frac{R_1}{R_2} = \sqrt[3]{\frac{q_1}{q_2}} \quad //$$

x/ Właściwości bojowe broni atomowej i środki obrony przeciwoatomowej. Podręcznik oficera. Wyd. MON 1955 r., str. 89.

Stosując powyższy wzór obliczymy jakiej głowicy musi użyć nieprzyjaciół aby zniszczyć przy pomocy rakiety ^{"SERGEANT"} ~~"GORDON"~~ wyrzutnię na stanowisku startowym. Wiadome są takie dane: $R_1 = 690$ m; $q_1 = 50$ KT; $R_2 = 960$ m. Podstawiając dane te do wzoru otrzymamy:

$$\frac{690}{960} = \frac{\sqrt[3]{50}}{\sqrt[3]{q_2}}; \quad q_2 \approx 135 \text{ KT}$$

Otrzymany wynik wyraźnie wskazuje, że nieprzyjaciół ~~nie~~ jest w stanie zniszczyć wyrzutnię ~~nie~~ poza ukryciem przy pomocy rakiety ^{"SERGEANT"} ~~"GORDON"~~. Ponieważ jednak aby wyeliminować z walki baterię wystarczy zniszczyć ludzi, w związku z tym nieprzyjaciół może postawić sobie jako cel zniszczenie obsługi. W takim wypadku wystarczy zastosować głowicę o mocy około 16 KT. Ponieważ rakietę tego typu nie jest przystosowana do przenoszenia głowicy o takiej mocy, nieprzyjaciół musi zastosować ładunek o mocy ^{40 KT} ~~20 KT~~ co w praktyce oznacza wykorzystanie właściwości rażących ~~nie miała większej~~ ~~wynosi~~ $\approx 40\%$.

Przeanalizujemy obecnie możliwości niszczenia przez tę raketę pozostałych elementów ugrupowania bojowego brygady rakiet.

Poniższa tabela przedstawia wymagane wagomiarzy głowic atomowych do niszczenia poszczególnych elementów ugrupowania bojowego znajdujących się w ukryciu:

Tabela nr 3

Stano- wisko dowó- dzenia	bate- ria star- towa	bater- ia techn.	punkt obsłu- gi techn. dywiz- jonu	lu- dzie w schro- nach
Potrzebna moc w KT				
270 250	220 440 585	220 440 1375	85	260 270

Uwaga: liczby w liczniku odpowiadają współczynnikowi 1, 2, a w mianowniku współczynnikowi 1,5.

~~Jak wynika z danych zawartych w tabeli nr 3, rakietę typu "GORDON" nie jest w stanie wykonać zadania niszczenia poszczególnych elementów ugrupowania bojowego brygady /dywizjonu/ w ukryciach. Jedynym wyjątkiem jest punkt obsługi technicznej dywizjonu, i to w przypadku założenia współ-
czynnika 1, 2.~~

Podczas analizy baterii technicznej stwierdziłem, że największe niebezpieczeństwo grozi jej ze strony rakiet w momencie zwijania i rozwijania ugrupowania bojowego.

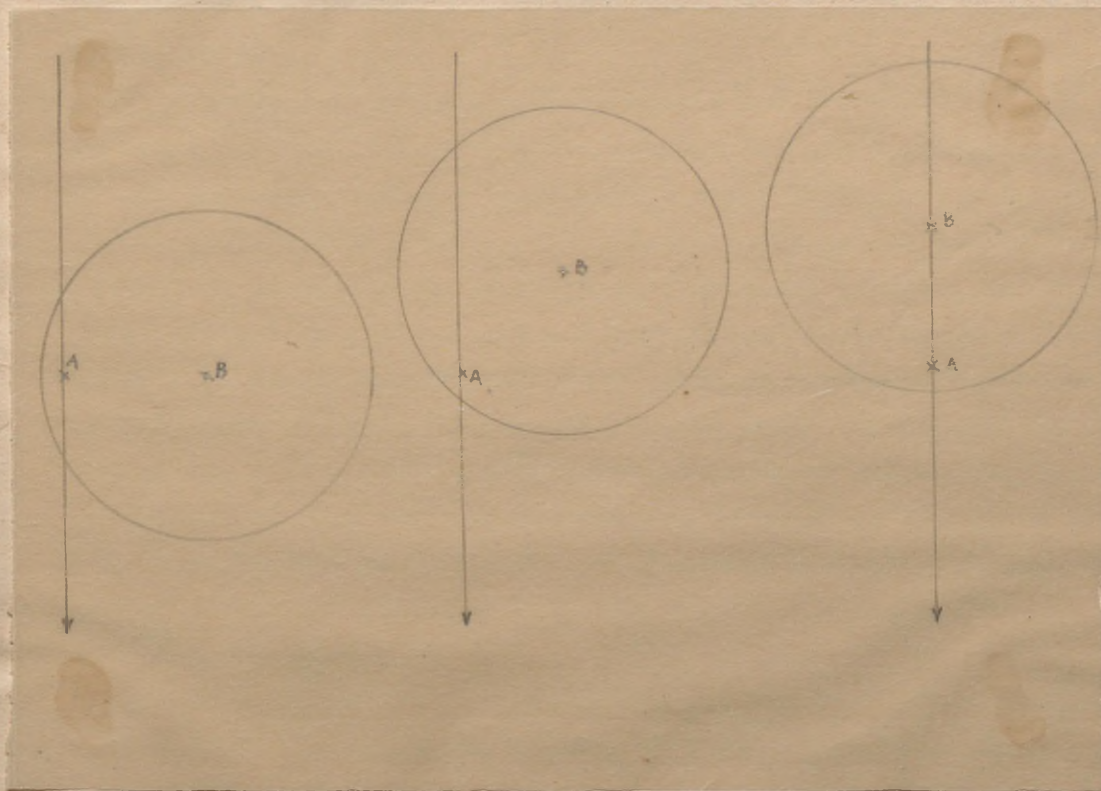
Rakietę typu ^{"SERGEANT"} ~~"GORDON"~~ może przenosić głowicę atomową o maksymalnej mocy wybuchu ¹⁵⁰ ~~44~~ KT. Przekonajmy się zatem jakie skutki może osiągnąć nieprzyjaciół przy wykonaniu uderzenia na baterię techniczną w momencie jej zwijania /rozwijania/.

$$2 \div 3 \times 2 \div 3$$

Bateria techniczna zajmuje rejon ~~2-2~~ km, ~~rozpiętość~~ ^{ludzie} ~~od~~ ^{ci} ~~środku rejonu~~ wyniesie 960 m. Aby mieć pewność, że ~~sprzęt rozmieszczony~~ ^{ludzie} w tym rejonie zostanie w całości objęty ~~rażącym~~ ⁴⁹⁵ działaniem broni atomowej, moc wybuchu powinna równać się 495 KT. Biorąc jednak pod uwagę, to, że rakiety i ludzie są bardziej wrażliwi na działanie fali uderzeniowej od pozostałego sprzętu, należy stwierdzić, że wybuch atomowy o mocy 47 KT daje pewność zniszczenia około 85% stanu osobowego i 50% ~~sprzętu baterii technicznej~~. Taki stopień strat uniemożliwia działalność bojową baterii bez uprzedniego uzupełnienia ludzi i sprzętu.

Kolejnym obiektem wymagającym analizy możliwości wykonania na niego uderzenia przy pomocy rakiety ^{"SERGEANT"} ~~"CORONA"~~ jest kolumna marszowa rakiet. Dokładność trafienia rakieta oraz wrażliwość obiektu pozostały takie same, jedynie kształt atakowanego obiektu uległ zmianie.

Wydaje się, że najbardziej wyraźnie zostaną wykazane te możliwości w wypadku ich przedstawienia w formie graficznej.



LEGENDA:

- A - planowany punkt wybuchu /ppw/;
- B - rzeczywisty punkt wybuchu /rpw/;
- AB- odchylenie rpw od ppw równe 3,2 błędu strzelania;
- promień rażenia obliczono dla samochodów.

Rys. 6. Możliwości rażenia kolumny w marszu przy wykonaniu uderzenia atomowego o mocy ⁵⁰ ~~47~~ KT ~~rakiety typu "CORPORAL"~~, *rakieta typu "SERGEANT"*.

Z przedstawionego rysunku wynika, że w zasadzie rakieta typu ~~"CORPORAL"~~ ^{"SERGEANT"} można niszczyć kolumny w marszu z tym, że osiągane efekty w porównaniu z użytym wagomiarem głowicy są zbyt skromne. Dlatego też wydaje się, że nieprzyjaciół w wypadku zdecydowania się na niszczenie kolumny bronią atomową, zastosuje bardziej dokładne środki jej przenoszenia, które zapewnią mu osiągnięcie lepszych efektów mniejszymi wagomiarami.

Podobnie jak w przypadku rakiety ~~"CORPORAL"~~ ^{"SERGEANT"} powinno się rozpatrzyć możliwości zwalczania brygady rakiet przez pozostałe typy rakiet. Ponieważ w zasadzie wykluczyłem możliwość zastosowania przez nieprzyjaciela rakiet "PERSHING" i "REDSTONE" do zwalczania brygady rakiet, w związku z tym ~~pozostała do rozpatrzenia rakiet "SERGEANT"~~ ^{problem ten zostanie poruszony.}.

~~Brak danych co do wielkości błędu wystrzału rakiety "SERGEANT" uniemożliwia przeprowadzenie podobnego rozumowania, jak w przypadku rakiety "CORPORAL". Niemniej jednak dokładne porównanie danych taktyczno-technicznych tej rakiety z "CORPORALEM" pozwala wnioskować, że błąd ten będzie podobny.~~

~~W podręczniku "Taktyka rozpoznania powietrznego" wydawnictwo MON, Warszawa 1962 r., str. 187 w ten sposób mówi się o rakiecie typu "SERGEANT". Ulepszoną wersją pocisku "CORPORAL" o nieco większym zasięgu jest pocisk balistyczny "SERGEANT" /rys. 33/. Jego zasięg wynosi 320 km^{x/}. Przeznaczony jest do niszczenia sił żywych i obiektów w głębokości operacyjnej. Odpalenie pocisku odbywa się z wyrzutni pod pewnym kątem w stosunku do horyzontu. Napęd pocisku "SERGEANT" stanowi silnik na paliwo stałe /proch/, co eliminuje potrzebę tankowania paliwem przed odpaleniem. Po wypaleniu się paliwa pocisk leci metodą bezwadnościową po krzywej balistycznej. Ta właściwość, jak również właściwości urządzeń do odpalenia pocisku powodują, że pociski "SERGEANT" są bardziej operatywne i mają znacznie krótszy czas przygotowania do wystrzału i przebywania pocisku na stanowiskach ogniowych".~~

Jak wynika z tego stwierdzenia, nie mówi się o zwiększeniu dokładności strzelania, natomiast wszystkie ulepszenia poszły w kierunku zwiększenia manewrowości. Ponadto fakt, że rakietę ta jest na paliwo stałe również wskazuje, że nie powinna ona przewyższać celnością rakiety "CORPORAL".

x/ Według danych zawartych w "VADEMECUM" operacyjno-taktyczne o armiach obcych, wyd. MON, W-wa 1962 r., tabela 40, zasięg pocisku "Sergeant" określany jest na 135 km.

Poważnym brakiem rakiety "SERGEANT" przy zastosowaniu jej do niszczenia rakiet jest to, że może ona przenosić głowice atomowe tylko o mocy do 20 KT, co nie wystarcza do zniszczenia żadnego elementu ugrupowania bojowego brygady /dywizjonu/ znajdującego się w ukryciu. Zabezpieczenie inżynieryjne np. baterii startowej zapewnia jej bezpieczeństwo przed wybuchem atomowym bomby 20 KT w odległości 400 - 500 m.

O tym, że rakietą typu "SERGEANT" nie spełniła w pełni pokładanych w niej nadziei świadczy fakt zamiaru rozpisania przez dowództwo wojsk raketowych się lądowych konkursu na raketę kierowaną typu "ziemia-ziemia", która weszłaby na miejsce rakiety "SERGEANT". Rakietą tą powinna posiadać znacznie większy zasięg i głowicę o większej mocy. Przewiduje się, że warunki takie spełni rakietą "MISSILEC". Brana jest pod uwagę również udoskonalona wersja rakiety "PERSHING", której zasięg byłby w przybliżeniu dwukrotnie większy, to jest 740 km.

W dziedzinie rakiet taktycznych pracuje się nad raketą "LANCE" /dawniej "MISSILE B"/, która ma stanowić podstawowe uzbrojenie raketowe dywizji i w przyszłości zamienić pociski HONEST JOHN i LACROSSE. Pocisk ten może przenosić głowice konwencjonalne i atomowe. Zasięg pocisku ma wynosić około 75 km.

Na podstawie przeprowadzonej analizy możliwości i skuteczności zwalczania brygady rakiet operacyjno - taktycznych raketami "ziemia - ziemia" można wyciągnąć następujące wnioski:

- rozpatrzone rakiety nie są w stanie ze względu na ich duży rozrzut niszczyć ^{poszczególne} ~~poszczególne~~ elementu ugrupowania bojowego brygady /dywizjonu/, ~~jeżeli znajdują się w ukryciu. Jedynym punktem obsługi technicznej może być stanowisko dowodzenia; bateria startowa; misyjny rakiet.~~

- opłacalne są uderzenia raketami na baterię techniczną podczas zwijania i rozwijania przez nią ugrupowania bojowego;

- uderzenie na baterię startową na stanowisku startowym w celu zniszczenia ludzi jest możliwe z tym, że wymaga spełnienia szeregu warunków bardzo trudnych do realizacji;

- niszczenie kolumn marszowych przy pomocy rakiet "ziemia-ziemia" jest możliwe z tym, że osiągnane efekty w porównaniu z nakładem środków będą minimalne.

Mimo, że w wyciągniętych wnioskach dopuszczam możliwość niszczenia niektórych elementów ugrupowania bojowego /dywizjonu/ przy pomocy rakiet "ziemia-ziemia", osobiście uważam, iż należy przyjąć jako regułę, że niszczenie tego typu obiektów będzie się odbywać środkami zapewniającymi jak najbardziej racjonalne stosowanie broni atomowej.

Drugim z wymienionych środków napadu powietrznego nieprzyjaciela jest lotnictwo, które już w drugiej wojnie światowej wykazało, że posiada możliwości zniszczenia każdego celu na polu walki. Szczególnie skutecznym

środkiem okazało się lotnictwo przy zwalczaniu celów punktowych i często zmieniających swoje położenie.

Współczesny rozwój lotnictwa i jego uzbrojenia jeszcze bardziej zwiększył możliwości tego środka napadu powietrznego. Według poglądów głównych państw kapitalistycznych, a szczególnie Stanów Zjednoczonych, lotnictwo myśliwsko - bombowe jest najskuteczniejszym środkiem do zwalczania celów punktowych i ruchomych. Uważają oni, że tego rodzaju cele wymagają użycia takiego środka do ich niszczenia, który byłby zdolny wykryć i jednocześnie zaatakować. Właśnie takim środkiem jest lotnictwo myśliwsko-bombowe.

Jednym z podstawowych celów dla lotnictwa myśliwsko - bombowego są rakiety "ziemia - ziemia" na stanowiskach ogniowych, a szczególnie podczas marszów.

Rozwój i doskonalenie środków obrony przeciwlotniczej jak również możliwość wykonywania uderzeń bronią jądrową siłami lotnictwa myśliwsko-bombowego, według poglądów amerykańsko-brytyjskich pociągnęło za sobą konieczność zastosowania przez lotnictwo nowych form taktyki działań.

Do zasadniczych momentów nowych form taktyki działania lotnictwa myśliwsko - bombowego spowodowanych rozwojem środków obrony przeciwlotniczej można zaliczyć:

- zdecydowane przejście do działań małymi grupami i pojedynczymi samolotami z różnych kierunków. Wielkość grup zamyka się w granicach 4-8 samolotów z tym, że i taka grupa przed celem może się rozdzielić na mniejsze względnie atakować pojedynczo;

- działanie na małych wysokościach, które według poglądów amerykańsko - brytyjskich dają bardzo dużą ^{stausę} ~~szansę~~ dotarcia do celu. Ponadto małe wysokości zmniejszają promień wykrycia samolotu i utrudniają ciągłe jego śledzenie, co z kolei zmniejsza skuteczność obrony przeciwlotniczej, a w przypadku artylerii przeciwlotniczej średniego kalibru i ^{rakiet} ~~postrzel~~ przeciwlotniczych przeznaczonych do zwalczania lotnictwa na średnich i dużych wysokościach eliminuje te środki z walki.

Jak z powyższego wynika, celem zmian jakie zaszły w taktyce działania lotnictwa myśliwsko - bombowego jest maksymalne rozproszenie wysiłku obrony przeciwlotniczej przeciwnika, a tym samym zapewnienie sobie jak najmniejszych strat.

W sposobach ataku lotnictwa nie zaszły tak poważne zmiany, jak w taktyce działania. W zasadzie do istniejących sposobów ataku doszedł tylko jeden nowy - atak przy pomocy bomby atomowej z małej wysokości pod ~~wzglę~~ ^{względ} kątami wznoszącymi.

Na podstawie danych zawartych w instrukcjach, regulaminach oraz przeprowadzonych ćwiczeń przez ewentualnych naszych przeciwników, znane

są następujące sposoby ataku stosowane przez lotnictwo myśliwsko-bombowe:

- atak ze średnich i dużych wysokości z lotu poziomego;
- atak z lotu nurkującego;
- atak z lotu szybowego /kąt nurkowania do 30°/;
- atak z lotu koszącego;
- atak z małych wysokości z lotu poziomego;
- atak z małych wysokości pod kątami wznoszącymi.

Zastosowanie odpowiedniego sposobu ataku przez lotnictwo myśliwsko-bombowe zależy od szeregu czynników, a między innymi: rodzaj celu; stosowane środki rażenia; wymagana dokładność trafienia; warunki atmosferyczne; jakość obrony przeciwlotniczej atakowanego celu; teren w rejonie celu; itd.

I tak np. takie cele, jak pojazdy nieokopane, wiadukty, tunele w zasadzie będą atakowane z lotu koszącego, natomiast na pojazdy okopane najskuteczniejszym jest atak z lotu nurkującego.

W naszym wypadku mamy konkretny cel ataku - brygadę rakiet operacyjno-taktycznych i właśnie ona nas interesuje jako obiekt ataku lotnictwa myśliwsko-bombowego.

Brygadę rakiet z punktu widzenia ataku lotniczego można traktować w zależności od fazy jej działalności bojowej jako szereg celów /obiektów ataku/ punktowych okopanych, punktowych nieokopanych lub ruchomych w postaci kolumn marszowych.

Rozpatrzmy zatem, jak lotnictwo myśliwsko - bombowe będzie realizowało niszczenie /obezwładnienie/ tego rodzaju celów i jakimi środkami.

Bombardowanie z lotu poziomego ze średnich i dużych wysokości ze względu na: duży rozrzut bomb; konieczność posiadania celu o dużych wymiarach; dużą skuteczność środków obrony przeciwlotniczej w zwalczaniu lotnictwa na tych wysokościach; łatwą wykrywalność samolotu, a tym samym możliwość ostrzeżenia przed atakiem, co z kolei zmniejsza skutki rażenia, należy uważać za sposób, który w niedalekiej przyszłości zostanie zupełnie zaniechany. Mówiąc o bombardowaniu z lotu poziomego ze średnich i dużych wysokości mam na myśli atak przy pomocy bomb atomowych, gdyż bombardowanie środkami klasycznymi jest mało skuteczne o czym świadczy poniższy przykład.

Do zadania 25% strat w sprzęcie artylerii ciężkiej /240-280 mm/ na stanowisku ogniowym o wymiarach 16,7 x 5 m przy pomocy bomb MC-1000 z zapalnikiem bezkontaktowym, potrzeba użyć w tym celu 110 samolotów typu "CANBERRA".

x/ Krótki informator - Siły zbrojne Wielkiej Brytanii. Wyd. MON, Warszawa 1961 r.

Przykład ten dobitnie świadczy o tym, że w przypadku brygady rakiet nie należy brać pod uwagę możliwości niszczenia jej przez lotnictwo przy pomocy klasycznych środków rażenia z lotu poziomego ze średnich i dużych wysokości.

A czy istnieje niebezpieczeństwo ataku na elementy ugrupowania bojowego brygady rakiet bombą atomową z lotu poziomego ze średnich i dużych wysokości? Teoretycznie tak, gdyż rozrzut bomby przy naprowadzeniu samolotu na cel z punktu naprowadzenia wynosi 300 m, co oznacza, że wystarczy ładunek o skutecznym promieniu rażenia 300 m aby skutecznie razić cel. Tak więc aby razić baterię startową na stanowisku wyczekiwania wystarczy bomba atomowa o mocy ~~100~~ 30 KT.

Praktycznie należy wątpić aby nieprzyjaciół atakował tym sposobem bombardowania z tego względu, że samolot lecący na takiej wysokości jest łatwo wykrywalny, a tym samym istnieje duże prawdopodobieństwo zestrzelenia go przed wykonaniem zadania. Ponadto istnieją bardziej dokładne i bezpieczne dla samolotu sposoby zrzutu bomb atomowych. To, że dotychczas ten sposób bombardowania jest stosowany należy tłumaczyć tym, że jeszcze nie wszystkie samoloty są przystosowane, a piloci przygotowani do wykonywania bombardowania bombami atomowymi z małych wysokości pod kątemi wznoszącymi.

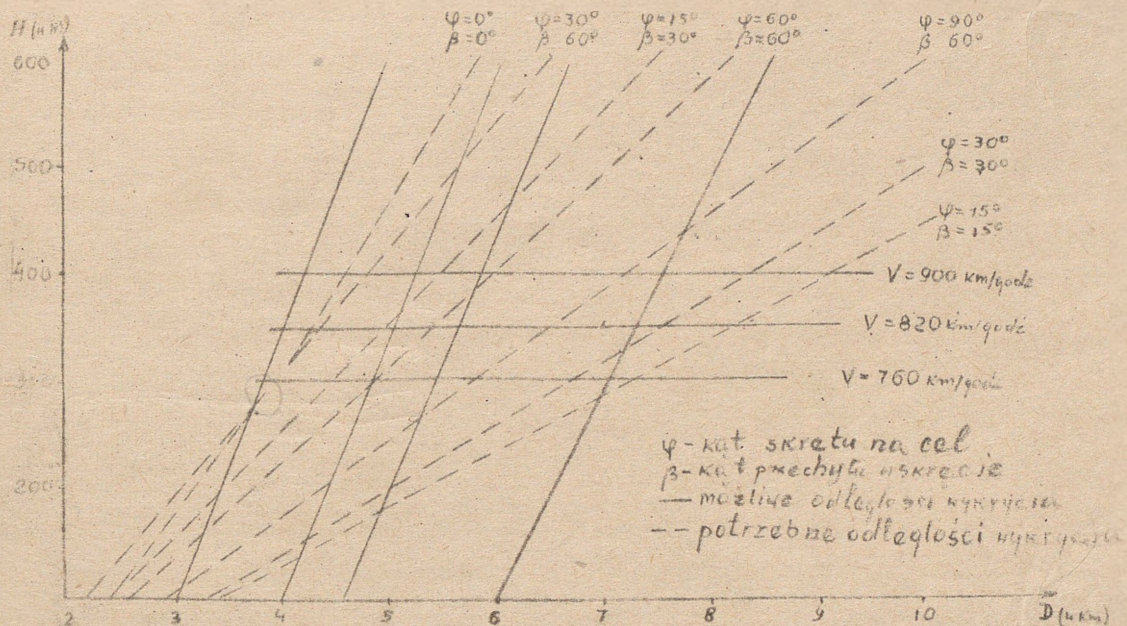
Bombardowanie środkami klasycznymi z lotu poziomego nadal jest aktualne z tym, że lot odbywa się na małej wysokości. Literatura wojskowa co prawda zaleca ten sposób bombardowania ze względu na jego prostotę i małą skuteczność naziemnych środków obrony przeciwlotniczej, ale z drugiej strony podkreśla się, że ten sposób ze względu na rozrzut należy stosować przy niszczeniu celów nieokopanych tworzących pewną powierzchnię.

Według danych radzieckich rozrzut bomb przy wysokości lotu 300-350m i szybkości samolotu 750 - 825 km/godz. wynosi 120 m w głąb i 90 m w szerz. Należy przypuszczać, że ze wzrostem szybkości rozrzut ten będzie wzrastał.

Poważnym problemem przy tym sposobie ataku jest możliwość wykrycia celu oraz konieczna odległość wykrycia celu aby samolot mógł zaatakować.

x/ W zależności od przyjętego współczynnika zmniejszającego skutki rażenia przez okopanie 1,2 lub 1,5.

Możliwości wykrycia i konieczną odległość wykrycia do zaatakowania celu przedstawia poniższy wykres:



Rys. 5^{x/}

Z analizy wykresu wynika, że w zasadzie tylko z wysokości 200-250m samolot jest w stanie wykryć cel i zaatakować przy pierwszym zejściu, natomiast przy locie na pozostałych wysokościach odległość wykrycia jest zawsze mniejsza od wymaganej do zaatakowania. Taki stan rzeczy powoduje, że samolot lecący na małej wysokości bardzo rzadko będzie atakował cel przy pierwszym zejściu.

Ponadto należy pamiętać, że wykres ten został sporządzony na podstawie średnich danych z lotów praktycznych, czyli są dopuszczalne wahania w odległości wykrycia. Ponieważ brygada rakiet z reguły działa w terenie zalesionym należy przypuszczać, że odległości wykrycia przez samolot poszczególnych jej elementów ugrupowania bojowego będą z zasady mniejsze od podanych na wykresie.

Fakt niemożliwości ataku przez samolot z momentem wykrycia celu bardzo dodatnio wpływa na skuteczność ognia artylerii przeciwlotniczej osłaniającej atakowany obiekt oraz umożliwia poczynienie odpowiednich przedsięwzięć zmniejszających skutki uderzenia.

x/ "Osnovy Taktiki Istriebitielno-Bombardirowocnoy Awiacji". Wyd. Krasnoznamennaja Wojenno-Wozdusznaja Akadiemija Monino - 1961 r.

O tym jak wzrasta skuteczność ognia artylerii przeciwlotniczej przy konieczności powtórnego zajęcia samolotu na cel świadczą następujące dane. Prawdopodobieństwo zestrzelenia czterema bateriami samolotu na małej wysokości przy jednym zejściu na cel wynosi 0,2 - 0,4, natomiast strzelając taką samą ilością baterii do tego samego samolotu przy trzech zejściach - prawdopodobieństwo to wynosi 0,6 - 0,7^{x/}.

Jak wynika z podanego przykładu lotnictwo wykonujące bombardowanie celu osłanianego przez artylerię przeciwlotniczą, musi wykonywać je na takiej wysokości i prędkości, która by umożliwiła zaatakowanie go z momentem wykrycia bez konieczności powtórnego zejścia.

Biorąc pod uwagę takie czynniki, jak: punktowość obiektu ataku jakim jest ugrupowanie bojowe brygady rakiet; duży rozrzut bomb; trudność ataku z momentem wyjścia na cel; teren lesisty w rejonie ugrupowania bojowego brygady rakiet; duża skuteczność ognia artylerii/przeciwlotniczej przy powtórnym zejściu samolotu na cel, należy stwierdzić, że chociaż atak lotnictwa na brygadę rakiet z małej wysokości z lotu poziomego jest możliwy to jednak skuteczność jego będzie bardzo mała.

Podstawowym sposobem ataku przy pomocy bomb atomowych w strefie taktyczno - operacyjnej jest bombardowanie z małych wysokości pod kątami wznoszącymi.

Bombardowanie tym sposobem według oceny "Wschodu" i "Zachodu" jest bardzo korzystne, gdyż zapewnia: skryte dotarcie do celu; uzyskanie zaskoczenia; poważne ograniczenie możliwości obrony przeciwlotniczej; dużą dokładność trafienia - 180 m przy bombardowaniu pod małymi kątami i 275 m przy dużych kątach^{xx/}.

Wielkości prawdopodobnych średnich uchyleń przy bombardowaniu z małych wysokości pod kątami wznoszącymi wskazują, że ten sposób ataku może być stosowany na cele punktowe i powierzchniowe, a tym samym i na poszczególne elementy ugrupowania bojowego brygady /dywizjonu/ rakiet.

Poniższa tabela przedstawia wymagane równoważniki trotylu do zniszczenia poszczególnych elementów ugrupowania bojowego brygady /dywizjonu/ rakiet przy bombardowaniu z lotu na małych wysokościach pod kątami wznoszącymi.

x/ Dane zaczerpnięto z "Osnovy Taktiki Istriebitielno-Bombardirowocnoej Awiacji" Wyd. Krasnoznamienaja Wojenno-Wozdusznaja Akademijskaja Monimo - 1961 r.

xx/ Według danych radzieckich bombardowanie pod dużymi kątami jest dokładniejsze.

Tabela nr 4

element ugrupo- wania boj.	ludzie w schro- nach z przykry- ciem ziemnym	ludzie poza ukryciem	bateria technicz- na na bez okopania	bateria techniczna okopana	bateria startowa na stanowisku wyzekowania <i>główny stanowisk bojowy</i>	POT		Kolumny marszowe		
						nieokopany	okopany	ludzie	samochody	wyrzutnie
kąt bombar- dowania		Moc bomby w KT								
małe kąty	2	0,03	47	$\frac{60}{120}$	$\frac{2,5}{4}$	0,3	$\frac{0,5}{1}$	0,03	0,3	1,6
duże kąty	6,6	0,1	59,5	$\frac{76}{150}$	$\frac{8}{13,6}$	1	$\frac{1,8}{2,8}$	0,1	1	4

Uwaga: liczby w liczniku odpowiadają współczynnikowi 1,2, a w mianowniku 1,5.

Dane zawarte w tabeli nr 4 wskazują, że zniszczenie poszczególnych elementów ugrupowania bojowego brygady /dywizjonu/ rakiet bronią atomową przy pomocy lotnictwa działającego pod kątami wznoszącymi jest bardzo ekonomiczne, gdyż zapewnia uzyskanie dużych efektów małymi równoważnikami trotylu.

Nas z punktu widzenia artyleryjskiej obrony przeciwlotniczej szczególnie interesuje technika wykonania lotu i bombardowania, gdyż od znajomości tych szczegółów zależy sposób organizacji przedsięwzięć mających na celu uniemożliwienie względnie utrudnienie celnego ataku przez samolot.

Bombardowanie z lotu wznoszącego może być wykonane pod kątami $40 - 60^\circ$, 90° i 110° . Najkorzystniejszym sposobem ataku z punktu widzenia bezpieczeństwa samolotu jest zrzut bomby pod kątem $40 - 45^\circ$.

Bombardowanie pod kątami wznoszącymi bez względu na kąt zrzutu bomby może być wykonywane przy pomocy celowników: optycznych, półautoma-
tycznych typu LABS i automatycznych typu AN/ASG-19.

Atak pod kątem $40 - 60^\circ$ polega na tym, że samolot na małej wyso-
kości /50 - 300 m/ podchodzi do obiektu ataku i w odległości 5-8 km
wykonuje póżpętlę, a po osiągnięciu odpowiedniego kąta dokonuje zrzutu
bomby. Zrzut bomby następuje średnio około 6 - 3 km przed celem. Przy
tym sposobie ataku wymagana jest znajomość dokładnych współrzędnych
celu i konieczność posiadania dobrze widocznego punktu orientacyjnego.
Z tego też względu tym sposobem bombardowania mogą być atakowane w bry-
gadzie rakiet takie cele, jak: bateria techniczna; stanowiska dowodze-
nia, baterie startowe na *lotniskach* *bojowych* ~~stanowiskach wyzaskiwania~~ oraz punkty obsługi
technicznej dywizjonów. Natomiast nie będą bombardowane tym sposobem

baterie startowe po opuszczeniu ^{głównych bojowych} stanowisk wyczekiwania.

Drugi sposób ataku polega na tym, że samolot wykonuje lot na małej wysokości i w odległości około 2,5 - 3 km wykonuje półpętlę. Po osiągnięciu przez samolot kąta 90° następuje zrzut bomby. Przy tym sposobie ataku nie jest konieczna znajomość współrzędnych celu, gdyż pilot ma możliwość optycznego zobaczenia celu, z tym że odległość wykrycia celu dla wysokości lotu 100 - 200 m nie może być mniejszą jak 5 km^{x/}.

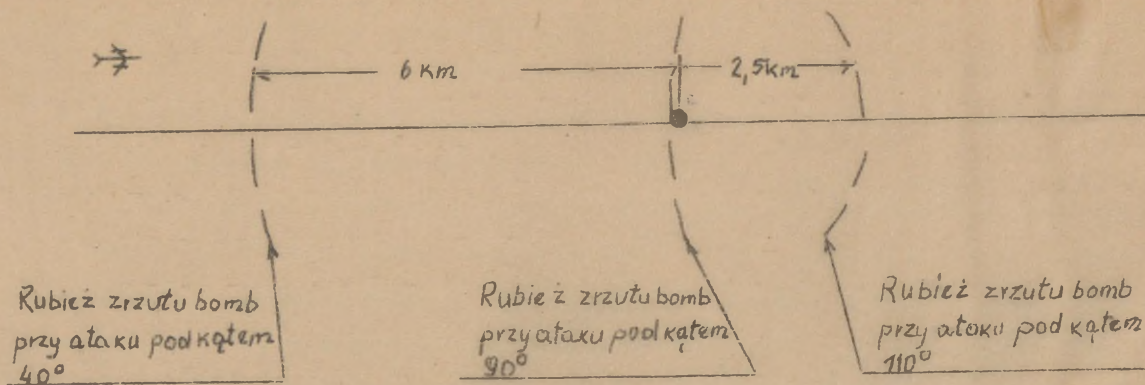
Trzecim sposobem bombardowania z małych wysokości jest atak pod kątem 110° , który polega na tym, że samolot wykonuje półpętlę w momencie wyjścia na cel. Sposób ten w porównaniu z poprzednimi ma niewątpliwe zalety, do których należy zaliczyć: natychmiastowe wykonanie ataku z chwilą wykrycia celu; większa dokładność trafienia; lot na wykonanie zadania nie wymaga tak dokładnego przygotowania, jak przy dwóch pierwszych.

Konfrontując powyższe sposoby bombardowania z obiektem ataku jakim jest brygada rakiet należy wnioskować, że lotnictwo nieprzyjaciela zmuszone będzie do stosowania na większość elementów jej ugrupowania przede wszystkim ataku pod kątem 110° . Obiektami, które mogą być atakowane pod kątami 40° - 60° i 90° będą: bateria techniczna; punkty obsługi technicznej dywizjonów; stanowiska dowodzenia; baterie startowe ^{głównych bojowych} na stanowiskach wyczekiwania o ile nieprzyjaciel będzie miał pewność, że w danej chwili znajdują się one na tych stanowiskach. Ponieważ baterie startowe ^{głównych bojowych} na stanowiskach wyczekiwania są dokładnie zamaskowane przed obserwacją wzrokową, a trudno przypuszczać aby nieprzyjaciel bez przerwy wykonywał zdjęcia lotnicze rejonu ugrupowania brygady, należy sądzić, że będzie on dążył do ich zniszczenia po opuszczeniu stanowisk wyczekiwania.

Rozpatrując podane sposoby ataku z punktu widzenia skuteczności artyleryjskiej obrony przeciwlotniczej, prowadzenie ognia powinno się przerwać z chwilą wyrzucenia przez samolot bomby, czyli przy ataku pod kątem: 40° w odległości około 6 km przed celem; 90° kiedy samolot znajdzie się prawie nad celem; 110° kiedy samolot będzie około 2,5 km za celem.

x/ Według danych radzieckich odległości wykrycia wrażliwych elementów broni rakietowej dla samolotu Su-7b wynoszą: 100 m - 3,4 - 3,9 km; 300 m - 4,7 - 4,9 km; 600 m - 4,1 - 6,2 km; 1000 m - 4,1 - 6,0 km. Przy dalszym zwiększaniu wysokości odległość wykrycia maleje z tym, że wykrycie wrażliwych elementów broni rakietowej możliwe jest z wysokości do 1500 - 2000 m.

55 36



Rys. 8. Rubieże zrzutu bomb w zależności od kąta ataku.

Według koncepcji państw NATO aby zapewnić sobie elastyczność i ruchliwość działań, istnieje konieczność posiadania na uzbrojeniu lotnictwa oprócz broni masowego rażenia różnego rodzaju bomb i pocisków z ładunkami konwencjonalnymi. W skład tego uzbrojenia wchodzi bombby burzące, odłamkowe, przeciwpancerne, napalmowe, pociski kierowane "powietrze - ziemia", rakiety "powietrze - ziemia" oraz inne środki rażenia.

Spośród wymienionych środków, do niszczenia broni rakietowej przewidują oni przede wszystkim bomby napalmowe, odłamkowo - burzące, pociski kierowane "powietrze - ziemia" i rakiety "powietrze-ziemia".

Najbardziej korzystnym sposobem ataku na rakiety przy pomocy klasycznych środków rażenia jest atak z lotu nurkowego. Atak tym sposobem jest szczególnie ^{celny} ~~zależny~~, gdyż: umożliwia on wykrycie i rozpoznanie celu; umożliwia wykorzystanie przy jednym zejściu wszystkich środków rażenia w jakie został uzbrojony samolot; daje dużą dokładność trafienia^{x/}.

Do cech ujemnych ataku tym sposobem można zaliczyć jego zależność od warunków meteorologicznych oraz stosunkowo duże prawdopodobieństwo zestrzelenia samolotu przez artylerię przeciwlotniczą.

Bombardowanie z lotu nurkowego polega na tym, że samolot do rejonu celu wykonuje lot na małej lub dużej wysokości, a następnie w odpowiedniej odległości wyprowadza samolot na wysokość nurkowania, która według źródeł "zachodnich" waha się w granicach 1800 - 3000 m. Większe wysokości wprowadzenia samolotu w lot nurkowy utrudniają wykrycie celu i zwiększają

x/ Prawdopodobne średnie uchYLENIE wynosi 50 m przy bombardowaniu bombami odłamkowymi i 30 m przy bombardowaniu bombami napalmowymi.

szybkość nurkowania co z kolei ma duży wpływ na celność bombardowania.

Za optymalne kąty nurkowania uważa się kąty w granicach 35 - 40°. Zwiększenie kątów nurkowania powoduje wzrost szybkości samolotów, która ujemnie wpływa na celność bombardowania.

Szczególnie korzystny jest atak z lotu ~~nurkowego~~ ^{nurkowego} na cele punktowe i okopane. Według danych angielskich^{x/}, aby zadać 25% strat w sprzęcie artylerii ciężkiej /240 - 280 mm/ na stanowisku ogniowym o wymiarach

16,7 x 5 m, wystarczą dwa samoloty myśliwsko - bombowe uzbrojone w bomby MC-1000 z zapalnikiem bezkontaktowym. Źródło to nie mówi o pozostałym uzbrojeniu samolotu, należy jednak przypuszczać, że poparcie takiego ataku rakietami "powietrze - ziemia" i bronią pokładową poważnie zwiększy jego skuteczność.

Ponieważ wrażliwość sprzętu jakim dysponuje brygada rakiet nie jest mniejsza od wrażliwości artylerii ciężkiej, można przyjąć, że wystarczą dwa samoloty myśliwsko - bombowe, aby np. uczynić baterię startową niezdolną do walki.

Przytoczone dane wskazują, że skuteczność ataku z lotu nurkowego jest bardzo duża, a to z kolei zachęca do jak najszerszego jego stosowania przy niszczeniu /obezwładnianiu/ elementów ugrupowania bojowego brygady /dywizjonu/ rakiet.

W czasie ataku z lotu nurkowego pilot wykonuje celowanie przy pomocy przyrządów optycznych, co pociąga za sobą konieczność obserwacji atakowanego celu i to właśnie jest podstawową wadą tego sposobu ataku.

Rozpatrując lot nurkowy z punktu widzenia artyleryjskiej osłony przeciwlotniczej interesują nas przede wszystkim dwie rzeczy - możliwość wykrycia przez pilota celu i odległość od celu wprowadzenia samolotu w lot nurkowy. Znajomość tych dwóch wielkości w bardzo poważnym stopniu ułatwia nam organizację artyleryjskiej osłony przeciwlotniczej przed tego rodzaju atakami.

Według danych radzieckich odległości wykrycia wrażliwych elementów broni rakietowej z samolotu SU-7b wynoszą dla wysokości: 100 m - od 3,4 do 3,9 km; 300 m - od 4,7 do 4,9 km; 600 m - od 4,1 do 6,2 km; 1000 m - od 4,1 do 6,0 km. Przy dalszym zwiększaniu wysokości możliwości wykrycia maleją z tym, że wykrycie wrażliwych elementów broni rakietowej możliwe jest do wysokości 1500 - 2000 m^{xx/}.

Jak wynika z przytoczonych danych, można przyjąć, że górną granicą wzrokowego wykrycia przez pilota rakiet jest odległość 6 km.

x/ Krótki Informator Siły Zbrojne Wielkiej Brytanii. Wyd. MON, Warszawa 1961 r., str. 124.

xx/ płk dypl. MALINOWSKI "Rozprawa doktorska". Wyd. ASG, 1962 r., str.28.

Ponieważ nie znalazłem podobnych danych w źródłach "zachodnich", a współczesne samoloty "Wschod^u~~ni~~" i "Zachod^u~~ni~~" parametrami są zbliżone, w związku z tym przyjmuję, że odległości wykrycia dla samolotów "Zachodnich" będą podobne.

Analizując powyższe możliwości wykrycia broni raketowej można dojść do wniosku, że lotnictwo przy każdym locie w rejon ugrupowania bojowego brygady ma możliwość wykrycia, a następnie zaatakowania jednego z elementów jej ugrupowania bojowego. Osobiście uważam, że dane te odnoszą się do rakiet będących na stanowiskach startowych, gdyż nie wyobrażam sobie, aby np. bateria startowa mogła być wykryta optycznie z takich odległości na ^{głównym} stanowisku ^{bojowym} wyczekiwania, które jest w lesie i dokładnie zamaskowane.

Na potwierdzenie tego przytoczę pewne doświadczenia z ćwiczeń Północnej Grupy Armii Radzieckiej "broń raketową rozmieszczoną na stanowiskach ogniowych wykryło tylko 25% załóg prowadzących rozpoznanie, a z kilkudziesięciu lotów, wykonanych na rozpoznanie broni raketowej w rejonie wyczekiwania tylko w jednym locie stwierdzono obecność rakiet"^{x/}.

Dopełnieniem tych wyników jest również ćwiczenie przeprowadzone z brygadą rakiet operacyjno - taktycznych w dniach 19 - 27.5.1964 r. Zadaniem lotnictwa w tym ćwiczeniu było wykrywanie i niszczenie brygady rakiet. W tym też celu lotnictwo wykonało ponad 300 /trzysta/ samolotolotów. W wyniku tych wylotów ani razu nie wykryto baterii startowej na ^{głównym} stanowisku ^{bojowym} wyczekiwania, natomiast wykrywano je w czasie marszu i na stanowiskach startowych. Należy dodać, że każdorazowo lotnictwo było informowane o rejonie działania brygady oraz fakt poczucia u pilota pełni bezpieczeństwa w czasie wykonywanego zadania^{xx/}.

Oczywiście, że z dwóch ćwiczeń nie można wyciągać pełnych wniosków co do możliwości wykrycia rakiet przez lotnictwo, niemniej jednak fakt wykrycia rakiet w rejonie wyczekiwania tylko w jednym wypadku, pozwala na wyciągnięcie wniosku, że rakiety w rejonie wyczekiwania są bardzo trudne do wykrycia.

Potwierdzeniem ogromnych trudności w wykryciu rakiet w rejonach wyczekiwania są wypowiedzi oficerów, którzy wykonywali loty nad ugrupowaniem bojowym brygady rk rakiet. Twierdzą oni, że wykrycie baterii startowej na ^{głównym} stanowisku ^{bojowym} wyczekiwania przy pomocy przyrządów optycznych jest niezmiernie trudnym zadaniem. Natomiast wykrycie jej w czasie marszu czy na stanowisku startowym nie przedstawia większych trudności.

x/ Płk dypl. MALINOWSKI "Rozprawa doktorska", wyd. ASG, 1962 r., str.27

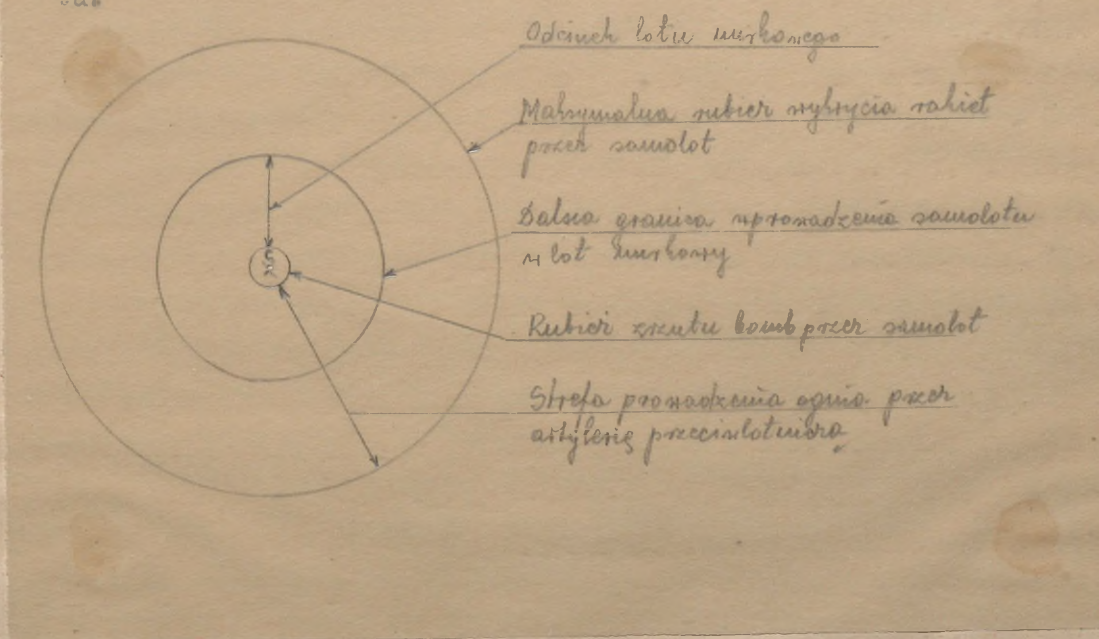
xx/ Autor osobiście brał udział w tym ćwiczeniu.

Trudności wzrokowego wykrycia baterii startowej na stanowisku wyczekiwania pozwalają wnioskować, że wypadek zaatakowania jej w tym rejonie przez lotnictwo z lotu nurkowego można zaliczyć do rzadkości. Natomiast po opuszczeniu stanowiska wyczekiwania może być atakowana z lotu nurkowego w każdym momencie swej działalności.

Pilot po wykryciu celu dokonuje pierwszego przycelowania, a następnie przechodzi w lot nurkowy. Odległość wprowadzenia samolotu w nurkowanie nie jest wielkością stałą i zależy ona od: kąta nurkowania; wysokości wprowadzenia samolotu w nurkowanie; szybkości wprowadzenia samolotu w nurkowanie; stosowanych środków rażenia w czasie ataku; itd.

Zakładając średnie kąty nurkowania i nieduże szybkości wprowadzenia samolotu w nurkowanie z wysokości do 3000 m, można przyjąć, że nurkowanie będzie się rozpoczynać na 3000 m przed celem.

Mamy już żądane odległości - odległość wykrycia i rozpoczęcia lotu nurkowego, która z tych wielkości powinna rzutować na wykorzystanie artylerii przeciwlotniczej do obrony atakowanego celu? Oczywiście, że odległość wykrycia, ponieważ już w tym momencie istnieją warunki prowadzenia ognia przez artylerię przeciwlotniczą do atakującego samolotu.



Rys. 9. Strefa prowadzenia ognia przez artylerię przeciwlotniczą do samolotu atakującego z lotu nurkującego.

Pewną odmianą ataku z lotu nurkującego jest atak z lotu szybowego pod kątami nurkowania mniejszymi od 30° . Ten sposób ataku zalecany jest szczególnie wtedy gdy nie istnieje możliwość bombardowania z lotu nurkującego. Zaletą tego sposobu jest mniejsza zależność od warunków meteorologicznych, ponieważ wysokość wprowadzenia samolotu w lot szybowy waha się w granicach 600 - 900 m.

Ponieważ ten sposób ataku jest mniej dokładny od ataku z lotu nurkowego, dlatego też stosuje się go przy zwalczaniu celów powierzchniowych i linearnych posiadających pewną wysokość. Konieczność posiadania przez cel pewnej wysokości wynika stąd, że tor lotu środków rażenia wyrzucanych /wystrzeliwanych/ tym sposobem jest stosunkowo płaski.

Z omówionych sposobów ataku z lotu nurkowego można wyciągnąć następujące wnioski:

- atak z lotu nurkowego na poszczególne elementy ugrupowania bojowego brygady rakiet jest bardzo skuteczny i zapewnia stosunkowo małymi siłami osiągnąć duży efekt. Cechą ujemną tego sposobu jest trudność wykrycia rakiet, co w konsekwencji utrudnia ~~utrudnia~~ atak przy pierwszym zajściu;

- artyleria przeciwlotnicza broniąca poszczególne elementy ugrupowania bojowego brygady rakiet przed atakiem z lotu nurkowego powinna mieć możliwość prowadzenia ognia na odległość 6 km od osłanianego obiektu;

- atak na brygadę rakiet z lotu szybowego jest możliwy w czasie jej marszu oraz na te wszystkie elementy ugrupowania bojowego, które są poza ukryciem.

W dotychczasowych rozważaniach na temat sposobów ataku przez lotnictwo na brygadę rakiet nie był brany pod uwagę atak przy pomocy taktycznych pocisków kierowanych klasy "powietrze - ziemia". Pocisk kierowany "powietrze - ziemia" uważany jest za środek rażenia, który ma przed sobą wielką przyszłość, ponieważ zapewnia on dużą dokładność trafienia oraz umożliwia zniszczenie celu bez konieczności wejścia samolotu w zasięg ognia artylerii przeciwlotniczej broniącej atakowany obiekt.

W tej chwili na zachodzie istnieje kilka typów taktycznych pocisków kierowanych klasy "powietrze - ziemia". Poniższa tabela podaje niektóre ważniejsze dane pocisków będących na uzbrojeniu względnie w stadium doświadczalnym w armiach NATO.

Nazwa pocisku	Prędkość	Ciężar w kg		Zasięg	Uwagi:
		całkowity	materiału wyb.		
1	2	3	4	5	6
"BULLPUP" GAM-83A /prod.amerykańskiej/	około 620m/sek.	270	113	5-9 km	Na uzbrojeniu od 1960 r.
"BULLPUP" GAM-83B /prod.amerykańskiej/	2 M	350	głowica jądrowa	około 10 km	Stadium doświadczeń
NORD 5110 AS 20 /prod.francuskiej/	1,7 M	140	33	5,5 km	Na uzbrojeniu od 1956 r.
NORD 5110 AS 30 /prod. francuskiej/	2 M	510	230	11 km	Na uzbrojeniu od 1961 r.
ACAN 5301 /modyfikacja AS 30/	2150km/godz.	490	40	15 km	Stadium doświadczeń

Prowadzone są również prace nad rakieta DM-99-58 typu "powietrze-powietrze" i "powietrze - ziemia", która jest udoskonaleniem rakiety "GENIE". Rakieta posiada dużą siłę wybuchu i może być wyposażona w ładunek atomowy do 5 KT. Posiada ona urządzenie samonaprowadzające i jest przeznaczona dla samolotu F-104 G. Według oceny ekspertów rakieta ta pod względem siły wybuchu i celności przewyższa wszystkie dotychczas stosowane na zachodzie rakiety typu "powietrze - powietrze", "powietrze-ziemia". Może być stosowana zarówno do zwalczania celów powietrznych, jak i naziemnych. Urządzenie samonaprowadzające zapewnia rakiecie bardzo dobrą celność, nie wymagając przy tym dodatkowego wyposażenia samolotu w skomplikowane urządzenia specjalne. Urządzenie na samolocie, jak zresztą sama obsługa rakiety w czasie przygotowania jej do odpalenia są bardzo proste. Rakiety te przewiduje się produkować seryjnie, a także udzielenie licencji dla wszystkich państw członków NATO. Przewiduje się wyprodukowanie około 40000 tych rakiet.

Najbardziej znanym i rozpowszechnionym jest pocisk "BULLPUP", dlatego w oparciu o niego zostanie przeprowadzona analiza możliwości niszczenia brygady rakiet pociskami kierowanymi "powietrze - ziemia".

Pociskiem kierowanym "BULLPUP" można niszczyć każdy widoczny cel na polu walki, a tym samym i broń rakietową. W rejon celu samolot uzbrojony w pociski kierowane wychodzi z reguły na małej wysokości. Po wykryciu celu i skierowaniu nań samolotu, pilot odpala pocisk, który lecąc zostawia za sobą smugę dymu. Naprowadzenie pocisku odbywa się przez utrzymanie go na linii optycznej łączącej pilota z celem. Wszelkie uchylenia pocisku od linii celowania poprawiane są przy pomocy fal radiowych. Sama technika poprawiania toru lotu pocisku jest bardzo prosta, gdyż polega ona na przesunięciu w odpowiednim kierunku specjalnej dźwigni znajdującej się w kabinie pilota. Po osiągnięciu przez pocisk obiektu ataku, pilot wykonuje manewr w celu odejścia lub ponownego zaatakowania.

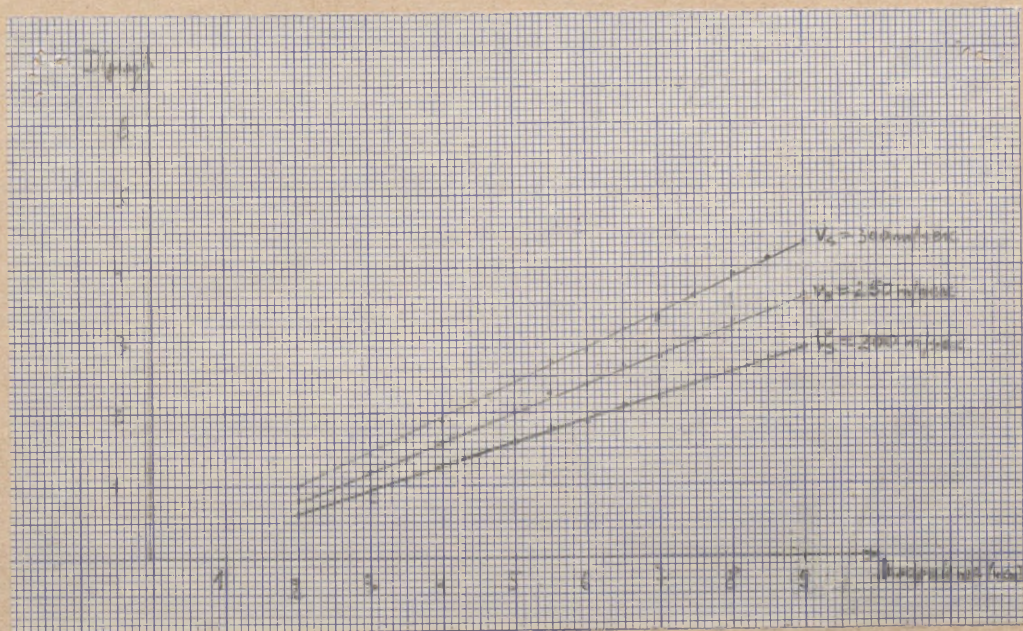
Wysokość lotu samolotu w momencie naprowadzania, na podstawie przeprowadzonych doświadczeń określa się na 400 - 600 m. Przekroczenie tych wysokości powoduje większe zbliżenie się samolotu do atakowanego obiektu i utrudnia obserwację celu przez pilota.

Moment odpalenia pocisku zależny jest w zasadzie od dwóch czynników - donośności pocisku i odległości wykrycia celu przez pilota.

W niektórych materiałach można się spotkać z twierdzeniem, że najkorzystniej jest odpalać pocisk na maksymalnej odległości z jednoczesnym zmniejszeniem szybkości samolotu, co ma zwiększyć dokładność trafienia oraz zmniejszyć odcinek zbliżenia samolotu do celu. Taki sposób ataku szczególnie jest zalecany przy atakowaniu celów na osłonie, których stoi artyleria przeciwlotnicza.

Zachodzi pytanie: z jakiej odległości pilot będzie odpalał pociski kierowane w przypadku ataku na brygadę rakiet. Rubież odpalenia w tym wypadku uzależniona jest od możliwości wykrycia rakiet przez pilota. Odległość optycznego wykrycia rakiet znamy, a tym samym można powiedzieć, że maksymalna rubież odpalenia pocisku przez pilota będzie oddalona około 6 km od atakowanego celu. Na taką też odległość powinien sięgać ogień artylerii przeciwlotniczej osłaniającej atakowany obiekt.

Najdogodniejszym odcinkiem zwalczania atakującego samolotu jest odcinek kursu, w czasie którego samolot naprowadza pocisk na cel. Dogodność ta wynika stąd, że w tym czasie samolot nie może wykonywać żadnego manewru przeciwartyleryjskiego. Wielkość tego odcinka jest zależna od odległości odpalenia pocisku, co charakteryzuje poniższy wykres:



Rys. nr 6. Zależność wielkości odcinka dogodnego do prowadzenia ognia przez artylerię przeciwlotniczą od odległości odpalenia pocisku "BULLPUP" GAM-83 A.

Analiza wykresu wskazuje, że w miarę zmniejszania odległości odpalania pocisku, maleje również dogodny odcinek do prowadzenia ognia przez artylerię przeciwlotniczą. Również z wykresu wynika, że minimalną odległością odpalenia pocisku jest odległość 3 km, ponieważ w przypadku bliższego odpalenia ze względu na czas lotu pocisku, pilot nie byłby w stanie nim kierować.

Zatem biorąc pod uwagę maksymalną i minimalną odległość odpalenia pocisku przy atakowaniu brygady rakiet, można stwierdzić, że dogodny odcinek do zwalczania samolotu przez artylerię przeciwlotniczą wyniesie od

1000 - 3000 m.

Pozostały jeszcze do rozpatrzenia możliwości ataku brygady rakiet przez lotnictwo z lotu koszącego. Ten sposób ataku według instrukcji i regulaminów jest bardzo skuteczny, jednak zastosowanie go wymaga spełnienia dwóch warunków - cel musi być pionowy, a teren otwarty. W wypadku spełnienia tych warunków, poszczególne elementy ugrupowania bojowego brygady rakiet mogą być zaatakowane z lotu koszącego. Typowymi celami dla tego sposobu ataku są: domy; wiadukty i tunele; czołgi; okręty, itd.

Z omówionych sposobów działania lotnictwa na rakiety wynika, że w zależności od konkretnych warunków każdy ze znanych sposobów ataku może być zastosowany. Nas z punktu widzenia organizacji artyleryjskiej osłony przeciwlotniczej interesuje częstotliwość stosowania poszczególnych sposobów. Odpowiedź na to pytanie jest niezmiernie trudna i wymaga oddzielnych badań. Uzyskanie częściowej odpowiedzi w tym względzie może nam dać zestawienie dodatnich i ujemnych cech poszczególnych sposobów ataku.

Rodzaj ataku	Stosowane środki rażenia	Prawdopodobne uchylenie /w m/	Konieczność znajomości celu	Zależność od warunków meteorolog.	Rodzaj zwalcz. celu			Wrażliwość na środki obrony przeciwlotn.	Zależność od terenu	Zależność od maskowania
					wykop.	punktowy nieokp.	ruchomy			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Z lotu poziomego ze średnich i dużych wysokości: a/ za pomocą optycznych przyrządów celowniczych b/ za pomocą radiolokacyjnych przyrządów celowniczych c/ naprowadzenia z punktu naprowadzenia	atom /niekiedy klasyczne/	460	nie	tak	nie	nie	nie	duża	nie	tak
	atom	915	tak	w pewnym sensie	nie	nie	nie	duża	nie	tak
	atom	300	nie	nie	niekiedy	tak	niekiedy	duża	nie	nie
Z lotu poziomego z małych wysokości	zwykle	120 na 90	nie	częściowa	nie	niekiedy	tak	mała	częściowa	tak
Z małych wysokości pod kątemi wznoszącymi: 40-60° 90-110°	atom	180	tak	nie	tak	tak	tak	mała	mała	nie
	atom	275	nie	tak	tak	tak	tak	mała	mała	tak
Z lotu nurkującego	zwykle	50-30	nie	tak	tak	tak	tak	duża	nie	tak
Z lotu szybowego	zwykle	większe jak przy locie nurkującym	nie	mniej-sza jak przy locie nurkującym	nie	niekiedy	tak	mniej-sza jak przy locie nurkującym	nie	tak

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Przy pomocy po- cisków kierowa- nych	zwykle /w przyszłoko- ści atomowe/	brak danych /małe/	nie	tak	tak	tak	tak	mała	nie	tak
Z lotu koszącego	zwykle b	brak danych /małe/	nie	tak	nie	tak	tak	bardzo mała	tak	tak

Z analizy danych ^azwartych w tabeli wynika, że atak na brygadę rakiet z dużych i średnich wysokości będzie należał do niezmiernie rzadkich wypadków i praktycznie można się nie liczyć z taką możliwością.

Z pozostałych sposobów wydaje się, że najczęściej będą stosowane ataki:

- z małych wysokości pod kątami wznoszącymi;
- z lotu nurkowego;
- przy pomocy pocisków kierowanych.

Dlatego daję pierwszeństwo tym sposobom ataku, ponieważ posiadają one dużą skuteczność oraz mogą być zastosowane niemalże we wszystkich momentach działalności bojowej brygady rakiet.

Reasumując rozważania pierwszego rozdziału należy stwierdzić, że:

1. Brygada rakiet operacyjno-taktycznych ze względu na jej przeznaczenie, stanowi dla nieprzyjaciela obiekt do wykrycia i zniszczenia, którego użyje wszystkich mu dostępnych środków. Szczególnie poszukiwanymi przez nieprzyjaciela będą dywizjony rakiet, ponieważ od nich zależy działalność ogniowa brygady rakiet. Sposób ugrupowania i działania dywizjonów rakiet zmusza nieprzyjaciela do stosowania przy ich rozpoznaniu takich środków, które byłyby zdolne zaatakować z momentem wykrycia.

2. Punktowy charakter większości elementów brygady /dywizjonów/ rakiet, stwarza poważne trudności w otrzymywaniu przez nieprzyjaciela bieżących danych o ich położeniu oraz duży rozrzut rakiet "ziemia-ziemia" powodują, że ten środek ataku będzie ~~niezmiernie~~ ^{raczej} rzadko stosowany do niszczenia brygady rakiet.

3. Środkiem, który jest w stanie skutecznie zaatakować brygadę rakiet w każdym momencie jej działalności bojowej jest lotnictwo myśliwsko - bombowe. Ponieważ w większości wypadków atak na rakiety będzie związany z optyczną obserwacją celu, należy przypuszczać, że jego wysokość nie przekroczy 2000 m. Duża wrażliwość sprzętu jakim dysponuje brygada rakiet umożliwia lotnictwu skuteczne stosowanie wszystkich środków rażenia znajdujących się na jego uzbrojeniu.

4. Niszczenie brygady rakiet przez nieprzyjaciela przede wszystkim przy pomocy lotnictwa wskazuje, że istnieje konieczność artyleryjskiej osłony przeciwlotniczej jej elementów ugrupowania bojowego. Ponieważ nieprzyjaciel ^{w pierwszej kolejności} ~~przede wszystkim~~ będzie niszczył dywizjony rakiet, dlatego też w ~~pierwszej kolejności należy je osłaniać.~~ ^{im należy zapewnić najskuteczniejszą osłonę przeciwlotniczą.}

5. Sposób działania lotnictwa na brygadę rakiet wskazuje, że do czasu wprowadzenia na uzbrojenie wojsk OPL rakiet zwalczających cele lecące na małych wysokościach, artyleria przeciwlotnicza małego kalibru jest jedynym środkiem zdolnym zapewnić osłonę brygadzie rakiet operacyjno - taktycznych.

6. Charakter obiektu jakim jest brygada rakiet operacyjno-taktycznych umożliwia lotnictwu nieprzyjaciela wykonanie ataku z dowolnego kierunku, co z kolei zmusza nas do organizacji określonej artyleryjskiej obrony przeciwlotniczej.

7. Trudność wykrycia rakiet w rejonach wyczekiwania wskazuje, że główny wysiłek obrony przeciwlotniczej powinien być skupiony w tych momentach ich działalności, kiedy opuszczają ^{główne} stanowiska ^{bojowe} ~~wyczekiwania~~.

II. ZASADY UGRUPOWANIA I DZIAŁANIA ARTYLERII PRZECIWLOTNICZEJ W OBRONIE PRZECIWLOTNICZEJ BROT.

1. Ugrupowanie i działanie artylerii przeciwlotniczej w rejonie ~~roz-~~ ^{stanoisk stacyjnych} ~~wniescia ugrupowania bojowego~~ BROT.

Wynalezienie rakiet przeciwlotniczych, a następnie szybki ich rozwój spowodował, że wielu specjalistów i nie tylko specjalistów w dziedzinie obrony przeciwlotniczej, zaczęło głosić teorie o rychłym zmierzchu artylerii przeciwlotniczej. Zaczęto udowadniać, że artyleria przeciwlotnicza jest zbyt mało skuteczna aby mogła zapewnić osłonę przeciwlotniczą jakimkolwiek obiektowi przed atakiem lotniczym.

Wydaje się, że autorzy tych wypowiedzi mylą dwa pojęcia - skuteczność ognia artylerii przeciwlotniczej i skuteczność osłony przeciwlotniczej. Uważają oni, że wówczas można mówić o skuteczności artyleryjskiej osłony przeciwlotniczej, kiedy atakujący samolot zostanie zestrzelony.

Utożsamianie skuteczności ognia ze skutecznością artyleryjskiej przeciwlotniczej osłony jest niesłuszne chociażby z tego względu, że skuteczność ognia można obliczyć przed nalotem na broniony obiekt, natomiast skuteczność artyleryjskiej obrony dopiero po wykonaniu ataku. Również nie można stawiać znaku równości między skutecznością ognia a skutecznością obrony i z tego względu, że skuteczność ognia jest częścią składową skuteczności obrony przeciwlotniczej.

Aby obronić dany obiekt przed atakiem lotniczym niekoniecznie trzeba zestrzelić atakujący samolot, wystarczy np. zmusić go do zaniechania wykonania zadania lub niecelnego zrzutu bomb.

Oczywiście, że zestrzelenie samolotu przed wykonaniem przez niego zadania jest najwyższym miernikiem skuteczności obrony przeciwlotniczej, ponieważ mamy pewność, iż ten sam samolot nigdy już nie weźmie udziału w ponownym ataku na broniony obiekt. Natomiast zestrzelenie samolotu po wykonaniu przez niego zadania co prawda zmniejsza siłę zaczepną lotnictwa przeciwnika, ale nie świadczy najlepiej o skuteczności obrony przeciwlotniczej. Uszkodzenie samolotu przed wykonaniem przez niego zadania z punktu widzenia skuteczności obrony przeciwlotniczej więcej znaczy niż zestrzelenie tego samego samolotu po wykonaniu zadania, mimo że uszkodzenie samolotu powoduje tylko zmniejszenie na pewien czas siły zaczepnej lotnictwa.

Ponieważ jednak głównym zadaniem artylerii przeciwlotniczej jest walka defensywna z lotnictwem nieprzyjaciela, w związku z tym w pierwszym rzędzie powinno się dążyć do zachowania całości bronionego obiektu. Ilość zadanych strat przeciwnikowi powinna być drugorzędym zagadnieniem.

Dr Henryk HUNKE rozpatrując działalność artylerii przeciwlotniczej,

w ten sposób mówi: "O skutecznej obronie przy użyciu artylerii przeciwlotniczej nie może być zatem mowy. Jednak nie wolno wyników osiągniętych przez artylerię przeciwlotniczą mierzyć jedynie ilością zestrzelonych samolotów. Artyleria osiągnęłaby już wtedy 100% - we powodzenie, gdyby nawet nie zestrzeliła jednego samolotu, lecz gdyby tylko uniemożliwiła i przeszkodziła, przy pomocy ognia zaporowego, osiągnięcie przez lotników zamierzonego celu. Wynik działalności tej artylerii jest zatem lepszy, niż to uzmysławia ilość zestrzelonych samolotów w stosunku do całkowitej ilości lotów. Zgodny z powyższym jest fakt, że jeden z angielskich rozkazów żądał najpierw zniszczenia niemieckiej artylerii przeciwlotniczej, celem umożliwienia działalności własnym samolotom"^{xx/}.

Druga wojna światowa oraz wojna w KOREI^{xxx/} dają szereg przykładów potwierdzających, że udział artylerii przeciwlotniczej w czasowym obniżeniu siły zaczepnej lotnictwa był o wiele większy aniżeli udział jej w procesie trwałego pomniejszania tejże siły.

I tak na przykład podczas operacji powietrznej w górnych Włoszech artyleria przeciwlotnicza w walce z samolotami myśliwsko - szturmowymi uzyskiwała 0,03 do 0,1 procent strąceń. Podobny procent strat poniosły taktyczne związki lotnicze aliantów po inwazji we Francji i lotnictwo amerykańskie w wojnie koreańskiej. Natomiast ilość uszkodzeń często sięgała 25%^{xxx/}. Dlatego też jest usprawiedliwiona występująca u pilotów obawa przed artylerią przeciwlotniczą, gdyż uszkodzony samolot bardzo często stawał się łatwym łupem myśliwców lub musiał przymusowo lądować, w czasie powrotu do bazy.

Szczególnie pouczające jest porównanie ilości zestrzeleń z drugiej wojny światowej i wojny koreańskiej, w której nastąpiło zmierzenie sił artylerii przeciwlotniczej z lotnictwem odrzutowym. Porównanie to wyraźnie wskazuje tym wszystkim, którzy twierdzą, że artyleria przeciwlotnicza w swym rozwoju od okresu drugiej wojny światowej pozostała daleko w tyle za lotnictwem, że są w błędzie.

Druga wojna światowa dostarcza szeregu przykładów świadczących o dużej skuteczności artyleryjskiej obrony przeciwlotniczej. Przytoczę tylko dwa - ale jakże wymowne.

W dniu 10.8.1944 r. na przyczółku Warecko - Magnuszewskim, w ciągu całego dnia zanotowano 91 samolotowych lotów hitlerowskich przeprowadzonych w celu zniszczenia przepraw na rz. WISŁA. Na skutek zmasowanego ognia artylerii przeciwlotniczej nieprzyjaciół nie osiągnął żadnego sukcesu, chociaż i artylerzyści - przeciwlotnicy nie zestrzelili ani jednego z napastników^{xxx/}.

^{xx/} Dr Henryk HUNKE "ZAGROŻENIE POWIETRZNE I OBRONA PRZECIWOLOTNICZA". Wyd. Zarządu Głównego Ligi Obrony Powietrznej i Przeciwgazowej. W-wa 1934r., str. 25.

^{xx/} Przegląd Informacyjny. Wyd. ASG 1961 r. str. 94.

^{xxx/} CAW, 1 AWP,teczka nr 37.

W 1939 r. do obrony mostu w Sandomierzu została wyznaczona ~~am~~ ośmiodziałowa bateria 40 mm armat przeciwlotniczych. Bateria ta przez cztery doby odpierała naloty lotnictwa niemieckiego. Intensywność nalo-
tów była tak duża, że do dział wyznaczone były dwie obsługi. W czasie tych czterech dni nie strącono ani jednego samolotu, ale i broniony most został nietknięty przez napastników^{x/}.

Widzimy więc, że w jednym, jak i drugim wypadku nie zestrzelono ani jednego samolotu, a mimo to skuteczność artyleryjskiej obrony przeciwlotniczej była najwyższego stopnia, ponieważ bronione obiekty zostały nietknięte przez napastników.

Skuteczność artyleryjskiej obrony przeciwlotniczej zależy od szeregu różnorodnych czynników, z których najważniejszymi są: ilość i jakość artylerii; sposób użycia posiadanej artylerii przeciwlotniczej; teren w rejonie bronionego obiektu; itd.

Jednym z bardzo istotnych czynników składających się na skuteczność obrony przeciwlotniczej, jest moralne oddziaływanie na pilota. Istota skutków moralnych polega na tym, że pilot spostrzegłszy ogień artylerii przeciwlotniczej wykonuje odpowiednie uniki /manewr/ w obronie przed zestrzeleniem lub uszkodzeniem samolotu. W konsekwencji takiego postępowania skuteczność jego ataku obniża się bardzo poważnie, spadając niekiedy nawet do zera.

Jak wielkie jest oddziaływanie ognia artylerii przeciwlotniczej na morale pilota niech świadczy kilka przykładów z osobistych przeżyć asa lotnictwa francuskiego z okresu drugiej wojny światowej.

"Miny nasze są mętne. Od czasu przygód w Rheine nikt nie pragnie narażać się artylerii przeciwlotniczej broniącej lotniska. Co się tyczy mnie osobiście, jestem stale prześladowany przez chorobliwy "Flak-kompleks, toteż brak mi werwy aby dodawać otuchy swym pilotom^{xx/}.

"Flak" odgrywa coraz większą rolę w życiu moich pilotów - mówią ~~to~~ bez gry słów w złym guście. Wyczuwam to podczas rozmów przy stole, w barze, podczas odpraw. Aby się o tym przekonać, wystarczy zaobserwować natarczywość z jaką ci, co mają wyruszać na wypad, wypytują powracających z bojowego zadania o siłę ognia i o stanowiska artylerii przeciwlotniczej. Słowo Flak jest co chwila na ustach każdego^{xx/}.

Oczywiście, że strach u człowieka może wywołać różne reakcje, ale chyba jest jedno pewne, iż nie wpłynie on dodatnio na precyzję wykonywanych czynności - w przypadku pilota, precyzję celowania.

x/ Ustna relacja płk dypl. prof. Józefa DACA.

xx/ P. CLOSTERMANN "WIELKICYRK", Wyd. MON.

Z tego co dotychczas zostało powiedziane wynika, że skuteczność artyleryjskiej obrony ~~obrony~~ przeciwlotniczej nie może być mierzona ani ilością strącen, ani też liczbą uszkodzeń jakie ponosi nieprzyjaciół powietrzny.

Wydaje się, że do czasu naukowego opracowania metod badania skuteczności obrony przeciwlotniczej, oceną jej efektywności powinien być stan bronionego obiektu po dokonanych nalocie /nalotach/.

Z wymienionych czynników zasadniczo wpływających na skuteczność artyleryjskiej obrony przeciwlotniczej, jedynie sposób użycia posiadanej artylerii przeciwlotniczej całkowicie zależy od organizatora tej obrony. Jeżeli chodzi o ilość i jakość przydzielonej artylerii do obrony danego obiektu, to będzie ona zależna od przełożonego, który odpowiada za całość obrony przeciwlotniczej związku operacyjnego. Natomiast teren będzie uzależniony od osłanianego obiektu, ponieważ o tym gdzie broniony obiekt zostanie rozwinęty nie decyduje dowódca artylerii przeciwlotniczej.

~~Broń rakietowa na uzbrojeniu Wojska Polskiego znajduje się stosunkowo niedawno, a tajemnica jaką jest otaczana powoduje, że dotychczas przeprowadzono tylko dwa wspólne ćwiczenia, właściwie tylko jedno, ponieważ w czasie ćwiczenia w sierpniu 1963 r. dowódcy pułku nie wpuszczono w rejon ugrupowania bojowego brygady rakiet operacyjno-taktycznych.~~

~~Co prawda w dotychczasowych ćwiczeniach zawsze przyjmuje się działanie brygady rakiet i organizuje się jej artyleryjską obronę przeciwlotniczą, ale to praktycznie sprowadza się tylko do przydziału artylerii przeciwlotniczej.~~

W rozdziale tym podejmę próbę wypracowania pewnych zasad dotyczących użycia i działania artylerii przeciwlotniczej w obronie brygady rakiet operacyjno - taktycznych.

Z oceny działalności lotnictwa nieprzyjaciela na poszczególne elementy ugrupowania brygady wynika, że ugrupowanie artylerii przeciwlotniczej przede wszystkim powinno je zabezpieczać przed nalotami z małych wysokości pod kątami wznoszącymi i bezpośrednimi atakami. Najbardziej niekorzystnym nalotem z punktu widzenia obrony przeciwlotniczej jest atak pod kątami $40 - 60^{\circ}$, gdyż samolot już w odległości 8-5 km od celu rozpoczyna pólpetłę, a zrzut bomby następuje na 6 - 3 km przed celem. Taki sposób bombardowania zmusza do wysuwania artylerii przeciwlotniczej przed osłaniany obiekt minimum na dalszą granicę pasa odstępów bombardowania.

Rozpatrzmy zatem problem wymaganej ilości artylerii przeciwlotniczej do obrony najważniejszych elementów ugrupowania bojowego brygady rakiet przy założeniu, że powinna ona być określona, prawdopodobieństwo

Tabela

V_c m/sec $P(m)$	100	150	200	250	300	350	400
0	$\frac{0,400}{0,400}$	$\frac{0,317}{0,317}$	$\frac{0,267}{0,267}$	$\frac{0,227}{0,227}$	$\frac{0,193}{0,193}$	$\frac{0,159}{0,159}$	$\frac{0,133}{0,133}$ X
1000	$\frac{0,492}{0,362}$	$\frac{0,396}{0,283}$	$\frac{0,336}{0,237}$	$\frac{0,2834}{0,203}$	$\frac{0,2464}{0,170}$	$\frac{0,2552}{0,140}$	$\frac{0,172}{0,117}$
2000	$\frac{0,420}{0,293}$	$\frac{0,334}{0,228}$	$\frac{0,281}{0,189}$	$\frac{0,240}{0,160}$	$\frac{0,204}{0,135}$	$\frac{0,169}{0,111}$	$\frac{0,141}{0,092}$
3000	$\frac{0,316}{0,219}$	$\frac{0,246}{0,168}$	$\frac{0,205}{0,139}$	$\frac{0,174}{0,117}$	$\frac{0,147}{0,099}$	$\frac{0,121}{0,081}$	$\frac{0,100}{0,067}$
P_m średnie	$\frac{0,400}{0,317}$	$\frac{0,325}{0,241}$	$\frac{0,274}{0,201}$	$\frac{0,233}{0,169}$	$\frac{0,198}{0,144}$	$\frac{0,164}{0,118}$	$\frac{0,137}{0,094}$

Pravdopodobieństwa zestrzelenia celu podane w Tabeli nie daje oceny skuteczności strzelania porównywalnymi sposobami, lecz są steel-
uinn z prawdopodobieństwa strzelania porównywalnych sposobów. Chcąc
ocenić ~~ocenić~~ skuteczność strzelania porównywalnych sposobów należy
rozpatrywać je oddzielnie.

Sposób określania współrzędnych i sposób rozstrzelenia zadania
spokreślenia pocisku z celem prowadzi do następującej kolejności sposobów
strzelania pod względem skuteczności:

- strzelanie z P-6 według danych D-49 (D-49 określa najwyższe
współrzędne celu,
- strzelanie z celowniczym (jeśli na celowniku nastartowano
nastartowa, przeliczyć cel i odległość jest wprowadzona według odległości
długości - ZDN).
- strzelanie z P-6 według danych RSA.

Skuteczność strzelania z P-6 i z celowniczym (przy spełnieniu
najwyższych warunków eksploatacyjnych) wykazuje skuteczność 100%
sposobem) jest mniej więcej jednolita w granicach parametrów od 0-1 km
(przy parametrach 0-0,5 km strzelanie z celowniczym jest skutecz-
niejsza), przy parametrach większych skuteczność strzelania z P-6
jest wyższa od skuteczności strzelania z celowniczym średnio o 9%.
Jeśli rozpatrywać strzelanie tylko do parametrów kursowego, to przy
parametrach kursu powyżej 1 km skuteczność strzelania z celowni-
kiem jest niższa średnio o 5% od strzelania z precyzyjnym.
Niska skuteczność strzelania z precyzyjnym według danych RSA
wynika z małej dokładności określenia współrzędnych kątownych
przez RSA przy locie celu na małej wysokości.

X Licznik - w całej strefie ostrzału, miernik - do parametrów.
Przy $V_c > 300$ m/sec - strzelanie tylko z precyzyjnym.

rażenia celu nie mniejsze jak 0,9, broniony obiekt /dywizjon rakiet/ jest rozwinięty na maksymalnych odległościach.

Badania zostaną przeprowadzone w oparciu o średnie prawdopodobieństwo rażenia przy różnych sposobach strzelania /według RSA, dalmierza, sposobem kombinowanym/ do celu pojedynczego oraz pojedynczego samolotu w celu grupowym. Obliczenia wykonane przez ppłk dypl. Józefa ZABŁOTNIEGO dla ^{wzrostu} wysokości lotu ~~200 m i szerokości 100 m~~ wskazują, że prawdopodobieństwo to ~~wynosi~~ dla baterii (8 dział 9-60) wynosi.

a/ Przy strzelaniu z przelicznikiem:

P	n	R_n
1500 m	336	0,673
0	264	0,398

b/ Przy strzelaniu z celownikiem:

P	n	R_n
1500 m	248	0,026
0	200	0,736

~~Analizując dane zawarte w tabelkach dochodzimy do wniosku, że przy parametrze 1500 m najkorzystniejsze strzelanie jest z przelicznikiem. Natomiast strzelanie z celownikiem w takich warunkach jest bardzo mało~~

Strzelanie z celownikiem może dać jednak znaczne korzyści, jeśli dział strzelające z celownikiem ugrupowane będą w pobliżu obiektu, tak aby parametr strzelania dla nich był bliski zeru. Należy jednak wziąć pod uwagę fakt, że przy rozmieszczeniu dział w pobliżu obiektu uniemożliwia ostrzelanie samolotów atakujących pod kątami wznoszenia 40-60° przed rubieżą odstępu bombardowania, co z punktu widzenia skuteczności obrony przeciwlotniczej jest bardzo niekorzystnym zjawiskiem.

Przedstawione w tabelach wartości, umożliwiając w oparciu o średnie wartości prawdopodobieństwa rażenia samolotu przy jednym strzale przybliżoną ocenę skuteczności strzelania przy różnych wariantach ugrupowania artylerii przeciwlotniczej na podstawie możliwych do oddania ilości strzałów. Średnie prawdopodobieństwo rażenia przy jednym strzale można obliczyć ze wzoru:

$$R_1 = 1 - \sqrt[n]{1 - R_n}$$

gdzie: R_1 - prawdopodobieństwo rażenia przy jednym strzale;

n - ilość strzałów;

R_n - prawdopodobieństwo rażenia samolotu przy danej ilości strzałów.

Prawdopodobieństwo zestrzelenia pojedynczego samolotu przy strzelaniu z jednej baterii jest za małe, aby mieć pewność, że tylko zestrzeli, ale i zniszczenia (niebezpieczeństwo wykonania skutecznego ataku - tym bardziej, że nie zawsze cała bateria będzie mogła prowadzić strzelanie).

Pewność zestrzelenia celu pojedynczego (niebezpieczeństwo wykonania ataku) można wyznaczyć wtedy, gdy prawdopodobieństwo zestrzelenia celu pojedynczego wynosi około 90%. Tak wysokie prawdopodobieństwo może wystąpić jedynie przy strzelaniu kilka, a nawet kilkunastu baterii do tego samego celu.

Wymagana liczba baterii 8-działowych zestrzeliwujących ogień na celu, aby wyznaczyć prawdopodobieństwo zestrzelenia 0,9^{xx}

Tabela

Spręż	Vc (m/sec)	100	150	200	250	300	350	400
57mm S-60	Strzelanie w całej strefie	4,5	5,9	7,1	8,7	10,4	12,8	15,6
	Strzelanie do parametru	6,0	8,4	10,3	12,4	14,8	18,3	23,3

Z danych tabeli wynika, że dla osiągnięcia poziomu ufności 0,9 potrzeba zestrzeliwać ogień $7 \div 15^{xxx}$ baterii 57mm armat. Zestrzelenie ognia takiej liczby baterii przy strzelaniu do jednego celu praktycznie nie jest możliwe, gdyż należałoby rozmieszczać je w odległościach między sobą nieprzekraczających 200-500 m, a nawet i na jednym SC. W warunkach ostrej brzołowy takiej operacji - taktycznych takiego zagrożeń nie można wyznaczyć ze względu na swobodę działania, rozstrzelanie, maskowanie i t.p. Ponadto celowe zestrzelenie ognia przez baterie na jednym celu wymaga zorganizowanego kierowania ogniem, co przy zwalczaniu celów na małych wysokościach nie jest również możliwe.

Tak więc w praktyce ogień na jednym celu może zestrzeliwać ogień nie więcej niż 2-4 baterie (przy odstępach między bateriami nie przekraczającymi 2 km), dlatego też osiągnięcie prawdopodobieństwa zestrzelenia nie przekroczy już podanych wartości.

X Z przeprowadzonych doświadczeń wynika, że przy rozstawieniu dział na odległość 0 promieniu 30-40 m i przy strzelaniu do celów lecących na H = 50-70 m niemożliwe jest strzelanie z dział rozmieszczonych z tyłu, ze względu na bardzo małe kąty podniesienia luf (niebezpieczeństwo rażenia ludzi i okolic znajdujących się z przodu).

xx Przy Vc > 300 m/sec - strzelanie tylko z przedziałem.

xxx W przedziale prędkości celu 200-300 m/sec.

Obliczone według tego wzoru średnie wartości prawdopodobieństwa rażenia przy jednym strzale wynoszą:

a/ Przy strzelaniu z przelicznikiem /P = 1500 m/.

$$R_1 = 1 - \sqrt[326]{1 - 0,673} = 0,0033$$

b/ Przy strzelaniu z celownikiem /P=0/

$$R_1 = 1 - \sqrt[260]{1 - 0,736} = 0,0066$$

Korzystając z ogólnie znanego wzoru:

$$R_n = 1 - (1 - R_1)^n$$

można określić prawdopodobieństwo rażenia przy dowolnej liczbie strzałów.

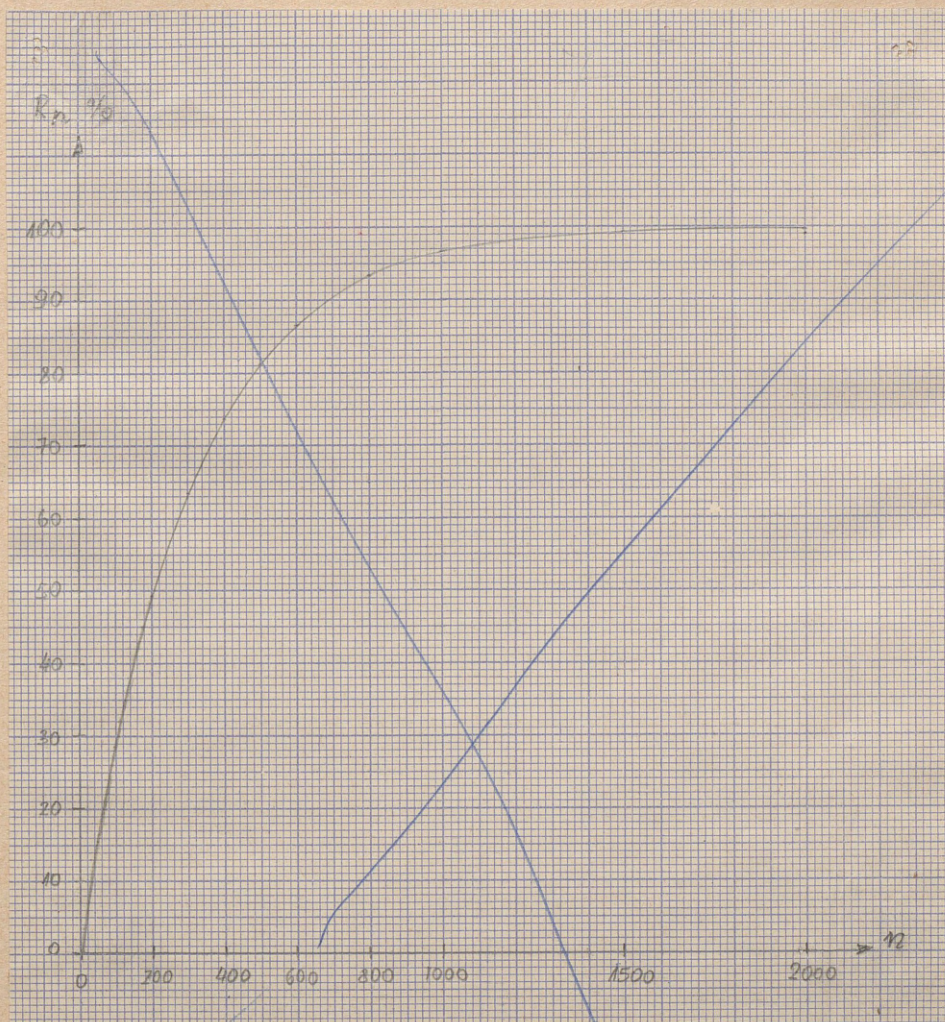
Obliczone wartości prawdopodobieństwa rażenia w zależności od ilości strzałów zestawiono w tabeli:

Tabela

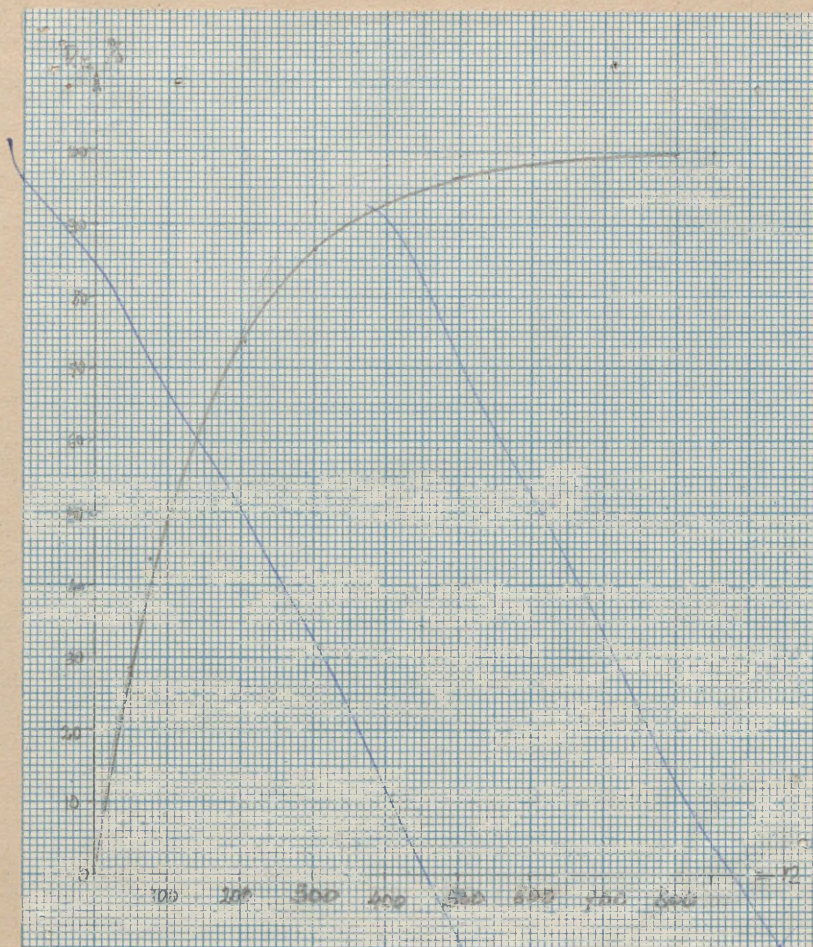
Ilość strzałów /n/	Strzelanie z przelicz- nikiem	Strzelanie z celowni- kiem
1	0,0033	0,0066
50	0,1537	0,2830
100	0,2838	0,4860
200	0,4871	0,7358
300	0,6327	0,8642
400	0,7370	0,9302
500	0,8116	0,9641
600	0,8651	0,9815
800	0,9318	0,9951
1000	0,9645	0,9987
1500	0,9933	0,9999
2000	0,9987	0,9999

Na podstawie wyliczeń zawartych w tabeli można sporządzić wykres prawdopodobieństwa rażenia pojedynczego samolotu w zależności od ilości strzałów.

a.



Rys. nr 7. Zależność prawdopodobieństwa rażenia pojedynczego samolotu przy strzelaniu z przelicznikiem w zależności od ilości strzałów.



Rys. 8. Zależność prawdopodobieństwa rażenia pojedynczego samolotu przy strzelaniu z celownikiem w zależności od ilości strzałów.

Powyższe wykresy na podstawie znanej ilości strzałów umożliwiają określenie prawdopodobieństwa rażenia pojedynczego samolotu, względnie określenie koniecznej ilości strzałów do uzyskania założonego prawdopodobieństwa

Obliczenie wymaganej ilości pocisków aby osiągnąć założone prawdopodobieństwo rażenia również można wykonać posługując się wzorem:

$$n = \frac{\lg / 1 - R_n /}{\lg / 1 - R_1 /}$$

gdzie: n - ilość strzałów;

R_n - wymagana wartość prawdopodobieństwa rażenia;

R_1 - prawdopodobieństwo rażenia przy jednym strzale.

Obliczone według powyższego wzoru konieczne ilości strzałów, aby uzyskać 90% prawdopodobieństwa rażenia wynoszą:

a/ Przy strzelaniu z przelicznikiem $/R_n = 0,9; R_1 = 0,0033/$

$$n = \frac{\lg / 1 - 0,9 /}{\lg / 1 - 0,0033 /} = 689,6 \approx 690 \text{ pocisków}$$

b/ Przy strzelaniu z celownikiem $/R_n = 0,9; R_1 = 0,0066/$

$$n = \frac{1g/1 - 0,97}{1g/1 - 0,0066} = 346 \text{ pocisków}$$

Znając konieczną ilość pocisków do ~~wy~~ uzyskania założonego prawdopodobieństwa rażenia możemy bardzo łatwo obliczyć wymaganą ilość baterii do uzyskania danej ilości strzałów. Oczywiście, że rozpatrując prawdopodobieństwo rażenia samolotu z punktu widzenia skuteczności artyleryjskiej osłony przeciwlotniczej interesują nas tylko strzały oddane do momentu wykonania zadania przez ostrzeliwany cel.

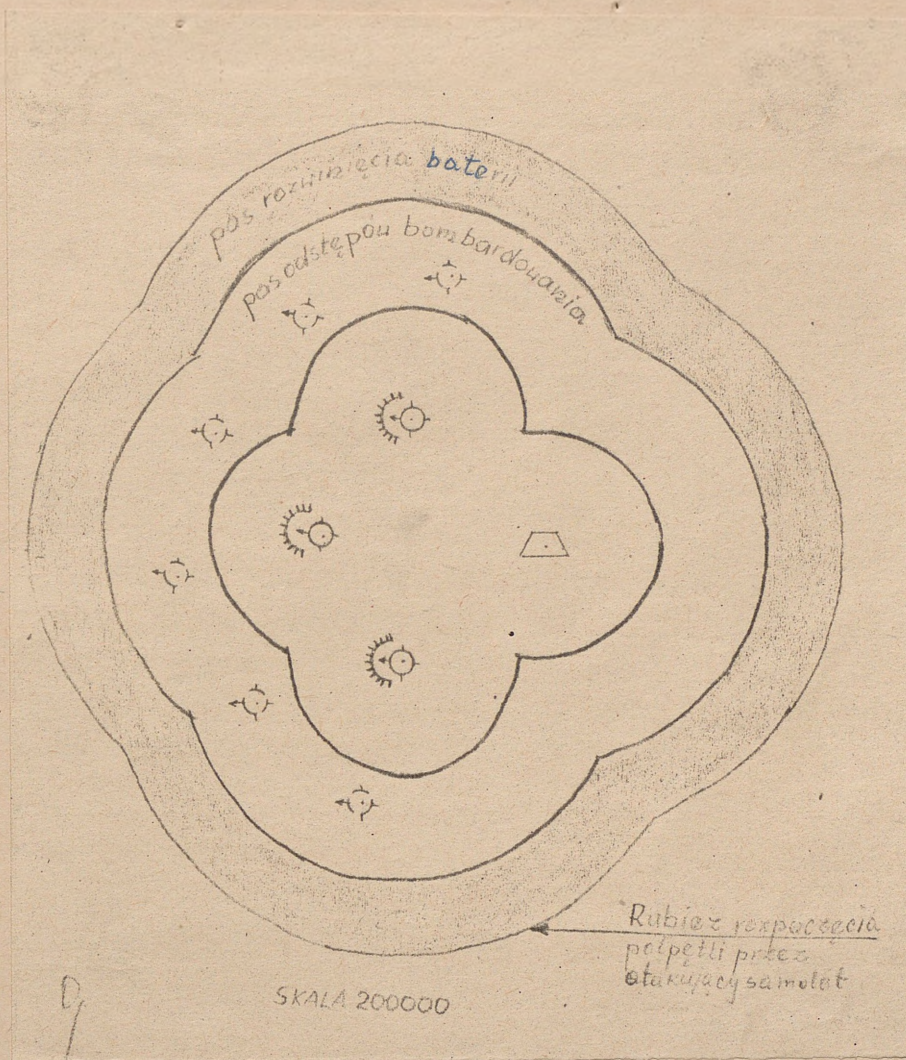
Dysponując wystarczającą ilością danych możemy przystąpić do obliczenia wymaganej ilości baterii zgodnie z uprzednio założonymi warunkami tj. dywizjon rakiet ugrupowany na maksymalnych odległościach, okrężna obrona przeciwlotnicza i prawdopodobieństwo rażenia pojedynczego samolotu nie powinno być mniejsze od 0,9.

Z oceny sposobów działania lotnictwa nieprzyjaciela na dywizjon rakiet operacyjno - taktycznych wiadomo, że może on być atakowany wszystkimi sposobami do wysokości 2000 m. Również z tej oceny wynika, że najgroźniejszym atakiem z punktu widzenia obrony przeciwlotniczej jest lot na małej wysokości pod kątami wznoszenia $40 - 60^\circ$. Z tego też względu organizując artyleryjską obronę przeciwlotniczą powinno się mieć przede wszystkim na uwadze, jak najskuteczniejsze zwalczanie lotnictwa stosującego ten rodzaj ataku. Ponadto niebezpieczeństwo tego rodzaju nalotu wynika również stąd, że lotnictwo przy tym sposobie ataku stosuje tylko bomby atomowe.

Na podstawie znajomości odległości rozpoczęcia półpętli i rubieży zrzutu bomb można stwierdzić, że aby uzyskać jak najlepszą skuteczność obrony przeciwlotniczej, bateria artylerii przeciwlotniczej powinno się rozwijać w pasie zawartym między odległością 8 i 6 km od osłanianego obiektu. Oczywiście, że najkorzystniej byłoby rozwijać baterie na odległości 8 km od bronionego obiektu, ponieważ w takim wypadku istnieją możliwości prowadzenia ognia poza parametrem przez przeciąg 8 sek., co wiąże się ze zwiększeniem ilości oddanych pocisków.

Wyznaczmy w stosunku do dywizjonu rakiet pas odstępów bombardowania i pas rozwinięcia baterii w przypadku ataku lotnictwa nieprzyjaciela pod kątami wznoszenia $40 - 60^\circ$.

З попередніх розрах. видно, że aby osiągnąć
продуктивність на рівні попереднього сез. потрібне 0,9
потріба використати опію $7 \div 15$ батені.



Rys. 9. Graficzne przedstawienie pasa możliwych stanowisk ogniowych baterii artylerii przeciwlotniczej i pasa prawdopodobnych rubieży zrzutu bomb.

W wyniku połączenia punktów rozpoczęcia półpetli jedną linią ciągłą otrzymaliśmy figurę o kształcie zdeformowanego koła. Obwód tej figury stanowi dalszą granicę pasa rozwinięcia baterii.

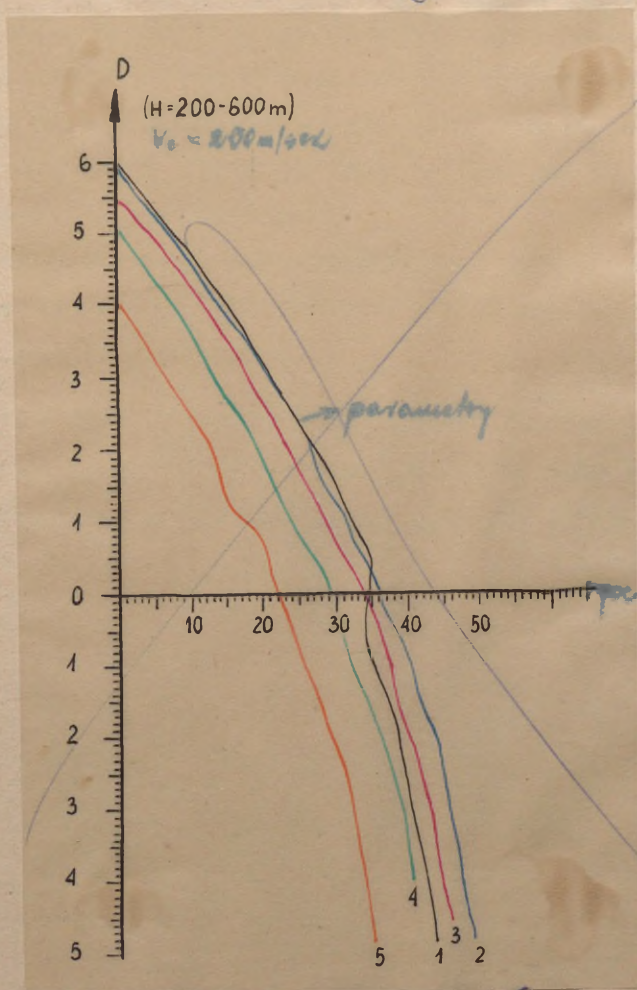
Mając określony pas, w którym powinno się ugrupowywać artylerię przeciwlotniczą, obliczmy ile potrzeba baterii, aby uzyskać prawdopodobieństwo rażenia równe 0,9 do atakującego samolotu bez względu na kierunek nalotów. Aby obliczenia takie były możliwe, konieczna jest ~~znajomość ilości strzałów oddawanych przez działo w czasie jednego cyklu strzelania.~~

~~Na podstawie graficznego rozwiązania zadania spotkania pocisku z celem obliczono, że działko 57 mm S-60 przy parametrach strzelania 1500 m i wysokości lotu samolotu 200 - 600 m może oddać 36 pocisków do parametru i 48 pocisków na całym kursie.~~

~~Znając możliwą ilość strzałów, jaką może oddać działo za cykl, strzelania, możemy przystąpić do obliczenia wymaganej ilości dział, aby osiągnąć prawdopodobieństwo rażenia samolotu równe 0,9.~~

Z poprzednich rozważań wiadomo, że aby osiągnąć prawdopodobieństwo rażenia ^{pojedynczego} samolotu równe 0,9 przy strzelaniu z przelicznikiem, potrzeba ~~oddac 690 pocisków~~ ^{choć 7 ÷ 15 baterii}. Dzieląc tę liczbę przez ilość oddawanych pocisków z działa za cykl strzelania, otrzymamy, że aby zapewnić obronę przeciwlotniczą z prawdopodobieństwem rażenia 0,9 musimy mieć możliwość prowadzenia ognia na każdym kierunku nalotów 19 /dziewiętnastoma/ działami strzelając do parametru i 14 /czternastoma/ przy prowadzeniu ognia na całym kursie.

W praktyce trudno sobie wyobrazić takie ugrupowanie, które by umożliwiałoby prowadzenie ognia dla wszystkich baterii np. tylko do parametru lub na całym kursie. Najczęściej odcinek, na którym można prowadzić skuteczny ogień do atakującego samolotu będzie różny dla poszczególnych baterii, a tym samym zaistnieje konieczność obliczania ilości oddawanych pocisków dla każdej baterii oddzielnie. Taką możliwość daje poniższy wykres:



Rys. nr 10. Wykres do obliczania ilości strzałów.

Wykres ten daje możliwość przy założonych warunkach strzelania /szybkość celu, parametr strzelania, wysokość lotu celu/ obliczenia ilości strzałów oddanych przez działo przy dowolnym odcinku strzelania.

W wyniku dotychczasowych rozważań można przystąpić do określenia niezbędnej ilości artylerii przeciwlotniczej do zapewnienia obrony przeciwlotniczej dywizjonowi rakiet operacyjno - taktycznych z prawdopodobieństwem rażenia atakującego celu równym 0,9.

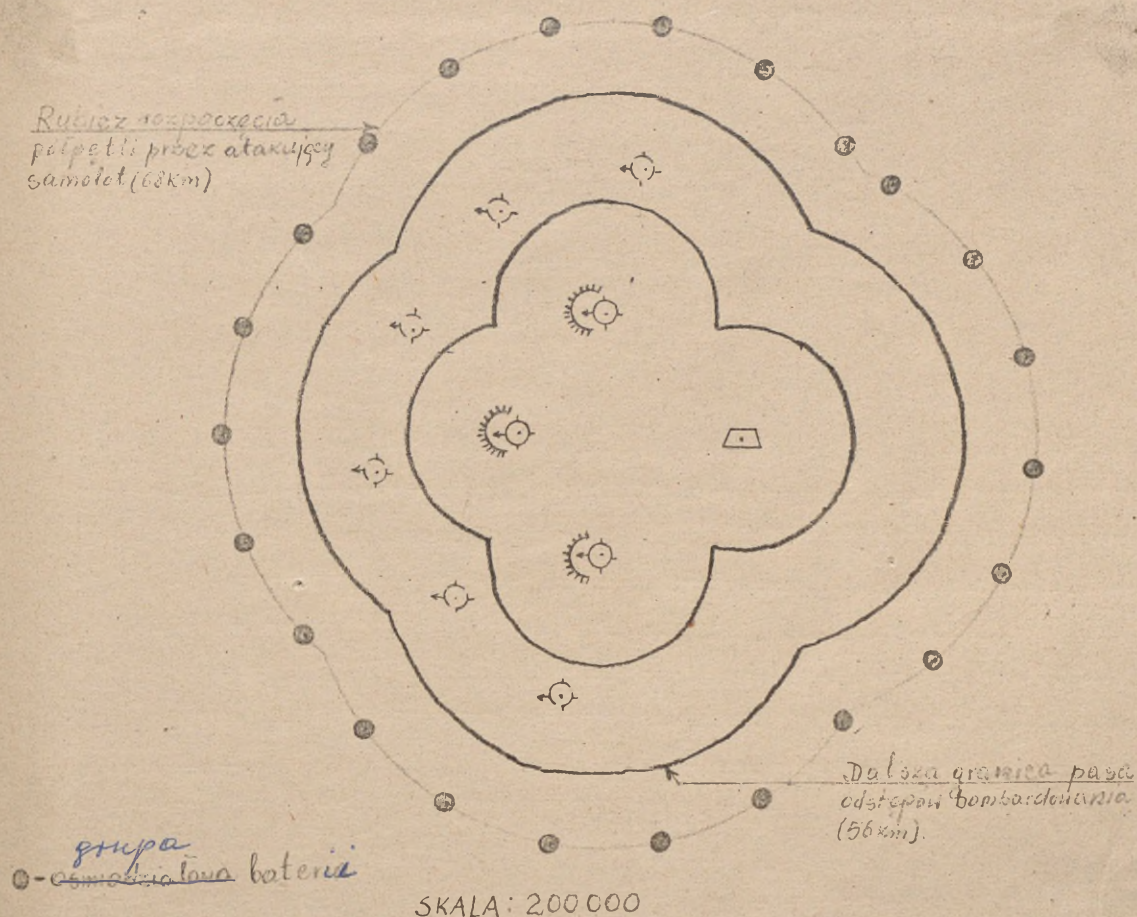
Obliczenia zostaną przeprowadzane dla dwóch przypadków - kiedy artyleria przeciwlotnicza będzie rozwinięta na rubieży rozpoczęcia półpętli przez samolot i gdy artyleria przeciwlotnicza będzie rozwinięta na dalszej granicy pasa odstępów bombardowania przy ataku pod kątami wznoszącymi.

Wiadomo, że aby uzyskać prawdopodobieństwo rażenia samolotu równe 0,9 należy mieć możliwość prowadzenia ognia na każdym kierunku nalotów ^{7 + 15 bateriami.} ~~dziewiętnastoma działami przy strzelaniu do parametrów i czterdnastoma na całym kursie. Ponieważ w pierwszym przypadku, gdy artyleria przeciwlotnicza ugrupowana będzie na rubieży rozpoczęcia przez samolot półpętli istnieje możliwość prowadzenia ognia jeszcze na odcinku 2 km za parametrem, w związku z tym ilość wymaganych dział zmniejsza się do szesnastu czyli do dwóch baterii ośmiedziałowych. Znając długość rubieży, na której ma być rozwinięta artyleria przeciwlotnicza łatwo obliczyć jaką ilość dział /baterii/ musimy dysponować żeby uzyskać żądane prawdopodobieństwo rażenia.~~

~~W rozpatrywanym wariancie należy dysponować 176 - 184 działami /dwudziestoma dwoma - trzema ośmiedziałowymi bateriami/, co graficznie obrazuje poniższy rysunek.~~

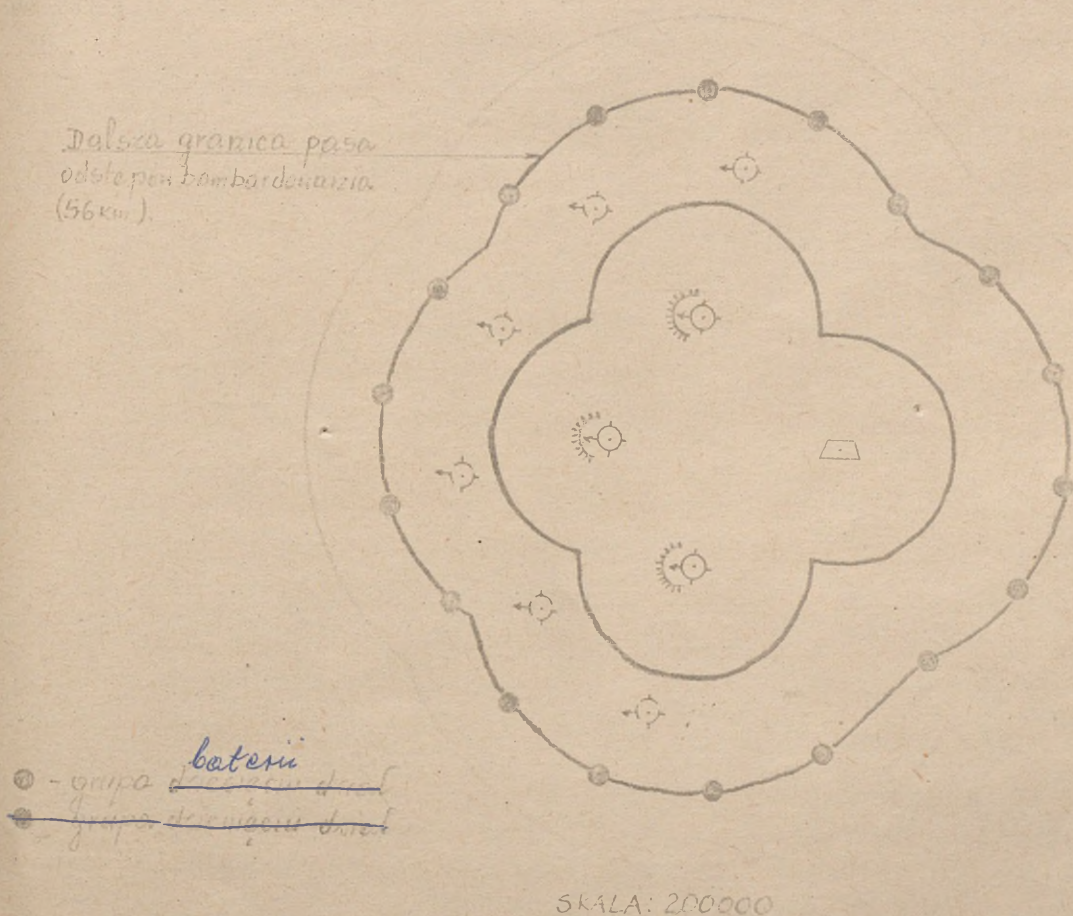
Przy ugrupowaniu artylerii przeciwlotniczej na rubieży rozpoczęcia półpętli przez atakujący samolot, do zorganizowania strony dywizjonu rakiet potrzeba od około 161 ÷ 345 baterii.

$$\begin{array}{r} 23.7 \\ 161 \end{array} \quad \begin{array}{r} 73.15 \\ 115 \\ \hline 345 \end{array}$$



Rys. 11. Wymagana ilość artylerii przeciwlotniczej dla zapewnienia ^(obronnej) obrony przeciwlotniczej dywizjonowi rakiet z prawdopodobieństwem rażenia samolotu równym 0,9.

W drugim przypadku gdy artylerię przeciwlotniczą rozmieścimy na dalszej granicy pasa odstępów bombardowania, wielkość rubieży ugrupowania baterii zmniejszy się w stosunku do sytuacji przedstawionej na rys. nr 15 o 12 km, ^{a tym samym i ilość potrzebnych baterii zmniejszy się do} ~~wydać by się mogło, że i ilość potrzebnej artylerii~~ ~~126 ÷ 270.~~ ~~przeciwlotniczej powinna ulec poważnemu zmniejszeniu. W rzeczywistości~~ ze względu na to, że artyleria przeciwlotnicza rozwinięta na tej rubieży może skutecznie strzelać tylko do parametru, wymagana ilość dział bardzo nieznacznie różni się i wynosi 171. Zatem różnica w ilości jest minimalna i zawiera się w granicach 5 - 13 dział.



Rys. nr 12. Wymagana ilość artylerii przeciwlotniczej dla zapewnienia określonej obrony przeciwlotniczej dywizjonowi rakiet z prawdopodobieństwem rażenia samolotu równym 0,9.

Z analizy rysunków nr 15 i 16 wynika, że mimo posiadania tak dużej ilości dział, w przypadku przejścia samolotu przez pierścień ugrupowania ugrupowania artylerii przeciwlotniczej, baterie startowe w czasie przebywania na stanowiskach startowych nie posiadają obrony przed bezpośrednimi atakami lotnictwa. Aby taka obrona była możliwa, konieczne jest wydzielenie ^{do dodatkowej} ~~pełnej~~ ilości ^{baterii} dział do ich oskony. ~~Prowadzenie ognia do bezpośrednio atakowanych samolotów z zasady odbywa się przy pomocy celowników, w związku z tym i przy obliczaniu potrzebnej ilości dział do zapewnienia bezpośredniej obrony baterii startowej przed tego rodzaju atakami za podstawę do obliczeń zostanie przyjęta potrzebna ilość pocisków przy strzelaniu z celownikiem.~~

~~Wyznaczenie~~
~~Do wyłączenia 0,9 prawdopodobieństwa rażenia samolotu przy strze-~~
~~laniu z celownikiem, wymagane jest oddanie 346 pocisków, co przy uprzed-~~
~~nio założonych warunkach równa się 13 /trzynastu/ działom. Zatem dla~~
~~zapewnienia bezpośredniej osłony baterii startowej na stanowisku starto-~~
~~wym i punktowi obsługi technicznej potrzeba dodatkowo 26 dział /4 baterie/,~~
~~czyli do osłony dywizjonu winniśmy dysponować 202 - 210 działami.~~

Pomimo użycia tak dużej ilości dział przeciwlotniczych do osłony dywizjonu rakiet, nie mamy pewności, że każdy samolot atakujący dywizjon zostanie ostrzelany z prawdopodobieństwem rażenia 0,9, a to z tego względu, iż armaty 57 mm S-60 mają ograniczoną wydajność ogniową w zależności od czasu strzelania. Zależność tę przedstawia Tabela nr ...

Tabela nr

Czas strzelania w minutach	2	5	10	15	20	30	60
Dopuszczalna liczba strzałów	50	80	110	130	150	200	330

Z analizy powyższej tabeli wynika, że w przypadku nalotu trzech celów urzutowanych w głąb przy odstępach umożliwiających prowadzenie ognia przez baterię w ciągu pięciu minut, można do każdego z nich oddać po około 27 strzałów z każdego działu. Przy takiej wydajności ogniowej prawdopodobieństwo rażenia ^{nie} będzie wynosić ~~0,75~~ ^{0,9}. Z przytoczonego przykładu wynika, że przedstawione ugrupowanie bojowe artylerii przeciwlotniczej zapewnia prawdopodobieństwo rażenia samolotu równe 0,9 tylko w wypadku nalotu pojedynczego.

Również poważnym mankamentem przedstawionego ugrupowania artylerii przeciwlotniczej jest jego nieekonomiczność, wynikająca stąd, że w wypadku nalotu potokowego na jednym kierunku tylko bardzo mały procent baterii weźmie udział w strzelaniu. I tak np. gdyby nalot wykonano w pasie o szerokości 1 km wówczas maksimum można prowadzić ogień ¹⁴⁻³⁰ ~~przez~~ bateriami ¹⁶¹⁻³⁴⁵ na ~~długości~~ trzy zaangażowane do osłony, czyli około ~~12%~~ ^{9-18%}.

Stosując tę samą metodę przy obliczaniu potrzeb w odniesieniu do baterii technicznej, otrzymamy, że aby zapewnić jej osłonę przeciwlotniczą trzeba ~~120~~ ¹²⁰⁺²⁵⁸ ~~odm~~ działowych baterii.

Z dotychczasowych rozważań należy wyciągnąć następujące wnioski:

- żadne współczesne państwo nie jest w stanie wyznaczyć tak dużej ilości dział do osłony przeciwlotniczej tego rodzaju obiektów;
- dążenie do zapewnienia określonej osłony ^{przeciwlotniczej} ~~jest~~ ^{artylerii przeciwlotniczej} ~~art. plot.~~ ^{elementem} ugrupowania bojowego BROT przy pomocy ~~art. plot.~~ z prawdopodobieństwem rażenia 0,9 jest nierealne;

Понадобитъ голъ вышка зъ вышки, а въ случаѣ угноранія
батеріи на нѣкій одступъ бомбардированія, орбиты 1000-2000 м
передъ параметромъ самолетъ бытъ орбиты на курсъ вѣс-
нѣна со жестъ рѣшительнаго зъ бардо мѣта, рѣшительнаго
орбиты орбиты рѣшительнаго.

- przy organizacji zwalczania lotnictwa atakującego pod kątemi wznoszenia $40 - 60^{\circ}$, artylerię przeciwlotniczą powinno się ugrupowywać na rubieży rozpoczęcia półpętli przez atakujący samolot. Ugrupowanie artylerii przeciwlotniczej na odstępach bombardowania jest ~~nim~~ ^{około 2000 m.} wskazane z tego względu, że odcinek ostrzeliwania celu maleje o ~~3-7%~~ ^{około 2000 m.} zmniejszeniu potrzebnej ilości dział o 3-7% w stosunku do ilości potrzebnych dział ugrupowanych na rubieży rozpoczęcia półpętli przez samolot;

- dla zapewnienia bateriom startowym bezpośredniej obrony przeciwlotniczej na stanowiskach startowych, należy wyznaczać w tym celu specjalne ~~działa~~ ^{baterie};

- w obecnych polskich warunkach do obrony przeciwlotniczej brygady rakiet ~~maksimum~~ mogą być wydzielone 1 - 2 pułki artylerii przeciwlotniczej /6 - 12 ośmiodziałowych baterii/.

Chcąc nadać niniejszej pracy jak najbardziej użyteczny charakter, w dalszych rozważaniach zostaną rozpatrzone aspekty wykorzystania artylerii przeciwlotniczej do obrony przeciwlotniczej brygady rakiet przy uwzględnieniu 1 - 2 pułków artylerii przeciwlotniczej.

Porównanie potrzebnych ilości artylerii przeciwlotniczej z możliwymi do otrzymania wskazuje, że jedynie jak najlepsze wykorzystanie tych skromnych środków może dać pozytywne rezultaty.

Z oceny brygady rakiet jako obiektu ataku środków napadu powietrznego nieprzyjaciela wiadomo, że najważniejszymi elementami w jej ugrupowaniu bojowym są dywizjony rakiet i ewentualnie bateria techniczna, co oznacza, że w pierwszym rzędzie tym obiektom powinno się zapewnić obronę przeciwlotniczą. Warunkowość w stosunku do baterii technicznej jako ważnego elementu ugrupowania bojowego brygady rakiet wynika stąd, że nie wpływa ona decydująco na działalność ogniową, gdyż zaopatrzenie dywizjonów może się odbywać bezpośrednio z APTBR.

Rozpatrzmy zatem wariant wykorzystania artylerii przeciwlotniczej przy posiadaniu dwóch pułków /dwunastu baterii/. Znając ilość obiektów wymagających obrony przeciwlotniczej /dwa dywizjony baterię techniczną/, mając określoną ilość artylerii przeciwlotniczej, można obliczyć, że przy posiadaniu dwóch pułków istnieje 9 możliwych wariantów ich wykorzystania.

Jednak w wyniku przeprowadzonych badań, wydaje się, że najbardziej prawdopodobnymi wariantami wykorzystania posiadanych pułków będą: po jednym pułku na dywizjony rakiet; jeden pułk na dywizjon rakiet, a drugi pułk na baterię techniczną; jeden pułk na dywizjon rakiet, a drugi po dywizjonie na baterię techniczną i dywizjon rakiet; jeden pułk na baterię techniczną, a drugi po dywizjonie na dywizjony rakiet; obydwa pułki na jeden z dywizjonów.

Ponieważ bateria techniczna jako element obrony przeciwlotniczej nie może być stawiana na równi z dywizjonami rakiet, w związku z tym i z wymienionych, najbardziej prawdopodobnych wariantów wykorzystania posiadanej artylerii przeciwlotniczej można większość odrzucić, a pozostać tylko dwa - pierwszy i przedostatni. Dlatego też w dalszych badaniach nad ugrupowaniem bojowym zostaną rozpatrzone tylko te dwa warianty.

W wypadku konieczności zapewnienia obrony przeciwlotniczej baterii technicznej, zasady wykorzystania artylerii przeciwlotniczej do jej obrony powinny obowiązywać te same co przy obiektach typu stałego i dlatego problem ten zostanie pominięty w niniejszej pracy.

Jako pierwszy przeanalizowany ^{ujemy} wariant kiedy do obrony przeciwlotniczej dywizjonów rakiet przydzielono po jednym pułku artylerii przeciwlotniczej /sześć baterii/.

Rozwiązanie tego problemu jest niezmiernie trudne i skomplikowane, ponieważ obiekt osłony ze swoimi wszystkimi właściwościami pozostał ten sam, natomiast ilość artylerii przeciwlotniczej zmniejszyła się w stosunku do wymaganej o ^{92%} ~~74%~~. A więc wytworzyła się sytuacja, z której wyjście jest możliwe tylko przy częściowej rezygnacji z wymagań jakie na wstępie zostały postawione przed artyleryjską obroną przeciwlotniczą dywizjonu rakiet.

Dążenie do zapewnienia danemu obiektowi określonej obrony przeciwlotniczej bez względu na sposób ataku lotnictwa jest jak najbardziej wskazane, gdyż tylko taka obrona daje pewność, że każdy atak lotnictwa zostanie odparty. Zasada ta nabiera szczególnego znaczenia przy organizacji obrony przeciwlotniczej obiektów, które swoimi właściwościami umożliwiają skutecznego ataku lotnictwa bez względu na kierunek nalotu. W praktyce jednak w realizacji tej zasady napotyka się na bardzo poważne trudności, gdyż z reguły organizujący obronę przeciwlotniczą nigdy nie otrzyma potrzebnej ilości artylerii przeciwlotniczej. Dlatego też mając niewystarczającą ilość artylerii przeciwlotniczej, powinno się zrezygnować z zapraszania się, a skupić je do obrony przeciwlotniczej na najbardziej prawdopodobnych kierunkach nalotów lotnictwa.

Ustalenie prawdopodobnego ~~głównego~~ głównego kierunku nalotów na dywizjon rakiet jest niezmiernie trudne, niemniej po dokładnym przeanalizowaniu takich czynników, jak: sąsiedzi, teren, skuteczność ogólnego systemu obrony przeciwlotniczej itd., taka możliwość istnieje. Na przykład kiedy brygada rakiet ugrupowana jest w rejonie wyjściowym do działań, naloty z kierunku sąsiedniego dywizjonu można uznać za mało prawdopodobne, jeżeli dywizjon ten jest również broniony przez artylerię przeciwlotniczą.

Bardzo istotną przeszkodą w realizacji określonej obrony przeciwlotniczej dywizjonu rakiet jest to, że może on być atakowany przez lotnictwo przeciwnika z małych wysokości pod kątami wznoszenia 40 - 60°. Sposób ten

zmusza do wysuwania artylerii przeciwlotniczej na odległość 8 - 6 km przed broniony obiekt. Aby zapewnić dywizjonowi rakiet okrężną obronę przeciwlotniczą sześcioma bateriami przed tego rodzaju atakiem, musimylibysmy ugrupowywać je w odstępach około 11 km. Przy tak dużych odstępach nie może być mowy o skutecznej okrężnej obronie przeciwlotniczej. Dlatego też uważam, że dysponując pułkiem artylerii przeciwlotniczej /sześć baterii/ obrona przeciwlotnicza dywizjonu rakiet powinna być organizowana według następujących zasad:

Po pierwsze, przy takiej ilości artylerii przeciwlotniczej należy rezygnować z okrężnej obrony dywizjonu rakiet przed atakami lotnictwa z małych wysokości pod kątami wznoszenia $40 - 60^{\circ}$. Zwalczanie samolotów atakujących tym sposobem powinno się organizować na wybranym kierunku /kierunkach/ możliwie z największym prawdopodobieństwem rażenia celu.

Po drugie, organizując obronę przeciwlotniczą dywizjonu rakiet, winno się dążyć do zapewnienia jak najskuteczniejszej obrony przede wszystkim tym elementom jego ugrupowania, które mogą być wykryte optycznie, to jest bateriom startowym^{głównych} po opuszczeniu stanowiska ^{bojowych} ~~wyznaczania~~ oraz punktowi obsługi technicznej.

Spełnienie powyższych postulatów może nastąpić wówczas, gdy posiadana artyleria przeciwlotnicza zostanie wykorzystana następująco:

- dwie baterie artylerii przeciwlotniczej do bezpośredniej obrony przeciwlotniczej baterii ^{dywizyjnej} ~~startowej pełniącej rolę baterii dywizyjnej~~. Baterie wyznaczone do bezpośredniej obrony należy ugrupowywać w promieniu do 500 m od bronionego obiektu. Uzasadnione jest to tym, że zwiększanie parametru strzelania przy prowadzeniu ognia z celownikiem, bardzo ujemnie wpływa na jego skuteczność. Na przykład prawdopodobieństwo rażenia samolotu jedną baterią strzelającą z celownikiem ^{przedłozci celu 250 m/sec i} przy parametrze zero, wynosi ^{0,36} ~~0,16~~, a przy parametrze ^{1000 m 0,22} ~~1500 m 0,18~~. Prównanie to najlepiej uzasadnia konieczność ugrupowywania baterii artylerii przeciwlotniczej w pobliżu bronionego obiektu.

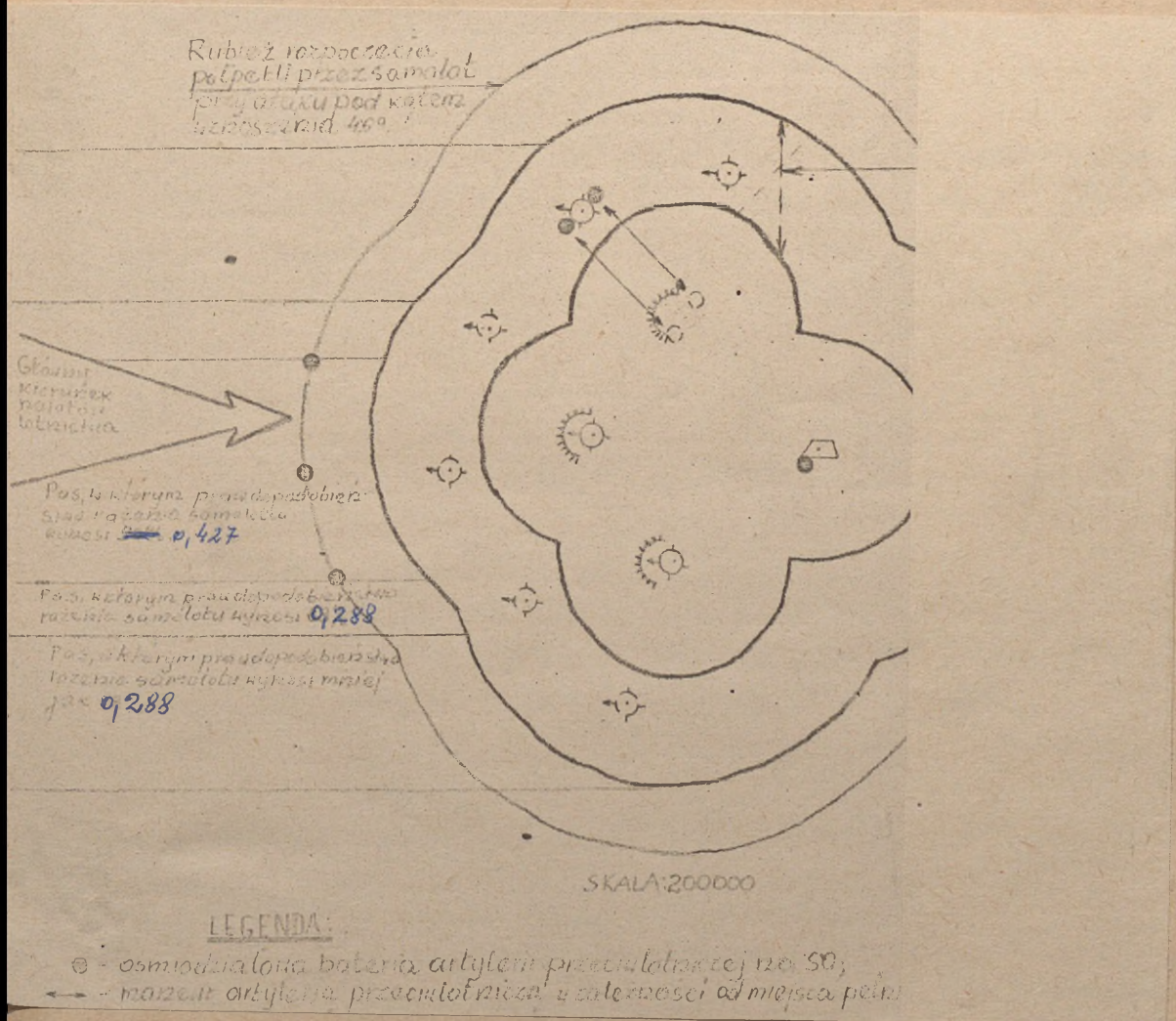
- zero-jedną - dwie baterie artylerii przeciwlotniczej do obrony punktu obsługi technicznej. Tak duże zróżnicowanie w przydziale ilości baterii artylerii przeciwlotniczej uzasadnione jest tym, że nie zawsze punkt obsługi technicznej jednakowo ważną rolę spełnia w działalności bojowej dywizjonu rakiet. Niekiedy ze względu na brak w nim gotowych rakiet oraz dobre maskowanie przed wzroglowym rozpoznaniem, może on być pozbawiony obrony. Nawet gdy punkt obsługi technicznej posiada rakiety, a jest pewność, że ich maskowanie uniemożliwia optyczną obserwację z samolotu, również nie należy organizować bezpośredniej obrony przeciwlotniczej. Jedynie w jednym wypadku zawsze powinno się organizować bezpośrednią obronę przeciwlotniczą punktu obsługi technicznej, to jest

wtedy, gdy na nim znajduje się bateria startowa. Zasada ugrupowania bojowego artylerii przeciwlotniczej powinna obowiązywać ta sama co przy obronie baterii dyżurnej;

- pozostałe baterie artylerii przeciwlotniczej należy ugrupowywać do obrony przeciwlotniczej baterii startowych na stanowiskach ^{glównych} ~~wyższych~~ ^{bojowych} ~~wyższych~~ przed atakami lotnictwa z małych wysokości pod kątami wznoszenia $40 - 60^\circ$. Baterie te powinno się ugrupowywać na najbardziej prawdopodobnym kierunku nalotu /nalotów/ lotnictwa. Odstępy między tymi bateriami ze względu na skuteczność ognia nie powinny przekraczać 3 km;

- jeżeli dywizjon rakiet nie wyznacza baterii dyżurnej, a punkt obsługi technicznej nie wymaga bezpośredniej obrony przeciwlotniczej, wówczas wszystkie sześć baterii powinno się wykorzystać na najbardziej prawdopodobnym kierunku nalotów do zorganizowania obrony przed nalotami z małych wysokości pod kątami wznoszenia $40 - 60^\circ$.

Przykład realizacji powyższych zasad wykorzystania i ugrupowania sześciu baterii artylerii przeciwlotniczej do obrony przeciwlotniczej dywizjonu przedstawiają poniższe rysunki:

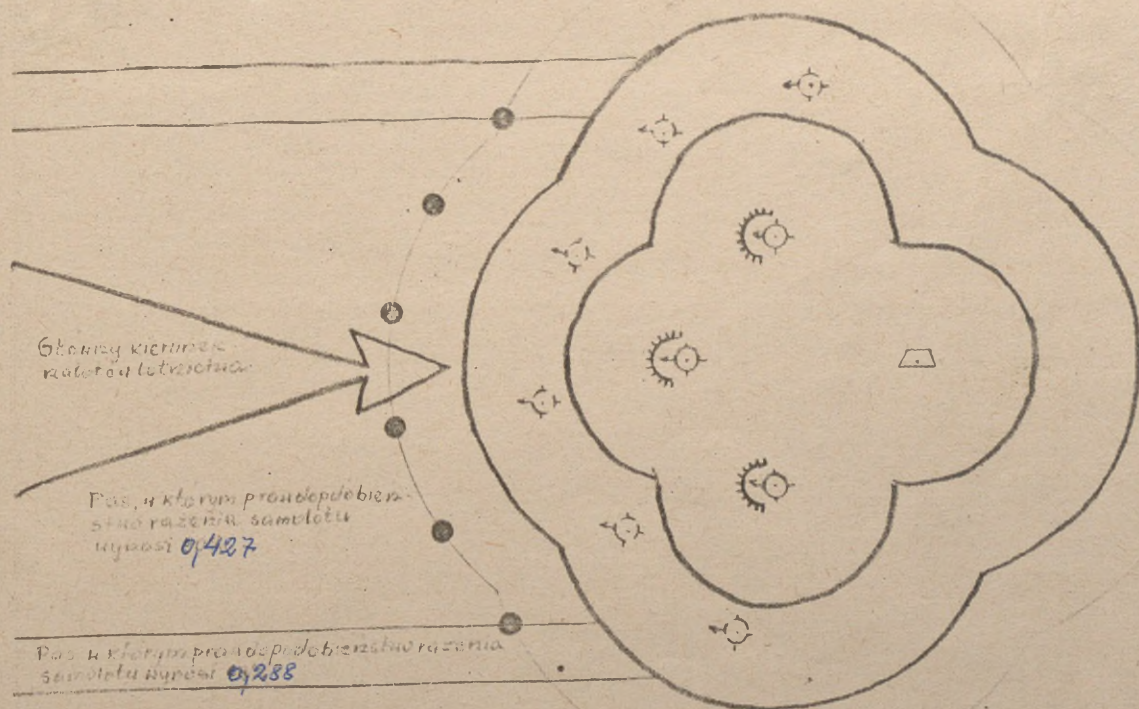


Rys. 13. Ugrupowanie sześciu baterii artylerii przeciwlotniczej do obrony przeciwlot. dywizjonu rakiet przy założeniu, że do bezpośredniej obrony punktu obsługi technicznej wydzielono jedną baterię.

Oprócz tych niewątpliwie dodatnich cech taki sposób ugrupowania i działania artylerii przeciwlotniczej ma i ujemne strony, do których należy zaliczyć:

- rozmieszczenie baterii artylerii przeciwlotniczej w odległości 5000 m od baterii startowej nie zapewnia im bezpieczeństwa w wypadku wykonania przez nieprzyjaciela uderzenia atomowego;
- ciągłe towarzyszenie bateriom startowym w czasie ich działalności bojowej przez artylerię przeciwlotniczą ułatwia nieprzyjacielowi rozpoznanie;
- manewrowy charakter działania artylerii przeciwlotniczej utrudnia dowodzenie nią i jej zaopatrywanie;

Jeżeli dywizjon rakiet nie wyznacza baterii dyżurnej, a punkt obsługi technicznej nie wymaga bezpośredniej obrony przeciwlotniczej, wówczas pułk artylerii przeciwlotniczej powinno się ugrupowywać następująco:

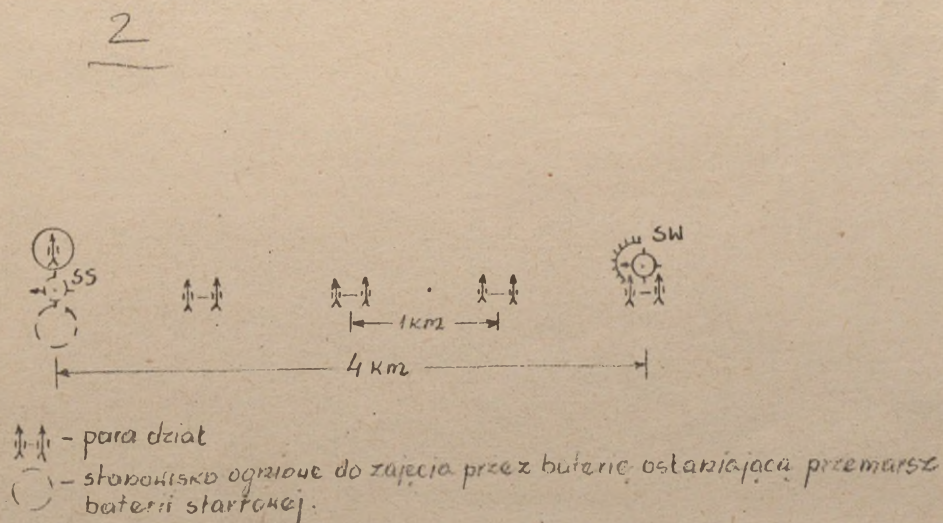


SKALA: 200000

● - osmiodziestka baterii artylerii przeciwlotniczej

Rys. nr 14. Ugrupowanie sześciu baterii artylerii przeciwlotniczej do obrony przeciwlotniczej dywizjonu rakiet przy założeniu, że dywizjon nie wyznacza baterii dyżurnej, a maskowanie uniemożliwia optyczną obserwację POT.

Ugrupowanie to zapewnia bardzo skuteczną obronę przeciwlotniczą bateriom startowym na stanowiskach wyczekiwania, natomiast nie spełnia ono swego zadania po opuszczeniu przez baterię ^{głównego} stanowiska ^{bojowego} wyczekiwania. Aby bateriom startowym zapewnić maksimum bezpieczeństwa przed bezpośrednim atakiem lotniczym po opuszczeniu stanowiska wyczekiwania, artyleria przeciwlotnicza powinna po otrzymaniu informacji od dowódcy dywizjonu rakiet o planowanym zadaniu ogniowym dla baterii startowej, jedną baterię wykonać manewr w rejon stanowiska startowego, a drugą w rejon ^{głównego} stanowiska ^{bojowego} wyczekiwania. Zadaniem baterii udającej się w rejon ^{głównego} stanowiska ^{bojowego} wyczekiwania jest obrona przeciwlotnicza baterii startowej w czasie marszu na stanowisko startowe i podczas przebywania na nim. Zadanie to może realizować przez bezpośrednie towarzyszenie baterii startowej lub też przez rozmieszczenie poszczególnych dział wzdłuż trasy marszu. Z uwagi na krótkie odcinki marszu jakie pokonuje bateria startowa między ^{głównym} stanowiskiem ^{bojowym} wyczekiwania a stanowiskiem startowym /około 3 - 5 km/, organizacja obrony przeciwlotniczej przez rozmieszczenie dział wzdłuż marszruty jest bardzo korzystna. Przy tym sposobie obrony przeciwlotniczej /dla średniego odcinka przemarszu 4 km/ bateria startowa w czasie marszu na stanowisko startowe broniona jest minimum czterema działkami bez względu gdzie się w danej chwili znajduje.



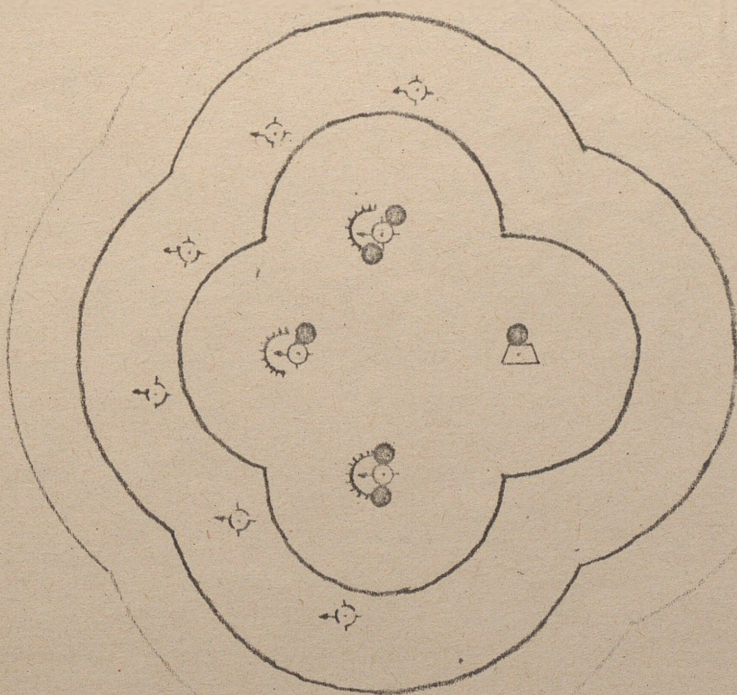
Rys. nr 15. Ugrupowanie dwóch baterii artylerii przeciwlotniczej do obrony przeciwlotniczej baterii startowej udającej się na stanowisko startowe.

Opuszczenie stanowiska ogniowego przez parę dział powinno następować w momencie, gdy bateria startowa zrówna się z następną parą dział artylerii przeciwlotniczej. Po opuszczeniu stanowiska ogniowego para dział

powinna maksymalną szybkością na jaką pozwala droga podążać na stanowisko ogniowe w rejonie stanowiska startowego baterii startowej.

W wypadku gdy teren uniemożliwia organizację obrony przeciwlotniczej marszu baterii startowej na stanowisko startowe, wówczas obie baterie artylerii przeciwlotniczej udają się w rejon stanowiska startowego i czekają na batrię startową.

Dotychczasowe rozważania nad ugrupowaniem i działaniem art. plot w obronie plot BROT prowadzone były w oparciu o założenie, że okopanie i maskowanie baterii startowych na ^{głównych} stanowiskach ^{bojowych} ~~wyczekiwania~~ będzie uniemożliwiać obserwację wzrokową pilotowi. Jednak w czasie działań z takich względów, jak: konieczność nieplanowego zajęcia stanowisk; brak środków umożliwiających szybkie okopanie i dokładne maskowanie; brak terenu umożliwiającego wybór ukrytych stanowisk ~~wyczekiwania~~ może zaistnieć sytuacja, w której baterie startowe jednakowo będą narażone na bezpośrednie działanie lotnictwa na ^{głównych} stanowiskach ^{bojowych} ~~wyczekiwania~~ i startowych. W takim wypadku należy posiadaną artylerię przeciwlotniczą wykorzystać do bezpośredniej osłony baterii startowych na ^{głównych} stanowiskach ^{bojowych} ~~wyczekiwania~~, rezygnując z organizacji zwalczania celów atakujących z małych wysokości pod kątami wznoszenia 40-60°.

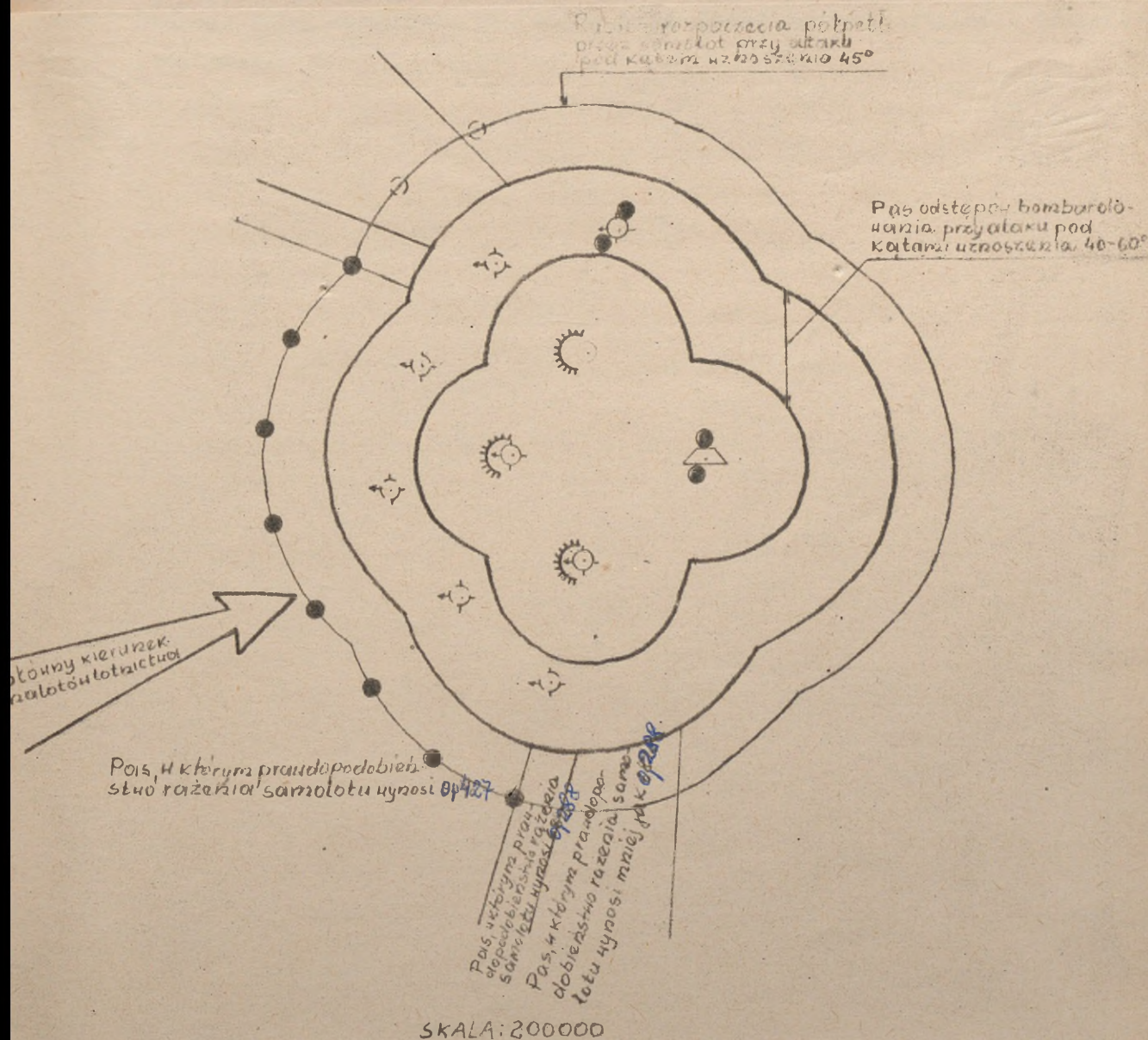


SKALA: 200000

● - bateria artylerii przeciwlotniczej

Rys. nr 16. Ugrupowanie bojowe sześciu baterii artylerii przeciwlotniczej do obrony przeciwlotniczej dywizjonu rakiet w wypadku gdy istnieje możliwość bezpośredniego ataku na ^{głównie} stanowiska ^{bojowe} ~~wyczekiwania~~.

Zasady działania brygady rakiet operacyjno - taktycznych nakazują jej rozwijanie ugrupowania bojowego w terenie umożliwiającym dokładne maskowanie przed obserwacją naziemną i powietrzną. Spełnienie tego postulatu najlepiej umożliwiają lasy, w związku z czym niekiedy zaistnieją takie warunki, że niektóre elementy ugrupowania bojowego wymagające obrony przeciwlotniczej znajdują się w terenie uniemożliwiającym skuteczne prowadzenie ognia przez artylerię przeciwlotniczą. W takim wypadku całość dysponowanej artylerii przeciwlotniczej należy wykorzystać do obrony przeciwlotniczej tego elementu ugrupowania bojowego, w rejonie



LEGENDA

- - ośmiodziatowa bateria na SO,
- - przygotowane SO dla baterii uskaniających baterię startową, patrzącą dół.

17

Rys. nr 17. Ugrupowanie dwóch pułków artylerii przeciwlotniczej /12 baterii/ do obrony przeciwlotniczej dywizjonu rakiet.

Reasumując dotychczasowe rozważania na temat obrony przeciwlotniczej brygady rakiet dwoma pułkami artylerii przeciwlotniczej /dwunastoma bateriami/, należy stwierdzić, że ta ilość artylerii umożliwia zapewnienie dywizjonom rakiet obrony przed bezpośrednimi atakami lotnictwa bez względu na kierunek nalotu oraz przed atakami pośrednimi na jednym z wybranych kierunków nalotów.

Ponieważ jednak nie zawsze do obrony przeciwlotniczej brygady rakiet zostaną przydzielone dwa pułki artylerii przeciwlotniczej, a bardzo często będziemy zmuszeni organizować jej obronę jednym pułkiem /sześcioma bateriami/, w związku z tym nasuwa się pytanie, jak w takim wypadku postępować, aby obrona przeciwlotnicza okazała się jak najskuteczniejsza.

Dysponując sześcioma bateriami artylerii przeciwlotniczej jedno można stwierdzić, że taką ilością baterii jesteśmy w stanie zorganizować obronę przeciwlotniczą maksimum dwom elementom ugrupowania bojowego brygady rakiet, którymi z zasady będą dywizjony rakiet względnie ^wwyjątkowych wypadkach bateria techniczna.

Przy posiadaniu jednego pułku artylerii przeciwlotniczej do obrony przeciwlotniczej brygady rakiet i konieczności jego podziału do dwóch obiektów, powinna obowiązywać zasada wykorzystania posiadanej artylerii przeciwlotniczej w pierwszym rzędzie do zwalczania lotnictwa atakującego bezpośrednio broniony obiekt. Natomiast całkowicie powinno się rezygnować z organizacji zwalczania lotnictwa atakującego z małych wysokości pod kątami wznoszenia 40 - 60°. Uzasadnione jest to tym, że przy tak małej ilości artylerii przeciwlotniczej /trzy baterie/ dążenie do zapewnienia obrony przeciwlotniczej dywizjonowi rakiet przed każdym sposobem ataku lotnictwa spowoduje rozproszenie posiadanych sił, a tym samym i osłabienie ich możliwości bojowych. Ponadto na rakiety zawsze groźniejszy jest bezpośredni atak lotnictwa jak pośredni.

Zatem dysponując trzema bateriami /dywizjonem/ artylerii przeciwlotniczej do obrony przeciwlotniczej dywizjonu rakiet, w pierwszym rzędzie powinno się zapewnić obronę przeciwlotniczą tym elementom jego ugrupowania, które mogą być optycznie wykryte przez pilota. Takimi elementami są baterie startowe po opuszczeniu ^(głównych) stanowisk ^{bojowych} wyczekiwania i punkt obsługi technicznej.

2. Wykorzystanie artylerii przeciwlotniczej w czasie przesunięcia brygady rakiet w nowy rejon stanowisk startowych.



Rys. nr 18. Ugrupowanie trzech baterii do obrony przeciwlotniczej dywizjonu rakiet.

Po dokonaniu startu rakiety przez baterię dyżurną, dalsza działalność bojowa baterii artylerii przeciwlotniczej powinna przebiegać następująco: jedna z baterii powinna się udać w rejon stanowiska startowego, z którego będzie pełniony dyżur przez kolejną baterię startową, natomiast druga bateria artylerii przeciwlotniczej winna towarzyszyć osłanianej baterii startowej aż do momentu zajęcia przez nią ^{głównego} stanowiska ^{bojowego} ~~wyześciwa~~ ~~nia~~, a następnie udać się w rejon, w którym pełni dyżur bateria startowa.

Realizacja artyleryjskiej obrony przeciwlotniczej brygady rakiet w rejonie stanowisk startowych, jest jak gdyby pierwszym etapem całości przedsięwzięć jakie powinny być spełnione w czasie jednego jej cyklu działalności bojowej /rozwiniecie, działalność ogniowa, zwinięcie, marsz w nowy rejon/. Drugi niezmiernie ważny etap, to obrona przeciwlotnicza brygady rakiet w czasie zwijania ugrupowania bojowego, przechodzenia jej w nowy rejon i jego zajmowanie. Waga tego etapu wynika stąd, że w wymienionych fazach działalności bojowej, a szczególnie w czasie marszu brygada rakiet lub jej część staje się dogodnym celem rozpoznania i uderzeń lotnictwa przeciwnika.

Instrukcje i oficjalne wydawnictwa traktujące o użyciu brygady rakiet, zalecają aby ta ostatnia w miarę możliwości wykonywała przesunięcia nocą lub dniem w warunkach złej widoczności. Jednak konieczność ciągłości ogniowego wsparcia walczących wojsk oraz duże ich tempo natarcia, powoduje że brygada rakiet jest zmuszona dokonywać przesunięć nie całością sił a dywizjonami. Ponieważ dywizjony w czasie jednego przesunięcia pokonują odległość od 90 do 100 km, w związku z tym, nie ma możliwości, aby obydwa mogły dokonać zmiany stanowisk startowych w nocy.

Zatem skoro cała brygada rakiet nie może skorzystać z "naturalnej obrony przeciwlotniczej" jaką daje noc, zadanie to musi wykonać artyleria przeciwlotnicza we współdziałaniu z innymi środkami obrony przeciwlotniczej.

Brygada rakiet będzie wykonywać przesunięcie po najlepszej drodze armijnej, która to droga z reguły jest osłaniana przez lotnictwo myśliwskie i naziemne środki OPL. Na czas przemarszu brygady rakiet dowódca armii może nakazać wydzielenie dodatkowych sił lub zwrócenie baczniejszej uwagi na zabezpieczenie drogi pod względem obrony przeciwlotniczej. Obrona przeciwlotnicza dróg przez naziemne środki OPL, realizowana będzie przez obronę przeciwlotniczą przepraw lub odcinków drogi przechodzących w strefie zasięgu ognia rakiet przeciwlotniczych. Widzimy więc, że brygada rakiet w czasie przesunięcia może mieć zapewnioną pośrednią osłonę przeciwlotniczą.

Natomiast zadaniem artylerii przeciwlotniczej przydzielonej do brygady rakiet, będzie zapewnienie jej bezpośredniej obrony przeciwlotniczej podczas: zwijania ugrupowania bojowego, przemarszu do nowego rejonu stanowisk startowych i jego zajmowania. W której z wymienionych faz działalności bojowej zapewnić brygadzie /dywizjonowi/ rakiet najskuteczniejszą obronę przeciwlotniczą, zależeć będzie przede wszystkim od: pory doby, warunków widoczności, sytuacji powietrznej i naziemnej.

Powyższe warunki mają zasadniczy wpływ na wykorzystanie i sposób działania artylerii przeciwlotniczej. Przy podejmowaniu decyzji do obrony przeciwlotniczej rakiet w czasie przegrupowania, wszystkie te warunki powinny być brane pod uwagę, gdyż są one wzajemnie powiązane i w mniejszym lub większym stopniu na siebie oddziałują.

Założmy, że brygada rakiet dokonuje zmiany stanowisk startowych nocą w bardzo złych warunkach widoczności, które uniemożliwiają artylerii przeciwlotniczej prowadzenie ognia do samolotów przeciwnika przy pomocy celownika. W takiej sytuacji, artyleria przeciwlotnicza powinna tam skupić swój wysiłek obrony przeciwlotniczej, gdzie istnieje możliwość prowadzenia ognia przy pomocy danych radiolokacyjnych stacji arty-

leryjskiej. Warunki takie istnieją w czasie zwijania i rozwijania ugrupowania bojowego rakiet oraz przy obronie przeciwlotniczej brygady w czasie pokonywania przez nią niebezpiecznych odcinków na trasie marszu. Ponieważ jak już zaznaczono, marszruta brygady rakiet z reguły będzie osłanianą, w związku z tym najczęściej artyleria przeciwlotnicza w takich warunkach będzie wykorzystywana do obrony przeciwlotniczej brygady rakiet w czasie zwijania i rozwijania ugrupowania bojowego.

W którym z tych momentów brygada rakiet potrzebuje silniejszej artyleryjskiej obrony przeciwlotniczej. Zwijanie ugrupowania bojowego oznacza, że z rejonu tego zadanie zostało wykonane i nie stanowi on już takiej wartości jaką miał w czasie jego zajmowania. Wojska, które opuszczają ten rejon co prawda nic nie straciły na ważności ale czas ich przebywania w tym rejonie jest stosunkowo krótki /około 30 min./, co zmniejsza możliwość ataku lotnictwa przeciwnika. Ponadto należy wziąć pod uwagę fakt, że opuszczony rejon jest zazwyczaj oddalony od linii styczności walczących wojsk o kilkadziesiąt kilometrów, co bardzo korzystnie wpływa na możliwość zwalczania atakujących samolotów przeciwnika przez własne lotnictwo myśliwskie.

Natomiast odwrotnie przedstawia się sytuacja w przypadku zajmowania przez brygadę /dywizjon/ rakiet nowego rejonu stanowisk startowych. Zachowanie tajemnicy zajęcia nowego rejonu ugrupowania bojowego staje się problemem numer jeden, gdyż od tego kiedy przeciwnik wykryje obecność rakiet zależy swoboda ich działalności bojowej. Prace związane z zajęciem ugrupowania bojowego wymagają więcej czasu od prac wykonywanych w czasie jego zwijania. Odległość nowego rejonu stanowisk startowych od linii styczności walczących wojsk, zwiększa prawdopodobieństwo ataku lotnictwa przeciwnika, jednocześnie zmniejszając możliwości własnego lotnictwa myśliwskiego.

Z przytoczonych argumentów wyraźnie wynika, że w przypadku dokonywania przesunięcia przez brygadę /dywizjon/ rakiet w złych warunkach widoczności, obronę przeciwlotniczą powinno się jej zapewniać przede wszystkim w czasie zajmowania nowego rejonu stanowisk startowych. Obrona ta może być realizowana albo przez wcześniejsze wysłanie artylerii przeciwlotniczej w przyszły rejon stanowisk startowych lub też przez jednoczesne rozwijanie się brygady i artylerii przeciwlotniczej. Pierwszy sposób ma tę niewątpliwą przewagę nad drugim, że zapewnia zajmowanie ugrupowania bojowego przez brygadę w rejonie gdzie obrona przeciwlotnicza została już zorganizowana.

Jeżeli obrona przeciwlotnicza w nowym rejonie stanowisk startowych ma osiągnąć gotowość bojową z chwilą kiedy brygada /dywizjon/ rakiet zbliży się do niego, to artyleria przeciwlotnicza powinna opuścić na tyle

wcześniej dotychczas zajmowany rejon, ile wynosi czas potrzebny jej na osiągnięcie gotowości bojowej. Czas ten mógłby się nieco zmniejszyć gdyby artyleria przeciwlotnicza mogła rozwijać większe tempo marszu od brygady rakiet. Ponieważ jednak, jak to wskazuje tabela nr 14 tempa te są równe, w związku z tym czas ten musi być równy czasowi rozwinięcia.

Tabela nr 14

Oddziały	w dzień	w nocy
Brygada rakiet	20-25km/godz.	15-20 km/godz.
Artyleria przeciwlotnicza	20-25km/godz.	15-20 km/godz.

Przesunięcie brygady rakiet w dzień /w dobrych warunkach widoczności/ stwarza bardzo dogodne warunki ataku dla lotnictwa przeciwnika. Sytuacja taka zmusza do zapewnienia obrony przeciwlotniczej brygadzie tak w czasie zwijania ugrupowania bojowego, przemarszu jak i podczas rozwijania się w nowym rejonie stanowisk startowych.

Dotychczasowe zasady obrony przeciwlotniczej kolumny w marszu przewidują jej realizację przez: rozmieszczenie artylerii przeciwlotniczej w kolumnach marszowych i wykorzystanie artylerii przeciwlotniczej do obrony przeciwlotniczej kolumny w czasie pokonywania przez nią newralgicznych punktów na trasie marszu.

Dodatnią stroną obrony maszerujących wojsk przez rozmieszczenie artylerii przeciwlotniczej w ich kolumnach marszowych jest to, że: osłaniająca artyleria przeciwlotnicza stale przebywa z osłanianymi wojskami, co szczególnie ważne znaczenie posiada przy wszelkiego rodzaju zmianach kierunku marszu; wojska mają zapewnioną osłonę podczas postojów i przerw w marszu; artyleria przeciwlotnicza rozwija własne ugrupowanie bojowe najpóźniej jednocześnie z osłanianymi wojskami.

Do najistotniejszych wad tego sposobu obrony przeciwlotniczej należy zaliczyć: brak możliwości prowadzenia ognia do atakującego lotnictwa ~~przez~~ przy pomocy przelicznika; bardzo poważne ograniczenia kątowe przy prowadzeniu ognia z krótkich przystanków; minimalne możliwości prowadzenia ognia w czasie marszu drogami zadrzewionymi lub przebiegającymi przez lasy; konieczność wyprzedzania kolumny po każdym nalocie.

Najbardziej kontrowersyjnym zagadnieniem wśród zwolenników i przeciwników tego sposobu obrony przeciwlotniczej jest możliwość pozostania artylerii przeciwlotniczej na ogonie kolumny po kilku nalotach lotnictwa. Wydaje się, że punktem wyjścia do rozpatrzenia tego problemu powinien być czas trwania nalotu na maszerującą kolumnę.

Określenie czasu trwania nalotu na kolumnę jest zagadnieniem dość trudnym, gdyż zależy on od szeregu czynników, a między innymi od: ilości atakujących samolotów; ugrupowania bojowego atakujących samolotów; ilości zajęć na atakowaną kolumnę; sytuacji powietrznej w rejonie atakowanej kolumny; siły obrony przeciwlotniczej atakowanej kolumny itd. Średnio można przyjąć, że czas ten będzie wynosił około 5 min.^{x/}

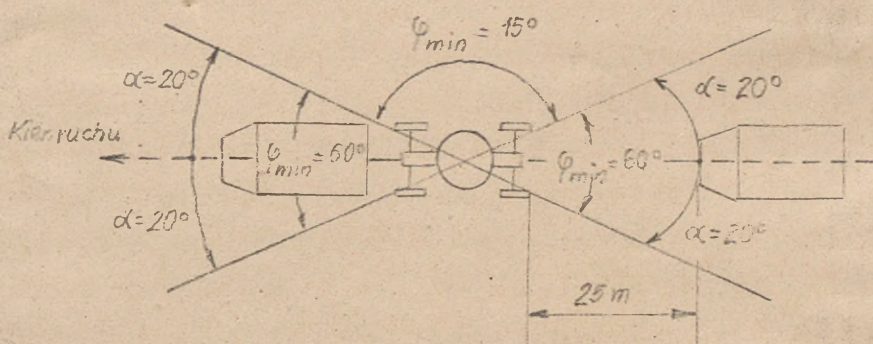
Mając czas nalotu oraz szybkość poruszania się kolumny w czasie ataku można obliczyć odcinek drogi o jaki artyleria przeciwlotnicza pozostanie za atakowaną kolumną. Załóżmy, że w czasie nalotu kolumna jechała z szybkością 50 km/godz., czyli wyprzedziła artylerię przeciwlotniczą o około 4000 m. Po nalocie kolumna zwolniła szybkość do 25 km/godz. Jeżeli artyleria przeciwlotnicza mająca włączyćⁿ kolumnę marszową pojedzie z szybkością 50 km/godz., to po około 11 min. zajmie swoje poprzednie miejsce w kolumnie. ~~marszowej~~

Widzimy więc, że teoretycznie problem pozostania artylerii przeciwlotniczej na ogonie kolumny maszerujących wojsk w zasadzie nie istnieje, gdyż w bardzo krótkim czasie jest ona zdolna zająć swoje miejsce w kolumnie, gdzie znajdowała się przed nalotem. Natomiast w praktyce, gdy na drogach będzie się odbywał nieustanny ruch pojazdów, realizacja tego zagadnienia może się okazać bardzo trudna, a niekiedy i niewykonalna.

Drugim bardzo poważnym mankamentem tego sposobu osłony są ograniczenia możliwości prowadzenia ognia. Sprzęt jakim w tej chwili dysponujemy /działa 57 mm S-60/, aby mógł otworzyć ogień do samolotu atakującego kolumnę, musi się zatrzymać. Instrukcja strzelania przewiduje w takich wypadkach dwa sposoby strzelania z krótkich przystanków: strzelanie z dział ~~xxxx~~ usadowionych lub strzelanie z kół.

Przy strzelaniu z kół istnieją bardzo poważne ograniczenia kątowe tak w płaszczyźnie pionowej, jak i poziomej. Ograniczenia te obrazuje rysunek nr 23.

x/ Czas ten został uzgodniony z Wydziałem Lotniczym Akademii Sztabu Generalnego.



Rys. 19. Strefy ograniczenia strzelania z krótkich przystanków.

Duże błędy, które charakteryzują strzelanie z krótkich przystanków powodują, że strzelanie jest mało skuteczne przy odległościach większych niż 2500 - 3000 m. Oprócz tego przy wysokościach, z których samoloty zazwyczaj ^Kwykonują naloty na kolumny marszowe, dużym odległościom odpowiadają małe kąty podniesienia, przy których możliwe jest rażenie wojsk własnych. Dlatego też instrukcja strzelania podaje zasadę prowadzenia ognia na odległościach nie większych niż 2500 m.

Analiza wszystkich ograniczeń jakie towarzyszą prowadzeniu ognia przy strzelaniu z krótkich przystanków pozwala na wyciągnięcie następujących wniosków:

- aby działo mogło otworzyć ogień na maksymalnej odległości /2500 m/ w sektorze, gdzie minimalny kąt wynosi 60° , cel musi ^{lecieć} ~~leżeć~~ na wysokości 2165 m;

- odległość otwarcia ognia przy kącie burtowym 20° gwałtownie maleje ze zmniejszeniem wysokości lotu. Przy wysokości nalotu 500 m działo może otworzyć ogień do atakującego samolotu na odległości 433 m;

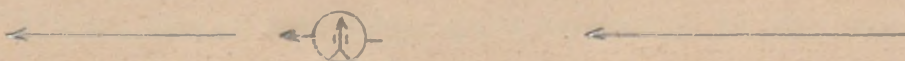
- jeżeli w czasie nalotu kolumna wymija artylerię przeciwlotniczą, wówczas ze względu na bezpieczeństwo wymijanych pojazdów, minimalny kąt podniesienia nie powinien być mniejszy od kąta w przypadku strzelania wzdłuż kolumny maszerujących wojsk;

- przy wysokości nalotu poniżej 500 m możliwości prowadzenia ognia do atakujących samolotów można przyrównać do zera.

Uogólniając powyższe wnioski należy stwierdzić, że przy obecnej taktyce działania lotnictwa na kolumny marszowe, istnieją bardzo ograniczone możliwości obrony przeciwlotniczej maszerujących wojsk artylerią przeciwlotniczą dysponującą działami 57 mm S-60. Możliwości te poważnie wzrastają z chwilą zatrzymania się maszerujących wojsk.

Zasady ugrupowania artylerii przeciwlotniczej w kolumnie maszeru-

jących wojsk są zawarte w regulaminie i dlatego zagadnienie to pomijam z tym, że uważam za celowe zatrzymać się nad interpretacją tych zasad przez sporą ilość oficerów. Otóż w praktyce tak się utarło, że baterie artylerii przeciwlotniczej rozmieszcza się w lukach między poszczególnymi elementami kolumny marszowej, bez ścisłego określenia miejsca w tej luce. Jak już wykazałem istnieją bardzo poważne ograniczenia przy prowadzeniu ognia przez baterię w kierunku mijających ją samochodów. Aby częściowo temu zapobiec baterie, które są w lukach między kolumnami powinno się umieszczać na ogonie kolumny, za którą rozpoczyna się luka.



Rys. nr 24. Umieszczenie baterii artylerii przeciwlotniczej w luce między kolumnami marszowymi.

Takie rozmieszczenie baterii daje dwie bardzo istotne korzyści: umożliwia prowadzenie ognia przez baterię na kierunku, z którego będzie wymijana pod kątem mniejszym od 60° tak długo, dopóki następna kolumna nie pokona dzielącej ich odległości; bateria po zakończeniu strzelania ma większą swobodę w czasie zajmowania poprzedniego miejsca w kolumnie.

Obronę przeciwlotniczą wojsk w marszu przez rozmieszczenie artylerii przeciwlotniczej w ich kolumnach marszowych powinno się zawsze stosować w wypadkach kiedy na trasie marszu nie ma miejsc, w których istnieje duże prawdopodobieństwo zatrzymania na dłuższy czas maszerujących kolumn. Natomiast w przypadku kiedy na marszrucie, po której mają maszerować wojska są odcinki lub punkty, utrudniające manewr względnie zmuszające do wykonywania dalekich obejść, artylerię przeciwlotniczą powinno się rozwijać właśnie do obrony przeciwlotniczej wojsk w tych miejscach.

Do plusów artyleryjskiej obrony przeciwlotniczej kolumn marszowych w czasie pokonywania przez nie newralgicznych punktów na marszrucie należy zaliczyć: możliwość prowadzenia ognia do atakujących samolotów w każdych warunkach meteorologicznych na maksymalnych odległościach zasięgu dział, brak ograniczeń kątowych występujących przy strzelaniu z ^{krotkich} bliskich przystanków; możliwość wczesnego wykrycia atakującego lotnictwa.

Minusem tego sposobu obrony przeciwlotniczej jest:

- konieczność wcześniejszego zdjęcia artylerii przeciwlotniczej z bronionego obiektu i wysłania jej przed maszerującymi wojskami w przyszły rejon obrony przeciwlotniczej. Różnicę tę można wyrazić za pomocą następującego wzoru:

$$T = tzwa + tprza + tga - tzwo - tprzo$$

gdzie:

T - różnica czasu między początkiem zwijania artylerii przeciwlotniczej a początkiem zwijania bronionego obiektu;

tzwa - czas zwinięcia artylerii przeciwlotniczej;

tprza - czas przemarszu artylerii przeciwlotniczej do nowego rejonu;

tga - czas osiągnięcia gotowości bojowej przez artylerię przeciwlotniczą;

tzwo - czas zwinięcia bronionego obiektu;

tprzo - czas przemarszu bronionego obiektu;

- krótki czas obrony przeciwlotniczej maszerującej kolumny, np. 40 kilometrowa kolumna maszerująca szybkością 20 km/godz. broniona jest tylko przez dwie godziny;

- brak możliwości obrony przeciwlotniczej obiektu w czasie rozwijania ugrupowania bojowego w nowym rejonie, gdyż artyleria przeciwlotnicza będzie kontynuować dalszy marsz na ogonie kolumny maszerujących wojsk;

- brak możliwości ponownego zorganizowania obrony przeciwlotniczej kolumny marszowej w czasie przechodzenia jej przez następny punkt newralgiczny na marszrucie.

Ostatnie dwa braki są możliwe do wyeliminowania w przypadku, gdy brygada /dywizjon/ rakiet będzie wykonywał marsz na naczepach niskopodwoziowych /trajlerach/, a artyleria przeciwlotnicza otrzyma oddzielne marszruty^{x/}.

Widzimy więc, że jeden jak i drugi sposób obrony ma swoje zalety i wady, które jednak nie są na tyle ważne aby mogły całkowicie wyeliminować jeden z nich na korzyść drugiego. Jedno można stwierdzić, że biorąc pod uwagę takie czynniki, jak: większą skuteczność ataku lotnictwa na kolumnę w czasie przechodzenia jej przez newralgiczne punkty na marszrucie, jak na innych odcinkach /możliwość dłuższego zatrzymania kolumny/; małą skuteczność ognia artylerii przeciwlotniczej przy strzelaniu z krótkich przystanków; dużą zależność brygady rakiet od dobrych dróg; osłone marszruty, po której będzie maszerować brygada przez środki obrony przeciwlotniczej szczebla nadrzędnego, sposób obrony przeciwlotniczej kolumn marszowych brygady rakiet w czasie przechodzenia przez nie punktów newralgicznych da większe efekty, jak w przypadku rozmieszczenia artylerii przeciwlotniczej w kolumnie marszowej. Oczywiście, że to stwierdzenie nie wyklucza możliwości obrony przeciwlotniczej brygady rakiet

x/ Takie warunki zaistniały w czasie ćwiczenia z brygadą rakiet w dniach 19-27.5.64 r. Artyleria przeciwlotnicza w tych ćwiczeniach osłaniała brygadę w czasie wychodzenia z rejonu ześrodkowania, w punkcie newralgicznym na trasie marszu i w czasie zajmowania nowego rejonu ześrodkowania.

w marszu przez rozmieszczenie artylerii przeciwlotniczej w jej kolumnach marszowych.

Czynnikiem, który w zdecydowany sposób przemawia za obroną przeciwlotniczą przez artylerię przeciwlotniczą kolumny marszowej w czasie pokonywania niebezpiecznych odcinków na marszrucie jest to, że lotnictwo z zasady atakuje kolumny marszowe z wysokości mniejszych od 500 m, przy których to wysokościach artyleria przeciwlotnicza strzelająca z krótkich przystanków jest bezradna.

Wybór danego sposobu obrony przeciwlotniczej & każdorazowo będzie zależał od panującej w danej chwili sytuacji powietrznej i naziemnej, a konkretnie od tego na ile szczebel nadrzędny zapewnia obronę przemarszu brygady rakiet. Jeżeli główny wysiłek obrony przeciwlotniczej będzie skupiony na zapewnienie bezpiecznego przejścia brygady przez newralgiczne punkty, wówczas celowe jest rozmieszczenie artylerii przeciwlotniczej w kolumnach maszerujących wojsk. Natomiast w przypadku gdy przełożony nie dysponuje taką ilością środków aby zapewnić obronę przeciwlotniczą kolumnie w czasie przechodzenia przez wszystkie punkty newralgiczne znajdujące się na marszrucie, wtedy wskazane jest wykorzystanie artylerii przeciwlotniczej do osłony najbardziej niebezpiecznych odcinków marszruty.

dotychczasowe
Uogólniając ~~dotychczasowe rozważania~~ ~~dotychczasowe rozważania~~ należy stwierdzić, że:

- aby zapewnić minimum obrony przeciwlotniczej najważniejszym elementem ugrupowania bojowego brygady rakiet, powinno się jej przydzielać nie mniej jak pułk artylerii przeciwlotniczej /sześć baterii/ małego kalibru;

- w pierwszej kolejności przydzieloną artylerię przeciwlotniczą do brygady rakiet powinno się zapewnić obronę przeciwlotniczą tym elementom jej ugrupowania bojowego, które mogą być wykryte i zaatakowane przez lotnictwo przy pomocy przyrządów optycznych;

- dysponując trzema bateriami artylerii przeciwlotniczej do osłony dywizjonu rakiet powinno się rezygnować z możliwości zwalczania lotnictwa atakującego pod kątami wznoszenia $40 - 45^{\circ}$;

- obronę przeciwlotniczą brygady w marszu powinno się realizować głównie przez rozmieszczanie artylerii przeciwlotniczej w newralgicznych punktach na trasie marszu.

dotychczasowe rozważania

III
DOWODZENIE, ROZPOZNANIE I DZIAŁALNOŚĆ OGNIOWA ARTYLERII PRZECIWLOT-
NICZEJ W OBRONIE PRZECIWLOTNICZEJ BRYGADY RAKIET OPERACYJNO-TAKTYCZ-
NYCH.
=====

1. Dowodzenie artylerią przeciwlotniczą w obronie przeciwlotniczej
brygady rakiet.

"Dowodzenie grupą /związkiem taktycznym, oddziałem/ artylerii przeciwlotniczej obejmuje całokształt czynności dowódcy i sztabu w zakresie kierowania przygotowaniem działań bojowych"x/.

Z przytoczonej definicji dowodzenia artylerią przeciwlotniczą wynika, że dowodzenie w swej treści polega na: zapewnieniu stałej gotowości bojowej i wysokiego stanu moralno - politycznego wojsk; podejmowaniu w odpowiednim czasie decyzji i terminowym przekazywaniu ich do wykonawców; ciągłym utrzymywaniu współdziałania z lotnictwem myśliwskim, sąsiadami oddziałami artylerii przeciwlotniczej i osłanianą brygadą; stałej i pomocnej kontroli wykonania wydanych rozkazów i zarządzeń.

Istotną treścią dowodzenia artylerią przeciwlotniczą jest decydowanie w dziedzinie właściwego wykorzystania ludzi i sprzętu zarówno w działaniach bojowych, jak też w okresie pokojowym.

Podstawą dowodzenia artylerią przeciwlotniczą jest decyzja dowódcy, którą podejmuje on w oparciu o otrzymane zadanie lub z własnej inicjatywy, wynikłej z konkretnej sytuacji bojowej.

We współczesnych warunkach, dowodzenie wojskami przejawia wyraźną tendencję do odchodzenia od decyzji regulujących szczegółowo wykonawstwo i ograniczających swobodę i inwencję podwładnych. Tendencje te są jak najbardziej słuszne, gdyż umożliwiają one pozostawienie podległym dowódcom szerokiej inicjatywy w ramach sprecyzowanych im zadań.

Szczególnie doniosłe znaczenie posiada to w przypadku artylerii przeciwlotniczej osłaniającej brygadę rakiet operacyjno-taktycznych. Uważam, że do obrony przeciwlotniczej brygady rakiet, powinno się przydzielać artylerię przeciwlotniczą na tych samych zasadach jakie obowiązują w przypadku wzmacniania związku taktycznego artylerią przeciwlotniczą ze szczebla wyższego. Jednak z uwagi na to, że w brygadzie rakiet nie ma specjalisty odpowiedzialnego za organizację obrony przeciwlotniczej, jego rolę powinien spełniać dowódca przydzielonej artylerii przeciwlotniczej. Dowódca brygady rakiet /podobnie jak dowódca związku taktycznego/ powinien ograniczać się do stawiania zadań taktycznych, natomiast realizacja tych zadań winna pozostać w gestii dowódcy przydzielonej artylerii przeciwlotniczej. Inaczej mówiąc, dowódca przydzielonej artylerii przeciwlotniczej /Regulamin Polowy Artylerii Przeciwlotniczej Wojsk Lądowych /pułk, grupa, dywizja/. Wyd. MON 1962 r., str. 17.

lonej artylerii przeciwlotniczej do czasu wprowadzenia etatowego oficera odpowiedzialnego za obronę przeciwlotniczą w brygadzie rakiet, powinien stać się nieetatowym zastępcą ^{dowódcy} ~~dowódcy~~ dowódcy brygady rakiet do spraw obrony przeciwlotniczej.

Takie rozwiązanie tego problemu usprawiedliwia to, że we współczesnych działaniach bojowych, szef wojsk OPL armii nie jest w stanie śledzić na bieżąco zmian zachodzących w ważności poszczególnych elementów ugrupowania bojowego brygady rakiet, a tym samym nie może wprowadzać na czas korekty w stosunku do uprzednio podjętej decyzji. Ponadto takie ustawienie tego zagadnienia umożliwia: realizację ogólnej koncepcji obrony przeciwlotniczej przełożonego; skupienie głównego wysiłku przez artylerię przeciwlotniczą na obronie najważniejszych elementów bronionego obiektu; ścisłe współdziałanie między bronionym obiektem a artylerią przeciwlotniczą; uzyskanie przez artylerię przeciwlotniczą od dowódcy bronionego obiektu niezbędnej pomocy w zakresie organizacji zabezpieczenia działań bojowych; szerokie i natychmiastowe stosowanie manewru artylerią przeciwlotniczą odpowiednio do zaistniałej sytuacji.

Oczywista, że udzielenie tak dużego kredytu zaufania dowódcom, wymaga od nich głębokiej wiedzy fachowej, dużego doświadczenia, wysokich zalet charakteru /inicjatywa, męstwo, silna wola, gotowość ponoszenia odpowiedzialności, rozwaga, sprawiedliwość itd/ oraz umiejętności organizatorskich.

Szczególne znaczenia w przypadku obrony przeciwlotniczej nabierają umiejętności organizatorskie, gdyż od jakości organizacji pracy w dużym stopniu będzie zależeć wywiązanie się dowódcy pułku z dodatkowych obowiązków jakie nakłada zastępstwo dowódcy brygady do spraw obrony przeciwlotniczej.

Do obowiązków dowódcy artylerii przeciwlotniczej jakie wynikają z nieetatowego zastępcy dowódcy brygady rakiet należy zaliczyć: składanie meldunków o możliwości obrony przeciwlotniczej posiadanymi siłami /ilu elementom ugrupowania bojowego brygady rakiet może zapewnić obronę i z jaką skutecznością/; meldowanie sposobu realizacji otrzymanego zadania; składanie propozycji obrony przeciwlotniczej w konkretnych sytuacjach bojowych; złożenie propozycji organizacji ostrzegania i alarmowania wojsk brygady, a szczególnie w czasie przesunięć.

Widzimy więc, że na dowódcy artylerii przeciwlotniczej przydzielonej do brygady rakiet ciążyą dodatkowe bardzo poważne obowiązki. Wywiązanie się z tych obowiązków jest możliwe tylko przy odpowiedniej organizacji pracy i wszechstronnej pomocy ze strony dowódcy brygady.

W rozważaniach swych zatrzymam się tylko nad tymi problemami dowodzenia artylerią przeciwlotniczą przydzielaną do brygady rakiet, które są charakterystyczne przy obronie przeciwlotniczej tego rodzaju obiektu.

Dowódca pułku po złożeniu meldunku dowódcy brygady o stanie ludzi i sprzętu oraz otrzymaniu zadania, powinien przystąpić do wypracowania decyzji.

Praca dowódcy pułku i oficerów sztabu uzależniona będzie od tego czy otrzymane zadanie pułk będzie realizował całością sił czy też poszczególnymi dywizjonami.

Jeżeli pułk realizuje zadanie całością sił, wówczas decyzję wypracowuje dowódca pułku włącznie do określenia stanowisk ogniowych dla poszczególnych baterii, natomiast w przypadku podziału pułku, dowódca i sztab powinni się zająć rozwiązywaniem zagadnień ogólnych /rozpoznanie, ostrzeganie wojsk brygady, zaopatrzenie materiałowo - techniczne itd/, a wypracowanie ugrupowania bojowego winno ~~przez~~ pozostać w gestii dowódców dywizjonów.

Za tego rodzaju rozwiązaniem przemawiają takie ^{wyniki} ~~wyniki~~, jak: ugrupowanie bojowe brygady rakiet i sposób jej działania; dążność do maksymalnego skrócenia czasu wypracowania decyzji; dodatkowe obowiązki dowódcy pułku; organizacja pułku artylerii przeciwlotniczej.

W dotychczasowych schematach pracy dowódcy nad wypracowaniem decyzji, pierwszą czynnością w czasie oceny położenia było rozpatrzenie nieprzyjaciela /lotnictwa nieprzyjaciela/, a dopiero w następnej kolejności oceniano obiekt obrony. Wydaje się, że taka kolejność pracy (oceny) może być zachowana na wyższych szczeblach dowodzenia, kiedy rozpatruje się lotnictwo w skali operacyjnej, natomiast przy organizacji obrony przeciwlotniczej konkretnego obiektu, gdy mamy ocenić sposoby ataku lotnictwa, pierwszą czynnością powinna być ocena obiektu, ponieważ tylko na podstawie dokładnej znajomości jego charakteru można wyciągnąć słuszne wnioski co do sposobów jakimi przeciwnik będzie się starał niszczyć broniony obiekt.

Również trudno pogodzić się z dotychczasowym wyodrębnieniem oceny terenu jako oddzielnego zagadnienia. Ocenę tę powinno się rozpatrywać w odpowiednim zakresie przy poszczególnych zagadnieniach oceny położenia ponieważ jest niemożliwością np. prowadzić ocenę obiektu bez uwzględnienia konkretnych warunków terenowych.

Z tych też względów zagadnienia oceny położenia powinny być rozpatrywane w następującej kolejności: ocena obiektu osłony /ugrupowania, techniki działania w połączeniu z warunkami terenowymi/; ocena sposobów ataku lotnictwa nieprzyjaciela na broniony obiekt; ocena sąsiadów i środków współdziałających; ocena sił własnych; ocena materiałowo-tech-

nicznego zaopatrzenia; ocena warunków meteorologicznych; ocena czasu ogólnego.

Z wymienionych zagadnień oceny położenia zostaną dokładnie rozpatrzone tylko dwa: ocena nieprzyjaciela powietrznego i ocena sił własnych. Treść pozostałych jest ogólnie znana i dlatego nie będzie omawiana.

W dotychczasowej ocenie nieprzyjaciela powietrznego, pomimo właściwego w zasadzie sprecyzowanie jej treści w regulaminie^{x/}, w praktyce obejmuje ona: skład ilościowy^{xx/} i jakościowy lotnictwa, jego uzbrojenie i możliwości bojowe, sposoby bombardowania i ataku oraz bazowanie. Tymczasem do wypracowania właściwego ugrupowania bojowego artylerii przeciwlotniczej do obrony przeciwlotniczej rakiet, praktycznie potrzebne jest określenie rubieży punktów orientacyjnych, rubieży optycznego wykrycia rakiet przez pilota, najbardziej prawdopodobnych kierunków nalotu^{xxx/} i sposobów ataku. Podstawą do określenia tych danych powinna być dokładna znajomość: skuteczności uderzeń przy danym sposobie ataku; możliwości optycznego wykrycia rakiet przez lotnictwo; przyrządów celowniczych stosowanych przy ataku pod kątami wznoszącymi; dotychczasowych sposobów ataku na tego rodzaju obiekty.

Dowódca organizujący obronę przeciwlotniczą brygady rakiet posiada niespotykane dotychczas przy obronie przeciwlotniczej innych obiektów możliwości trafnej oceny ~~możliwości~~^{prawdopodobnych} sposobów ataku i kierunków nalotu lotnictwa nieprzyjaciela. Możliwości te stwarza klucz śmigłowców jakim dysponuje brygada rakiet operacyjno - taktycznych. Za zgodą dowódcy brygady, dowódca pułku /dywizjonu/ ma możliwość praktycznego sprawdzenia z powietrza z jakich kierunków istnieją najdogodniejsze warunki ataku dla lotnictwa nieprzyjaciela. Ponadto możliwość wykorzystania śmigłowca przez dowódcę pułku /dywizjonu/ pozwala sprawdzić jakość stanowisk ogniowych baterii artylerii przeciwlotniczej w przypadku nalotu lotnictwa nieprzyjaciela z małych wysokości, a tym samym i wprowadzenie odpowiedniej korekty jeszcze przed pierwszym nalotem.

Oceniając siły własne dowódca pułku /dywizjonu/ po rozpatrzeniu takich zagadnień, jak aktualny stan bojowy pułku i jego położenie, powinien przystąpić do określenia ugrupowania bojowego. Przy określaniu ugrupowania bojowego powinno się brać pod uwagę: rubież rozpoczęcia półpętli przez samolot atakujący pod kątami $40 - 60^{\circ}$; sposób działania bronionego obiektu; kierunki nalotów na poszczególne elementy bronionego

x/ Regulamin Polowy Artylerii Przeciwlotniczej Wojsk Lądowych.

Wyd. MON, 1962 r., str. 21.

xx/ Najczęściej całość lotnictwa działającego w pasie działania armii.

xxx/ Nie ogólnie, a na osłaniany obiekt.

obiekty, teren w rejonie bronionego obiektu. Dokładne uwzględnienie tych czynników umożliwia podjęcie optymalnego ugrupowania bojowego.

Po wypracowaniu ugrupowania bojowego dowódca pułku /dywizjonu/ powinien określić możliwości ogniowe na poszczególnych kierunkach nalotu lotnictwa nieprzyjaciela. W dotychczasowej praktyce możliwości te określano ilością baterii prowadzących ogień do atakującego celu. Uważam, że sposób ten jest słuszny wówczas, gdy baterie mogą prowadzić ogień do celu na całym kursie i przy założeniu stałego parametru strzelania, natomiast we wszystkich innych wypadkach nie daje on właściwego obrazu możliwości ogniowych danych ugrupowania bojowego.

W obronie przeciwlotniczej brygady rakiet, kiedy odstęp między poszczególnymi bateriami artylerii przeciwlotniczej z zasady będą większe od regulaminowych /1 - 3 km/, dowódca pułku /dywizjonu/ powinien znać swoje możliwości ogniowe na poszczególnych kierunkach nalotu wyrażone nie ilością strzelających baterii, a ilością uzyskiwanych strzałów. W tym celu został opracowany grafik do obliczania ilości strzałów na poszczególnych kierunkach nalotu - załącznik nr 2. Podstawą do opracowania wspomnianego grafika było graficzne rozwiązanie spotkania pocisku z celem.

Po określeniu możliwości ogniowych wypracowanego ugrupowania bojowego, dowódca i sztab pułku /dywizjonu/ powinien skoncentrować swoją pracę nad rozwiązaniem zagadnień rozpoznania lotnictwa przeciwnika, współdziałania z wojskami brygady, kierowania ogniem i ostrzegania.

Ponieważ rozpoznanie i kierowanie ogniem zostanie omówione w następnym podrozdziale, obecnie zatrzymam się tylko nad współdziałaniem i ostrzeganiem wojsk brygady.

Współdziałanie między artylerią przeciwlotniczą a wojskami brygady rakiet powinno być organizowane i realizowane od najwyższego do najmniej-szego szczebla. Treścią tego współdziałania powinno być: ciągłe informowanie się współdziałających o aktualnej i przyszłej działalności bojowej; wspólne organizowanie i realizowanie przedsięwzięć zabezpieczenia bojowego działań; ustalenie korytarzy przelotów dla klucza śmigłowców. Aby powyższe zagadnienia zostały w pełni zrealizowane koniecznym staje się wspólne lub w bezpośredniej bliskości rozmieszczenie punktów dowodzenia rakiet i artylerii przeciwlotniczej. Ponadto takie rozmieszczenie punktów dowodzenia umożliwia bezpośredni kontakt między dowódcami, co z kolei zapewnia szybkie rozwiązywanie różnych problemów związanych z prowadzeniem działań bojowych.

Z wymienionych zagadnień współdziałania najistotniejsze znaczenie posiada wzajemna informacja, od której w dużej mierze będzie zależeć pomyślność działania obydwóch stron. Terminowa informacja o planowanym

wyruszeniu baterii na stanowisko startowe pozwoli artylerii przeciwlotniczej dokonać dodatkowych przedsięwzięć mających na celu jak najlepsze zabezpieczenie przed atakiem z powietrza. I odwrotnie, ciągła informacja dowódców rakiet o stanie obrony przeciwlotniczej i sytuacji powietrznej umożliwi im podejmowanie właściwych decyzji. Szczególnego znaczenia nabiera informowanie o zamierzonych przesunięciach, które z zasady związane są z wypracowaniem nowej decyzji i rekonesansem. W wypadku przesunięcia ~~na~~ dywizjonu rakiet w nowy rejon stanowisk startowych, wysyła on na 2 - 3 godziny przed dywizjonem grupę rekonesansową, w której składzie obowiązkowo powinien być przedstawiciel /przedstawiciele/ artylerii przeciwlotniczej.

Niezmiernie ważnym zagadnieniem wymagającym właściwego rozwiązania jest problem ostrzegania i alarmowania wojsk brygady rakiet operacyjno-taktycznych. Jak poważne następstwa może mieć dla poszczególnych elementów ugrupowania bojowego brygady rakiet brak zorganizowanego ostrzegania i alarmowania niech świadczy poniższy przykład.

Założmy, że bateria startowa otrzymała rozkaz udać się na stanowisko startowe w celu wykonania zadania ogniowego. Dowódca baterii nie orientując się w sytuacji powietrznej wydał rozkaz opuszczenia ^{głównego} stanowiska ^{bojowego} wyzaskiwania. Po opuszczeniu ^{głównego} stanowiska ^{bojowego} wyczekiwania nad baterią znalazło się lotnictwo nieprzyjaciela, które wykryło ją, a następnie zaatakowało i zniszczyło.

Oczywiście, że nie doszłoby do takiej sytuacji gdyby dowódca baterii został wcześniej powiadomiony o zbliżającym się lotnictwie. Zresztą ostrzeżenie danego obiektu nie tylko umożliwia mu późniejsze opuszczenie /przeczekanie/ dobrze zamaskowanego miejsca ukrycia, ale również pozwala poczynić pewne przedsięwzięcia zwiększające maskowanie, a tym samym zmniejszające prawdopodobieństwo ataku. I tak np. bateria w czasie marszu po otrzymaniu ostrzeżenia może ukryć się przed obserwacją wzrokową z powietrza.

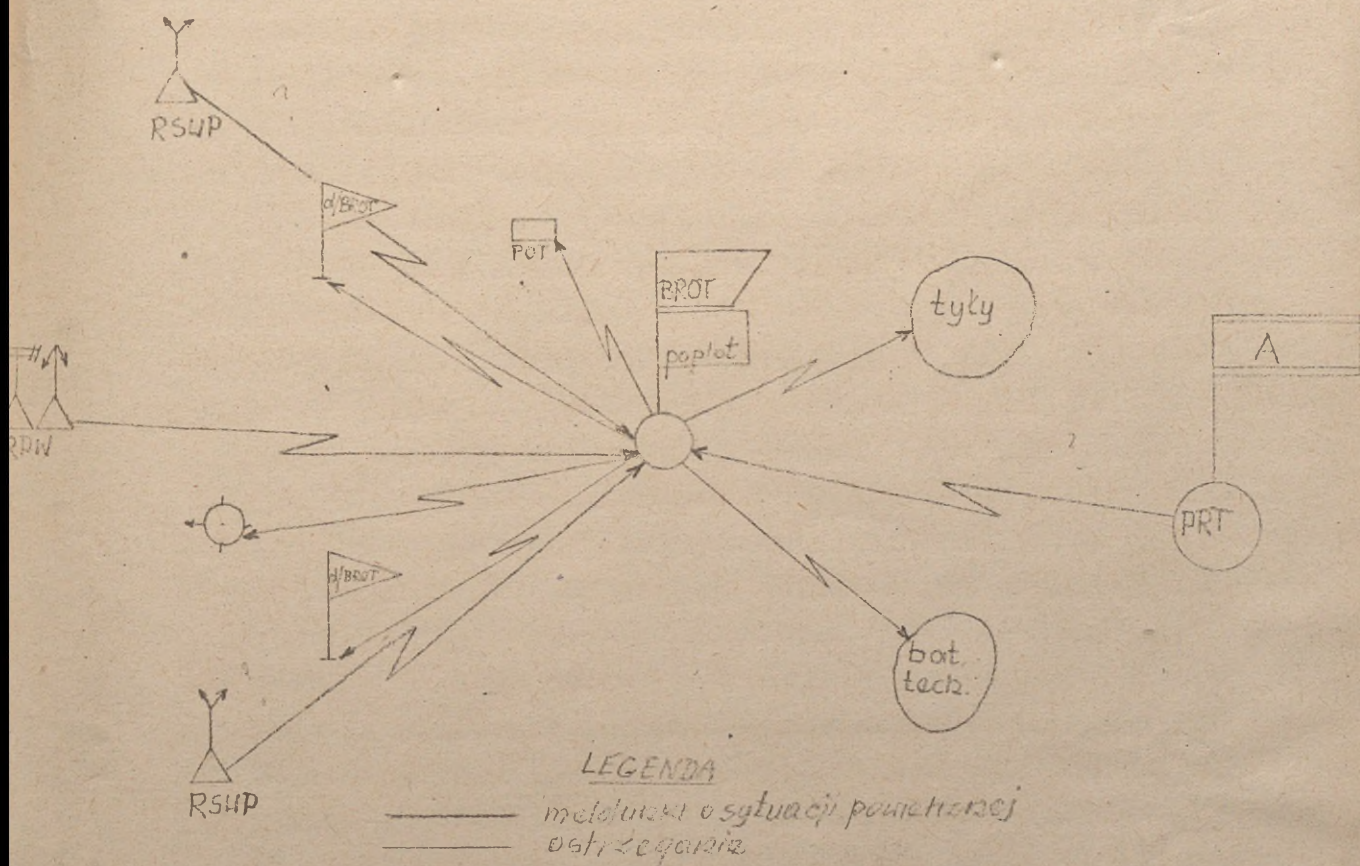
Widzimy więc, że ostrzeżenie o nalocie może mieć decydujące znaczenie o istnieniu danego obiektu. Dlatego też, co najmniej dziwnym wydaje się fakt braku w brygadzie rakiet operacyjno-taktycznych posterunku ostrzegania o nalotach lotnictwa nieprzyjaciela. Skład takiego posterunku powinien być analogiczny, jak w związkach taktycznych^{x/}. Koszt wyposażenia i utrzymania posterunku jest znikomy w porównaniu z wartością i znaczeniem realizowanych przezeń zadań.

x/ 1 oficer, 1 podoficer zawodowy, 14 szeregowców, 1 samochód specjalny, 1 radiostacja R-109 z przystawką mocy, 2 odbiorniki R-311, 1 odbiornik R-312 i 1 samochód ciężarowo - terenowy.

Do czasu wprowadzenia w brygadzie rakiet etatowego posterunku ostrzegania, jego rolę powinien spełniać sztab pułku /dywizjonu/ artylerii przeciwlotniczej przydzielonej do jej obrony przeciwlotniczej.

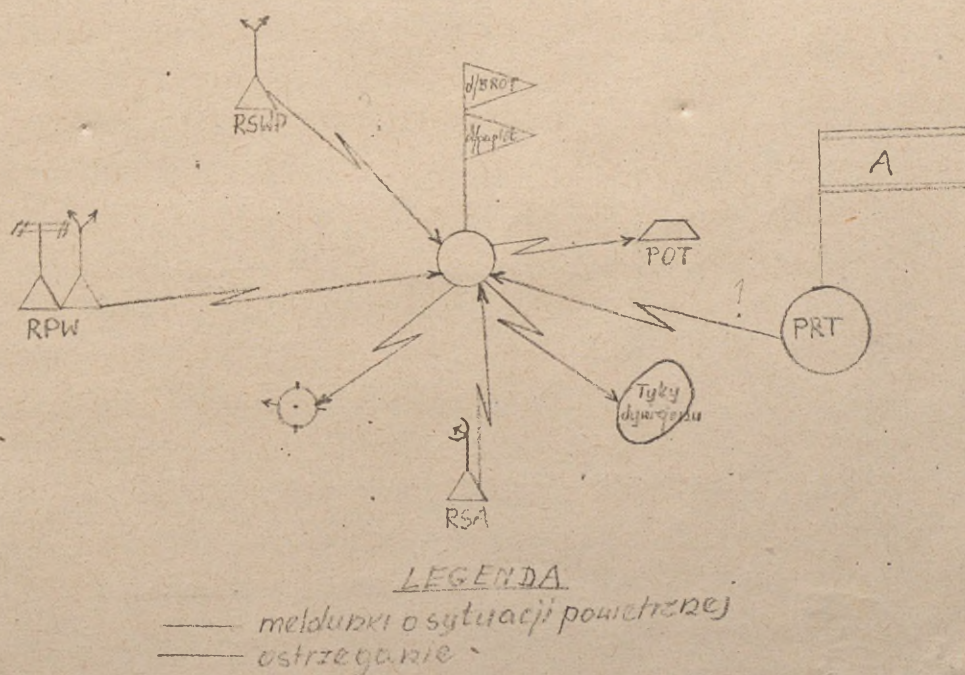
Ostrzeganie wojsk brygady może być zorganizowane w dwojaki sposób: centralnie kiedy brygada będzie działać całością sił z jednego rejonu lub zdecentralizowanie w przypadku działania dywizjonami.

Jeżeli ostrzeganie jest realizowane centralnie wówczas jego schemat powinien wyglądać następująco:



Rys. nr 20. Schemat sieci centralnego ostrzegania wojsk brygady rakiet.

W przypadku zdecentralizowanego ostrzegania, ze szczebla pułku powinni otrzymywać dane: SD brygady; bateria techniczna; tyły i dywizjon działający w pobliżu stanowiska dowodzenia pułku. Natomiast w dywizjonie rakiet działającym w dużym oddaleniu od stanowiska dowodzenia pułku ostrzeganie powinien organizować dowódca osłaniającego dywizjonu artylerii przeciwlotniczej.



21

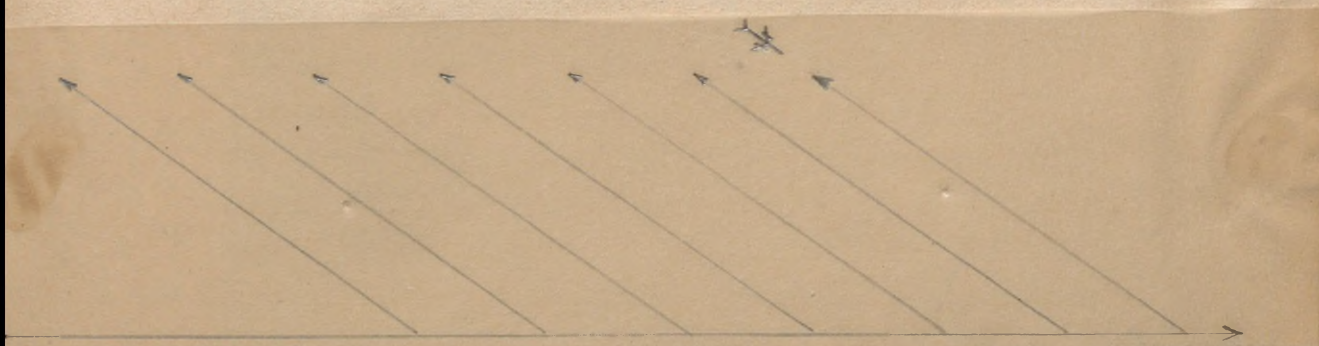
Rys. nr 21. Schemat ostrzegania w dywizjonie rakiet.

Aby zorganizować ostrzeżenie według proponowanych schematów pułk /dywizjon/ artylerii przeciwlotniczej do jego realizacji powinien posiadać radiostację o zasięgu 30 - 40 km, a ostrzegane elementy odbiorniki. Według obecnie obowiązujących etatów środki łączności pułku /dywizjonu/ umożliwiając wydzielenie takiej radiostacji, natomiast w brygadzie rakiet brak takich możliwości i dlatego powinna ona być dodatkowo wzmocniona 10-13^{x/} odbiornikami. Jeżeli takiego wzmocnienia brygada x/ Dziesięcioma gdy stanowiska dowodzenia artylerii przeciwlotniczej będą wspólnie ze stanowiskami dowodzenia rakiet, trzynastoma gdy stanowiska dowodzenia artylerii przeciwlotniczej będą oddalone od stanowisk dowodzenia rakiet.

Przedstawiana problematyka dostrojenia obrony przeciwlotniczej brygady rakiet występuje obiektywnie i nie jest zależna od tego czy organizuje ją dowódca przydzielonego pułku artylerii przeciwlotniczej czy też dowódca organicznej artylerii przeciwlotniczej. Mogą wystąpić pewne subtelności wynikające z różnicy sprężu, które jednak nie wpływają na rozwiązanie rozpatrywanych zagadnień. Dowódca (Szef CPL brygady) organicznego dywizjonu artylerii przeciwlotniczej w swej pracy nad organizacją obrony przeciwlotniczej brygady rakiet, powinien rozpatrywać te same problemy co dowódca przydzielonego pułku. Pewne zagadnienia jak np. współdziałanie artylerii przeciwlotniczej z ośmioma innymi obiektami może on rozpatrywać mniej szczegółowo, a to z tego względu, że w trakcie ćwiczeń i treningów mogą być wypracowane stałe obowiązujące zasady działania obydwóch stron.

nie otrzyma, wówczas ostrzeganie powinno być realizowane w sieciach dowodzenia, co jednak wydłuży czas obiegu informacji, ze względu na wystąpienie ogniwa pośredniego.

O wiele trudniej przedstawia się problem organizacji i realizacji ostrzegania i alarmowania wojsk brygady w czasie wykonywania marszów. Trudności ta polega na tym, że w czasie marszu zmniejsza się ilość źródeł informacji i utrudnione jest sprecyzowanie kierunku nalotu dla wszystkich obserwatorów będących na pojazdach. Jak poważne rozbieżności mogą nastąpić w wypatrywaniu przez obserwatorów wskazanego celu przy pomocy określonego kierunku niech świadczy poniższy rysunek.



Rys. nr . Osie obserwacji przy wskazaniu konkretnego kierunku wypatrywania.

Aby nie dopuścić do zaistnienia sytuacji, w której tylko część obserwatorów będzie wypatrywać we właściwym kierunku, wskazanie celu powinno być jak najbardziej ogólne, np. "z lewa, z prawa, z tyłu, z przodu". Pierwszy obserwator, który wykryje nieprzyjacielski samolot powinien ogłosić alarm lotniczy. Na ten sygnał kolumna winna postępować zgodnie z uprzednio ustalonymi zasadami.

Widzimy więc, że w odróżnieniu od działań statycznych kiedy z momentem ostrzeżenia dany dowódca ogłasza alarm, w czasie marszu ogłoszenie alarmu następuje dopiero po wykryciu samolotu. Uzasadnione jest to tym, że gdybyśmy w czasie marszu ogłaszali alarm za każdym ostrzeżeniem, wówczas kolumna musiałaby przesuwać się maksymalną prędkością i na zwiększonych odstępach bez względu na ilość wykonanych ataków.

Reasumując dotychczasowe rozważania na temat dowodzenia artylerią przeciwlotniczą w obronie przeciwlotniczej brygady rakiet operacyjno-taktycznych należy stwierdzić, że:

- artyleria przeciwlotnicza powinna być przydzielana do brygady rakiet operacyjno-taktycznych na zasadach podporządkowania dowódcy brygady z prawem decydowania o jej wykorzystaniu;

- dowodzenie artylerią przeciwlotniczą winno być scentralizowane z tym, że w przypadku podziału pułku, dowódca i sztab pułku powinni rozpatrywać problemy ogólne, natomiast wypracowaniem ugrupowania bojowego powinni zajmować się dowódcy dywizjonów;

- dysponowanie przez brygadę rakiet kluczem śmigłowców umożliwia dowódcy artylerii przeciwlotniczej trafne określenie kierunków ataków lotnictwa i sprawdzenie jakości stanowisk ogniowych przy zwalczaniu samolotów na małych wysokościach;

- w celu ^{umożliwienia} sprawdzenia jak najlepszej współpracy między dowódcami rakiet a dowódcami artylerii przeciwlotniczej, ich stanowiska dowodzenia powinny być rozwijane w jednym miejscu lub w niedużej odległości umożliwiającej ciągły kontakt osobisty;

- brygada rakiet powinna dysponować organicznym posterunkiem ostrzegania o nalotach lotnictwa przeciwnika z tym, że do chwili wprowadzenia takowego do sztabu brygady, jego rolę powinna spełniać artyleria przeciwlotnicza organizująca obronę przeciwlotniczą wojsk brygady.

2. Organizacja rozpoznania i kierowania ogniem w artylerii przeciwlotniczej w czasie obrony przeciwlotniczej brygady rakiet operacyjno-taktycznych.

Rozpoznanie nieprzyjaciela w ogóle, a szczególnie w artylerii przeciwlotniczej ma decydujący wpływ na wynik prowadzonej z nim walki. Skuteczność oddziaływania ogniowego na środki napadu powietrznego nieprzyjaciela zależna jest między innymi od sprawnego i niezawodnie działającego rozpoznania tych środków. Dlatego organizacja i realizacja rozpoznania jest jednym z najważniejszych przedsięwzięć zabezpieczenia bojowego działań w artylerii przeciwlotniczej.

Różnorodność form i metod napadu powietrznego, możliwość stosowania przez nieprzyjaciela środków masowego rażenia, złożoność sytuacji powietrznej na podejściach do obiektu, możliwość szerokiego stosowania zakłóceń radiolokacyjnych, komplikuje organizację i realizację rozpoznania, które powinno dostarczyć na czas dowódcy i sztabowi niezbędnych danych do powzięcia decyzji zapewniającej najskuteczniejsze odparcie nalotu lotnictwa nieprzyjaciela.

Charakterystyczną cechą rozpoznania nieprzyjaciela powietrznego jest duża płynność danych: cel grupowy może się podzielić na kilka celów; cele mogą zmieniać prędkość, wysokość i kurs; lotu, włączać nadajniki zakłóceń i zmieniać częstotliwość zakłóceń, przy czym wszystkie wymienione zmiany następują w bardzo krótkim czasie. Mając na uwadze potrzeby kierowania ogniem i ostrzegania wojsk brygady, można sprecyzować następujące zadania

rozpoznania w artylerii przeciwlotniczej osłaniającej brygadę rakiet:

- wykrycie i rozpoznanie środków napadu powietrznego nieprzyjaciela na odległości zapewniającej otwarcie ognia przez baterie na granicy płaskiej strefy ostrzału;

- określenie rodzaju celu /pojedynczy, grupowy/, kursu, wysokości, prędkości lotu oraz odstępów między celami;

- rozpoznanie własnego lotnictwa wchodzącego w strefę wykrywania stacji radiolokacyjnych.

Do realizacji powyższych zadań artyleria przeciwlotnicza dysponuje:

- radiolokacyjnymi stacjami wstępnego poszukiwania /RSWP/;

- radiolokacyjnymi stacjami artyleryjskimi /RSA/;

- przyrządami optycznymi do obserwacji wzrokowej.

Radiolokacyjne stacje wstępnego poszukiwania są podstawowym środkiem wykrywania, rozpoznania i wskazywania celów, na nich też spoczywa główny ciężar zapewnienia wczesnego otwarcia ognia przez baterie artylerii przeciwlotniczej. Stacje artyleryjskie przede wszystkim służą do kierowania ogniem, niemniej mogą być również użyte dla celów wykrywania w przypadku niemożności wykorzystania RSWP.

Według obecnych etatów w artylerii przeciwlotniczej przewiduje się RSWP typu "JAWOR", RSA typu SON-9A i przyrządy optyczne. Przyjrzyjmy się możliwościom wykrycia tym sprzętem i oceńmy jego możliwości z punktu widzenia potrzeb kierowania ogniem przy zwalczaniu lotnictwa przeciwnika.

Tabela nr

Środek wykrycia	Zasięg wykrycia w km dla wysokości w m											
	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1500	2000
RSWP "JAWOR"	30	41	50	57	66	70	75	80	86	100	120	140
RSA "SON-9A"	18	27	34	41	46	50	53	55	56	56		
DALMIERZ D-49	20 ^{x/}											
LORNETA TZK	20 ^{x/}											

x/ Podana ~~ilość~~ odległość wykrycia dla przyrządów optycznych odnosi ~~się~~ się do warunków średniej widoczności kiedy przejrzystość powietrza równa się 0,81, natomiast w przypadku gdy powietrze jest nieco mętne, odległość ta spada do 10 km. Ponieważ na współczesnym polu walki będzie bardzo dużo pożarów, wybuchów, pojazdów itd., należy mieć na uwadze poważne zanieczyszczenie powietrza, a tym samym i spadek możliwości wykrycia przyrządami optycznymi. Z tego też względu, każdy dowódca organizujący rozpoznanie wzrokowe powinien mieć to na uwadze.

Aby przekonać się czy posiadany sprzęt rozpoznania zapewni otwarcie ognia przez baterie na granicy płaskiej strefy ostrzału, niezbędne jest określenie wymaganych odległości wykrycia celu w zależności od sposobu kierowania ogniem.

Na podstawie obliczeń według wzorów i norm czasowych zawartych w pracy doktorskiej ppłk dr S. MAKOWSKIEGO odległości te wynoszą przy:

- scentralizowanym kierowaniu ogniem przez sztab pułku /dywizjonu/ około 64 km^{x/};
- zdecentralizowanym kierowaniu ogniem kiedy dowódca baterii podejmuje decyzję, a dane o celu podaje RSWP około 43 km;
- zdecentralizowanym kierowaniu ogniem według danych RSA około 20 km;
- zdecentralizowanym kierowaniu ogniem według danych poszukiwania snopem około 33 km;
- zdecentralizowanym kierowaniu ogniem według danych dalmierza około 19 km;
- strzelaniu z celownikiem około 10 km.

Porównanie tych odległości z możliwymi odległościami wykrycia przez posiadane środki rozpoznania, doprowadzi do ciekawych i bardzo istotnych wniosków:^{xx}

- posiadane przez artylerię przeciwlotniczą środki rozpoznania nieprzyjaciela powietrznego, uniemożliwiają scentralizowane kierowanie ogniem na szczeblu dywizjonu i wyżej przy wysokości lotu celu do 500 m; co w przypadku skomplikowanej sytuacji powietrznej, może mieć bardzo ujemny wpływ na skuteczność obrony przeciwlotniczej;

- prowadzenie ognia przez baterie według wskazania celu z RSWP możliwe jest dopiero od wysokości nalotów około 250 m;

- prowadzenie ognia do samolotów atakujących z wysokości 100 m możliwe jest tylko z przelicznikiem według danych dalmierza i przy pomocy celowników;

- w wypadku kiedy powietrze jest nieco mętne, a RSA nie może prowadzić celu, prowadzenie ognia przez baterię artylerii przeciwlotniczej możliwe jest jedynie przy pomocy celowników;

- posiadane w artylerii przeciwlotniczej środki rozpoznania nieprzyjaciela powietrznego teoretycznie nie wymagają organizacji wysuniętych punktów obserwacyjnych;

- każdy dowódca powinien dążyć do maksymalnego skrócenia czasu niezależnie od danych konstrukcyjnych sprzętu, co w znacznym stopniu może wpłynąć na zmniejszenie koniecznych odległości wykrycia przy danym sposobie kierowania ogniem;

x/ Przy bezpośrednim stawianiu zadań bateriom.

xx Słyszony skąd 5-60

- możliwość ^{ego kierowania} scentralizowania ogniem na szczepku pułku /dywizjonu/ przy wysokości nalotu rzędu 100 m może zaistnieć wówczas, gdy radiolokacyjna stacja wstępnego poszukiwania będzie oddalona od środka ugrupowania bojowego artylerii przeciwlotniczej minimum 34 km;

- z uwagi na możliwość ataku lotnictwa nawet z wysokości 30 m, kąty ukrycia dla przyrządów optycznych i celowników działowych nie powinny przekraczać 0-10.

Oprócz danych dostarczonych przez organiczne środki rozpoznania artyleria przeciwlotnicza może korzystać z armijnego systemu rozpoznania. W takim wypadku źródłem informacji mogą być RPW. Wykorzystanie danych rozpoznania systemu armijnego, szczególnego znaczenia nabiera w wypadku niemożliwości pracy własnej RSWP. W takim wypadku dane uzyskane z RPW mogą być w pełni wykorzystane do wskazania celu radiolokacyjnym stacjom artyleryjskim; względnie przyrządom optycznym. Również dane te mogą być w pełni wykorzystane do wskazania celu własnej RSWP.

Powstaje jednak pytanie: w jakich okolicznościach artyleria przeciwlotnicza osłaniająca brygadę rakiet może korzystać z tych danych. Rozpatrzmy ten problem w okresie organizacji działań bojowych, kiedy RPW wysunięte są około 20 km przed artylerię przeciwlotniczą. RPW z reguły dysponuje radiolokacyjnymi stacjami typu P-10 i P-15, których zasięgi wykrycia podaje poniższa tabela:

Tabela nr

Typ stacji	Zasięg wykrycia, w km dla wysokości w m										
	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	2000
P-10	15	20	25	28	32	35	38	40	43	50	70
P-15	30	41	50	60	68	75	83	90	95	100	120

Porównując zasięgi stacji o gorszych możliwościach wykrycia z zasięgiem własnej stacji typu "JAWOR" i uwzględniając opóźnienie z jakim te dane datrą na stanowisko dowodzenia pułku /dla RPW - 1 min./, należy stwierdzić, że możliwości korzystania z tych danych są wówczas, kiedy RPW będzie wysunięty przed RSWP o $47,5 \approx 50$ km.

Dla potrzeb kierowania ogniem duże znaczenie posiada zdolność rozróżniania to jest możliwość jednoczesnego, oddzielnego obserwowania kilku celów i określenia ich współrzędnych. Chodzi tu o rozróżnialność w odległości i rozróżnialność kątową. Zdolność rozróżniania zależna jest od właściwości stacji radiolokacyjnych. Możliwości w tym względzie posiadanych stacji radiolokacyjnych podaje ni^{po-}ższa tabela.

x/ Odległość wykrycia dla wysokości 300m=25 km-15 km/60 min.opóźnienia/-7,5km /30sek.na wskazanie celu RSWP/ = 2,5.

	Rozróżnialność w odległości /w m/	Rozróżnialność w azymucie /w tysięcznych/
JAWOR	1000	0-66
SON-9A	$\frac{125}{200}$	0-70

Uwaga: w liczniku rozróżnialność w odległości przy śledzeniu ręcznym, w mianowniku przy śledzeniu automatycznym.

Z tabeli wynika, że stacje "JAWOR" i SON-9 A mogą *śledzić* oddzielnie cele w odległości, jeśli różnica odległości mierzonych ze stacji do tych celów jest nie mniejsza od 1000 m i 125 /200/ m. Natomiast aby stacja "JAWOR" mogła rozróżniać dwa cele w azymucie na odległości /64 km/ zapewniającej scentralizowane kierowanie ogniem na szczeblu dywizjonu /pułku/, odległość między nimi wzdłuż frontu powinna wynosić 4224 m czyli około 4000 m.

Podjęcie prawidłowej decyzji odnośnie ześrodkowania lub podziału ognia w skomplikowanej sytuacji powietrznej jest możliwe tylko w tym przypadku, jeśli na punkcie dowodzenia dysponuje się pełnymi danymi o wszystkich celach, które weszły w strefę zasięgu rozpoznania środków artylerii przeciwlotniczej. Skuteczność kierowania ogniem jest tym większa, im bardziej pełne i aktualne są te dane. Dlatego można przyjąć, że rozpoznanie radiolokacyjne dla potrzeb kierowania ogniem winno zapewnić śledzenie i przekazywanie na punkty dowodzenia danych o wszystkich celach znajdujących się na odległościach od zewnętrznej granicy strefy ognia. Dla artylerii przeciwlotniczej organizującej obronę przeciwlotniczą brygady rakiet, odległości te zawierają się w granicach od 140 do 6 km. W tym zakresie odległości może znajdować się duża ilość celów powietrznych wykonujących różnorodne zadania bojowe. Z ogólnej ilości celów znajdujących się w strefie rozpoznania, dowódca oddziału /pododdziału/ powinien nakazać śledzić przede wszystkim cele najbardziej zagrażające broniomemu obiektowi. Oczywiście, że wybór odpowiednich celów będących na tak ~~dużym~~ dużej odległości jest problemem bardzo trudnym, niemniej jednak dzięki ograniczonym wymiarom obiektu i znajomości parametrów lotu celu /kurs, wysokość, sposób zachowania się celu w locie itp/ jest możliwy.

W pojęciu pełności danych dostarczanych przez środki rozpoznania należy jeszcze uwzględnić identyfikację wykrytych obiektów powietrznych. Identyfikacja wykrytych obiektów powinna zapewnić: pewność identyfikacji, minimalny czas zapytania i odpowiedzi; możliwość identyfikacji bez specjalnego naprowadzania anteny stacji na rozpoznany obiekt; trudność rozszyfrowania przez nieprzyjaciela stosowanego kodu. Aktualnie stosowane urządzenia w stacjach radiolokacyjnych zapewniają spełnienie wymienionych postulatów.

Z dotychczasowej analizy nasuwa się wniosek, że środki rozpoznania nieprzyjaciela powietrznego jakimi dysponuje artyleria przeciwlotnicza zapewniają jej terminowe dostarczenie niezbędnych danych do prowadzenia ognia. Dane te powinny być takie, aby można było zastosować najskuteczniejszy sposób strzelania, co ma bezpośredni wpływ na skuteczność obrony przeciwlotniczej obiektu. Dlatego też organizując rozpoznanie lotnictwa nieprzyjaciela powinno się mieć na uwadze przede wszystkim możliwość zastosowania najskuteczniejszego sposobu strzelania i kierowania ogniem.

Rozpatrzmy organizację rozpoznania lotnictwa nieprzyjaciela w czasie osłony przeciwlotniczej brygady rakiet. Problem ten zostanie naświetlony na przykładzie pułku artylerii przeciwlotniczej, który według obecnie obowiązujących etatów dysponuje następującymi środkami rozpoznania.

Tabela

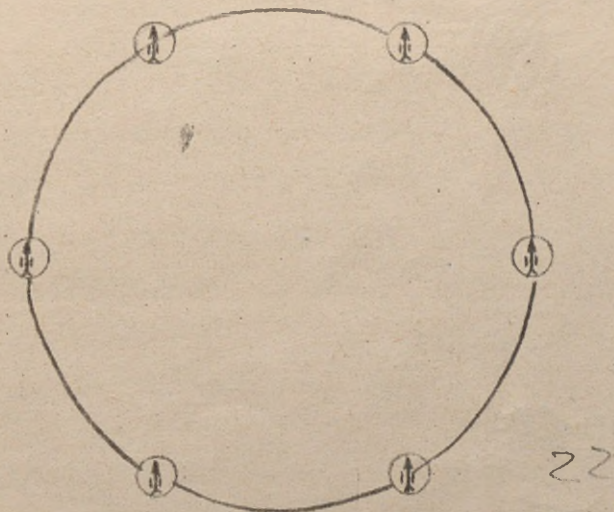
Środki rozpoznania	RSWP "JAWOR"	RSA "SON-9A"	Lorneta TZK	Dalmierz D-49
Pododdziały				
Pluton dowodzenia	-	-	1	-
Dywizjony	2	-	2	-
Bateria	-	6	6	6

Pułk artylerii przeciwlotniczej w osłonie brygady rakiet operacyjno-taktycznych może działać całością sił lub poszczególnymi dywizjonami, co w zasadniczy sposób będzie rzutować na organizację rozpoznania nieprzyjaciela powietrznego.

Jako pierwszy wariant rozpatrzmy organizację rozpoznania w wypadku gdy pułk będzie realizował osłonę przeciwlotniczą dywizjonu rakiet operacyjno-taktycznych całością sił, a więc sytuację, w której dowódca pułku ma możliwość dysponowania dwoma radiolokacyjnymi stacjami wstępnego poszukiwania. Stacje te są podstawowym źródłem wiadomości o nieprzyjacielu powietrznym dla wszystkich pododdziałów zainteresowanych tymi danymi.

Z porównania niezbędnych odległości wykrycia zapewniających otwarcie ognia na granicy płaskiej strefy ostrzału z możliwościami wykrycia stacji typu "JAWOR" wynika, że stacja ta nie zapewnia możliwości scentralizowanego kierowania ogniem na szczeblu pułku /dywizjonu/ przy wysokości nalotów do 500 m. Ponieważ centralizacja kierowania ogniem daje najlepsze wyniki w zalczaniu lotnictwa nieprzyjaciela, w związku z tym powinniśmy w czasie organizacji rozpoznania dążyć do takiego rozwiązania, które pozwoli na centralizację kierowania ogniem już od najmniejszych wysokości nalotów.

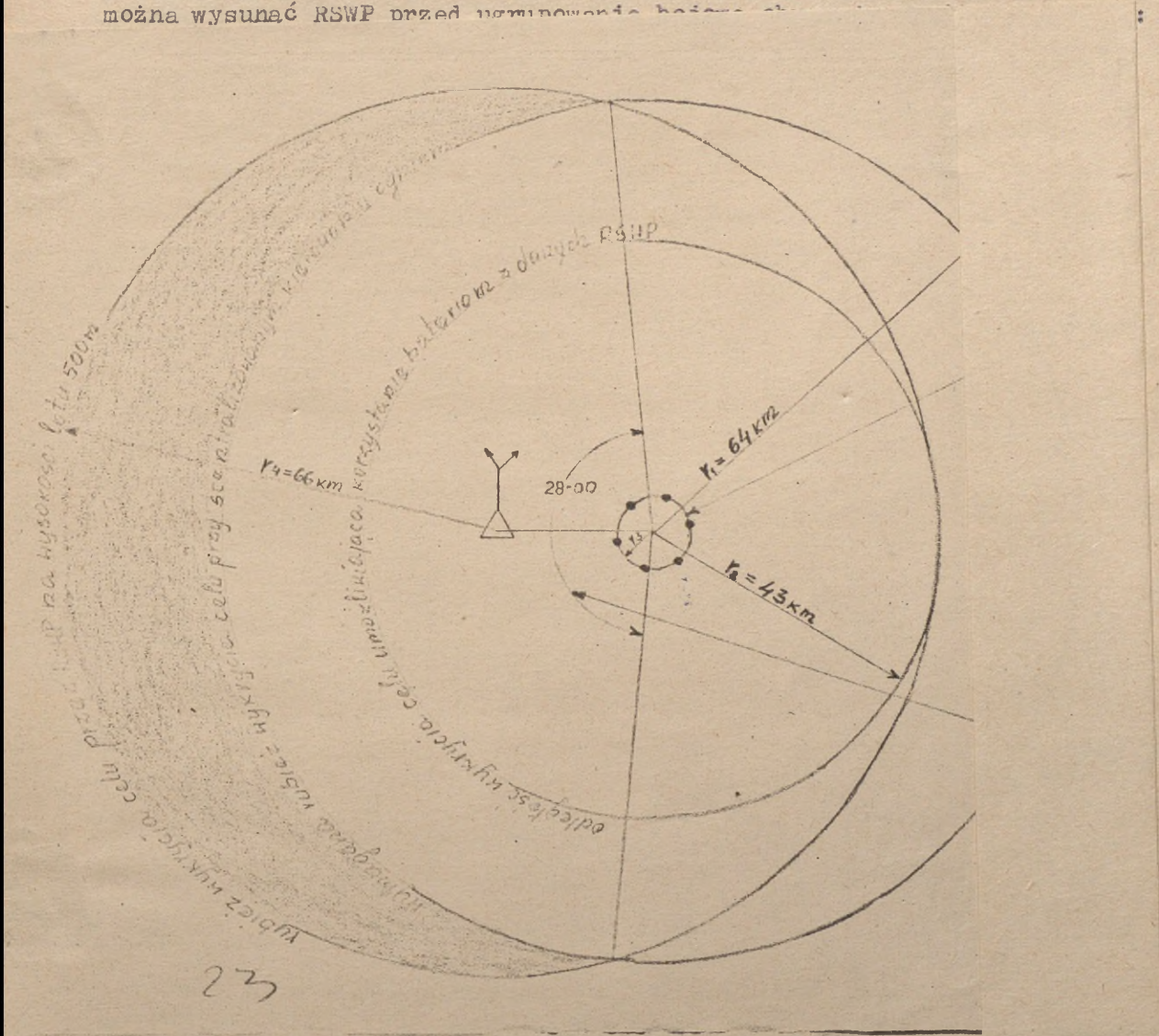
Założmy, że pułk organizował okrężną osłonę przeciwlotniczą, rozmieszczając baterie na obwodzie koła. Powstaje pytanie: gdzie powinno się rozmieścić radiolokacyjne stacje wstępnego poszukiwania, aby uzyskać jak najlepsze warunki wykrywania, a tym samym i kierowania ogniem.



Rys. nr 22. Symetryczne rozmieszczenie sześciu baterii artylerii przeciwlotniczej na obwodzie koła.

Z analizy rysunku wynika, że aby zapewnić wszystkim bateriom jednakowe warunki korzystania z danych RSWP, jej stanowisko powinno być rozmieszczone w środku ugrupowania bojowego pułku. Oczywiście, że zasada ta powinna obowiązywać tylko w przypadku gdy założyliśmy jednakowe prawdopodobieństwo nalotów na broniony obiekt ze wszystkich kierunków. Natomiast w przypadku gdy istnieją dane pozwalające ustalić główny kierunek nalotów lotnictwa nieprzyjaciela na osłaniany obiekt, wówczas RSWP może być wysunięta przed ugrupowanie bojowe. Jednak wysunięcie to

nie może być na dowolną odległość. Uważam, że wielkość wysunięcia RSWP przed ugrupowanie bojowe przy założonej centralizacji kierowania ogniem od wysokości 500 m powinna: umożliwiać otwarcie ognia według danych RSWP na granicy płaskiej strefy ostrzału przez baterie na pomocniczym kierunku nalotów; nie pogarszać warunków kierowania ogniem w sektorze największego zagrożenia ze strony lotnictwa nieprzyjaciela. Wielkość o jaką można wysunąć RSWP przed ugrupowanie bojowe:



Rys. nr 23. Wykorzystanie RSWP w pułku /dywizjonie/ przy założeniu głównego kierunku nalotów lotnictwa nieprzyjaciela.

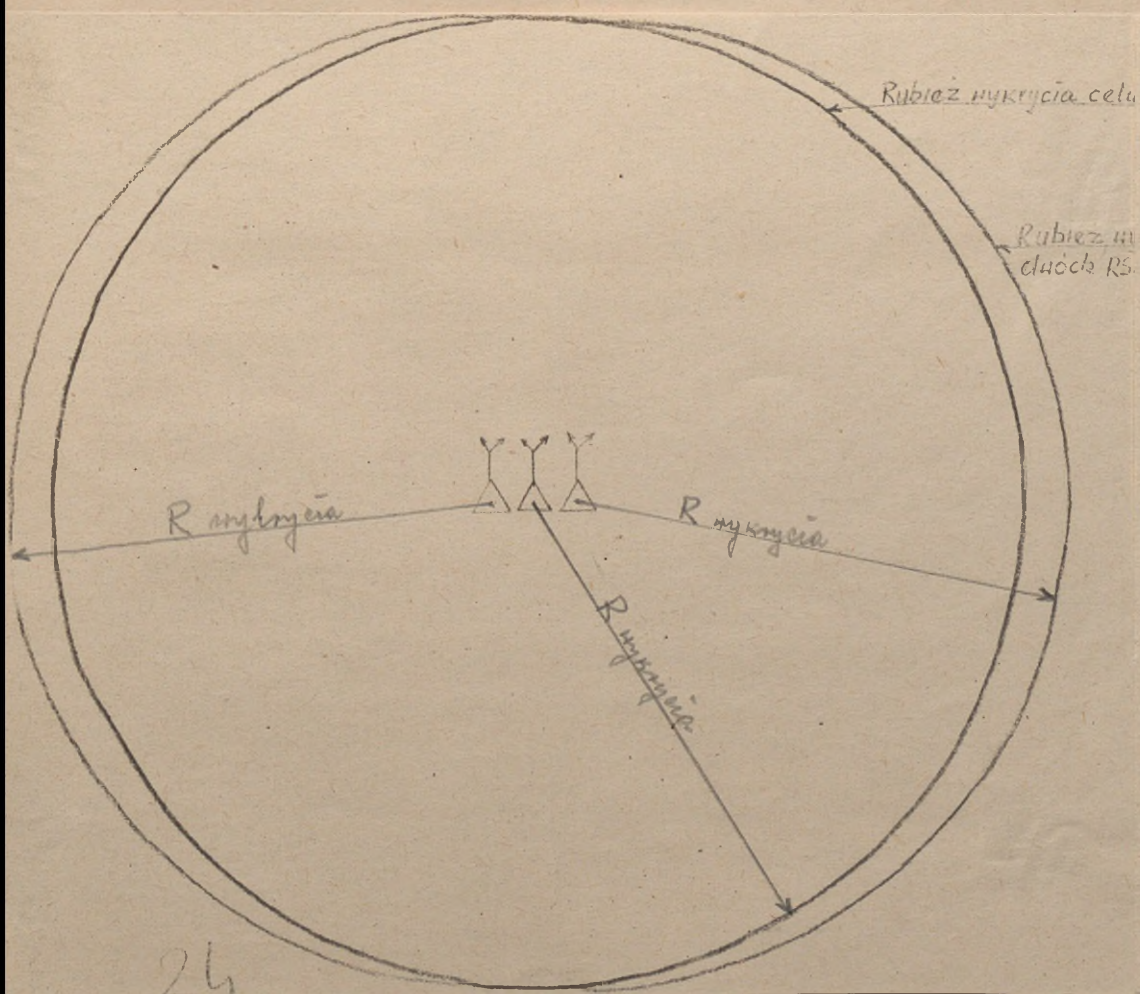
Z analizy rysunku nasuwają się następujące wnioski:

- maksymalne wysunięcie RSWP od środka ugrupowania bojowego na zagrożony kierunek nie powinno być większe od różnicy między promieniem określającym rubież wykrycia celu zapewniającą scentralizowane kierowanie ogniem a promieniem określającym rubież wykrycia celu umożliwiającą korzystanie z danych RSWP przez baterie przy zdecentralizowanym kierowaniu ogniem;

- maksymalny sektor zagrożenia, przy którym opłacalne jest wysuwanie RSWP nie powinien przekraczać 28-00, gdyż przy większym kącie możliwości poprawienia warunków rozpoznania i kierowania ogniem są minimalne;
- proponowane wykorzystanie RSWP umożliwia scentralizowane kierowanie ogniem na kierunku nalotów już od wysokości 300 m, co nabiera szczególnego znaczenia przy odpieraniu nalotów pod kątami wznoszenia $40 - 60^{\circ}$.

W rozpatrywanym przypadku wzięto pod uwagę tylko jedną RSWP. Ponieważ jednak pułk dysponuje dwoma takimi stacjami, w związku z tym należy się również zastanowić nad możliwościami rozpoznania i kierowania ogniem, gdy będą rozwinięte obydwie stacje.

Jak wykazały graficzne obliczenia, przy organizacji okrężnej osłony przeciwlotniczej, nie należy pracować dwoma stacjami, gdyż poprawienie warunków wykrycia ~~wnoy~~ wynosi zaledwie $1/11$ zasięgu stacji i to tylko wzdłuż linii, na której zostały rozwinięte stacje, co jest zbyt małą korzyścią z ryzykiem na jakie narażamy się zdradzając częstotliwość pracy. Problem ten przedstawiony jest na poniższym rysunku.

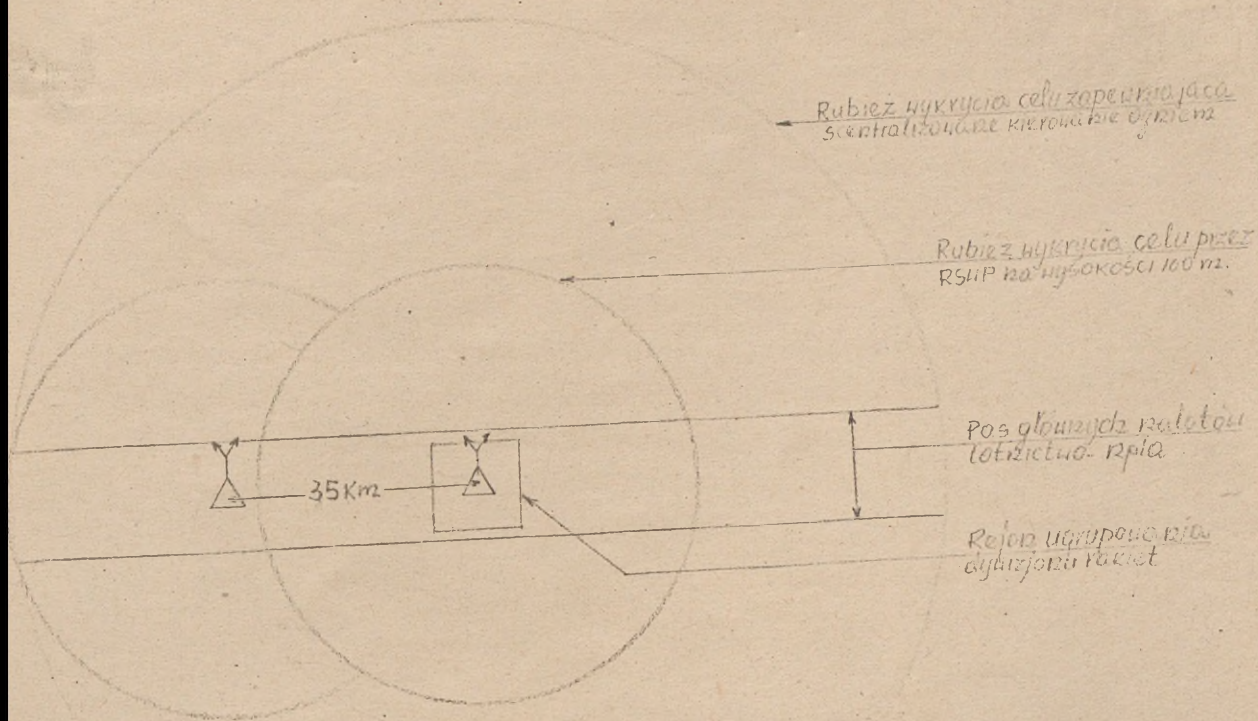


Rys. nr 24. Porównanie możliwości okrężnego wykrycia celu przy jednej i dwóch stacjach typu "JAWOR".

Z rysunku wynika, że mając dwie RSWP mamy bardzo małe możliwości przy określonej obronie poprawienia zasięgu wykrycia celu, a tym samym i warunków kierowania ogniem. Dlatego też przy organizacji określonej obrony przeciwlotniczej dywizjonu rakiet, dowódca powinien rozwijać obie stacje z tym, że jedna z nich będzie odwodowa. Zadaniem jej powinno być przejście pracy z momentem uszkodzenia lub zniszczenia stacji pracującej. Uważam, że w żadnym wypadku nie powinno się pracować stacjami na zmianę z tego względu, że: umożliwiłoby to nieprzyjacielowi ustalenie, a następnie zniszczenie obydwóch stacji; czas przebywania w jednym rejonie dywizjonu rakiet nie przekracza jednej doby; RSWP posiadająca dwa agregaty może pracować bez przerwy 2 - 3 i więcej dób. Ponadto należy dodać, że z praktyki eksploatacji stacji radiolokacyjnych wynika, iż częste włączanie i wyłączanie stacji stwarza większe prawdopodobieństwo awarii niż ciągła praca.

Przebadajmy problem wykorzystania dwóch RSWP przy założeniu, że dysponujemy wystarczającymi danymi do określenia głównego kierunku nalo-
tów lotnictwa nieprzyjaciela na osłaniany obiekt.

Założmy, że jedną RSWP rozwinieśmy wewnątrz ugrupowania z zadaniem zapewnienia kierowania ogniem od wysokości 500 m, natomiast drugą rozwinieśmy na głównym kierunku nalo-
tów lotnictwa w celu polepszenia warunków centralizacji kierowania ogniem na wysokościach do 500 m. Powstaje pytanie: na jaką odległość winno się wysunąć stację aby zapewnić sobie możliwości scentralizowanego kierowania ogniem np. dla wysokości 100 m, 150 m, 200 m, 300 m, 400 m i w jakim obszarze. Ponieważ pojęcie głównego kierunku nalo-
tów nie wiąże się z pojęciem linii łączącej dwa punkty, lecz oznacza pewien pas, w którym lotnictwo będzie działać, w związku z tym i rozpoznanie powinno zapewnić dostarczenie danych w tym pasie. W wypadku osłony przeciwlotniczej dywizjonu rakiet, pas ten powinien obejmować całą szerokość ugrupowania bojowego dywizjonu. Według istniejących zasad szerokość ugrupowania bojowego dywizjonu rakiet może wynosić ~~4~~ 8 - 12 km. Biorąc pod uwagę gorszy wariant - pas, w którym powinno się zapewnić napływ danych nie może być mniejszy od 12 km. Przyjmując jeszcze po obydwóch stronach po 1,5 km otrzymamy pas o szerokości 15 km.



25

Rys. nr 25. Niezbędna odległość wysunięcia RSWP dla zapewnienia scentralizowanego kierowania ogniem od wysokości 100 m.

Widzimy więc, że aby zapewnić sobie możliwość scentralizowanego kierowania ogniem od wysokości 100 m, musimy drugą RSWP wysunąć od środka ugrupowania bojowego pułku na odległość 35 km, co nie zawsze będzie możliwe, a szczególnie w okresie organizacji działań kiedy dywizjony rakiet będą oddalone od linii styczności wojsk o 30 km. Konieczna odległość wysunięcia stacji będzie się zmniejszać jeżeli założymy centralizację kierowania ogniem od większych wysokości nalotów. I tak np. dla wysokości 150 m, 200 m, 300 m, 400 m, odległości te odpowiednio wynoszą 29 km, 22 km, 13 km i 8 km. Stąd też nasuwa się wniosek, że nawet przy posiadaniu dwóch RSWP dowódca pułku ma bardzo małe możliwości centralizacji kierowania ogniem od wysokości nalotów 100 m. Ponadto przy tak znacznym wysunięciu jednej RSWP w przypadku zniszczenia lub uszkodzenia stacji pracującej wewnątrz ugrupowania, wykonanie manewru stacją, która została wysunięta będzie średnio wymagała około 3,5 godziny, co jest równoznaczne z brakiem przez ten czas danych o sytuacji powietrznej.

W dotychczasowych rozważaniach brano pod uwagę organizację rozpoznania tylko przy pomocy RSWP. Ponieważ jednak istnieje prawdopodobieństwo wyeliminowania z pracy RSWP /szczególnie gdy dysponujemy tylko jedną stacją/, w związku z tym należy się zastanowić jak zapewnić sobie napływ danych o sytuacji powietrznej kiedy RSWP z różnych względów nie może pracować.

W artylerii przeciwlotniczej każda bateria dysponuje radiolokacyjną stacją artyleryjską, która służy przede wszystkim do kierowania ogniem, niemniej w przypadku braku danych z RSWP może być wykorzystana do wykrywania celów powietrznych. Ze względu na szerokość wiązki promieniowania anteny RSA, która wynosi około 1-17, najlepsze wyniki wykrywania uzyskuje się przy zaangażowaniu do tego celu kilku stacji pracujących pod różnymi kątami położenia /wykrywanie snopami/. Ilość zaangażowanych stacji do wykrywania zależy od wysokości na jakiej chcemy wykryć cel.

W przypadku osłony dywizjonu rakiet wysokość nalotów jest znana i wynosi 2000 m, w związku z tym organizacja wykrywania zostanie rozpatrzona dla tej wysokości.

Korzystając z ogólnie znanego wzoru:

$$\operatorname{tg}_{p/s/} = \frac{H}{D_{\min \text{ RSA } /s/}}$$

można określić jaki jest wymagany kąt położenia, aby wykryć cel na wysokości 2000 m. Podstawiając dane do wzoru, otrzymamy, że kąt ten powinien wynosić 0-06. Znając kąt położenia można obliczyć niezbędną ilość RSA w snopie. W tym przypadku ze względu na bardzo mały kąt położenia, jedna RSA zapewnia wykrycie celu na żądanej wysokości.

Możliwość wykrycia celu na wysokości 2000 m przez jedną RSA, stwarza dowódcy pułku /dywizjonu/ korzystne warunki organizacji wykrywania, a szczególnie w skomplikowanych sytuacjach powietrznych. Umożliwia to zaangażowanie sześciu /trzech/ stacji do określonej obserwacji lub wyznaczenie im wąskich sektorów, co znacznie zwiększa pewność wykrycia. Nasuwa się jednak pytanie: od jakich wysokości takie możliwości istnieją.

Wiadomo, że aby baterie mogły skorzystać z danych grupowego poszukiwania odległość wykrycia winna wynosić 33 km, wiadome również są możliwości wykrycia celu przez RSA na poszczególnych wysokościach. Porównanie tych wielkości pozwoli na wysunięcie odpowiednich wniosków.

Jak wynika z porównania możliwości wykrycia RSA i wymaganej odległości wykrycia przy grupowym poszukiwaniu, organizacja grupowego poszukiwania jest realna dopiero od wysokości 300 m. Do wysokości 300 m w wypadku braku danych z RSWP, podstawą do prowadzenia ognia przez baterie powinny być dane z ich własnych RSA.

Poważnym czynnikiem mogącym utrudnić, a nawet uniemożliwić radiolokacyjne rozpoznanie jest stosowanie przez nieprzyjaciela zakłóceń stacji radiolokacyjnych. Państwa wchodzące w skład NATO, a szczególnie USA kładą duży nacisk na rozwój urządzeń zakłócających. Na przykład USA w 1963 r. wydatkowały na ten cel około 180 milionów dolarów. Dlatego też dowódca organizujący radiolokacyjne rozpoznanie powinien je zabezpieczyć przed skutkami zakłóceń. Najskuteczniejszym przedsięwzięciem uniemożliwiającym nieprzyjacielowi jednoczesne zakłócenie wszystkich stacji radiolokacyjnych, jest podział częstotliwości ich pracy. Natomiast uodpornienie stacji w warunkach przydzielonej częstotliwości powinno być zadaniem jej dowódcy.

Oprócz radiolokacyjnych środków wykrywania w pododdziałach artylerii przeciwlotniczej istnieją przyrządy optyczne do wzrokowego wykrywania. Odległość wykrycia celu tymi przyrządami zapewnia bateriom otwarcie ognia przy pomocy celowników na granicy płaskiej strefy ostrzału i w zasadzie nie ma konieczności wysuwania punktów obserwacyjnych przed stanowiska ogniowe. Niemniej jednak w celu zapewnienia sobie na najbardziej zagrożonych kierunkach pewności wykrycia, dowódcy baterii powinni wysyłać punkty obserwacyjne. Odległość na jaką powinno się wysuwać punkty obserwacyjne winna zapewnić uchwycenie celu przez przyrząd będący na stanowisku ogniowym na granicy wykrywalności przy powietrzu nieco mętym /10 km/. Przyjmując, że czas przekazania na baterie wyniesie 20 sek., to przy szybkości celu 250 m/sek. odległość wysunięcia punktu obserwacyjnego powinna wynosić 15 km. Punkty obserwacyjne powinno się wystawiać o świcie a zdejmować o zmroku. Zwiadowcy stanowiący ~~o~~ załogę punktu obserwacyjnego powinni być wyposażeni w lornetę TZK i radiostację. Radiostacja /odbiornik/ będąca na podsłuchu powinna być stale gotowa do odebrania wiadomości bez uprzedniego wywoływania.

Dotychczas rozpatrzono możliwości i organizację rozpoznania w wypadku, kiedy pułk będzie osłaniał całością sił jeden z elementów ugrupowania bojowego brygady rakiet. Ponieważ pułk artylerii przeciwlotniczej może również działać dywizjonami, w związku z tym należy też rozpatrzyć organizację rozpoznania w wypadku takiego działania pułku.

Z analizy brygady rakiet jako obiektu osłony przeciwlotniczej wiadomo, że najważniejszymi elementami jej ugrupowania są dywizjony rakiet, w związku z tym, pułk artylerii przeciwlotniczej działając dywizjonami będzie je przydzielał do osłony tych elementów. Zakładając taki wariant działania należy stwierdzić, że odległości między dywizjonami artylerii przeciwlotniczej będą rzędu 25 - 30 km, co automatycznie wyklucza przy posiadanych środkach rozpoznania możliwości centralnej organizacji

rozpoznania przez sztab pułku. Gdyby np. dowódca pułku chciał zorganizować centralne wykrywanie przy pomocy RSWP, wówczas dywizjony mogłyby centralnie kierować ogniem dopiero od wysokości 700 - 800 m. Ponadto brygada rzadko działa całością sił, co również uniemożliwia organizację rozpoznania ze szczebla pułku.

Uważam, że w wypadku działania pułku dywizjonami, organizatorami wykrywania i rozpoznania lotnictwa nieprzyjaciela powinni być ich dowódcy. Sposób organizacji rozpoznania przez dywizjon niczym nie będzie się różnił od omówionej organizacji rozpoznania przez pułk działający całością sił z tym, że nie będzie wypadku organizacji rozpoznania przy pomocy dwóch RSWP.

Z dotychczasowych rozważań na temat organizacji rozpoznania dla potrzeb kierowania ogniem należy wyciągnąć ogólny wniosek, że dowódca pułku jest w stanie centralnie kierować ogniem swych baterii tylko w wypadku kiedy będzie działał całością sił. Należy jednak nadmienić, że nawet przy działaniu całością sił, możliwości te są ograniczone wysokościami nalotów.

Biorąc pod uwagę uprzednie rozważania, można sprecyzować następujące postulaty dotyczące organizacji kierowania ogniem przy osłonie przeciwlotniczej brygady rakiet.

Ponieważ pułk organizujący osłonę przeciwlotniczą brygady rakiet z reguły będzie działał dywizjonami, w związku z tym zasadą powinna być centralizacja kierowania ogniem na szczeblu dywizjonu. Pułk może centralnie kierować ogniem tylko wtedy gdy będzie mógł zapewnić wykrycie celu przy pomocy jednej RSWP na odległości umożliwiającej centralizację kierowania ogniem od wysokości nalotów 500 m.

Organizacja kierowania ogniem ze względu na możliwości wykrycia posiadanymi środkami rozpoznania powinna zapewnić jego centralizację od wysokości 500 m przy okrężnej osłonie przeciwlotniczej i od 300 m gdy skupienie głównego wysiłku osłony nastąpiło na określonym kierunku.

Najważniejszym zadaniem organizującego kierowanie ogniem powinna być opracowanie takich wytycznych dla baterii, które by zapewniały maksymalną pewność ostrzelania celów atakujących poniżej 500 m. Problem ten jest stąd tak ważny, że lotnictwo atakujące brygadę rakiet bombami atomowymi będzie działać właśnie z wysokości nie przekraczających 500 m.

Uważam, że ze względu na możliwości wykrycia posiadanych środków rozpoznania, prowadzenie ognia do samolotów atakujących z wysokości do 100 m powinno być realizowane tylko przy pomocy wzrokowego rozpoznania.

Od wysokości nalotów powyżej 100 m teoretycznie istnieją możliwości prowadzenia ognia według danych RSA, gdyż stacja ta ma wystarczający zasięg wykrycia na tych wysokościach. Wymaga to jednak ciągłej pracy RSA, co na dłuższy okres czasu jest niemożliwe do zrealizowania. Praktycznie, możliwości prowadzenia ognia przez baterie według danych środków radiolokacyjnego rozpoznania istnieją od wysokości 250 m. Stąd wniosek, że do wysokości 250 m podstawowym sposobem prowadzenia ognia powinno być strzelanie według danych rozpoznania wzrokowego.

Centralne kierowanie ogniem nawet od wysokości 500 m powinno być realizowane tylko w sytuacjach skomplikowanych, kiedy istnieje konieczność podziału względnie ześrodkowania ognia posiadanych baterii. Natomiast przy nalotach pojedynczych decyzję do otwarcia ognia powinni podejmować dowódcy baterii, co pozwoli na wyeliminowanie czasu potrzebnego dowódcy dywizjonu na ocenę sytuacji i podanie komendy oraz na potwierdzenie uchwycenia celu. Uzyskany w ten sposób czas umożliwi bateriom na lepsze przygotowanie strzelania.

Uogólniając problem kierowania ogniem artylerii przeciwlotniczej w osłonie brygady rakiet, należy stwierdzić, że ze względu na możliwości środków rozpoznania, sposób działania rakiet, wysokości nalotów lotnictwa przeciwnika, główną odpowiedzialność za terminowe otwarcie ognia do atakujących samolotów powinni ponosić dowódcy baterii. Natomiast dowódca pułku /dywizjonu/ powinien ponosić pełną odpowiedzialność za zabezpieczenie strzelania pod względem topograficznym, balistycznym i meteorologicznym, przygotowania wstępnego pododdziałów, łączności oraz wskazywania celów.

Reasumując rozważania całości rozdziału należy stwierdzić, że:

- ze wszech miar wskazane jest przydzieleną artylerię przeciwlotniczą do osłony brygady rakiet operacyjno - taktycznych podporządkować dowódcy brygady;

- dowódca przydzielonej artylerii przeciwlotniczej powinien spełniać funkcję nieetatowego zastępcy ^{dowódcy} /~~dowódcy~~, szefa OPL/ dowódcy brygady rakiet;

- dowodzenie artylerią przeciwlotniczą przydzieloną do osłony brygady rakiet bez względu na sposób jej wykorzystania powinno być scentralizowane;

- możliwość dysponowania przez dowódcę artylerii przeciwlotniczej śmigłowcami umożliwia ustalenie z dużym prawdopodobieństwem kierunków nalotów na osłaniany obiekt oraz sprawdzenia jakości podjętego ugrupowania bojowego przy odpieraniu ataków z małych wysokości;

- ze względu na konieczność ciągłej wymiany informacji między dowódcami rakiet a dowódcami artylerii przeciwlotniczej, ich stanowiska dowodzenia powinny być rozmieszczone w jednym miejscu lub w odległości

umożliwiającej bezpośredni kontakt;

- bardzo wskazane jest posiadanie przez brygadę rakiet organicznego posterunku ostrzegania;

- posiadane środki wykrywania i rozpoznania zapewniają artylerii przeciwlotniczej otwarcie ognia do atakującego celu na granicy płaskiej strefy ostrzału bez względu na wysokość nalotu;

- ze względu na zasięg RSA i konieczną odległość wykrycia celu przy grupowym poszukiwaniu, w przypadku braku możliwości dostarczenia danych przez RSWP, do wysokości nalotów 300 m wszystkie RSA powinny prowadzić poszukiwanie okrężne;

- posiadane stacje radiolokacyjne nie zapewniają ^{działom} ~~artylerii~~ S-60 ~~przeciwlotniczej~~ prowadzenia ognia według ich danych przy wysokościach nalotów mniejszych od 100 m;

- kierowanie ogniem artylerii przeciwlotniczej do wysokości nalotów 500 m powinno być zdecentralizowane, a odpowiedzialność za terminowe otwarcie ognia powinni ponosić dowódcy baterii;

- przy obronie przeciwlotniczej brygady rakiet bardzo duży nacisk powinno się położyć na wzrokowe wykrywanie lotnictwa nieprzyjaciela.

Wyk. w 6 egz.

Egz. nr 1-6-Bibl.tajna
spec.znaczenia

Wyk. mjr HAWRYSZCZAK
Druk Jeznach, dnia 6.7.65r.
nr ks. 002053/WW.
brudn. nr 00143/3/63
nr 0014/9/63.