



**AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO**  
im. gen. broni K. Swierczewskiego



DO UŻYTKU  
SŁUŻBOWEGO  
~~XXXXXXXXXX~~  
Egz. Nr 1

mjr dypl. Zygmunt BANASIAK

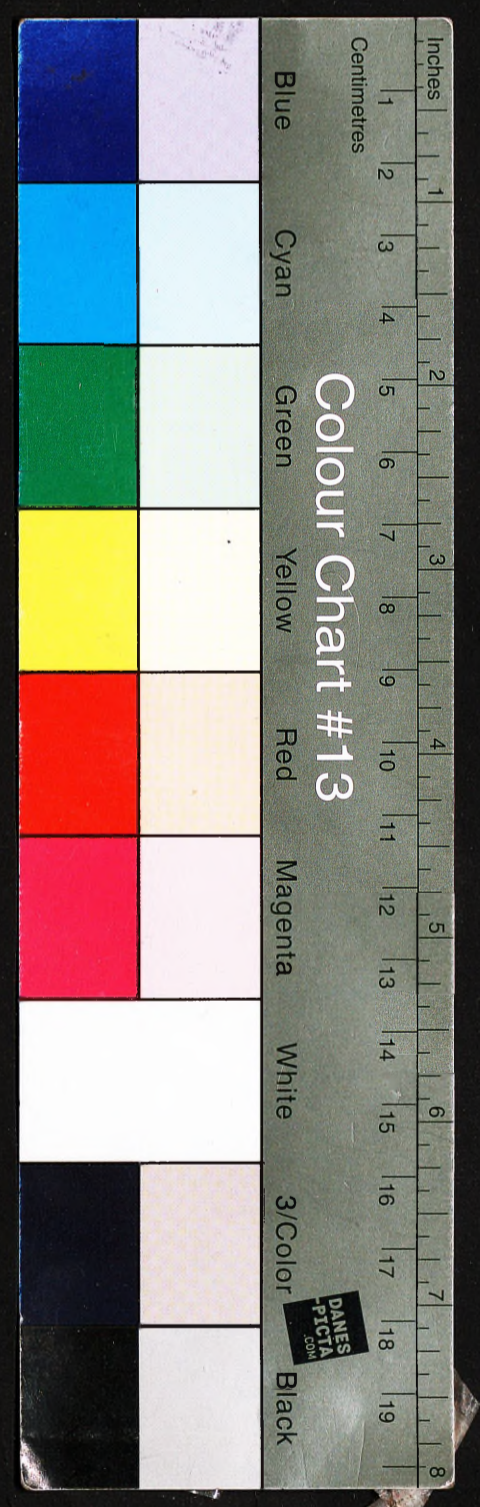
**WYKORZYSTANIE ORGANICZNEJ I PRZYDZIELONEJ  
ARTYLERII PRZECIWLOTNICZEJ MAŁEGO KALIBRU  
ORAZ PRZECIWLOTNICZYCH KARABINÓW  
MASZYNOWYCH DYWIZJI ZMECHANIZOWANEJ  
PODCZAS MARSZU NA DUŻĄ ODLEGŁOŚĆ  
W POCZĄTKOWYM OKRESIE WOJNY**

Rozprawa doktorska



ARCHIWUM  
MUSEUM  
KOLENION  
CADA  
36981

WARSZAWA KWIECIEŃ 1966



20

6

23/80

6

118 str

20

6

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



DO UŻYTKU  
SŁUŻBOWEGO



Egz. Nr 1

mjr dypl. Zygmunt BANASIAK

**WYKORZYSTANIE ORGANICZNEJ I PRZYDZIELONEJ  
ARTYLERII PRZECIWLOTNICZEJ MAŁEGO KALIBRU  
ORAZ PRZECIWLOTNICZYCH KARABINÓW  
MASZYNOWYCH DYWIZJI ZMECHANIZOWANEJ  
PODCZAS MARSZU NA DUŻĄ ODLEGŁOŚĆ  
W POCZĄTKOWYM OKRESIE WOJNY**

Rozprawa doktorska



AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO  
BIBLIOTEKA SEKCYJOWA  
KALIBR...  
36981

WARSZAWA

KWIECIEŃ

1966

27/80

h

118 str

ARCHIWUM  
BIBLIOTEKI SZKOLENIOW  
KADRY SZKARU GENERALNE  
ul. gen. broni K. Świerczewskiego

036981

2

**AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO**  
im. gen. broni K. Swierczewskiego

---

*Smekl. prot. 12657.*



**DO UŻYTKU  
SŁUŻBOWEGO**

**TAJNE**

Egz. Nr 1

mjr dypl. Zygmunt BANASIAK

**WYKORZYSTANIE ORGANICZNEJ I PRZYDZIELONEJ  
ARTYLERII PRZECIWLOTNICZEJ MAŁEGO KALIBRU  
ORAZ PRZECIWLOTNICZYCH KARABINÓW  
MASZYNOWYCH DYWIZJI ZMECHANIZOWANEJ  
PODCZAS MARSZU NA DUŻĄ ODLEGŁOŚĆ  
W POCZĄTKOWYM OKRESIE WOJNY**

Rozprawa doktorska



Praca napisana pod kierownictwem naukowym

plk prof. Józefa DACA

W S T E P

- I. WARUNKI OKREŚLAJĄCE SPOSÓB WYKORZYSTANIA ORGANICZNYCH I PRZYDZIELONYCH ŚRODKÓW OBRONY PRZECIWLOTNICZEJ DYWIZJI W MARSZU NA DUŻĄ ODLEGŁOŚĆ
1. Zasady ogólne użycia środków napadu powietrznego nieprzyjaciela do obezwładniania dywizji w marszu. - 8
  2. Możliwości rozpoznania dywizji w marszu. - 9
  3. Możliwości oddziaływania lotnictwa nieprzyjaciela na dywizję w marszu. - 12
  4. Ocena dywizji w marszu jako obiektu obrony przeciwlotniczej. - 21
- II. MOŻLIWOŚCI, SPOSOBY UŻYCIA I ZASADY UGRUPOWANIA ŚRODKÓW OBRONY PRZECIWLOTNICZEJ DYWIZJI W MARSZU.
1. Działanie środków obrony przeciwlotniczej szczebli nadrzędnych na korzyść dywizji w marszu. - 24
  2. Warunki jakim powinny odpowiadać środki obrony przeciwlotniczej przeznaczone do osłony kolumn w marszu. - 28
  3. Możliwości i sposoby użycia środków obrony przeciwlotniczej podczas osłony dywizji w marszu. - 36
  4. Ugrupowanie środków obrony przeciwlotniczej w kolumnach marszowych dywizji. - 55
  5. Możliwości wykorzystania artylerii przeciwlotniczej małego kalibru do osłony kolumn dywizji w czasie przechodzenia przez punkty newralgiczne znajdujące się na drogach marszu. - 66
- III. DROGI PROWADZĄCE DO ZWIEKSZENIA EFEKTYWNOŚCI BEZPOŚREDNIEJ OBRONY PRZECIWLOTNICZEJ DYWIZJI W MARSZU /WNIOSKI KOŃCOWE/.
1. Wymagania stawiane przed perspektywicznymi środkami obrony przeciwlotniczej dywizji. - 72
  2. Potrzeby i ugrupowanie perspektywicznych środków obrony przeciwlotniczej w kolumnach marszowych dywizji. - 78
- ZAKOŃCZENIE. - 83

W S T E P

Problematyką obrony przeciwlotniczej wojsk w marszu zajmuję się bliżej od kilku lat. Głównym powodem mojego zainteresowania się tym tematem były spostrzeżenia poczynione przeze mnie w dyskusjach prowadzonych z wykładowcami katedry i oficerami z oddziałów artylerii przeciwlotniczej, a także w czasie wielu ćwiczeń z wojskami OPL. Z sumy tych spostrzeżeń doszedłem do wniosku, że obrona przeciwlotnicza wojsk w marszu, a szczególnie dywizji w marszu na dużą odległość nie została ostatecznie rozwiązana.

Analizowałem też czy przypadkiem problem ten nie jest drugorzędny, bo jeżeli tak, to nie warto nim się zajmować. Okazuje się jednak, że drugorzędnym on nie jest. Już na podstawie oceny ilości opublikowanych materiałów traktujących o marszu, można dojść do wniosku, że poświęca mu się dużo uwagi. Na zagadnienie marszu redakcja Myśli Wojskowej dwukrotnie ogłaszała konkurs. Obecnie w szeregu ćwiczeniach przeprowadzanych w jednostkach, a także w Akademii Sztabu Generalnego, występuje zagadnienie przesunięć związków taktycznych na dużą odległość. Wynika to zresztą z geograficznego położenia Polski. Aby nasze wojska operacyjne wchodzące w skład sił zbrojnych Układu Warszawskiego mogły być użyte w bitwie, muszą najpierw przegrupować się na przewidziane kierunki działań. Uwzględniając rejony dyslokacji naszych wojsk, odległość poszczególnych związków taktycznych do przewidywanych rejonów zaangażowania ich w bitwie wynosi od 300 do 800 km.

W początkowym okresie wojny przewidując duże zniszczenia drożni i stałe oddziaływanie środków napadu powietrznego, związki taktyczne przegrupowywać się będą przede wszystkim transportem własnym. Wykorzystanie transportu kolejowego do tego rodzaju zadań będzie możliwe raczej na głębokim zapleczu /ponad 1000 km od linii frontu/, a na bliższych odległościach tylko w wyjątkowo sprzyjających warunkach<sup>x/</sup>.

We współczesnych warunkach jak podaje podręcznik "Taktyka Ogólna cz. II" marsze ogólnowojskowe stanowią składową część walki i operacji, a w licznych przypadkach - zasadniczą

x/ Biuletyn Informacyjny nr 2/42/, wyd. MON 1960 r. str. 8.

ich treść. Działania bojowe wojska najczęściej będą rozpoczynać od marszu<sup>x/</sup>.

Rozpatrując możliwości wykorzystania naziemnych środków obrony przeciwlotniczej w osłonie związków taktycznych w marszu, muszę stwierdzić, że temu zagadnieniu bardzo mało miejsca poświęcono w fachowej literaturze wojskowej w przeszłości i niewiele mu się poświęca obecnie.

Materiały omawiające okres II-giej wojny światowej są na ogół napisane na użytek czytelnika cywilnego i nie można wyciągnąć z nich praktycznych wniosków. Jedynie w pewnym stopniu użytecznym materiałem jaki znalazłem z tego okresu jest artykuł płk dypl. Jungraw w Bellonie nr 9/1948 r. na temat : "Zwalczanie celów przez lotnictwo w locie nurkowym i koszącym".

Natomiast obowiązujące dotychczas materiały jakie napisano są niejasne, ogólnikowe, a niektóre z nich są sprzeczne ze sobą.

Analizując prowadzone strzelania na poligonach trzeba stwierdzić, że nie w pełni odpowiadają one warunkom współczesnego pola walki. Nie uwzględniają one najważniejszego moim zdaniem czynnika, a mianowicie możliwości manewrowych lotnictwa nieprzyjaciela, zwłaszcza zaś kursem do czasu wejścia na drogę bojową. A przecież jest to jeden z podstawowych sposobów zaskoczenia atakowanego obiektu.

W przeszłości moje poglądy na problem wykorzystania naziemnych środków obrony przeciwlotniczej do osłony wojsk w marszu, a szczególnie artylerii przeciwlotniczej, nie pozbawione były błędów. Nie wyzbyłem się ich zarówno w opracowanych i opublikowanych artykułach, które napisałem z myślą rozwinięcia dyskusji wokół tego tematu jak też w materiałach przeznaczonych na użytek wewnętrzny Akademii Sztabu Generalnego. Ponieważ nie było dyskusji na powyższy temat w periodykach wojskowych, do wniosków tych doszedłem dopiero po wielu "przymiarkach" oraz odbytych konsultacjach w ZSRR.

Ten stan rzeczy skłonił mnie do podjęcia próby napisania rozprawy doktorskiej na temat : "Wykorzystanie organicznej i przydzielonej artylerii przeciwlotniczej małego kalibru oraz przeciwlotniczych karabinów maszynowych dywizji zmechanizowanej podczas  
-----  
x/ Taktyka ogólna cz. II, wyd. MON 1964 r. str. 216.

marszu na dużą odległość w początkowym okresie wojny".

W rozprawie skoncentrowałem się głównie na trzech zagadnieniach.

W pierwszym zagadnieniu, stosując metodę analizy logicznej, opracowałem ogólne warunki jakim powinny odpowiadać naziemne środki obrony przeciwlotniczej, przeznaczone do osłony wojsk w marszu. Następnie wykazałem, że pododdziały artylerii przeciwlotniczej małego kalibru S-60, w zasadzie nie mają możliwości osłony z krótkich przystanków kolumn /w składzie których maszerują/ w przypadku, gdy kolumny te nie przerwą marszu - mogą one osłaniać dopiero kolumny następne. Muszę przyznać, że w przeszłości taką możliwość widziałem. Patrząc na to zagadnienie z perspektywy czasu, dostrzegam, że nie miałem wówczas racji. Przede wszystkim zaś marginesowo potraktowałem wtedy prawdopodobną taktykę lotnictwa nieprzyjaciela podczas obezwładniania kolumn w marszu. Przeceniłem również możliwość wykorzystywania informacji z rozpoznania powietrznego organizowanego na wyższych szczeblach przez pododdziały ogniowe. Poza tym inaczej oceniałem wówczas możliwości manewrowe sprzętu.

Po zbadaniu tych i im pochodnych czynników doszedłem do wniosku, że artylerii przeciwlotniczej małego kalibru S-60 należy stawiać zadanie osłony kolumn /gdy w ich składzie maszeruje/ głównie w czasie odpoczynków i zatrzymań oraz w czasie efektywnego marszu - w przypadku nalotu średnich, a szczególnie dużych grup lotnictwa nieprzyjaciela. Do zwalczania lotnictwa nieprzyjaciela wykonującego uderzenia na kolumny w rejonach odpoczynków /zatrzymań/ należy z zasady rozwijać wszystkie pododdziały artylerii przeciwlotniczej, natomiast w czasie efektywnego marszu tylko znajdujące się w kolumnach czołowych.

W zagadnieniu tym /metodą porównawczą/ dokonałem także oceny rozpatrywanych środków obrony przeciwlotniczej z punktu widzenia zasięgu i skuteczności ognia oraz ograniczeń występujących w czasie strzelania.

W drugim zagadnieniu podjąłem próbę określenia optymalnego wykorzystania artylerii przeciwlotniczej małego kalibru S-60 i przeciwlotniczych karabinów maszynowych /PKM-2/ w czasie marszu oraz ugrupowania ich w osłanianych kolumnach.

Wykazałem, że osłonę dywizji w czasie przechodzenia przez najważniejsze mosty, przeprawy i inne punkty newralgiczne powinny z reguły zapewniać środki obrony przeciwlotniczej szczebli nadrzędnych. Środki obrony przeciwlotniczej dywizji, ekonomiczniej jest wykorzystywać do bezpośredniej osłony kolumn, poprzez włączanie ich do określonych oddziałów /pododdziałów/.

Z obliczeń wynika, że w wypadku gdy organiczna lub przydzielona artyleria przeciwlotnicza dywizji będzie wykorzystywana do osłony kolumn w czasie przechodzenia przez mosty, przeprawy i inne punkty newralgiczne wówczas czas jej bojowego wykorzystania w ciągu doby będzie wynosił około 5 godzin. Gdy natomiast będzie ona maszerowała w składzie kolumn dywizji wtedy czas ten będzie wynosił 9-14, a niekiedy i więcej godzin.

Ugrupowując środki obrony przeciwlotniczej w kolumnach marszowych wojsk, jak wynika z rachunku prawdopodobieństwa, należy przede wszystkim kierować się ugrupowaniem tych kolumn. Odległości między pododdziałami artylerii przeciwlotniczej w kolumnach wojsk zawarte w obowiązujących regulaminach, w wielu sytuacjach będą nie do przyjęcia. Wynika to ze znacznego rozśrodkowania w głąb małych kolumn marszowych, a wówczas najcelowiej środki obrony przeciwlotniczej przydzielać do poszczególnych pododdziałów. W takim więc wypadku odległości między osłanianymi pododdziałami na ogół warunkować będą odległości między pododdziałami artylerii przeciwlotniczej i przeciwlotniczych karabinów maszynowych.

Z obecnych zasad marszu dywizji na dużą odległość wynika także, że artylerię przeciwlotniczą powinno się najczęściej rozmieszczać w kolumnach marszowych nie bateriami lecz plutonami. Do osłony najważniejszych kolumn powinno się przydzielać i artylerię przeciwlotniczą i przeciwlotnicze karabiny maszynowe. Zwiększa to stopień bezpieczeństwa, gdyż wówczas wady broni w pewnym stopniu się eliminują, a różne zalety broni pozwalają na podjęcie walki z lotnictwem nieprzyjaciela zarówno podczas efektywnego marszu kolumn jak też podczas odpoczynków /zatrzymań/.

W trzecim zagadnieniu, stosując metody podane wyżej, a także metodę analizy piśmiennictwa, nakreśliłem drogi prowadzące do zwiększenia efektywności obrony przeciwlotniczej

dywizji w marszu na dużą odległość. Podałem w nim, że dywizji w marszu na dużą odległość potrzebne są trzy rodzaje naziemnych środków obrony przeciwlotniczej, a mianowicie :

- samobieżna artyleria przeciwlotnicza kalibru do 40 mm o skutecznym zasięgu 2000 - 3500 m;
- przeciwlotnicze karabiny maszynowe kalibru do 20 mm o skutecznym zasięgu 1000 - 1500 m;
- samobieżne rakiety przeciwlotnicze o skutecznym zasięgu 12000 - 13000 m.

W zagadnieniu tym nakreśliłem również ogólne wymagania, jakim powinny odpowiadać środki perspektywiczne oraz obliczyłem potrzebną ich ilość do osłony dywizji zmechanizowanej w marszu. Podałem w nim także kilka wariantów ugrupowania proponowanych środków obrony przeciwlotniczej w kolumnach marszowych dywizji.

W pracy całkowicie pomiąłem zagadnienie organizacji dowodzenia i kierowania działalnością bojową rozpatrywanych środków obrony przeciwlotniczej. Postąpiłem tak dlatego, że w moim przekonaniu istniejące dotychczas zasady są nadal aktualne. Powtarzanie ich w rozprawie doktorskiej uważałem za niecelowe.

I. WARUNKI OKREŚLAJĄCE SPOSÓB WYKORZYSTANIA ORGANICZNYCH  
I PRZYDZIELONYCH ŚRODKÓW OBRONY PRZECIWLOTNICZEJ DY-  
WIZJI W MARSZU NA DUŻĄ ODLEGŁOŚĆ

1. Zasady ogólne użycia środków napadu powietrznego nie-  
przyjaciela do obezwładniania dywizji w marszu

Z zachodniej literatury wojskowej wynika, że zagadnieniu obezwładniania wojsk przegrupowujących się w kierunku frontu przypisywana jest szczególna waga. Uważa się, że jednym z ważniejszych zadań środków napadu powietrznego będzie izolacja pola walki od dopływu świeżych sił przeciwnika i jego środków materiałowo-technicznego zaopatrzenia. W tym celu przewiduje się systematyczne prowadzenie rozpoznania marszrut i wykonywanie uderzeń na kolumny marszowe różnymi środkami rażenia.

Uderzenia jądrowe zaleca się wykonywać szczególnie w czasie przechodzenia kolumn przez cieśniny, węzły dróg, mosty, przeprawy oraz na złych odcinkach dróg. W takim bowiem wypadku, można nie tylko zniszczyć część pododdziałów, ale również uniemożliwić ruch pozostałych /obiekty te mogą także być niszczone przed dojściem do nich wojsk/. Uważa się, że szczególnie dobre rezultaty można uzyskać, jeżeli uderzenia jądrowe będą wykonywane przez tworzenie tzw. jądrowych barier zagrządzających.

Przykładem stawiania takich barier może być ćwiczenie "PRZECIWUDERZENIE", w którym założono, że w wyniku ich stosowania i uderzeń na komunikację możliwości "czerwonych" w zakresie przerzutu wojsk do frontu transportem samochodowym w ciągu jednego dnia zmalały o 25%<sup>x/</sup>.

Ponadto uderzenia jądrowe mogą być wykonywane na wojska znajdujące się w rejonach odpoczynków, zwłaszcza długich, dziennych i nocnych, gdzie najczęściej następuje zagęszczenie sił i środków oraz w końcowej fazie marszu tj. w rejonie wyjściowym i w czasie rozwijania się wojsk do walki z marszu. Nie można ich także wykluczyć na dowolnych odcinkach dróg.

x/ Manewry połączonych sił zbrojnych paktu północno-atlantycznego pod kryptonimem "Jesień" cz. I Wyd. MON 1959 r.  
str. 82.

Uderzenia na kolumny zwykłymi środkami rażenia zaleca się wykonywać nie tylko w rejonach, w których najcelowiej jest stosować broń jądrową ale również i w innych rejonach a szczególnie na prostych odcinkach dróg.

Oprócz tego na drogach maszerujących kolumn przewiduje się wyrzucanie z samolotów i śmigłowców, o różnym składzie taktycznych desantów powietrznych i grup dywersyjnych. Uważa się, że umiejętne stosowanie tych niedużych taktycznych desantów i grup dywersyjnych na marszrutach wojsk może dać bardzo pomyślne rezultaty.

Podstawowym środkiem oddziaływania na dywizję w marszu będzie lotnictwo taktyczne. Może ono samodzielnie wykrywać kolumny i je atakować. Do zadań tych lotnictwo szeroko było wykorzystywane w drugiej wojnie światowej, a także w wojnie koreańskiej.

Również z ćwiczeń okresu powojennego wynika, że jednym z głównych zadań lotnictwa NATO w ramach izolacji rejonu działań bojowych będzie wykonywanie uderzeń na kolumny podchodzące z głębi.

Możliwe jest również oddziaływanie na dywizję w marszu za pomocą pocisków raketowych.

Jeśli chodzi o samoloty pociski /MACE, MATADOR/ ich użycie na tego rodzaju obiekt jest prawie wykluczone.

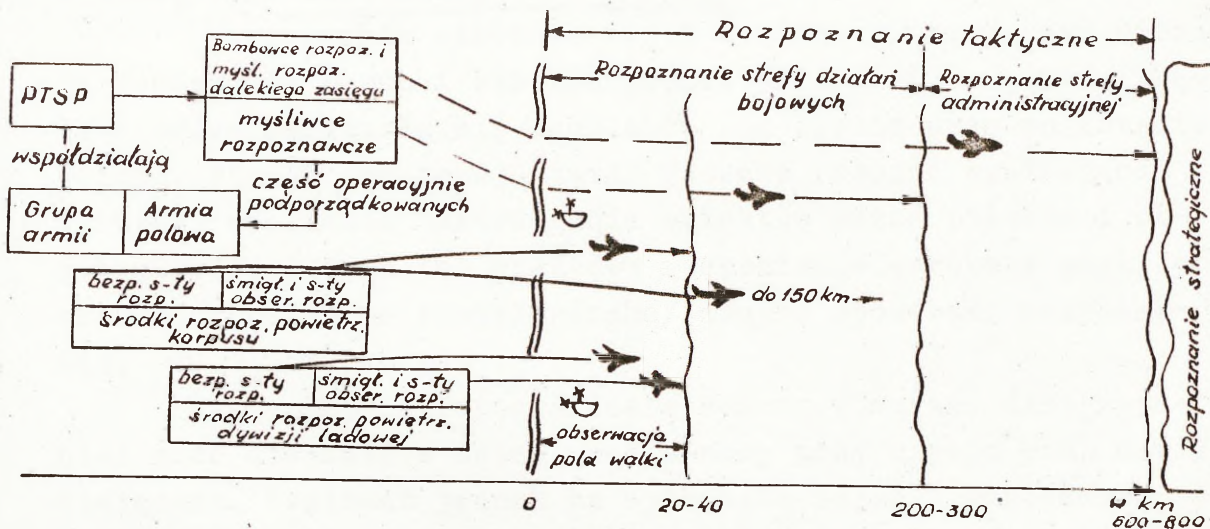
Z powyższego wynika, że jednym z głównych czynników gwarantujących sprawny przebieg marszu dywizji, jest zapewnienie skutecznej osłony przed rozpoznaniem i uderzeniami nieprzyjaciela powietrznego, a przede wszystkim przed rozpoznaniem i uderzeniami jego lotnictwa.

Osłona wojsk dywizji konieczna jest na całej trasie marszu, a szczególnie w czasie przechodzenia przez różnego rodzaju punkty newralgiczne i trudne do pokonania odcinki dróg.

## 2. Możliwości rozpoznania dywizji w marszu

Według poglądów zachodnich taktyczne rozpoznanie prowadzi się na głębokość 600-800, a niekiedy i więcej kilometrów w stosunku do linii frontu. Jeżeli więc dywizja w marszu na dużą odległość może mieć dla przebycia 300-800 km wynika, że będzie ona w zasięgu tego rozpoznania jeszcze przed rozpoczęciem marszu /w rejonie ześrodkowania, alarmowym itp/.

Rozpoznanie taktyczne prowadzi się za pomocą samolotów pilotowanych i bezpilotowych, których głębokość działania zależna jest od szczebla organizującego rozpoznanie /patrz rys. 1.1/.<sup>x</sup>



Rys.1.1. Ogólny schemat rozpoznania taktycznego

Wojska dywizji w marszu mogą być rozpoznawane przez obserwację wzrokową, fotografowanie i środkami radiotechnicznymi.

Rozpoznanie wzrokowe kolumn w marszu uważa się za sposób podstawowy.

Z techniki prowadzenia rozpoznania wzrokowego dochodzi się do wniosku, że jego wyniki zależą od szeregu czynników. Duże np. trudności wykrycia kolumn w marszu istnieją gdy drogi przechodzą przez lasy i miejscowości oraz gdy są obsadzone drzewami. Odcinki te zaleca się przeszukiwać pod kątem zbliżonym do prostokątnego, gdyż w przeciwnym wypadku będą zasłonięte przed obserwacją. Ponadto aby np. rozpoznać kolumnę na drodze idącej przez las zaleca się wykonywać loty na małych wysokościach rzędu 100-600 m.

x/ Kpt.dypl. E. Wójcik "Lotnicze zabezpieczenie działań bojowych związków operacyjnych sił lądowych NATO" /skrypt/ wyd. ASG 1964 r.

W przeciwieństwie do dróg leśnych, bardzo łatwe do wykrycia są kolumny na autostradach. Ruch na nich większej ilości pojazdów mechanicznych jest widoczny już z wysokości 6000-8000 m. Cechą demaskującą ruch kolumn są także cienie pojazdów wzdłuż drogi oraz tumany kurzu unoszące się za pojazdami, które np. latem przy suchych drogach są widoczne z odległości kilkunastu kilometrów.

Rozpoznanie wzrokowe wojsk dywizji w marszu ograniczają jednak złe warunki atmosferyczne, pora doby, prędkości kątowne przemieszczania się samolotów nad ziemią oraz maskowanie kolumn. Ponadto występują tutaj jeszcze różnice wynikające z różnej zdolności dostrzegania obiektów przez pilotów i obserwatorów. Z tych też względów rozpoznanie wzrokowe musi być często uzupełniane /potwierdzone/ innymi sposobami rozpoznania.

Rozpoznanie fotograficzne kolumn w marszu nieprzyjaciel może stosować w dzień oraz w nocy przy użyciu bomb oświetlających. Ponieważ jednak na wykonanie zdjęć i doręczenie ich do adresatów potrzeba pewną ilość czasu, sposób ten w odniesieniu do celów ruchomych jest na razie mało przydatny.

Rozpoznanie środkami radiotechnicznymi dywizji w marszu może być prowadzone w dzień i w nocy. Należy podkreślić, że możliwość wykrycia kolumn w marszu środkami radiotechnicznymi jest stosunkowo duża. Na przykład za pomocą samolotowych stacji radiolokacyjnych można je wykryć już z odległości około 64 km, a zgrupowanie pojazdów za pomocą aparatury pracującej w zakresie podczerwieni z odległości około 48 km<sup>x/</sup>. Uważa się, że pokładowa aparatura radiolokacyjna i pracująca w podczerwieni jest szczególnie pożyteczna przy słabej widoczności.

Dane o celach ruchomych uzyskane za pomocą tej aparatury muszą być jednak uzupełnione przez obserwację wzrokową i fotografowanie. Aparatura radiolokacyjna /telewizyjna/ może stać się bezużyteczną w wypadku przeciwdziałania elektronicznego z naszej strony.

Aparatury pracującej w podczerwieni wprawdzie nie można zakłócić, jednak na jej podstawie nieprzyjaciel nie jest w stanie odróżnić naszych prawdziwych obiektów od obiektów - - - - -  
x/ Wywiad wojskowy we współczesnej wojnie wyd. MON 1961 r. str. 124 i 125.

tów pozornych. Mgła, chmury oraz opady zmniejszają skuteczność działania tej aparatury. Do odczytywania danych za pomocą tej aparatury niezbędny jest wysoko wykwalifikowany personel<sup>x/</sup>.

Oczywiście w sprzyjających warunkach atmosferycznych i braku elektronicznego przeciwdziałania z naszej strony wykrycie kolumn w marszu nie stanowi problemu, jak to wynika z możliwości środków radiotechnicznych. Skoro więc wykrycie kolumn środkami radiotechnicznymi powinno być potwierdzone innymi sposobami rozpoznania, a zwłaszcza przez obserwację wzrokową, zatem marsze w miarę możliwości należy wykonywać nocą. W dzień powinno organizować się odpoczynki.

### 3. Możliwości oddziaływania lotnictwa nieprzyjaciela na dywizję w marszu

W państwach bloku NATO, jak wynika z wyposażenia ich taktycznych sił powietrznych, do wykonywania uderzeń na wojska i obiekty będzie używane przede wszystkim lotnictwo myśliwsko-bombowe /lotnictwo bombowe za wyjątkiem 2 PTSP zostało wycofane z uzbrojenia/. Biorąc powyższe pod uwagę, w zagadnieniu tym, będziemy omawiać możliwości oddziaływania na dywizję w marszu tylko przy pomocy lotnictwa myśliwsko-bombowego.

Współczesne lotnictwo myśliwsko-bombowe może wykonywać uderzenia na wojska i obiekty bombami jądrowymi, chemicznymi i zwykłymi, a także niekierowanymi pociskami raketowymi i pokładową bronią strzelecką. Niektóre samoloty mogą również stosować pociski kierowane klasy "powietrze-ziemia" typu Bullpup lub Nord z głowicami jądrowymi i zwykłymi.

W celu zaskoczenia wojsk i obiektów do lot do nich lotnictwo nieprzyjaciela będzie najczęściej wykonywało na małych wysokościach. Natomiast nabór wysokości, jaki samolotowi jest niezbędny do bombardowania lub ataku, będzie przeprowadzony dopiero w pobliżu celu. Na przykład profil lotu przyszłościowego samolotu F-111 może być następujący: lot w kierunku celu będzie się odbywał na wysokości 150 m na odcinku do 1300 km, następnie wysokość obniży się do 30-150 m i lot przedłuży się o 300 km. Po zakończonym ataku powrót na lot-

x/ Tamże strona 35.

nisko będzie się odbywał na dużej wysokości. Taki lot ma zapewnić podejście do celu poniżej strefy wykrywania naziemnych stacji radiolokacyjnych przeciwnika, a tym samym maksymalnie zmniejszyć możliwość narażenia się na ogień obrony przeciwlotniczej<sup>x/</sup>.

Jak wiadomo z licznych publikacji, lotnictwo myśliwsko-bombowe wykonuje uderzenia bombami jądrowymi głównie z lotów wznoszących pod kątami 40-60°, 90 i 110°.

Aby zrzucić bombę pod wymienionymi kątami muszą być spełniane określone warunki<sup>xx/</sup>. Warunkiem np. bombardowania pod kątem 40-60° jest konieczność znajdowania się na kursie bojowym w odległości 4500 - 5000 m i większej od celu dobrze widocznych punktów orientacyjnych<sup>xxx/</sup>. Lot zatem powinien być z góry zaplanowany, bowiem pilot rozpoczyna atak nie widząc celu. Jest to możliwe jednak tylko w odniesieniu do celów stałych /mostów, węzłów dróg itp/ znajdujących się na marszruchach dywizji. W odniesieniu do celów ruchomych takiej możliwości nie ma. Czy wobec powyższego kolumny w marszu nie mogą być bombardowane z lotów wznoszących pod kątami 40-60°? Wydaje się, że mogą. W przypadku wykonywania uderzeń na kolumny dywizji, punktem orientacyjnym może być z powodzeniem początek względnie jakiś człon kolumny, szczególnie po uprzednim rozpoznaniu ugrupowania marszowego. Tak więc ataku tego wykluczyć nie można. Naloty jednak mogą być wówczas wykonywane głównie wzdłuż kolumn.

Podczas wykonywania uderzeń pod kątem 90° pilot rozpoczyna atak z odległości 1500 - 2000 m po uprzednim wykryciu celu. Stąd też możliwości stosowania ataku z lotu wznoszącego pod kątem 90° są znacznie większe niż pod kątami 40-60°. Oczywiście w lesie wykrycie i zaatakowanie kolumny z tych odległości nie zawsze będzie możliwe, szczególnie w porze letniej, w przypadku krętych i zadrzewionych dróg. Mgła, zawieja śnieżna itp. mogą także uniemożliwić zastosowanie tego sposobu.

Największe możliwości odszukania celu i wykonania na niego uderzenia istnieją przy zrzucie bomby pod kątem 110°. Pilot w tym wypadku dopiero rozpoczyna atak, gdy znajduje się

x/ Wojskowy Przegląd Zagraniczny nr 2/1965 str. 141.

xx/ Patrz załącznik nr 1.

xxx/ Przystosowaniu automatycznych celowników typu "LABS".

15

nad celem, który chce zniszczyć. Oczywiście wybór takiego czy innego kąta wznoszenia do zrzutu bomby jądrowej zależy również od jego dokładności. Jak podaje krótki informator siły zbrojne Wielkiej Brytanii<sup>x/</sup>, wielkości prawdopodobnych uchyień /Us/ przy zrzucie bomb jądrowych z lotów wznoszących odpowiednio wyniosą :

- z lotów wznoszących pod małymi kątami - 180 m;
- z lotów wznoszących pod dużymi kątami - 275 m.

W promienie te pada 50% bomb. Natomiast 90% bomb, pada w zależności od kąta wznoszenia w promienie 540 m /3 Us x 180 m/ i 825m/3 Us x 275 m/. Wynika stąd, że aby mieć pewność zniszczenia celu /90%/, pod określonym kątem, promień rażenia bomby powinien być większy lub <sup>co</sup>najmniej równy 3 Us.

Zbadajmy zatem jak wpływa wielkość kąta wznoszenia na wybór mocy ładunku jądrowego.

Promienie działania wybuchów jądrowych w zależności od równoważnika trotylowego na mosty, sprzęt i ludzi odpowiednio wynoszą /patrz załącznik nr 2/.

Z porównania wielkości prawdopodobnych uchyień /Us/ z promieniami działania wybuchów jądrowych wynika, że do obezwładnienia siły żywej lub uszkodzenia sprzętu i mostów przez lotnictwo z lotów wznoszących pod małymi i dużymi kątami, potrzeba bomb o następujących minimalnych równoważnikach trotylowych /patrz tabela 1.1/.

*a il. rozprawy międzynarodowej?*

-----  
x/ Krótki informator siły zbrojne Wielkiej Brytanii, organizacja, uzbrojenie i normy taktyczno-operacyjne. Wyd. MON - 1961 rok str. 121.

Tabela 1.1.

Obiekty uderzeń	Przy prawdopodobieństwie = 0,5		Przy prawdopodobieństwie = 0,9	
	pod małymi kątami	pod dużymi kątami	pod małymi kątami	pod dużymi kątami
Wojska w terenie nie zakrytym	mniejszy od 0,5KT	mniejszy od 0,5KT	2 KT	około 10 KT
Ludzie w czołgach	mniejszy od 0,5KT	0,6 KT	5 KT	43 KT
Wojska niechronione w lasach	mniejszy od 0,5KT	mniejszy od 0,5KT	około 2 KT	około 9 KT
Pojazdy mechaniczne	0,5 KT	1,2 KT	około 7 KT	około 20 KT
Czołgi i działa	2 KT	5 KT	około 20 KT	około 50 KT
Mosty	2 KT	5 KT	około 26 KT	około 75 KT

Uwaga: W odniesieniu do ludzi brano pod uwagę w tabeli natychmiastową niezdolność bojową.

Z tabeli wynika, że przy prawdopodobieństwie = 0,5, kąt zrzutu bomby nie wpływa zasadniczo na moc ładunku. Wpływa on jednak znacznie przy prawdopodobieństwie = 0,9. Wówczas bowiem do zniszczenia tych samych obiektów pod dużymi kątami potrzeba ładunków o mocy od 2,5 do 8 razy większej niż pod małymi kątami. Oznacza to, że bombardowanie pod dużymi kątami podstawowe w odniesieniu do wojsk w ruchu, jest dla nieprzyjaciela mniej korzystne niż pod małymi kątami.

Lotnictwo nieprzyjaciela może również wykonywać uderzenia jądrowe na kolumny z lotu poziomego na małych wysokościach przy pomocy pocisków kierowanych klasy powietrze-ziemia typu Bullpup lub Nord<sup>x/</sup>. Odpalenia pocisku z ładunkiem jądrowym samoloty z reguły dokonują na maksymalnych odległościach /10-11 km/. Naprowadzanie pocisku trwa krótko, gdyż w chwili wybuchu ładunku jądrowego samolot powinien odchodzić już od celu.

x/ Patrz załącznik nr 3 punkt d.

Z kolei przeanalizujemy kiedy dywizja w marszu może być obezwładniana zwykłymi środkami rażenia. Do obezwładniania ważnych obiektów położonych daleko od linii frontu lotnictwo nieprzyjaciela będzie stosowało głównie broń jądrową. Każdemu jednak samolotowi po zrzuceniu bomby jądrowej pozostają jeszcze środki zwykłe, które także będzie starał się wykorzystać. Środkami tymi może on obezwładniać cele zaplanowane z góry jak też napotkane przypadkowo. Do tej grupy celów wydaje się, że należeć będą głównie kolumny marszowe, które są stosunkowo łatwe do wykrycia z powietrza. Niezależnie od tego do obezwładniania kolumn w marszu będzie specjalnie wydzielane lotnictwo myśliwsko-bombowe. Wychodząc z zasięgu współczesnych samolotów wynika, że obezwładnianie kolumn zwykłymi środkami rażenia jest możliwe na dużych, jak i na małych odległościach od linii frontu. Przy czym uderzenia te, jak już podaliśmy, są wysoce prawdopodobne nie tylko w czasie przechodzenia kolumn przez punkty newralgiczne, ale i na dowolnych odcinkach dróg, a szczególnie na odcinkach prostych.

W miarę zbliżenia się dywizji do linii frontu intensywność jej obezwładniania zwykłymi środkami rażenia na ogół będzie wzrastać. Wynika to stąd, że na bliższych odległościach od linii frontu dywizja stanowi bezpośrednie zagrożenie dla nieprzyjaciela.

Ponieważ do wykonywania skutecznych uderzeń zwykłymi środkami rażenia /a te są najbardziej prawdopodobne/ konieczna jest wzrokowa widoczność kolumn stąd też uderzeń na nie należy oczekiwać głównie w dzień<sup>x/</sup>. W nocy uderzenia są najbardziej prawdopodobne w jasną noc, w wypadku zdradzenia się kolumn światłem lub ich oświetlenia bombami oświetlającymi.

Do rażenia kolumn lotnictwo nieprzyjaciela może stosować następujące środki /patrz tabela 2.1./.

-----  
x / 1 Us z lotu nurkowego za pomocą obserwacji wzrokowej wynosi około 50 m, a za pomocą radaru 150-350 m.

Co to znaczy ?

Tabela 2.1.x/

Typ broni	Kaliber lub rodzaj	Cele główne	Cele drugorzędne
Karabiny maszynowe i działa	12,7; 20; 30 mm	samochody, siła żywa, cele lekko opancerzone	
Pociski raketowe niekierowane	50; 50,8; 68; 70 mm	samochody pancerne, czołgi	
	120; 127 mm	czołgi	
Bomby	burzące ogólnego przeznaczenia	czołgi w rejonie zesrodkowania	
	odłamkowe	kolumny transportowe, siła żywa	
	chemiczne i zapalające	siła żywa, czołgi	kolumny samochodów

Podczas obezwładnienia kolumn piechoty i artylerii zaleca się przede wszystkim stosować pokładową broń strzelecką i pociski raketowe, ponieważ środki te są o wiele bardziej skuteczne niż bomby. Uderzenia mogą być wykonywane pojedynczymi samolotami, małymi, średnimi i dużymi grupami.

W celu uzyskania większych skutków obezwładnienia dąży się najpierw do zatrzymania kolumn, przez wykonanie uderzeń na ich czoła, a następnie przechodzi się do kolejnych ataków<sup>xx/</sup>.

Podczas stosowania zwykłych środków rażenia lotnictwo myśliwsko-bombowe będzie atakować kolumny w marszu z lotu nurkowego i poziomego. Naloty mogą być wykonywane wzdłuż kolumn względnie pod niedużymi kątami /do 30°/ w stosunku do kolumny. Z lotu nurkowego możliwe jest również wykonywanie nalotów pod większymi kątami niż 30° w stosunku do ko-

x/ Instrukcja o użyciu samolotów myśliwskich i myśliwsko-bombowych wyd. MON 1956 str. 123 i Krótki informator o podstawowym uzbrojeniu i sprzęcie głównych państw kapitalistycznych wyd. MON 1964 r.

xx/ Taktyka lotnictwa myśliwsko-szturmowego i działań szturmowych lotnictwa myśliwskiego /załoga pułk/ podręcznik wyd. MON 1961 r.

lumny. Rozpatrzmy w jakich warunkach każdy z wymienionych sposobów jest najbardziej prawdopodobny oraz czym się charakteryzuje.

Atak z lotu nurkowego może być wykonywany pod małymi kątami - do  $30^{\circ}$  i pod dużymi kątami - powyżej  $30^{\text{ox}}$ . Uważa się, że najbardziej skuteczne działanie z lotu nurkowego na kolumny w ruchu jest pod małymi kątami.

Atak z lotu nurkowego pod małymi kątami rozpoczyna się najczęściej z wysokości 350 - 900 m.

Może on być wykonany w czasie jednego, dwóch a nawet trzech zająć i trwać 10-15 minut, samoloty mogą wykorzystywać pokładową broń strzelecką, pociski raketowe i bomby.

Uważa się, że ogień z pokładowej broni strzeleckiej w czasie lotu nurkowego pod małymi kątami jest najbardziej skuteczny z odległości 300-500 m<sup>xx</sup>.

Odpalanie pocisków raketowych z reguły następuje na większej odległości niż rozpoczęcie strzelania z pokładowej broni strzeleckiej. Np. przy kącie nurkowania  $25^{\circ}$  i prędkości samolotu 700 km/godz. odpalenie pocisków raketowych może nastąpić w odległości około 700 m od celu.

W granicach wyżej podanych odległości, a niekiedy i mniejszych następuje również zrzut bomb.

Atak z lotu nurkowego pod dużymi kątami można stosować, gdy istnieje wysoki pułap chmur.

Samolot rozpoczyna nurkowanie najczęściej z wysokości 1800 - 3000 m<sup>xxx</sup>.

Podczas ataku z lotu nurkowego pod dużymi kątami może być wykorzystywana pokładowa broń strzelecka, pociski raketowe i bomby. Użycie wszystkich środków rażenia przy jednym zająćiu na kolumny w marszu jest najbardziej prawdopodobne w czasie przechodzenia przez mosty i przeprawy, szczególnie w wypadku silnej osłony tych obiektów. Kolejność atakowania może być następująca /wariant/:

- na wysokości około 3000 m samolot zostanie wprowadzony  
- w lot nurkowy;

x/ Patrz załącznik nr 3 punkt a, b.

xx/ Awiacja i kosmonawtika nr 11/1963 r., str. 24.

xxx/ Instrukcja o użyciu samolotów myśliwskich i myśliwsko-bombowych. Wyd. MON 1956 r., str. 89.

- na wysokości 1000 m następuje odpalenie pocisków rakietowych;
- na wysokości 800-700 m następuje zrzućenie bomb i wyprowadzenie samolotu z lotu nurkowego<sup>x/</sup>.

Wojska znajdujące się w rejonach odpoczynków najczęściej będą atakowane z kilku zająć. Przy czym w każdym z nich mogą być stosowane inne środki rażenia. Przy jednym zająćiu w początkowej fazie nurkowania, samolot może ostrzelać cel z pokładowej broni strzeleckiej, a następnie odpalić pociski rakietowe lub zrzucić bomby.

Odpalenie pocisków rakietowych /zrzut bomb/ może nastąpić na wysokości 700 - 1000 m.

Atak z lotu poziomego jest jednym z najprostszycch sposobów stosowanym w lotnictwie myśliwsko-bombowym<sup>xx/</sup>. W czasie tego ataku samoloty zazwyczaj wykonują bombardowanie. Wysokość lotu samolotów w zasadzie nie przekracza 600-700 m. Atak wykonywany z wysokości 15-100 m nosi nazwę ataku z lotu koszącego.

Atak kolumn z lotu koszącego może być szczególnie stosowany przy niskim pułapie chmur oraz w nocy w wypadku zdradzenia się ich światłem.

Podstawowym środkiem rażenia są bomby burzące, odłamkowe i napalmowe. Bomby napalmowe zaleca się zrzucić przy dużej prędkości i możliwie najmniejszej wysokości rzędu 15-30 m. Bomby te powinny upadać podczas obezwładniania pojazdów przed nimi w odległości 8-15 m, zapewniając przez to rozprysk palącej się mieszanki na cały obiekt.

Atak z lotu poziomego, jak już podaliśmy, lotnictwo nieprzyjaciela może również wykonywać przy zastosowaniu pocisków kierowanych klasy powietrze - ziemia typu Bullpup lub Nord /patrz tabela 3.1./.

---

x/ Przegląd Wojsk Lądowych dodatek do nr 1/1963 r.  
Szkolenie taktyczne pododdziałów artylerii przeciwlotniczej, str. 72.  
xx/ Patrz załącznik nr 3 punkt c,d.

Tabela 3.1.

Typ pocisku	Zasięg /km/	Prędkość Ma	Głowica	Uchylenie środka	Na jakich samolotach
Bullpup GAM-83 A	3-9,6	2,4	Zwykła 113,4 kg	9	F-100, F-105, F-110A, śmigłowiec UH-34D.
Bullpup GAM-83 B	10	2	Atomowa /prawdop. 10 KT/	-	F-100, F-105, F-110A
Nord AS-20	5,5	1,7	Zwykła 33,1 kg	=	Mystere IV A, Mirage III C, Fiat G-91, Vautour
Nord AS-25	5,5	1,7	Zwykła 33,1 kg	-	Super Mystere Mirage III
Nord AS-30	11	2	Zwykła 230 kg /możliwa atomowa/	5	Mirage III E, Etendart IV M, Vautour, F-104G

Uderzenia tej klasy pociskami ze zwykłymi środkami rażenia będą z reguły stosowane do niszczenia mostów, wiaduktów, tuneli itp. znajdujących się na marszrutach dywizji. Wydaje się, że kolumny na dowolnych odcinkach marszrut raczej nie będą nimi obezwładniane. Wynika to między innymi stąd, że pocisk kierowany jest znacznie droższy od pocisku niekierowanego, zwykłej bomby, względnie serii pocisków z broni pokładowej. A skoro pociski niekierowane, zwykłe bomby czy też serie pocisków z broni pokładowej zapewniają rażenie pojazdów w kolumnach, to należy sądzić, że i one będą najczęściej stosowane. Podczas stosowania pocisków kierowanych klasy powietrze - ziemia lot do celu wykonuje się na wysokościach rzędu 400 - 600 m.

Odpalanie pocisku w zależności od typu i ładunku może nastąpić w odległości 4000 - 11000 m, a zakończenie naprowadzania i wykonanie skrętu przez samolot na odległości około

1300-6000 m i większej od celu<sup>x/</sup>.

Ponieważ tylko pocisk typu Nord AS-25 może być używany w każdych warunkach, stąd też w nocy prawdopodobieństwo użycia pocisków kierowanych jest znacznie mniejsze niż w dzień

Z przeprowadzonej oceny możliwości lotnictwo nieprzyjaciela wynika, że wojska dywizji wymagają osłony głównie w czasie marszu wykonywanego w dzień przy dobrej widoczności oraz w jasne noce. Natomiast środki obrony przeciwlotniczej wydzielone do ich osłony powinny przede wszystkim posiadać możliwości zwalczania lotnictwa nieprzyjaciela działającego na małych wysokościach i w locie koszącym,

#### 4. Ocena dywizji w marszu jako obiektu obrony przeciwlotniczej

Dywizja w marszu jako obiekt obrony przeciwlotniczej przedstawia sobą szereg kolumn marszowych oddziałów /pododdziałów/ rozśrodkowanych wszerz, a szczególnie w głąb. Jeśli na przykład dywizja wykonuje marsz po 2-3 marszrutach, to przedstawia sobą obiekt rozśrodkowany wszerz do 15-20 km /przy odległościach między marszrutami 5 i więcej km/ i w głąb do 70-100 km.

W marszu poszczególne oddziały i pododdziały dywizji mają kształt wydłużony o minimalnej szerokości. W wyniku przestrzegania ustalonych odległości między poszczególnymi elementami ugrupowania marszowego, oddziałami i pododdziałami powstaje szereg oddzielnych kolumn wielkości batalionu /dywizjonu/, a niekiedy nawet kompanii /baterii/.

W przeciwieństwie do innych rodzajów działań, w marszu obiektów tych nie można zamaskować ani okopać. A ponieważ poruszają się po drogach, które będą szczególnie rozpoznawane z powietrza, stąd możliwość ich wykrycia i wykonywania na nie uderzeń jest duża.

Na uderzenia z powietrza najbardziej wrażliwa jest siła żywa znajdująca się na samochodach, artyleria, rakiety taktyczne oraz nieopancerzone pojazdy mechaniczne. Obezwładnić je można każdym ze środków rażenia jakimi dysponuje współczesne lotnictwo. Z wyposażenia dywizji zmechanizowa-

x/ Ppłk dr A. Przeniczny "Zasady ugrupowania bojowego artylerii przeciwlotniczej lufowej w osłonie mostów /rozprawa doktorska/. Wyd. ASG, 1963 r.

nej wynika, że oddziałów i pododdziałów wrażliwych na uderzenia z powietrza jest przytłaczająca większość. Osłona jednak wszystkich wrażliwych oddziałów i pododdziałów w marszu, ze względu na ograniczoną ilość środków obrony przeciwlotniczej praktycznie jest nieosiągalna. Zresztą wrażliwość to tylko jedna i nie najważniejsza strona zagadnienia. Przy organizacji obrony przeciwlotniczej dywizji w marszu należy bowiem głównie kierować się ważnością poszczególnych kolumn /elementów ugrupowania marszowego/, a nie ich wrażliwością.

Bardzo ważnym obiektem obrony przeciwlotniczej w ugrupowaniu marszowym dywizji, jak to wynika z samego określenia, są siły główne. W siłach głównych dywizji należy przede wszystkim osłaniać rakiety taktyczne, czołgi i artylerię, które są podstawowym środkiem ogniowego i moralnego oddziaływania na nieprzyjaciela. Jeżeli natomiast chodzi o artylerię a szczególnie rakiety taktyczne, to obok ich ważności są także bardzo wrażliwe na uderzenia z powietrza i mało manewrowe. Ponadto w siłach głównych dywizji, jak to wynika z taktyki działania lotnictwa nieprzyjaciela, powinno się również osłaniać oddziały czołowe.

Niekiedy czołgi, rakiety taktyczne i artyleria lub też niektóre z nich, mogą wykonywać marsz samodzielną kolumną. W takim wypadku stanowią one będą samodzielnym obiektem obrony przeciwlotniczej. Oprócz tego w ugrupowaniu marszowym dywizji samodzielnymi obiektami obrony przeciwlotniczej mogą być oddział wydzielony, awangarda oraz oddziały i pododdziały tyłowe posuwające się za siłami głównymi.

Niezależnie od powyższych elementów ugrupowania marszowego dywizji, obiektami obrony przeciwlotniczej mogą być także mosty i przeprawy, szczególnie na dużych i średnich przeszkodach wodnych oraz inne punkty newralgiczne znajdujące się na drogach marszu. Na nich bowiem, jak już podaliśmy, nieprzyjaciel może nie tylko zniszczyć część kolumn dywizji, ale również uniemożliwić ruch pozostałych.

W sumie więc w ugrupowaniu marszowym dywizji do najważniejszych obiektów obrony przeciwlotniczej należy zaliczyć siły główne dywizji, a w nich rakiety taktyczne, czołgi, artylerię i oddziały czołowe, oddział wydzielony, awangardę oraz oddziały i pododdziały tyłowe dywizji.

Ponadto obrony przeciwlotniczej wymagają wrażliwe na uderzenie z powietrza odcinki dróg /mosty, cieśniny itp/.

Kolejność ważności wymienionych obiektów obrony przeciwlotniczej nie jest stała. Odpowiednio do konkretnej sytuacji naziemnej, działań nieprzyjaciela powietrznego, stosowanych środków rażenia, zadania dywizji i posiadanych środków obrony przeciwlotniczej może ulegać zmianie.

Z przeprowadzonej oceny możliwości środków napadu powietrznego nieprzyjaciela i dywizji jako obiektu obrony przeciwlotniczej wynikają następujące wnioski :

1. Dywizja w marszu na dużą odległość powinna być osłaniana przede wszystkim przed tymi środkami rozpoznania i napadu powietrznego nieprzyjaciela, które jej głównie zagrażają, tj. przez rozpoznaniem i uderzeniami jego lotnictwa,
2. Z taktyki lotnictwa nieprzyjaciela wynika, że środki obrony przeciwlotniczej osłaniające wojska dywizji w marszu powinny mieć możliwości i być głównie nacelowane do prowadzenia rozpoznania i zwalczania samolotów działających na małych wysokościach i w locie koszącym.
3. Obronę przeciwlotniczą powinny przede wszystkim posiadać siły główne dywizji, a w nich rakiety taktyczne, czołgi artyleria i oddziały czołowe jak również oddział wydzielony, awangarda oraz oddziały i pododdziały tyłowe dywizji. Poza tym powinny być osłaniane najważniejsze mosty, przeprawy, cieśniny itp. przez które przebiegają marszruty dywizji. Przy ustaleniu stopnia ważności poszczególnych obiektów obrony przeciwlotniczej należy kierować się konkretną sytuacją.
4. Wojska dywizji wymagają skutecznej obrony przeciwlotniczej przede wszystkim podczas marszu w porze dziennej przy dobrej widoczności oraz w jasną noc, natomiast punkty newralgiczne, przez które przebiegają marszruty dywizji na ogół zawsze.
5. Zadaniem środków obrony przeciwlotniczej wydzielonych do osłony kolumn /punktów newralgicznych/ powinno być również zwalczanie desantów powietrznych zrzuconych w pobliżu marszrut.

Wskazali są zbyt sztywne i zbyt ogólne!

II. MOŻLIWOŚCI, SPOSOBY UŻYCIA I ZASADY UGRUPOWANIA ŚRODKÓW  
OBRONY PRZECIWLOTNICZEJ DYWIZJI W MARSZU

1. Działanie środków obrony przeciwlotniczej szczebli  
nadrzędnych na korzyść dywizji w marszu

Dywizja w marszu na dużą odległość osłaniana jest organicznymi, względnie organicznymi i przydzielonymi środkami obrony przeciwlotniczej. Ponadto, gdy marsz rozpoczyna się z głębi kraju może korzystać z osłony wojsk określonych Korpusów Obrony Powietrznej Kraju /KOPK/, a następnie z osłony wojsk obrony przeciwlotniczej armii /Frontu/, lub tylko z osłony wojsk obrony przeciwlotniczej armii /Frontu/. Przypadek drugi może mieć miejsce wówczas, gdy odległość marszu dywizji będzie nie większa niż głębokość systemu obrony przeciwlotniczej wojsk.

Z powyższego wynika, że i wykorzystanie organicznych i przydzielonych dywizji środków obrony przeciwlotniczej jest w dużym stopniu uzależnione od udziału w obronie przeciwlotniczej środków szczebla wyższego. Omówmy je kolejno.

Lotnictwo myśliwskie jak wynika z obowiązujących zasad, zarówno obrony powietrznej kraju, jak i obrony przeciwlotniczej wojsk, najczęściej będzie osłaniało dywizję w marszu w ramach osłony rejonu /strefy/ działań bojowych KOPK /DLM/. Specjalne wydzielanie lotnictwa myśliwskiego do osłony jednej dywizji w marszu jest mało prawdopodobne. Wariant taki jest możliwy w przypadku, gdy będzie wykonywało marsz kilka dywizji. Działania lotnictwa myśliwskiego w takim wypadku mogą być skierowane głównie na osłonę wojsk w czasie przechodzenia przez szerokie przeszkody wodne, cieśniny i inne ważne punkty newralgiczne.

Skuteczność osłony przez lotnictwo myśliwskie zależy w dużym stopniu od stosowanych środków rażenia, wysokości lotu celu i jego prędkości. Samoloty myśliwskie posiadają największe możliwości zwalczania celów powietrznych w przypadku, gdy będą na nie naprowadzone przez naziemne stacje radiolokacyjne. Według istniejących poglądów ciągłe pole radiolokacyjne buduje się zaczynając od wysokości nie większej jak 300-500 m przed przednim skrajem i od 500-1000 m w głębi ugru-

powania operacyjnego /terytorium kraju/. Poniżej tych wysokości lotnictwo myśliwskie nie może być naprowadzane z ziemi - może tylko działać sposobem "samodzielne przechwycenie". Podczas dużych prędkości lotu celów powietrznych i odpowiednio samolotów własnych, istnieją ograniczone możliwości stosowania powyższego sposobu. Wynika to z tego, że w następstwie wzrostu prędkości zwiększa się przestrzeń powietrzna, jaką w krótkim czasie przebywa cel i samolot myśliwski. W rezultacie wykrycie samolotów nieprzyjacielskich przez samoloty myśliwskie jest trudne. Oprócz tego nawet w razie wykrycia przeciwnika, samolot myśliwski nie zawsze zdąży wykonać atak. Przyczyną tego stanu rzeczy jest rozciągnięcie manewru na dużych przestrzeniach, w rezultacie czego do częstych należeń będą wypadki, kiedy w procesie zajmowania pozycji wyjściowej do ataku celu z tylnej półsfery, samolot myśliwski zgubi cel.

W świetle ograniczonej długotrwałości lotu myśliwskich samolotów naddźwiękowych, działania sposobem "samodzielne przechwycenie" powodują nadzwyczaj duże zużycie sił, a to ze względu na konieczność przeszukiwania dużych przestrzeni, w których jest prawdopodobne pojawienie się przeciwnika<sup>x/</sup>.

Obok tego prawdopodobieństwo rażenia celu na małych wysokościach /podczas stosowania przez lotnictwo myśliwskie rakiet kierowanych i samonaprowadzających/ jest znacznie mniejsze niż na wysokościach większych.

Np. prawdopodobieństwo rażenia rakietami kierowanymi RS-2U, w które uzbrojony jest Mig-19, pojedynczych samolotów klasy B-57 wykonujących prostoliniowy lot bez stosowania przeciwdziałania przedstawia się w sposób następujący :

a/ praca celownika w reżimie "Automatyczne śledzenie" /można stosować od 4000 do 16000 m/.

Warunki: - wykonywany jeden atak z odpaleniem dwóch rakiet salwą;

- odległość odpalenia 3500-2500 m;

- sylwetka celu - 0/4.

Prawdopodobieństwo trafienia celu wynosi 0,94. Przy

x/ mjr dypl. Marian SZPAKOWSKI "Rola i perspektywy zastosowania operacyjnego /frontowego/ lotnictwa myśliwskiego". Zbiór prac akademii, wyd. ASG 1965 r., str. 73.

zastosowaniu w czasie jednego ataku dwóch salw po dwie rakiety prawdopodobieństwo trafienia wzrasta do 0,996.

b/ praca celownika w reżimie "Antena unieruchomiona" /można stosować od ziemi do 16000 m/x/.

Warunki : - cel - bombowiec klasy B-57 wzrokowo widoczny;  
- wykonano jeden atak z odpaleniem dwóch rakiet salwą;  
- sylwetka celu - 0/4.

Prawdopodobieństwo trafienia wynosi tylko 0,15. W wypadku odpalenia salwą czterech rakiet wzrasta do 0,24.

W związku z powyższym podręcznik zaleca, aby stosowanie reżimu "Antena unieruchomiona", ze względu na małe prawdopodobieństwo trafienia, ograniczyć tylko do wypadków wyjątkowych<sup>xx/</sup>.

9) Prawdopodobieństwo rażenia rakietami samonaprowadzającymi przy strzelaniu z określonej odległości kształtuje się podobnie. Tutaj, przyczyną nie jest celownik, lecz to, że na wysokościach dużych w mniejszym stopniu zmniejsza się prędkość rakiety w czasie jej lotu po torze niż na wysokościach małych i średnich. Ponadto na małych wysokościach istnieje możliwość precelowania się rakiet na obiekty naziemne promieniujące energię cieplną. Dopiero na wysokościach ponad 15000-16000 m odległość odpalenia nie wpływa na prawdopodobieństwo rażenia celu. Na przykład przy odpaleniu rakiety na wysokości 4000-2000 m z maksymalnej odległości, prawdopodobieństwo rażenia średniego bombowca jednym pociskiem rakietowym nie przekracza 0,2. Dlatego też przy lotach na małych wysokościach podaje się, aby dążyć do odpalenia rakiet z możliwie małych odległości. Utrudnia to jednak zwalczanie celów o dużej prędkości typu myśliwsko-bombowego /F-104, F-105/ i innych w razie użycia przez nie dopalacza<sup>xxx/</sup>.

x/ Dolna granica wykrywania i śledzenia celów powietrznych przez samolot Mig-21 pf, który ma zamontowaną stację radiolokacyjną wynosi 4000 m, a przy wyłączonej dolnej antenie stacji 700 m /pod warunkiem nie stosowania przewyższenia w stosunku do celu/. Biuletyn informacyjny nr 4/72, wyd. MON 1965 str. 11.

xx/"Działanie bojowe samolotów pościgowych typu Mig-19" podręcznik, wyd. MON, 1961 r., strn 13-14.

xxx/ Technika pilotowania i zastosowanie bojowe samolotu Mig-21-13, część II zastosowanie bojowe, wyd. MON, 1963 r., str. 48-49.

Tylko przy stosowaniu przez lotnictwo myśliwskie niekierowanych rakiet i pokładowej broni strzeleckiej wysokość lotu celu nie wpływa na skuteczność ognia. Prawdopodobieństwo rażenia samolotu F-104 /w warunkach podanych w załączniku nr 4/ przy użyciu pokładowej broni strzeleckiej wynosi około 0,63, a niekierowanych rakiet S-5 około 0,51<sup>x/</sup>.

Rakiety przeciwlotnicze, podobnie jak lotnictwo myśliwskie w zależności od typu posiadają ograniczone możliwości lub w ogóle nie mogą zwalczać celów działających na małych wysokościach.

W wojskach obrony powietrznej kraju rakiety przeciwlotnicze zapewniają osłonę tylko najważniejszym obiektom polityczno-administracyjnym i przemysłowym. W wojskach operacyjnych używa się je przede wszystkim do osłony głównych zgrupowań wojsk oraz przejść przez ważne punkty newralgiczne. Rakiet nie przydziela się dywizji. Niemniej dywizja podczas przebywania w każdym z systemów /OP, OPL/ może korzystać /w określonych rejonach, odcinkach marszrut/ z osłony rakiet przeciwlotniczych. Korzystanie to powinno wyrażać się w takim doborze marszrut, rejonów odpoczynków i rejonów wyjściowych, aby w miarę możliwości znalazły się w zasięgu ich ognia.

Artyleria przeciwlotnicza szczebli nadrzędnych wykorzystywana jest do osłony punktów newralgicznych znajdujących się na głównych marszrutach i innych ważnych obiektów. Udział jej w zwalczaniu lotnictwa nieprzyjaciela wykonującego uderzenia na kolumny /na określonych odcinkach/, może mieć miejsce wówczas, gdy marszruty dywizji będą przebiegały przez lub w pobliżu obiektów które ona osłania. Artyleria przeciwlotnicza, szczególnie małego kalibru, w przeciwieństwie do wyżej omówionych środków może również zwalczać cele nisko lecące. Dlatego też bardzo ważne obiekty może ona osłaniać wspólnie z innymi środkami OPL /np. rakietami przeciwlotniczymi i pododdziałami zakłóceń radiolokacyjnych celowników bombowych, lub tylko z rakietami przeciwlotniczymi względnie pododdziałami zakłóceń radiolokacyjnych celowników bombowych/.

Z powyższych danych wynika, że lotnictwo myśliwskie

x/ Obliczenia zamieszczono w załączniku nr 4.

może osłaniać dywizję od chwili rozpoczęcia marszu, aż do jego zakończenia, natomiast rakiety przeciwlotnicze, artyleria przeciwlotnicza i pododdziały przeciwdziaływania radioelektronicznego tylko na niektórych odcinkach, zwłaszcza w czasie przechodzenia przez ważne przeszkody wodne i inne punkty newralgiczne.

Ponieważ jednak środki obrony przeciwlotniczej szczebli nadrzędnych mogą na ogół ze znacznie większą skutecznością zwalczać cele powietrzne działające na dużych i średnich wysokościach niż na wysokościach małych, zatem osłona kolumn przed atakami na małych wysokościach /które są najbardziej prawdopodobne/ w dużej mierze spoczywać będzie na środkach obrony przeciwlotniczej dywizji. Wynika też stąd wniosek, że przy planowaniu wykorzystania środków obrony przeciwlotniczej w czasie marszu dywizji, należy przede wszystkim uwzględnić rozmieszczenie na marszrutach środków obrony przeciwlotniczej szczebli nadrzędnych, które posiadają możliwość zwalczania celów powietrznych działających na małych wysokościach.

## 2. Warunki jakim powinny odpowiadać środki obrony przeciwlotniczej przeznaczone do osłony kolumn w marszu

Osłona kolumn w marszu jest bardzo trudnym zadaniem dla środków obrony przeciwlotniczej. Jest ona trudną, szczególnie dla tych środków, które nie mogą prowadzić ognia w ruchu, a tylko z krótkich przystanków. Wynika to z następującego rozumowania.

Jak wiadomo środki obrony przeciwlotniczej osłaniające określone obiekty /stałe czy też ruchome/ powinny /w miarę możliwości/ rozpoczynać strzelanie na maksymalnej granicy skutecznego zasięgu ognia. W tym celu, do czasu rozpoczęcia strzelania, pododdziały muszą wykonać szereg czynności zamykających się w ramach t.zw. wstępnego i bezpośredniego przygotowania do strzelania. Należy jednak podkreślić, że czynności, które pododdziały wykonują w ramach bezpośredniego przygotowania do strzelania, często nie będą praktycznie wykorzystane - okażą się zbyteczne, bowiem cel, który chcieliśmy ostrzelać, nie zawsze wejdzie w zasięg ognia.

Jeżeli osłania się obiekty stałe i zostanie podjęta decyzja do zwalczania określonych celów, lecz one nie wejdą

w zasięg ognia środków obrony przeciwlotniczej, to rzecz jasna zorganizowana dla nich osłona nie zostanie naruszona. Gdy jednak osłaniamy obiekt ruchomy i dysponujemy środkami obrony przeciwlotniczej, które nie mogą prowadzić ognia w ruchu, a tylko z krótkich przystanków sytuacja wygląda inaczej. W przypadku zatrzymania środków obrony przeciwlotniczej do strzelania z krótkich przystanków i nie wejścia celu w zasięg ognia, wówczas nie tylko, że nie ostrzelamy celu, ale również niepotrzebnie kolumnę tą pozostawimy na pewien okres bez osłony. Podczas następnego nalotu i niemożności dołączenia do niej uprzednio znajdujących się środków obrony przeciwlotniczej, kolumna ta będzie bezbronna.

Wynika stąd, że warunkiem zatrzymania środków obrony przeciwlotniczej do strzelania z krótkich przystanków powinno być odpowiednio duże prawdopodobieństwo zagrożenia z powietrza osłanianej kolumny. W przeciwnym wypadku będziemy popełniać bardzo dużo pomyłek.

Aby określić stopień zagrożenia obiektu należy uwzględnić możliwości manewrowe samolotów kursem oraz znać ich aktualne położenie.

Jak wiadomo lotnictwo nieprzyjaciela w czasie lotu na wykonanie zadania bojowego może stosować różnorodny manewr /przez zmianę wysokości, prędkości, kursu itp/. Może on być stosowany zarówno w obronie własnej, jak też w celu zaskoczenia atakowanego obiektu. Jednak manewr ten /a zwłaszcza kursem który nas najbardziej interesuje/ lotnictwo może stosować tylko do ściśle określonych odległości od atakowanego obiektu. Kiedy samolot znajdzie się od obiektu ataku na odległości równej  $V_c \cdot t_{DB} + A^{x/}$ , wówczas manewru kursem stosować nie może - musi kontynuować lot dokładnie w jego kierunku.

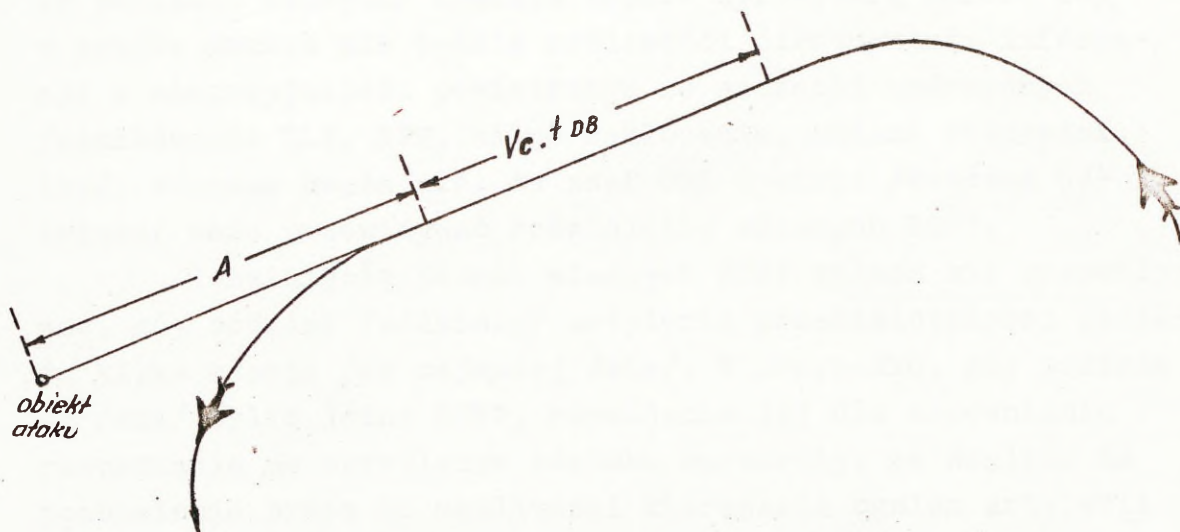
$V_c t_{DB} + A$  jest to więc największa odległość położenia celu w stosunku do obiektu, od której - do odstępu bombardowania, istnieje rzeczywiście duże prawdopodobieństwo, że

x/ Oznaczenia:  $V_c$  - prędkość lotu celu;

$t_{DB}$  - czas znajdowania się celu na drodze bojowej;

A - odstęp bombardowania.

samolot zaatakuje ten obiekt /wejdzie w zasięg ognia osłaniających go środków/ /patrz rys. 1.2./.



Rys 1.2. Atak obiektu z zastosowaniem skreću przez samolot (wariant)

Jest to pierwszy czynnik, który należy brać pod uwagę przy określaniu prawdopodobieństwa zagrożenia osłanianego obiektu, a w konsekwencji podejmowaniu decyzji do rozwinięcia /zatrzymania/ środków obrony przeciwlotniczej do strzelania z krótkich przystanków.

Z kolei okreśmy na podstawie jakich informacji o sytuacji powietrznej, wychodząc ze stopnia ich aktualności, dowódcy oddziałów /pododdziałów/ obrony przeciwlotniczej powinni podejmować decyzje do rozwinięcia /zatrzymania/ swych środków.

Oddziały i pododdziały obrony przeciwlotniczej w marszu, jak podają obowiązujące zasady, mogą otrzymywać informacje o nieprzyjacielu powietrznym /pośrednio lub bezpośrednio/ z różnych źródeł. W początkowej fazie marszu, w czasie znajdowania się dywizji na dużych odległościach od linii styczności /w obszarze OPK/, informacje o nieprzyjacielu powietrznym mogą otrzymywać z SD KOPK, sbrt lub ich RLP. Po wyjściu dywizji z obszaru OPK i wejściu w obszar, który jest osłaniany przez system obrony przeciwlotniczej wojsk, informacje te mogą otrzymywać z PRT armii /Frontu/, lub RPW rozwiniętych

32

w pobliżu marszrut. Mogą je także otrzymywać z RSWP artylerii przeciwlotniczej, rakiet przeciwlotniczych i pododdziałów przeciwdziałania radioelektronicznego KOPK, armii /Frontu/ osłaniających mosty, przeprawy i inne obiekty, przez które /w pobliżu, których/ dywizja będzie wykonywała marsz. Gdy w czasie marszu nie będzie możliwości otrzymywania informacji o nieprzyjacielu powietrznym ze szczebli nadrzędnych /uszkodzenie RLP, RPW, silne zakłócenia, zmiana stanowisk itp/, wówczas uważa się, że szef OPL dywizji /dowódca oddziału/ może przewidywać rozwinięcie własnych RSWP.

Rozwinięcie jednak własnych RSWP zaleca się przewidywać, gdy oddział /oddziały/ artylerii przeciwlotniczej posiada kilka stacji /co najmniej dwie/. W przypadku, gdy posiada on /one/ tylko jedną RSWP, rozwijanie jej dla zapewnienia rozpoznania na określonym odcinku marszrut, ze względu na pozbawienie przez to możliwości kierowania ogniem artylerii przeciwlotniczej w rejonach długich, dziennych i nocnych od-poczynków oraz w czasie rozwijania się dywizji do walki, jest niecelowe<sup>x/</sup>. Zbadajmy z kolei przydatność tych informacji do strzelania z krótkich przystanków o co też w niniejszym zagadnieniu głównie chodzi.

Jest zrozumiałe, że na podstawie informacji z rozpoznania szczebli nadrzędnych, ze względu na to, że są znacznie opóźnione w czasie, nie można podejmować decyzji do rozwinięcia /zatrzymania/ środków obrony przeciwlotniczej do strzelania z krótkich przystanków. W zależności skąd będą one napływać, opóźnienie to może wynosić od 1 do 5 minut. Oznacza to, że cel lecący z prędkością 200 - 300 m/sek. będzie naniesiony na stoliku sytuacji powietrznej w stosunku do jego rzeczywistego położenia z różnicą 12 /15/ - 60/75/ km. Uwzględniając ponadto fakt, że informacje z tych źródeł otrzymują tylko oddziały artylerii przeciwlotniczej i posterunek OPL dywizji, stąd też zanim dotrą one do baterii /plutonów/ opóźnienie to, czyli różnica między rzeczywistym a naniesionym na stoliku położeniem celu, będzie jeszcze większa. Jeżeli więc nie znamy aktualnego położenia celu,

x/ Полковник Долгих О.Д. Противовоздушная оборона мотострелковой /танковой/ дивизии на марше и во встречном бою. Москва 1963 г.

a kiedy można uzyskać aktualne  
położenie celu

nie możemy też podejmować decyzji do rozwinięcia środków obrony przeciwlotniczej.

A co można powiedzieć o informacjach z RSWP. Niektórzy specjaliści OPL uważają, że właśnie na podstawie informacji z tego źródła powinno się zatrzymywać środki obrony przeciwlotniczej do strzelania z krótkich przystanków<sup>x/</sup>.

Możliwość odbioru informacji o sytuacji powietrznej z RSWP sąsiadów będzie istniała najczęściej na stosunkowo małym odcinku drogi marszu w stosunku do jej ogólnej długości. Wynika to z jednej strony z niewielkiej ilości środków obrony przeciwlotniczej, które mogą znajdować się w pobliżu marszrut, z drugiej zaś z ograniczonego zasięgu radiostacji, przy pomocy których informacje te będą przekazywane. Informacje z RSWP sąsiadów chociaż są bardziej aktualne od informacji z rozpoznania szczebli nadrzędnych /opóźnienie w czasie wynosi około 0,5 min./ to jednak i one najczęściej nie będą mogły stanowić podstawy do podjęcia decyzji na rozwinięcie środków obrony przeciwlotniczej do strzelania z krótkich przystanków. Dowódca oddziału osłaniającego kolumnę nie może bowiem nakazać o jakich celach i z jaką częstotliwością powinna przekazywać informacje RSWP sąsiadów. W związku z tym może zaistnieć szereg takich sytuacji, w których RSWP sąsiadów nie będzie przekazywać informacji o celach, które najbardziej zagrażają kolumnie, lub też przestanie je podawać dla dowódcy oddziału /pododdziału/ osłaniającego kolumnę w najważniejszym dla niego momencie.

Jeżeli chodzi o rozwijanie własnych środków na trasie marszu ze względu na to, że dywizyjne oddziały artylerii przeciwlotniczej posiadają tylko jedną RSWP takiej możliwości nie ma. Zresztą gdyby nawet było więcej RSWP, to rozwijanie ich na trasie marszu przy obecnych typach sprzętu i wysokim tempie marszu nie wydaje się celowe. Tak więc na podstawie informacji z RSWP również najczęściej nie będzie można się opierać przy podejmowaniu decyzji do strzelania z krótkich przystanków.

Pewną trudnością w czasie marszu, jest także bieżące  
-----  
x/ Pułkownik L. Teczek "O strzelbie z korotkich ostanowok",  
Wojennyj Wiestnik nr 10/1962 r., str. 71.

umiejscawianie położenia środków obrony przeciwlotniczej w stosunku do rzeczywistego /prawdopodobnego/ położenia celu. Czynniki ten także zmniejsza możliwość podjęcia decyzji na rozwinięcie środków obrony przeciwlotniczej do strzelania z krótkich przystanków.

Ponadto trzeba pamiętać, jak już podaliśmy w pierwszym rozdziale, że samoloty będą podchodzić do obiektów z reguły na małych wysokościach, poniżej dolnej granicy wykrywania stacji radiolokacyjnych. Zatem dowódcy pododdziałów obrony przeciwlotniczej i z tego względu, nie będą mogli podejmować decyzji do rozwinięcia swych środków na podstawie informacji otrzymywanych z SD KOPK, sbrt, PRT i RPW jak również RSWP.

Dowódcy pododdziałów decyzje te muszą podejmować na podstawie własnego rozpoznania powietrznego. Jeżeli będą to środki obrony przeciwlotniczej wyposażone w zestaw radiolokacyjno-przelicznikowy, to na podstawie danych tego zestawu, gdy natomiast będą wyposażone tylko w celowniki optyczne, to na podstawie obserwacji wzrokowej. Informacje z rozpoznania szczebli nadrzędnych /gdy oddziały będą je otrzymywać/ mogą służyć jedynie do ogólnej orientacji o sytuacji powietrznej.

Odległość wykrycia celu / $D_{\text{pwyk.}}$ / za pomocą zestawu radiolokacyjno - przelicznikowego RPK-2 przy samoczynnym przeszukiwaniu wycinka  $30^\circ$  wynosi ponad 12 km, a odległość samoczynnego śledzenia celu ponad  $10 \text{ km}^x$ .

Odległość wzrokowego wykrycia celu jest mniejsza niż przy pomocy zestawu radiolokacyjno-przelicznikowego. Ponadto zależy ona od pory doby, przejrzystości atmosfery i kąta ukrycia. W jasny dzień, przy dobrej widzialności pojedynczy samolot może być wykryty okiem nieuzbrojonym na odległości 6-8 km, a przy szczególnie ostrym wzroku obserwatora na odległości do  $10 \text{ km}^{xx}$ . Podczas lekkiej mgły lub gdy powietrze będzie bardzo mętne, odległość wykrycia celu może się zmniejszyć do 2-1 i mniej km.

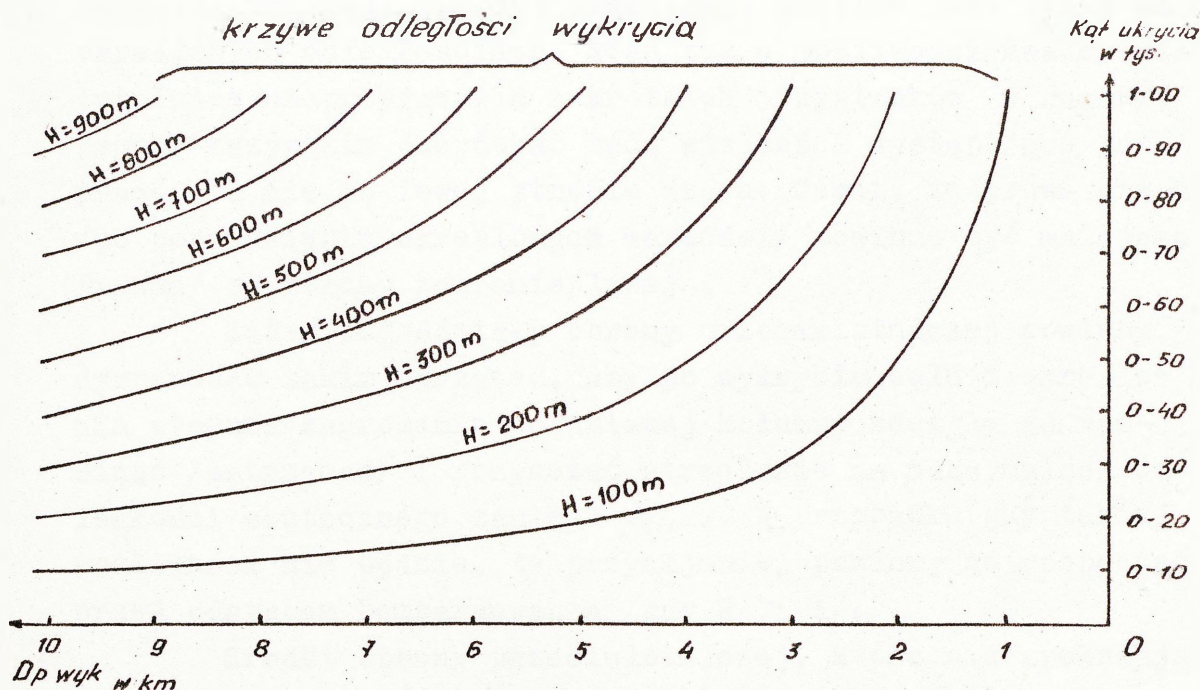
Kąty ukrycia niezależnie od pory doby i przejrzystości atmosfery ograniczają odległość wykrywania celów. Wpływ

x/ Obrona przeciwlotnicza wojsk. Podręcznik część I, wyd. MON, 1965 r., str. 153.

xx/ Nastawienie po służbie wozdusznego nabludienia opowieszczenia i swjazi, wyd. WM ZSSR, 1950 r., str. 24.

kątów ukrycia na odległość wykrycia celu przedstawia rys. 2.2, gdzie odległość wykrycia obliczono ze wzoru :

$$D_{pwyk.} = \frac{H_c}{P_{ukr.} / \text{w radianach/}}$$



*Rys.2.2. Wpływ kątów ukrycia na odległość wykrycia samolotu*

Z powyższego wynika, że pododdziały obrony przeciwlotniczej wyposażone w sprzęt mający tylko celowniki optyczne posiadają mniejsze możliwości zwalczania lotnictwa nieprzyjaciela od pododdziałów wyposażonych w sprzęt mający zestawy radiolokacyjno-przelicznikowe.

Z punktu widzenia strzelania odległość wykrycia celu / $D_{pwyk.}$ / powinna wynosić :

$$D_{pwyk.} \geq R + V_c / t_r + t_{rob} + t_{lp.}$$

gdzie: R - promień płaskiej strefy ostrzału równy maksymalnej odległości otwarcia ognia;

$V_c$  - prędkość lotu celu;

$t_r$  - czas rozwinięcia środka OPL do strzelania z krótkiego przystanku /środku OPL, które mogą strzelać w ruchu  $t_r = 0$ /;

$t_{rob}$  - czas roboczy dla celownika;

$t_{lp}$  - czas lotu pocisku do maksymalnej odległości otwarcia ognia.

Jednak wykrycie samolotów przez pododdziały obrony przeciwlotniczej, jak już podaliśmy, możliwe jest tylko na określonych odległościach. Stąd też o możliwości zwalczania lotnictwa nieprzyjaciela z krótkich przystanków /w ruchu/, przede wszystkim decydować będą wielkości występujące po prawej, a nie po lewej stronie wzoru. Czyli, że prawa strona /po podstawieniu określonych wartości/ powinna być mniejsza /równa/ od strony /stronie/lewej .

Zatem pododdziały obrony przeciwlotniczej powinny dysponować takim sprzętem, aby po wykryciu celu i określeniu stopnia zagrożenia osłanianej kolumny zdały go rozwinąć /zatrzymać/ i rozpocząć strzelanie na maksymalnej odległości skutecznego zasięgu ognia. W przypadku gdy takiej możliwości nie będzie, to przynajmniej powinny go rozpocząć przed odstępem bombardowania /gdy  $R > A$ /.

Środki obrony przeciwlotniczej, które nie spełniają powyższych warunków, nie mają możliwości odparcia pierwszego ataku lotnictwa nieprzyjaciela z krótkich przystanków /w ruchu/.

Należy podkreślić, że gdy środki obrony przeciwlotniczej mogą prowadzić ogień tylko z krótkich przystanków, lecz nie mogą prowadzić go w ruchu, takich środków nie można uważać za dostatecznie przystosowane do osłony kolumn w marszu. Nieprzyjaciel może bowiem stosować bardzo różnorodną taktykę działań jak np. wysłać kilka samolotów /grup/ urzutowanych w czasie, w celu sprowokowania rozwinięcia pododdziałów obrony przeciwlotniczej, a po wyjściu kolumn z zasięgu ich ognia, wykona uderzenie innymi środkami. W takich i podobnych sytuacjach, obronę przeciwlotniczą powyższych kolumn mogą zapewnić tylko te pododdziały, które posiadają możliwość strzelania w ruchu.

Na podstawie rozważań przeprowadzonych w niniejszym podrozdziale dochodzi się do wniosku, że pododdziały obrony przeciwlotniczej osłaniające kolumny w marszu powinny przede wszystkim dysponować takim sprzętem przy pomocy którego mogłyby prowadzić ogień w ruchu. Aby można było osłaniać ko-

lumny w marszu w dowolnej porze doby i warunkach atmosferycznych, przynajmniej część środków obrony przeciwlotniczej powinna być wyposażona w zestawy radiolokacyjno-przelicznikowe.

### 3. Możliwości i sposoby użycia środków obrony przeciwlotniczej podczas osłony dywizji w marszu

Efektywność osłony kolumn w marszu zależy od możliwości otwarcia na czas ognia przez środki obrony przeciwlotniczej w ruchu i z krótkich przystanków, odległości strzelania i skuteczności ognia.

Z rozpatrywanych środków obrony przeciwlotniczej, którymi dywizja obecnie dysponuje, ogień w ruchu mogą prowadzić tylko podwójnie sprzężone przeciwlotnicze karabiny maszynowe kalibru 14,5 mm<sup>x/</sup>. Samoczynne armaty przeciwlotnicze 57 mm S-60, mogą prowadzić ogień z krótkich przystanków po usadowieniu. Wprawdzie podręcznik "Zasady strzelania artylerii przeciwlotniczej małego kalibru" zaleca również prowadzenie ognia z krótkich przystanków na kołach<sup>xx/</sup>, jednak tego zalecenia do dalszych rozważań, nie można brać za podstawę. Przeprowadzone doświadczenia w armii radzieckiej wykazały, że możliwości strzelania /na skutek różnych ograniczeń<sup>xxx/</sup> i skuteczność ognia na kołach są tak małe, że praktycznie uważa się takie strzelanie za niecelowe<sup>xxxx/</sup>. Na tej też podstawie ostatnio wydane w ZSRR regulaminy i podręczniki podają, że samoczynne armaty przeciwlotnicze 57 mm S-60 mogą prowadzić ogień z krótkich przystanków po usadowieniu<sup>xxxxx/</sup>. Także nasza instrukcja strzelania podaje, że strzelanie na kołach prowadzi się tylko wyjątkowo<sup>xxxxxxx/</sup>.

---

x/ Po usadowieniu ich na platformach samochodów.

xx/ Zasady strzelania artylerii przeciwlotniczej małego kalibru", wyd. MON 1961 r., str. 157.

xxx/ Tamże, str. 157 i 158.

xxxx/ Wg wypowiedzi konsultanta w ZSRR płk Łagunowa.

xxxxx/ np. Protiwowozdusznaja oborona motostreżkowej diwizjii w sowremiennych widach boja, wyd. KALININ 1960 r., str. 136, Pułkownik A. Kożewnikow "Iz opyta strelby na karotkich ostanowkach". Wojennyj Wiestnik 4/1962, str. 88.

xxxxxxx/ Instrukcja strzelania baterii 57 mm samoczynnych armat przeciwlotniczych S-60, wyd. MON 1959 r., str. 44.

Ograniczenia te oczywiście uniemożliwiają odpieranie niespodziewanych nalotów lotnictwa nieprzyjaciela podczas ataku kolumn w marszu. Przy tym, należy również uwzględnić fakt, że nie wszędzie będą możliwości rozwinięcia dział na krótki okres czasu /np. wąska jezdnia z głębokimi rowami po obydwu stronach, nasypy i wykopy, lasy itp/. Mając to na uwadze, na pełne przygotowanie dział do strzelania z celownikiem, uważa się, że potrzeba średnio 6-7 minut<sup>x/</sup>. W sprzyjających warunkach terenowych, gdy istnieje możliwość natychmiastowego zjazdu z marszruty, a rejon, w którym działa zostały zatrzymane, odpowiada /z punktu widzenia strzelania/ warunkom stanowiska ogniowego, czas ten może być skrócony do 1,5 - 2 minut.

Noc i ograniczona widoczność również ujemnie wpływa na możliwość osłony kolumn przy pomocy artylerii przeciwlotniczej i przeciwlotniczych karabinów maszynowych. Znajdujące się w bateriach 57 mm radiolokacyjne stacje artyleryjskie /RSA/ mogą być wykorzystywane tylko podczas dłuższych zatrzymań się wojsk - nie mniej niż jedną godzinę<sup>xx/</sup> oraz w czasie osłony obiektów stałych znajdujących się na marszrutach dywizji. Stąd też artyleria przeciwlotnicza i przeciwlotnicze karabiny maszynowe podczas osłony kolumn nocą, mogą niszczyć tylko bomby oświetlające i prowadzić ogień zaporowy.

Biorąc powyższe pod uwagę, zbadajmy jakie mają możliwości pododdziały artylerii przeciwlotniczej i przeciwlotniczych karabinów maszynowych osłony wojsk dywizji w marszu. Jak wiadomo pododdziały artylerii przeciwlotniczej podczas odpierania ataków lotnictwa nieprzyjaciela z krótkich przystanków, a przeciwlotnicze karabiny maszynowe także w ruchu, prowadzą ogień z wykorzystaniem celowników. Oznacza to, że komendę do zatrzymania i usadowienia dział /strzelania w ruchu/ można podać dopiero po wzrokowym wykryciu celu. A więc gdy cel będzie się znajdował średnio na odległości 6-8 km.

Wychodząc z takiego założenia można obliczyć maksymalną prędkość celu, przy której artyleria przeciwlotnicza będzie mogła rozpocząć strzelanie na granicy skutecznego zasięgu ognia z krótkich przystanków, a przeciwlotnicze karabiny

x/ Противовоздушная оборона мотострелковой дивизии в современных видах боя, wyd. KALININ 1960 r., str. 136.

xx/ Там же str. 136.

maszynowe w ruchu.

W tym celu wykorzystujemy poprzednio podany wzór :

$$D_{pwyk} \geq R + V_c / t_r + t_{rob} + t_{lp}/$$

Przyjmujemy, że :

$$D_{pwyk} = 6000 - 8000 \text{ m}$$

$$R_{dz} = 2300 \text{ m}; R_{PKM} = 1000 \text{ m}$$

$$t_{rdz} = 1,5 \text{ min}; t_{rPKM} = 0$$

$$t_{robdz} = 20 \text{ sek}; t_{robPKM} = 15 \text{ sek.}$$

$$t_{lpdz} = 3,5 \text{ sek}; t_{lpPKM} = 1,4 \text{ sek.}$$

Obliczenia:

1. Dla artylerii przeciwlotniczej małego kalibru S-60

a/  $D_{pwyk} = 6000 \text{ m}$

$$6000 \geq 2300 + V_c / 90 + 20 + 3,5/$$

$$\frac{6000 - 2300}{113,5} \geq V_c$$

$$\frac{3700}{113,5} = 33 \text{ m/sek} \geq V_c$$

$$\underline{V_c \leq 33 \text{ m/sek}}$$

b/  $D_{pwyk} = 8000 \text{ m}$

$$8000 \geq 2300 + V_c / 90 + 20 + 3,5/$$

$$\underline{V_c \leq 50 \text{ m/sek}}$$

2. Dla przeciwlotniczych karabinów maszynowych /PKM-2/

a/  $D_{pwyk} = 6000 \text{ m.}$

$$6000 \geq 1000 + V_c / 15 + 1,4/$$

$$\underline{V_c \leq 305 \text{ m/sek}}$$

b/  $D_{pwyk} = 8000 \text{ m.}$

$$8000 \geq 1000 + V_c / 15 + 1,4/$$

$$\underline{V_c \leq 427 \text{ m/sek}^{x/}}$$

Z powyższych obliczeń wynika, że artyleria przeciwlotnicza małego kalibru S-60 /przy minimalnym czasie rozwinięcia - 1,5 min/ może rozpocząć strzelanie z krótkich przystanków na granicy skutecznego zasięgu ognia tylko do celów lecących z prędkością od 33 do 50 m/sek. Takie jednak prędkości posiadają tylko niektóre śmigłowce i samoloty sił lądowych. Lotnictwo sił powietrznych, które głównie będzie oddziaływać na dywizję w marszu, jak wiadomo, posiada prędkości znacznie większe /np. na małych wysokościach, które są najbardziej prawdopodobne, samoloty aktualnie znajdujące się na uzbrojeniu będą na ogół wykonywały loty z prędkością 160-220 m/sek<sup>xx/</sup>.

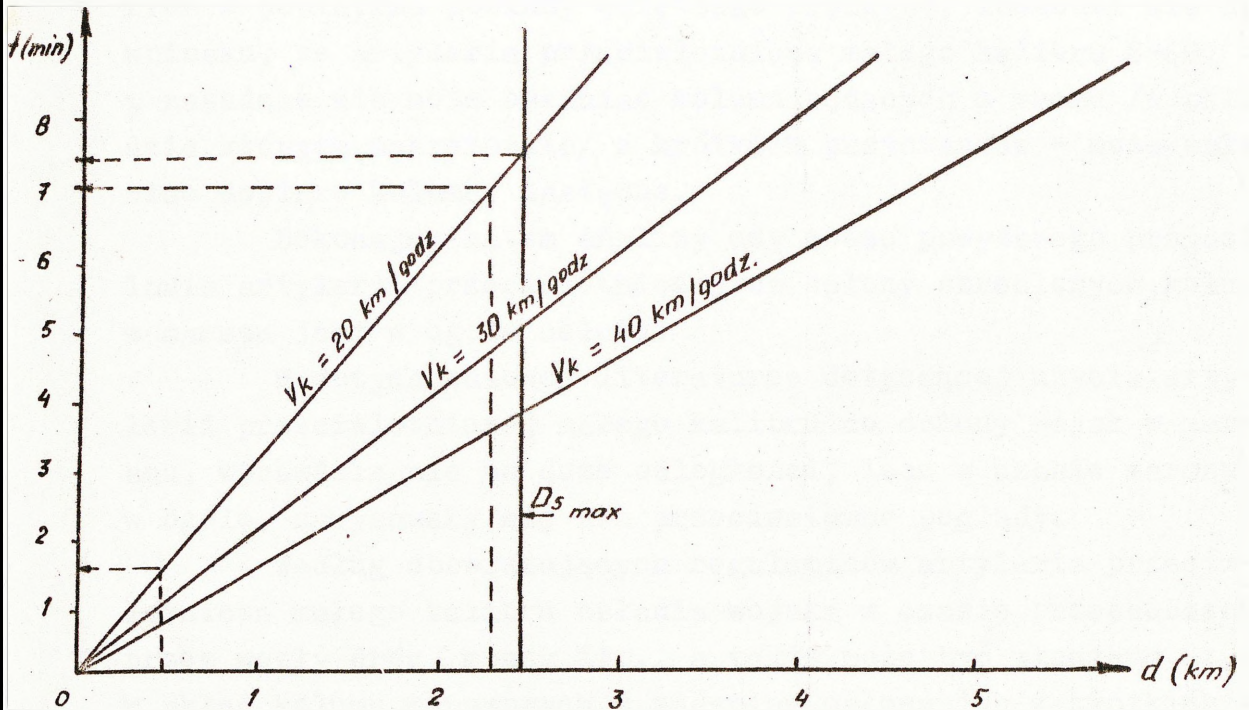
Wynika stąd wniosek, że artyleria przeciwlotnicza /nawet przy minimalnym czasie rozwinięcia/, nie zdąży się rozwinąć i wziąć udziału w odparciu pierwszych ataków tego rodzaju lotnictwa. Mogą w nim brać udział tylko przeciwlotnicze karabiny maszynowe.

Artyleria przeciwlotnicza może odpierać dopiero kolejne ataki, oczywiście o ile nieprzyjaciel je ponowi. Jednak i w tym wypadku możliwość osłony kolumn zależna będzie od ich położenia. Jeżeli bowiem kolumna, w której znajduje /znajdowała/ się artyleria przeciwlotnicza, nie przerwała marszu, a tylko przerwała go artyleria przeciwlotnicza, to i tak kolumna ta często nie będzie osłaniana<sup>xxx/</sup>. Bowiem za czas 1,5-7 min, który potrzebny jest na rozwinięcie pododdziału artylerii przeciwlotniczej, osłaniana kolumna znacznie się oddali od jego stanowiska /patrz rys. 3.2./.

x/ Przy mniejszej /większej/ odległości strzelania o każde 500 m, artyleria przeciwlotnicza może zwalczać cele lecące z prędkością większą /mniejszą/ o 3-5 m/sek, a przeciwlotnicze karabiny maszynowe o 27-34 m/sek.

xx/ Biuletyn informacyjny nr 4/72/ wyd. MON 1965 r. str.10.

xxx/ W pojęciu osłaniana kolumna rozumie się tutaj kompanię /baterię/ do której dołączony został pododdział artylerii przeciwlotniczej.



Rys.3.2. Wielkość oddalenia i czasy znajdowania się kolumn w zasięgu ognia artylerii przeciwlotniczej w zależności od prędkości marszu i czasu potrzebnego na przejście dział z położenia marszowego w bojowe. Oznaczenia:  $t$  (min) - czas potrzebny na przejście dział z położenia marszowego w bojowe,  $V_k$  - prędkość marszu osłanianych kolumn,  $d$  - odległość oddalenia się kolumn od stanowiska pododdziału artylerii przeciwlotniczej,  $D_s \max$  - odległość strzelania.

Z analizy rys. 3.2. wynika, że jeżeli osłaniana kolumna będzie poruszać się z prędkością 20 km/godz., a czas potrzebny na osiągnięcie gotowości dział do strzelania wyniesie 1,5 min., wówczas może się ona znajdować w zasięgu ognia artylerii przeciwlotniczej około 6min. Jeżeli natomiast artyleria przeciwlotnicza będzie potrzebowała na przygotowanie do strzelania 7 min., osłaniana kolumna może się znajdować w zasięgu jej ognia już tylko 0,5 min. Natomiast przy prędkości marszu 30 km/godz. i minimalnym czasie przygotowania dział do strzelania /1,5 min./, osłaniana kolumna może znajdować się w zasięgu ognia 3,5 min., a przy prędkości 40 km/godz. 2 min. Gdy jednak przy tych prędkościach /40 i 30 km/godz./, na przygotowanie dział do strzelania będzie odpowiednio potrzeba 3,5-5 minut, wówczas rozpatrywane kolumny przez ten czas w ogóle

*Wolumen*

wyjdą z zasięgu ognia.

Biorąc pod uwagę to, że kolumny marszowe podczas uderzeń z powietrza powinny zwiększać prędkość, dochodzi się do wniosku, że artyleria przeciwlotnicza małego kalibru S-60 w zasadzie nie może osłaniać kolumn będących w ruchu /w składzie których maszerowała/ z krótkich przystanków - może osłaniać dopiero kolumny następne.

Dokonajmy zatem analizy czy wobec powyższego przydzielanie artylerii przeciwlotniczej do osłony określonych kolumn w marszu jest w ogóle celowe?

W dotychczasowej literaturze dotyczącej użycia artylerii przeciwlotniczej małego kalibru do osłony wojsk w marszu, wprawdzie nie na duże odległości, lecz w czasie marszu w ogóle, zarysowały się dwa przeciwstawne poglądy.

Według obowiązujących regulaminów artyleria przeciwlotnicza małego kalibru osłania wojska w czasie przechodzenia przez węzły dróg, mosty itp., a także może być włączana w skład kolumn marszowych z zadaniem osłony ich z krótkich przystanków<sup>x/</sup>. Ppłk dypl. Sołtysik i ppłk Brzozowski uważają natomiast, że drugi sposób działania artylerii przeciwlotniczej w ogóle jest niecelowy. Twierdzą oni, że skoro artyleria przeciwlotnicza nie jest w stanie odeprzeć niespodziewanego ataku z powietrza /chodzi tu o pierwszy atak - przyp. autora/, zatem włączanie artylerii przeciwlotniczej w skład kolumn marszowych nie ma uzasadnienia<sup>xx/</sup>.

Kto więc ma rację i jak zagadnienie to należy traktować w czasie marszu dywizji na dużą odległość.

Uważam, że w naszym przypadku celowość przydziału artylerii przeciwlotniczej do osłony kolumn w marszu można rozpatrywać z dwóch punktów widzenia, a mianowicie :

1. Prawdopodobnego charakteru działań lotnictwa nieprzyjaciela na dywizję w marszu.

2. Granicy manewrowości środków obrony przeciwlotniczej, przy której jeszcze celowe jest włączanie ich w skład

---

x/ "Regulamin walki artylerii przeciwlotniczej wojsk lądowych" /bateria, pluton działon, drużyna/, wyd. MON 1963 r. str. 85.

xx/ ppłk dypl. T. Sołtysik, ppłk R. Brzozowski "Organizacja artyleryjskiej osłony przeciwlotniczej dywizji pancernej". Myśl Wojskowa /tajna/ 1/1960 r., str. 198-201.

kolumn marszowych.

Prawdopodobny charakter działań lotnictwa nieprzyjaciela na dywizję w marszu ma niemały wpływ na sposób wykorzystania artylerii przeciwlotniczej. Jeżeli bowiem lotnictwo nieprzyjaciela wykonywałoby tylko jeden atak na kolumny, a zwłaszcza bezpośrednio z trasy, wówczas włączanie artylerii przeciwlotniczej w ich skład z pewnością można by uważać za niecelowe. Zauważyli to zresztą już ppłk dypl. Sołtysik i ppłk Brzozowski. Takie jednak ataki najczęściej będzie stosowało tylko lotnictwo powracające z wykonania innych zadań oraz przy życiu bomb jądrowych. Specjalnie wydzielone lotnictwo do obezwładnienia kolumn w marszu zwykłymi środkami rażenia, będzie z reguły wykonywało kilka ataków. Przy czym w pierwszych atakach, jak już podawałem, będzie ono dążyło do zatrzymania kolumn, a następnie przejdzie do kolejnych uderzeń. Dlatego też wydaje się, że negowanie celowości przydzielania artylerii przeciwlotniczej małego kalibru S-60 do osłony kolumn w marszu zakładając, że lotnictwo nieprzyjaciela będzie wykonywało tylko jeden atak, jest błędne. W takich przypadkach istnieje tylko problem czy należy zatrzymywać artylerię przeciwlotniczą do strzelania z krótkich przystanków czy też nie.

Na celowość przydziału artylerii przeciwlotniczej do osłony kolumn w marszu moim zdaniem, rzutuje nie czas trwania pierwszego ataku, a ogólny czas obezwładniania kolumny przez specjalnie wydzielone lotnictwo. Skoro więc czas obezwładniania kolumny przez określoną grupę lotnictwa nieprzyjaciela, może wynosić 10-15 minut, a czas rozwijania pododdziałów artylerii przeciwlotniczej wynosi 1,5-7 minut, zatem pododdziały te mogą i powinny osłaniać kolumny w marszu.

Rozwijanie jednak pododdziałów artylerii przeciwlotniczej do strzelania z krótkich przystanków /gdy kolumny znajdują się w ruchu/ nie może być pochojne. Każdorazowo powinno wynikać z konkretnej sytuacji powietrznej. Wszystkich możliwych sytuacji obecnie trudno jest przewidzieć i podać recepty postępowania.

Uważam jednak, że zatrzymywanie pododdziałów artylerii przeciwlotniczej do odparcia ataków, szczególnie pojedynczych samolotów i małych grup, w wypadku gdy nie za-

trzymają się również osłaniane pododdziały należy uważać raczej za niecelowe. Istnieje bowiem wówczas duże prawdopodobieństwo, że pojedynczy samolot /mała grupa/ - zwłaszcza powracający z wykonania innych zadań, ataku nie powtórzy. Jako ogólną zasadę działania artylerii przeciwlotniczej w takich sytuacjach należy przyjąć: jeżeli osłanianą kolumna w czasie nalotu pojedynczych samolotów względnie małych grup kontuuje marsz, to powinna również maszerować znajdująca się w jej składzie artyleria przeciwlotnicza. Wyjście baterii /plutonów/ ze składu maszerujących kolumn powinno być zabronione bo nie tylko, że pozostaną za osłanianymi wojskami i nie prędko zajmą swoje miejsca w kolumnie, ale i często daremnie będą oczekiwać powrotnych ataków lotnictwa nieprzyjaciela.

Gdy jednak nalot będzie wykonywała średnia, a tym bardziej duża grupa samolotów wydaje się, że należy postępować inaczej. W takim wypadku, część pododdziałów artylerii przeciwlotniczej maszerujących w czole osłanianej kolumny np. pułku artylerii, powinno się rozwijać do strzelania z krótkich przystanków. Rozwinięcie tych pododdziałów wprawdzie nie gwarantuje osłony kolumn czołowych, to jednak gwarantuje osłonę kolumn podchodzących danego oddziału, wybranego jako obiekt OPL. Rozwijanie ostatnich pododdziałów artylerii przeciwlotniczej do strzelania z krótkich przystanków z zasady należy uważać za niecelowe, ponieważ w krótkim czasie osłaniane kolumny wyjdą z zasięgu ognia.

Głównym niedostatkim podanego sposobu jest to, że rozwinięta artyleria przeciwlotnicza może oderwać się na pewien okres od kolumn czołowych i pozostawić je bez osłony. Takie jednak wypadki nie będą występować chyba często. Przy nalotach wykonywanych większą ilością samolotów prawdopodobieństwo zatrzymania kolumn jest duże.

Powyższy sposób działania artylerii przeciwlotniczej szczególnie wydaje się celowy podczas nalotów lotnictwa nieprzyjaciela w czasie przechodzenia osłanianych wojsk przez różnego rodzaju punkty newralgiczne, a nie osłaniane przez środki OPL szczebli nadrzędnych.

W ten sposób uważam, że należy podchodzić do zagadnienia celowości przydziału artylerii przeciwlotniczej do osłony kolumn w marszu z punktu widzenia prawdopodobnego działania

lotnictwa nieprzyjaciela. Jednak w treści pojęcia marsz mieści się nie tylko czas przesuwania wojsk, lecz także przerwy i odpoczynki<sup>x/</sup>. Zatem i z tego punktu widzenia można dokonać analizy celowości przydziału artylerii przeciwlotniczej /wychodząc z jej możliwości manewrowych/ do osłony kolumn w marszu.

Jeżeli chodzi o granicę manewrowości środków obrony przeciwlotniczej to uważamy, że w skład kolumn można jeszcze włączać takie środki, które zapewnią im osłonę, jeżeli nie podczas marszu to przynajmniej w czasie krótkich odpoczynków /zatrzymań/. Sprzęt, który nie spełnia nawet tych wymogów, do bezpośredniej obrony przeciwlotniczej kolumn nie nadaje się. Skoro więc pododdziały artylerii przeciwlotniczej małego kalibru potrzebują na przygotowanie do strzelania od 1,5 do 7 min., a czas trwania krótkich odpoczynków wynosi 20-30 min., zatem celowość przydzielania ich do osłony kolumn marszowych jeszcze istnieje.

Wychodząc z takiego założenia, możemy określić, jakie są możliwości bojowego wykorzystania artylerii przeciwlotniczej małego kalibru w ciągu jednej doby marszu.

Z zasad prowadzenia marszu przez dywizję na dużą odległość wynika, że w ciągu jednej doby czas trwania efektywnego marszu wynosi średnio 10-15 godz. W tym więc czasie artyleria przeciwlotnicza małego kalibru S-60 posiada bardzo ograniczone możliwości osłony kolumn. Może jednak z powodzeniem je osłaniać w pozostałej części doby tj. w ciągu 9-14 godz. - kiedy wojska nie wykonują efektywnego marszu. Czy jest to czas duży czy też mały? Trzeba stwierdzić, że jest on dość duży, wynosi bowiem około 40-60% czasu ogólnego. W przypadku wykorzystywania artylerii przeciwlotniczej do osłony punktów newralgicznych na marszrutach dywizji, czas ten jest przeszło o połowę mniejszy. Ale o tym szerzej podamy w dalszej części pracy. Należy się również liczyć, że w czasie efektywnego marszu może wyniknąć szereg nieprzewidzianych zatrzymań, np. na skutek uszkodzenia /zniszczenia/ mostów na marszrutach, zwał leśnych, obezwładnienia czoła kolumn itp. W sumie więc czas trwania efektywnego marszu w ciągu jednej doby może być znacznie mniejszy od planowanego.

x/ Taktyka ogólna Cz.II wyd. MON 1964 r., str. 216.

Wtedy również i czas bojowego wykorzystania artylerii przeciwlotniczej odpowiednio wzrośnie.

W przeprowadzonych rozważaniach, jak łatwo zauważyć, nie uwzględniono warunków atmosferycznych oraz pory doby w jakiej może być wykonywany marsz. W konkretnej sytuacji czynniki te zarówno ze względu na różne możliwości działania lotnictwa nieprzyjaciela jak też artylerii przeciwlotniczej należy brać pod uwagę.

Tak więc wykorzystanie artylerii przeciwlotniczej małego kalibru S-60 do osłony dywizji w marszu na dużą odległość nie może być szablonowe.

Ogólnie rzecz biorąc należy stwierdzić, że artylerię przeciwlotniczą małego kalibru S-60 z punktu widzenia jej manewrowości, w zależności od sytuacji, warunków atmosferycznych i pory doby w jakiej kontynuowany jest marsz, można wykorzystywać do osłony punktów newralgicznych w czasie przechodzenia przez nie wojsk dywizji, włączając w skład kolumn z zadaniem osłony ich w marszu, a szczególnie w czasie nieprzewidzianych zatrzymań oraz krótkich, długich i dziennych /nocnych/ odpoczynków.

Przeciwlotnicze karabiny maszynowe powinny zawsze osłaniać te oddziały, do których organicznie należą.

Odległość strzelania /czynnik drugi/ również ma nie mały wpływ na efektywność obrony przeciwlotniczej podczas osłony kolumn w marszu.

Zbadajmy, jak przedstawia się powyższe zagadnienie w odniesieniu do rozpatrywanych środków.

Odległość strzelania z krótkich przystanków, jak podaje instrukcja strzelania baterii 57 mm samoczynnych armat przeciwlotniczych S-60, wynosi 2500 m. Natomiast przeciwlotniczych karabinów maszynowych, w zależności od tego, czy będą strzelać w ruchu czy też z krótkich przystanków wynosi 1000-2000 m<sup>x/</sup>.

Porównując odległości strzelania tych środków z wielkościami odstępów bombardowania, możemy określić, na ile zapewniają one ostrzelanie lotnictwa nieprzyjaciela zanim

x/ 14,5 mm podwójnie sprzężony przeciwlotniczy karabin maszynowy zmodernizowany /PKMZ-2/. Opis zużytkowanie i zasady strzelania wyd. MON, 1962 r., str. 184 i 194.

będzie ono mogło zrzucić bomby, odpalić pociski raketowe, czy też otworzyć ogień z broni pokładowej.

Zakładamy, że środki obrony przeciwlotniczej są ugrupowane w atakowanych kolumnach lub w ich pobliżu. Lotnictwo nieprzyjaciela wykonuje nalot na kolumny w czasie odpoczynku - w odniesieniu do artylerii przeciwlotniczej, a w odniesieniu do przeciwlotniczych karabinów maszynowych w czasie odpoczynku i w ruchu.

Możliwość prowadzenia strzelania na interesujących nas odcinkach lotu celu / $O_g$ / zależy od następujących czynników :

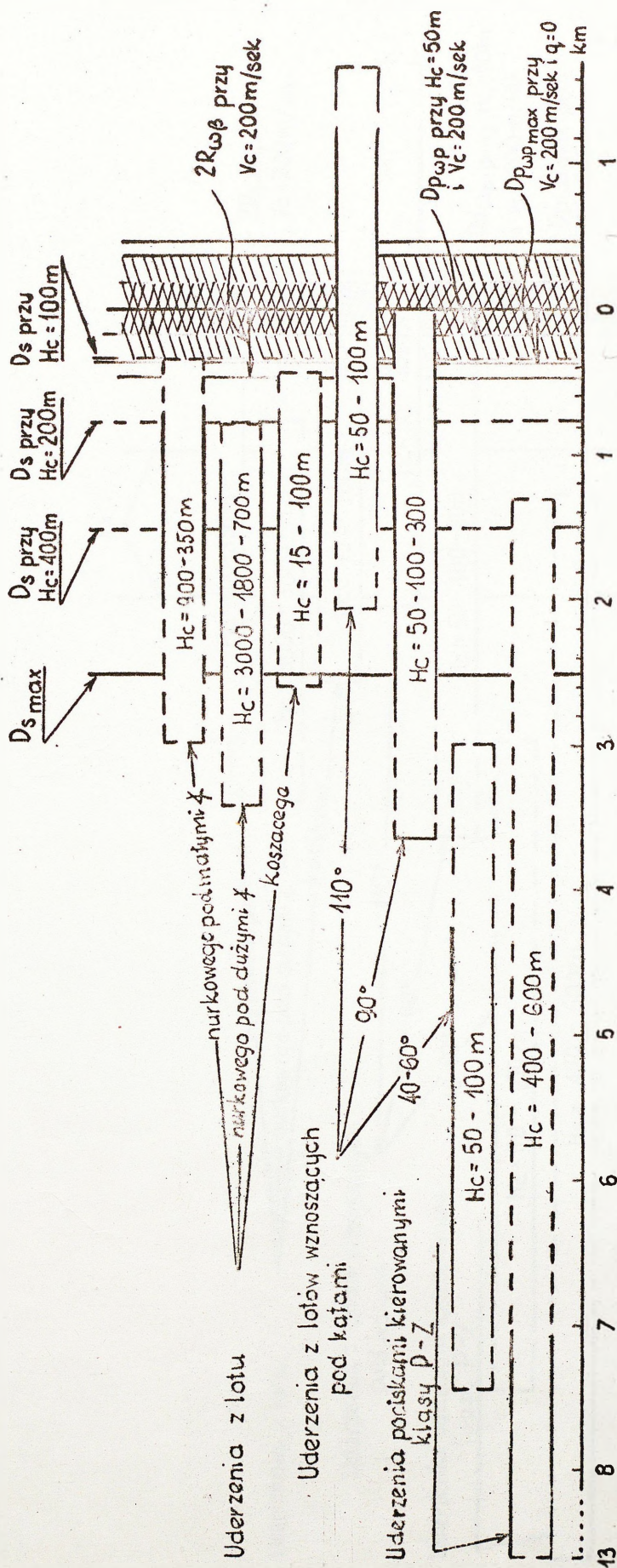
- odległości wykrycia celu przez środki obrony przeciwlotniczej przy pomocy obserwacji wzrokowej;
- strefy ograniczenia ze względu na bezpieczeństwo wojsk własnych;
- wielkości stref ograniczenia celowania ze względu na prędkości kątowne celowania.

Możliwości wykrycia celów powietrznych przy pomocy obserwacji wzrokowej zostały już rozpatrzone w poprzednim zagadnieniu.

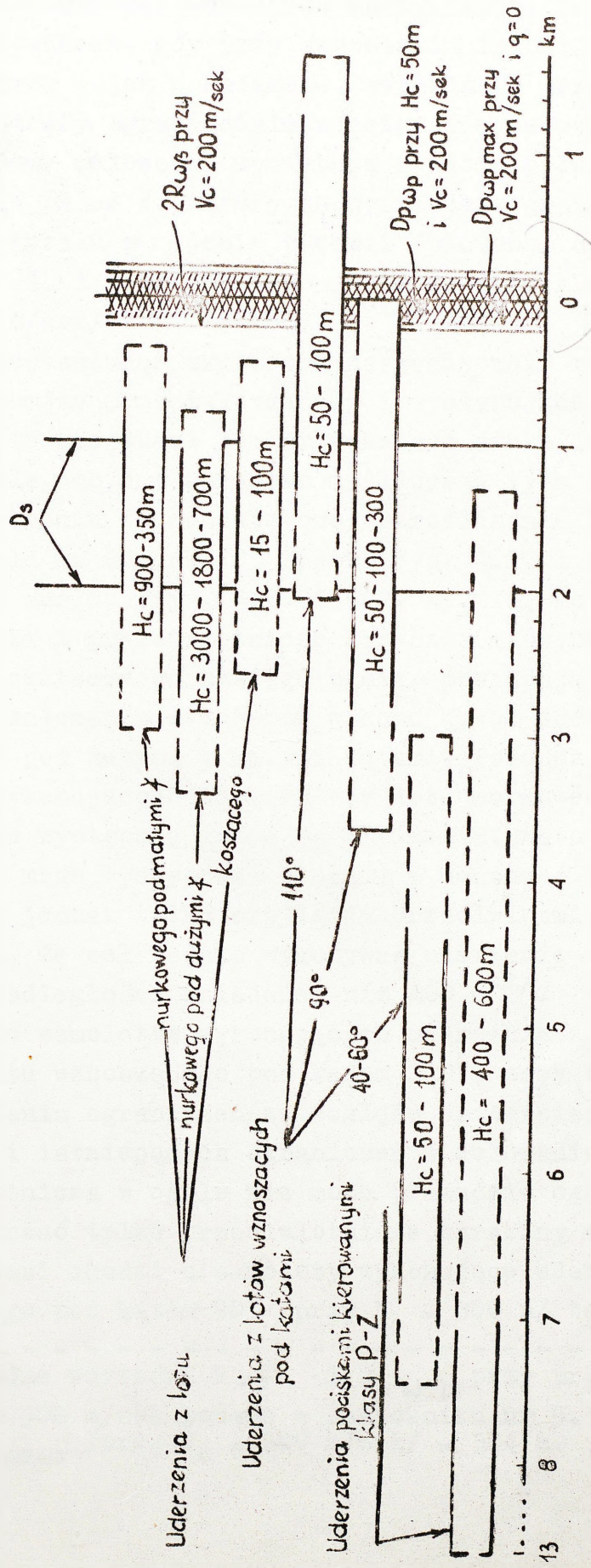
Strefy ograniczenia ze względu na bezpieczeństwo wojsk własnych, szczególnie należy przestrzegać podczas strzelania z dział 57 mm S-60. Jak wiadomo pociski tych dział, posiadają zapalniki uderzeniowe o działaniu natychmiastowym z samolikwidatorem. Przy małych kątach podniesienia /poniżej  $15^\circ$ /, w przypadku gdy nie nastąpi spotkanie pocisku z celem, otrzymamy strzały uderzeniowe, tzn. pociski będą wybuchały na ziemi. A ponieważ promień rażenia siły żywej pociskiem OR-281 wynosi 30-40 m, zatem znajdującym się w tych rejonach wojskom własnym można zadać poważne straty.

Dlatego strzelanie z celownikiem nad własnymi wojskami może być prowadzone bez ograniczeń na wysokościach powyżej 1000 m. Na wysokościach poniżej 1000 m odległość otwarcia ognia jest ograniczona i wynosi: przy  $H_c = 400$  m - 1500 m, przy  $H_c = 200$  m - 500 m i przy  $H_c = 100$  m - 370 m /patrz rys. 4.2./.

Ograniczenia ze względu na bezpieczeństwo wojsk własnych /wprawdzie nie tak rygorystyczne, jak w przypadku strzelania z dział 57 mm S-60/ występują również podczas strzelania



Rys. 4.2 Położenie rzutów odcinków dogodnych do strzelania ( $D_s$ ) w stosunku do atakowanego obiektu i odległości strzelania ( $D_s$ ) przy pomocy artylerii przeciwlotniczej małego kalibru 57m/m S-60 (wartości  $D_s$  zestawiono na podstawie załączników nr 1 i 3)



Rys. 5.2 Położenie rzutów odcinków dogodnych do strzelania (Os) w stosunku do atakowanego obiektu i odległości strzelania (Ds) przy pomocy przeciwlotniczych karabinów maszynowych (PKM-2)

z przeciwlotniczych karabinów maszynowych. Instrukcja podaje, że w przypadkach, gdy przy strzelaniu istnieje możliwość rażenia własnych wojsk w kolumnie, strzelanie przerywa się.

Strefy ograniczenia w celowaniu ze względu na prędkości kątowne celowania występują w kącie położenia  $/D_p \omega_p/$  i azymucie  $/R \omega_\beta /$ . Strefy te wyznaczają granice praktycznej strefy ostrzału w rejonie baterii /plutonu, działa, PKM-u/x/. Na rys. 4.2. i 5.2. pokazano je przez zakreskowanie /przy  $V_c = 200$  m/sek/.

Zestawiając skuteczne zasięgi ognia rozpatrywanych środków obrony przeciwlotniczej i występujące w nich ograniczenia ze sposobami bombardowania i ataku lotnictwa nieprzyjaciela, możemy określić możliwości tych środków. A więc w jakim stopniu zapewniają one ostrzeliwanie lotnictwa nieprzyjaciela na odcinku  $O_g$  /patrz rys. 4.2. i 5.2./.

Z analizy rys. 4.2. i 5.2. wynika, że artyleria przeciwlotnicza i przeciwlotnicze karabiny maszynowe /z punktu widzenia skutecznego zasięgu ognia/ posiadają największe możliwości zwalczania samolotów wykonujących uderzenia z lotu nurkowego pod dużymi i małymi kątami. Podczas zwalczania samolotów wykonujących uderzenia z lotu nurkowego pod dużymi kątami nie występują żadne ograniczenia, natomiast pod małymi kątami mogą występować dopiero w końcowej jego fazie. Dotyczą one jednak tylko artylerii przeciwlotniczej i to przy założeniu, że cel będzie wykonywał uderzenie na osłaniany obiekt z odległości mniejszej niż  $400$  m<sup>xx/</sup>.

Do samolotów wykonujących uderzenia z lotu koszącego oraz z lotu wznoszącego pod kątem  $110^\circ$ , przy konieczności uwzględniania ograniczeń ze względu na bezpieczeństwo wojsk własnych i istniejących ograniczeń w celowaniu, artyleria przeciwlotnicza w ogóle nie może prowadzić ognia. Cele te mogą zwalczać tylko przeciwlotnicze karabiny maszynowe. Jeżeli natomiast chodzi o samoloty wykonujące uderzenia z lotu wznoszącego pod kątem  $90^\circ$  /przy  $H_c = 300$  m/ to może je zwal-

x/ Dokładne wartości  $R \omega_\beta$  i  $D_p \omega_p$  przy prędkości celu 200 i 300 m/sek podano w załączniku nr 5.  
xx/  $D_p \omega_{pmax}$  /przy  $V_c = 200$  m/sek/ = 384 m.

czać i artyleria przeciwlotnicza i przeciwlotnicze karabiny maszynowe. Przy czym te ostatnie mogą je zwalczać na nieco większym odcinku.

Ataki jednak z lotów wznoszących pod kątami 90 i 110° możliwe są z różnych kierunków w stosunku do kolumny, stąd też i czynnik ograniczenia ze względu na bezpieczeństwo wojsk własnych nie będzie występował nagminnie. W takich wypadkach /przy nie uwzględnianiu czynnika ograniczenia ze względu na bezpieczeństwo wojsk własnych/, rozpoczęcie prowadzenia ognia będzie nawet możliwe na maksymalnej odległości strzelania.

Samolotów wykonujących uderzenia z lotu wznoszącego pod kątami 40-60°, ze względu na mały zasięg ognia w ogóle nie może zwalczać ani artyleria przeciwlotnicza ani przeciwlotnicze karabiny maszynowe.

Podczas stosowania przez lotnictwo pocisków kierowanych klasy powietrze - ziemia, niekiedy będzie można zwalczać samoloty naprowadzające te pociski. Takie sytuacje mogą mieć miejsce wówczas, gdy pocisk kierowany zostanie odpalony na znacznie mniejszej odległości niż jego maksymalny zasięg. Ponieważ jednak myślą przewodnią stosowania pocisków kierowanych jest chęć uniknięcia przez samoloty ognia naziemnych środków obrony przeciwlotniczej, dlatego też odpalanie tych pocisków i naprowadzanie na małych odległościach od celu należy się spodziewać, że będzie raczej rzadkie.

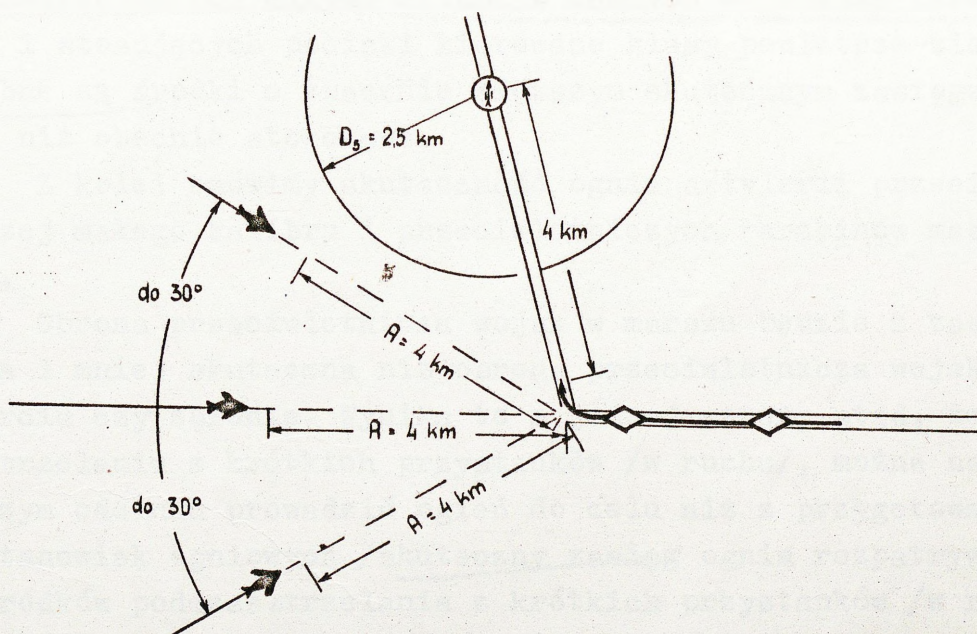
Biorąc powyższe pod uwagę, nasuwa się następujące pytanie: czy możemy ugrupować część środków obrony przeciwlotniczej tak, aby mieć możliwość zwalczania lotnictwa nieprzyjaciela wykonującego uderzenia na osłaniane kolumny nie tylko z małych, ale i z dużych odległości?

Dąży się bowiem do tego zawsze podczas osłony obiektów stałych. Zbadajmy więc to zagadnienie.

Wiadomo, że jeżeli osłaniamy obiekt stały, możemy prawie zawsze ugrupować środki obrony przeciwlotniczej na takiej odległości i odstępach od obiektu, aby zadać lotnictwu nieprzyjaciela jak największe straty przed prawdopodobnym odstępem bombardowania /A/. A więc przez odpowiednie ugrupowanie wydłuża się odcinek strzelania do czasu osiągnięcia przez cel odstepu bombardowania.

Gdy jednak osłaniamy kolumny zagadnienie to jest znacznie trudniejsze.

Równoległe przesuwanie środków obrony przeciwlotniczej na pewnych odległościach od kolumn będzie najczęściej niemożliwe ze względu na ograniczoną ilość i układ dróg w terenie. Mogą one w ten sposób maszerować tylko przed i za osłanianymi kolumnami. Jednak marsz środków obrony przeciwlotniczej na pewnych odległościach od czoła /ogona/ kolumny nie zawsze należy uważać za celowy. Jeżeli np. dywizja będzie wykonywała marsz w terenie, w którym drogi często skracają pod dużymi kątami, a proste odcinki są na ogół krótkie, w takim wypadku przesuwanie części środków obrony przeciwlotniczej na określonych odległościach przed /za/ osłanianymi kolumnami z pewnością jest niecelowe. Przy takim usytuowaniu dróg pomimo, że osłaniana kolumna będzie atakowana głównie wzdłuż marszrut względnie pod niewielkimi kątami /np. do  $30^{\circ}$ / w stosunku do osi marszu, to w stosunku do osłaniających ją środków obrony przeciwlotniczej, kąt tego ataku może być znacznie większy /patrz rys. 6.2./.



Rys. 6. 2 Położenie baterii uniemożliwiające strzelanie do samolotu wykonującego uderzenie na czoło kolumny pod najdogodniejszymi kątami w stosunku do osi marszu (wariant)

W takich więc i podobnych sytuacjach, środki obrony przeciwlotniczej przesuwające się przed /za/ osłanianymi kolumnami nie mogłyby w ogóle brać udziału w odpieraniu ataków.

Jeżeli zaś dywizja wykonuje marsz po drogach sprzyjających przesuwaniu części środków obrony przeciwlotniczej na pewnych odległościach od osłanianych kolumn, wówczas wskazane jest z tego skorzystać. Każdorazowo jednak decyzję tą powinna poprzedzać w miarę szczegółowa analiza marszrut dywizji.

Należy podkreślić, że gdy nawet w określonym terenie i sytuacji okaże się celowe przesuwanie części środków obrony przeciwlotniczej na pewnych odległościach od czoła /ogona/ osłanianej kolumny, to bynajmniej nie jest to rozwiązanie problemu przy pomocy obecnych środków. Podczas stosowania przez lotnictwo bomb /pocisków/ jądrowych, kąt ataku w stosunku do kolumny nie odgrywa tak dużej roli jak w przypadku stosowania klasycznych środków rażenia. Ataki wówczas możliwe są z dowolnego kierunku /za wyjątkiem ataku z lotu wznoszącego pod małymi kątami/. Dlatego też do zwalczania lotnictwa nieprzyjaciela wykonującego uderzenia na kolumny z lotów wznoszących pod małymi kątami w każdych warunkach terenowych i stosujących pociski kierowane klasy powietrze-ziemia, potrzebne są środki o znacznie większym skutecznym zasięgu ognia, niż obecnie stosowane.

Z kolei omówimy skuteczność ognia artylerii przeciwlotniczej małego kalibru i przeciwlotniczych karabinów maszynowych.

Obrona przeciwlotnicza wojsk w marszu będzie z zasady słabsza i mniej skuteczna niż obrona przeciwlotnicza wojsk w natarciu czy obronie. Wynika to z jednej strony stąd, że przy strzelaniu z krótkich przystanków /w ruchu/, można na mniejszym odcinku prowadzić ogień do celu niż z przygotowanych stanowisk ogniowych /skuteczny zasięg ognia rozpatrywanych środków podczas strzelania z krótkich przystanków /w ruchu/ jest średnio o połowę mniejszy/. Z drugiej zaś, że podczas osłony kolumn marszowych nie można prowadzić ognia do jednego celu taką ilością środków obrony przeciwlotniczej, jak podczas osłony obiektów stałych. Jeżeli osłaniamy określony obiekt stały, dążymy do utworzenia nad nim strefy og-

nia o określonej wielkości, w której do jednego celu może jednocześnie prowadzić ogień 2-3 i więcej baterii. Osłaniając kolumny marszowe takiego ześrodkowania ognia ciągnąć, nie można. Podczas osłony kolumn marszowych można najczęściej tworzyć strefy ognia pojedynczych baterii lub plutonów i to tylko nad niektórymi kolumnami.

To stosunkowo małe ześrodkowanie ognia środków obrony przeciwlotniczej wynika z tego, że ugrupowuje się je nie wokół maszerujących wojsk, lecz w linię - przez włączenie poszczególnych pododdziałów w skład kolumn /rzutów/, które mają osłaniać. Ponadto w czasie marszu nie zawsze będzie możliwe otwarcie i prowadzenie ognia do celów atakujących kolumny. Drzewa, słupy telefoniczne itp. znajdujące się po obydwu stronach drogi, czy też na kierunku ataku mogą ograniczyć, a nawet w ogóle uniemożliwić ostrzelanie celu.

Skuteczność ognia naziemnych środków OPL podczas osłony kolumn w marszu w poważnym stopniu zależy od wysokości lotu celu.

Dokładnych wskaźników skuteczności ognia podczas strzelania z celownikiem 57 mm armat przeciwlotniczych S-60 autor niniejszej pracy nie posiada. Ponieważ jednak podręcznik zasady strzelania artylerii przeciwlotniczej małego kalibru podaje, że skuteczność strzelania z celownikiem na wysokości około 1000 m i mniejszych jest często większa niż przy strzelaniu z przelicznikiem<sup>x/</sup>, dlatego też w dalszych rozważaniach przyjmujemy, że skuteczność strzelania z celownikiem na małych wysokościach jest podobna, jak przy strzelaniu z przelicznikiem.

Strzelanie z celownikiem jest mało skuteczne, głównie na większych wysokościach, powyżej 2000 m. W porównaniu do strzelania z przelicznikiem skuteczność jego jest wówczas mniejsza 3-5 razy.

Z pierwszego rozdziału jednak wynika, że z większych wysokości lotnictwo nieprzyjaciela będzie wykonywało ataki tylko z lotu nurkowego pod dużymi kątami. W czasie stosowania pozostałych sposobów, uderzenia będą wykonywane z wyso-

x/ Zasady strzelania artylerii przeciwlotniczej małego kalibru. Podręcznik, wyd. MON 1961 r., str. 10.

kości poniżej 1000 m. Należy jednak podkreślić, że lotnictwo nieprzyjaciela, ze względu na swoje bezpieczeństwo, z zasady niechętnie będzie wychodziło na większe wysokości, a więc będzie wykonywać ataki głównie z wysokości mniejszych.

Prawdopodobieństwo rażenia pojedynczego samolotu lecącego z prędkością 200 m/sek. na różnych wysokościach i przy różnych parametrach przez sześciodziałową baterię 57 mm armat przeciwlotniczych S-60 za pomocą przelicznika przedstawia tabela 1.2.

Tabela 1.2.<sup>x/</sup>

Wysokość lotu celu w m	Sposób strzelania	Wielkość błędu systematycznego "δ"	Wielkość parametru "P" w m			
			0	500	1000	2000
500	SON	0	0,231	0,263	0,234	0,190
		0,5	0,186	0,205	0,188	0,150
		δ	0,099	0,112	0,097	0,074
	D-49	0	0,368	0,428	0,397	0,335
0,5		0,320	0,362	0,343	0,287	
δ		0,213	0,245	0,224	0,180	
1000	SON	0	0,544	0,553	0,538	0,509
		0,5	0,476	0,476	0,465	0,432
		δ	0,324	0,323	0,313	0,280
	D-49	0	0,489	0,520	0,498	0,442
		0,5	0,438	0,438	0,427	0,381
		δ	0,319	0,307	0,298	0,251
2000	SON	0	0,548		0,518	0,461
		0,5	0,458		0,442	0,376
		δ	0,319	brak	0,303	0,270
	D-49	0	0,483		0,477	0,405
		0,5	0,430	danych	0,415	0,352
		δ	0,300		0,290	0,251

Jeżeli chodzi o skuteczność ognia pododdziałów przeciwlotniczych karabinów maszynowych /PKM-2/, należy podkreślić, że jest ona znacznie mniejsza niż pododdziałów artylerii przeciwlotniczej. Wynika to między innymi stąd, że do rażenia

x/ Dane zawarte w tabeli 1.2. uzyskano na konsultacji w ZSRR.

samolotu myśliwsko-bombowego lub myśliwskiego trzeba uzyskać około 8 trafień, natomiast w przypadku strzelania artylerii przeciwlotniczej wystarczy w zasadzie jedno trafienie.

Podczas strzelania pojedynczymi karabinami i plutonem do samolotu lecącego z prędkością  $V_c = 200$  m/sek. przy różnych parametrach /P/ i na różnych wysokościach /H/, prawdopodobieństwo jego rażenia odpowiednio wynosi /patrz tabela 2.2./.

Tabela 2.2.<sup>x/</sup>

Warunki lotu celu	Samolot myśliwsko-bombowy $S_c = 40 \text{ m}^2$ $W = 8$	
	jeden PKM-2	pluton /3 PKM-2/
H = 250 m P = 0 $V_c = 200$ m/sek.	0,024	0,071
H = 500 m P = 500 m $V_c = 200$ m/sek.	0,015	0,044
H = 1000 m P = 500 m $V_c = 200$ m/sek.	0,007	0,020

Oznaczenia w tabeli 2.2.

$S_c$  - powierzchnia celu;

W - niezbędna ilość trafień do rażenia samolotu.

Z porównania wielkości prawdopodobieństw podanych w tabeli 1.2. i 2.2. wynika, że na przykład na wysokości i parametrze 500 m skuteczność ognia plutonu przeciwlotniczych karabinów maszynowych jest mniejsza od skuteczności ognia baterii artylerii przeciwlotniczej od 2,5 do 10 razy, a na wysokości 1000 m i parametrze 500 m od 15 do 27 razy.

x/ Dane zawarte w tabeli 2.2. uzyskano na konsultacji w ZSRR.

Biorąc powyższe pod uwagę dochodzi się do wniosku, że osłona kolumn tylko przy pomocy przeciwlotniczych karabinów maszynowych /PKM-2/ jest niewystarczająca.

Podane prawdopodobieństwo rażenia celu można jednak tylko osiągnąć w wypadku lotu celu przez całą strefę ognia. Do odstępu bombardowania prawdopodobieństwo to będzie oczywiście znacznie mniejsze. Nie mniej celowość wydzielania tych środków do obrony przeciwlotniczej kolumn istnieje chociażby dlatego, że nie pozwala się przez to lotnictwu nieprzyjaciela na działania bezkarne.

Z rozważań przeprowadzonych w niniejszym podrozdziale wynika, że artylerię przeciwlotniczą małego kalibru S-60 w czasie marszu dywizji na dużą odległość, w zależności od sytuacji, warunków atmosferycznych i pory doby, można wykorzystywać do osłony punktów newralgicznych znajdujących się na drogach marszu, a także włączać w skład kolumn z zadaniem ich osłony przede wszystkim w czasie odpoczynków i różnego rodzaju zatrzymań oraz w czasie efektywnego marszu - w wypadku nalotu średnich, a szczególnie dużych grup lotnictwa nieprzyjaciela.

Osłaniając wojska w czasie odpoczynków /zatrzymań/ powinno się najczęściej rozwijać wszystkie pododdziały artylerii przeciwlotniczej. Natomiast w czasie efektywnego marszu tylko pododdziały znajdujące się w kolumnach czołowych. Powyższy sposób działania artylerii przeciwlotniczej szczególnie powinien być stosowany podczas ataku kolumn w czasie przechodzenia przez różnego rodzaju punkty newralgiczne.

Ze skutecznego zasięgu ognia artylerii przeciwlotniczej i przeciwlotniczych karabinów maszynowych /PKM-2/ wynika, że środki te /gdy są ugrupowane w atakowanych kolumnach/ mogą przede wszystkim zwalczać lotnictwo nieprzyjaciela wykonujące uderzenia z odległości małych. Do zwalczania samolotów wykonujących uderzenia z odległości dużych, potrzebne są środki o znacznie większym skutecznym zasięgu ognia od obecnie posiadanych - szczególnie w wypadku prowadzenia działań z użyciem broni jądrowej.

Mając na uwadze, że przeciwlotnicze karabiny maszynowe posiadają bardzo małą skuteczność, a artyleria przeciwlotnicza nie może prowadzić ognia w ruchu, postuluję aby do

osłony najważniejszych kolumn marszowych środki te używać kompleksowo. Przeciwlotnicze karabiny maszynowe w takim wypadku będą przeznaczone głównie do odpierania ataków z powietrza podczas znajdowania się kolumn w ruchu, natomiast artyleria przeciwlotnicza po ich zatrzymaniu się. Punkty newralgiczne znajdujące się na marszrutach dywizji oraz wojska w czasie odpoczynków artyleria przeciwlotnicza może osłaniać samodzielnie.

#### 4. Ugrupowanie środków obrony przeciwlotniczej w kolumnach marszowych dywizji

Zasady ugrupowania środków obrony przeciwlotniczej dywizji podczas osłony punktów newralgicznych znajdujących się na drogach marszu, a także podczas znajdowania się wojsk dywizji w rejonach długich, dziennych i nocnych odpoczynków są w zasadzie opracowane.

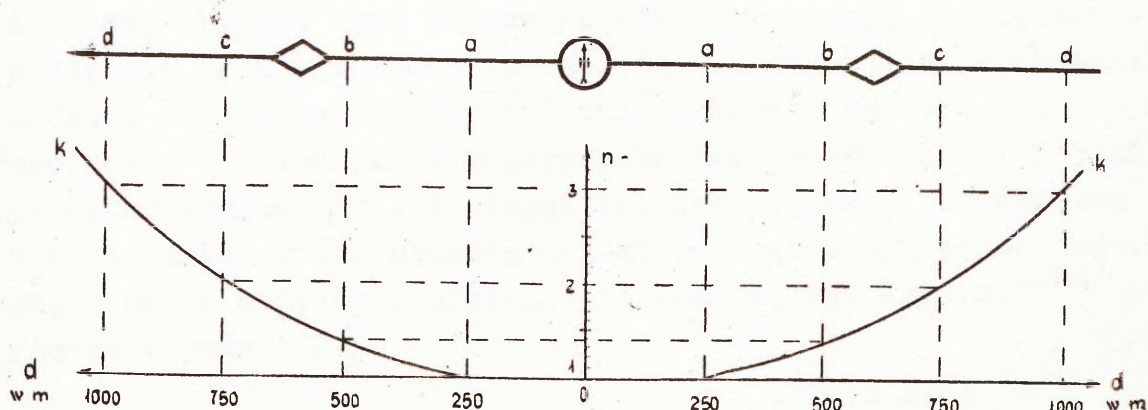
W związku z tym zagadnienie to w niniejszej pracy zostanie pominięte.

Nie rozwiązany jest natomiast do końca problem ugrupowania środków obrony przeciwlotniczej podczas osłony kolumn w marszu. Jemu też poświęcam niniejsze zagadnienie.

Ugrupowanie środków obrony przeciwlotniczej w kolumnach marszowych powinno zapewniać zadanie nieprzyjacielowi powietrznemu maksymalnych strat podczas wykonywania uderzeń. Szczególnie ważną rolę odgrywa właściwe ugrupowanie i posiadanie odpowiedniej ilości środków obrony przeciwlotniczej w czole osłanianej kolumny. Jak podaliśmy w pierwszym rozdziale, nieprzyjaciel w celu uzyskania większych skutków obezwładnienia, najpierw będzie dążył do zatrzymania kolumn poprzez wykonywanie uderzeń na ich czoła, a następnie przejdzie do kolejnych ataków tych kolumn.

Jeżeli w wyniku analizy marszrut dywizji okaże się niecelowe wysuwanie części pododdziałów obrony przeciwlotniczej na pewne odległości przed osłaniane kolumny, to pierwsze ugrupujemy w ich czole. Ugrupowanie rozpatrywanych środków obrony przeciwlotniczej w czole kolumny powinno w takim przypadku zapewniać prowadzenie skutecznej walki z lotnictwem nieprzyjaciela wykonującym uderzenia z lotu, nurkowego i koszącego oraz z lotów wznoszących pod dużymi kątami.

Do określenia optymalnego ugrupowania pododdziałów artylerii przeciwlotniczej w czole osłanianej kolumny posłużymy się rys. 7.2.



Rys. 7.2 Charakter zmieniania się możliwości baterii mk podczas zwalczania samolotów wykonujących uderzenia z lotu nurkowego.  
Oznaczenia: n - średnie zużycie amunicji potrzebne do rażenia samolotu;  
k - krzywa średniego zużycia amunicji w zależności od odległości (d) znajdowania się baterii w stosunku do osłanianych pododdziałów w kolumnie.

Z rys. 7.2. wynika, że jeśli w osłanianej kolumnie ugrupujemy baterię artylerii przeciwlotniczej, wówczas osłanianie będą z największą i jednakową skutecznością te pododdziały, które znajdują się od baterii w odległości do 250 m /na rys. punkty "a"/. Skuteczność osłony pododdziałów w kolumnie znajdujących się od baterii na odległościach większych niż 250 m, będzie odpowiednio mniejsza. Na przykład skuteczność osłony pododdziałów w kolumnie znajdujących się od baterii na odległości 750 m, będzie mniejsza dwukrotnie /na rys. punkty "c"/, a na odległościach 1000 m trzykrotnie /na rys. punkty "d"/.

Podobnie wygląda zagadnienie w odniesieniu do przeciwlotniczych karabinów maszynowych.

Z powyższego wynika, że pododdziały artylerii przeciwlotniczej /przeciwlotniczych karabinów maszynowych/ przeznaczone do osłony kolumn czołowych najcelowiej ugrupowywać

o do jest  
niekonieczne  
Lamy?  
m st  
amy?

w odległości do 500 m od ich czoła /na rys. punkty "b"/<sup>x/</sup>. Praktycznie odpowiada to rozmieszczaniu ich w kolumnie za pierwszą - czołową kompanią /baterią/<sup>xx/</sup>.

Kolejne pododdziały rozmieszcza się w głąb - odpowiednio do ugrupowania osłanianych kolumn. Podczas osłony kolumn zwartych/praktycznie batalionów pułków zmechanizowanych i dywizjonów artylerii/ rozmieszcza się je na ogół z takim wyliczeniem, aby nad tymi kolumnami utworzyć ciągłą strefę ognia, względnie zachować łączność ogniową. Obowiązujące regulaminy podają, że artylerię przeciwlotniczą małego kalibru rozmieszcza się w kolumnach z reguły bateriami w odległości 2-3 km jedna od drugiej<sup>xxx/</sup>. Wartości te, jak wynika z podręcznika "Protiwowozdusznaja oborona wojsk" przedstawiają połowę zasięgu ognia artylerii przeciwlotniczej małego kalibru<sup>xxxx/</sup> /patrz tabela 3.2./.

Tabela 3.2.

Wysokość lotu celu w m	"r" w m	"R" przy strzelaniu z przelicznikiem w m
500	25	5950
1000	50	5900
1500	75	5800
2000	100	5650
2500	125	5500
3000	150	5200
3500	175	4900
4000	200	4550
4500	230	4000

gdzie: r - promień stożka martwego;

R - promień płaskiej strefy ostrzału.

Wydaje się, że jeżeli by można przyjąć za słuszne ogólne założenie co do określania odległości między bateriami w kolumnach, to jednak nie można się zgodzić /kierując się tym założeniem/ z podanymi wartościami 2-3 km, które dotyczą konkretnego typu sprzętu. Instrukcja strzelania podaje, że

x/Lub od marszruty w rejonach odpoczynków.

xx/ Powyższe rozumowanie odnosi się również do rozmieszczania środków obrony przeciwlotniczej w ognie kolumn.

xxx/ Regulamin polowy artylerii przeciwlotniczej wojsk lądowych /pułk, grupa, dywizja/, wyd. MON, 1962 r., str. 99.

xxxx/ "Protiwowozdusznaja oborona wojsk", uczebnik. Moskwa 1959 r., str. 47.

przy strzelaniu z krótkich przystanków odległość otwarcia ognia nie wynosi średnio 5000 m, jak to podaje wspomniany podręcznik, lecz 2500 m. Zatem zgodnie z podanym wyżej założeniem odległości między bateriami powinny wynosić średnio nie 2500 m lecz 1250 m.

Co prawda pododdziały artylerii przeciwlotniczej nie zawsze ściśle przestrzegają tej odległości. W przeciwnym bowiem wypadku gdyby cel leciał na wysokości 2500 m nie mogłyby w ogóle strzelać /promień płaskiej strefy ostrzału na tej wysokości /przy  $D_s = 2500$  m/ wynosi zero /patrz tabela 4.2./.

Tabela 4.2.<sup>x/</sup>

Wysokość lotu celu w m	"D" <sub>s</sub> w m	"R" przy strzelaniu z celownikiem z krótkich przystanków w m
500	2500	2400
1000	2500	2250
1500	2500	1900
2000	2500	1400
2500	2500	0

gdzie:  $D_s$  - odległość strzelania z krótkich przystanków.

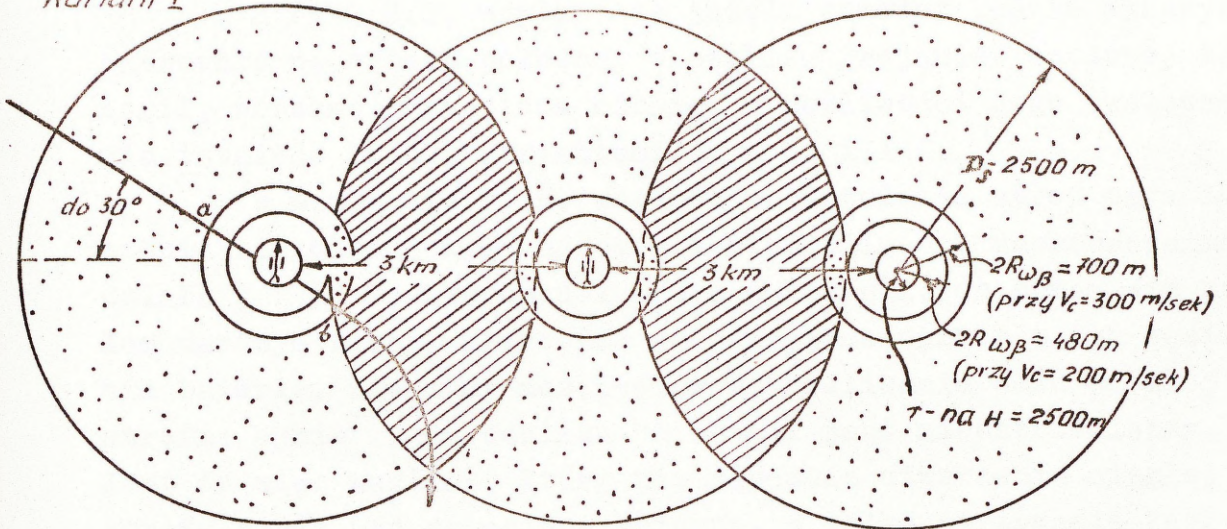
*R - promień płaskiej strefy ostrzału.*

Potwierdza to zresztą praktyka strzelań poligonowych, z której wynika, że na tej wysokości /2500 m/ strzelanie jest celowe. A więc można je też rozpoczynać, gdy cel znajduje się na odległości około 3000 m<sup>xx/</sup>.

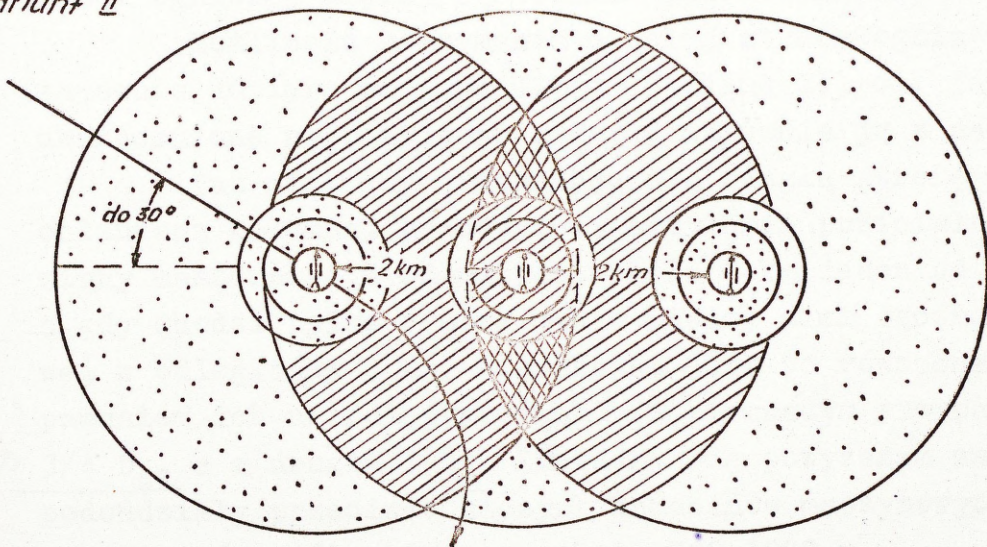
Mimo to jednak wartość ta /3000 m/ nie zmienia istoty zagadnienia. W takim wypadku maksymalne odległości między bateriami powinny wynosić tylko 1500 m, a nie 3000 m. Wpływ odległości między bateriami artylerii przeciwlotniczej na kształtowanie się strefy ognia nad osłanianą kolumną przedstawia rys. 8.2.

x/ Wyniki z tabeli 4.2 zaokrąglono do 50 m.  
 xx/ "Zasady strzelania artylerii przeciwlotniczej małego kalibru", podręcznik, wyd. MON, 1961 r., str. 158.

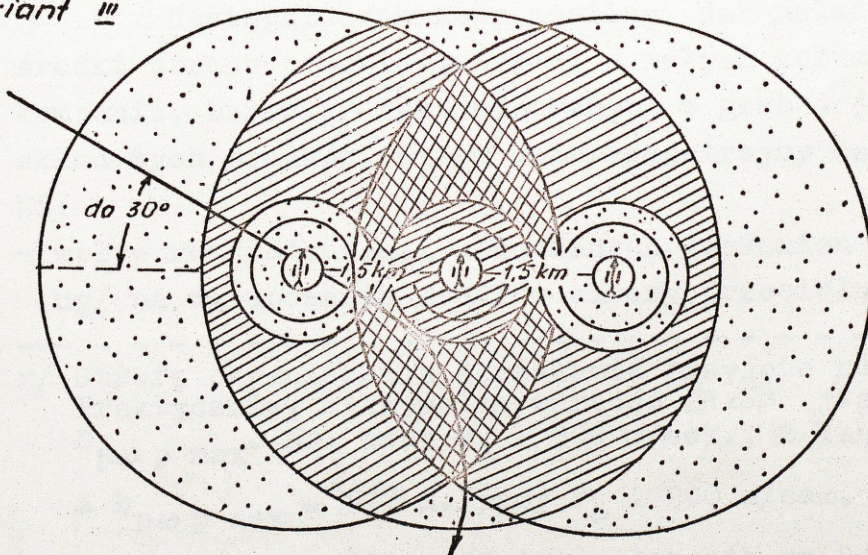
Wariant I



Wariant II



Wariant III



Rys. 8.2. Możliwości zwalczania celu w zależności od odległości między bateriami

Z rys. 8.2. wynika, że jeżeli samolot będzie wykonywał uderzenia na obiekt położony w pobliżu /rejonie/ czołowej baterii, wówczas zasadnicza różnica w możliwości jego zwalczania istnieje między wariantami I, a II i III.

W wariantcie I, ze względu na istnienie stref ograniczenia strzelania wynikających z niemożności naprowadzania działa w kierunku i kącie położenia, co równa się polom martwym broni, które nie są pokrywane ogniem przez sąsiednie baterie, nie mamy możliwości ostrzeliwania celu w całej strefie ognia<sup>x/</sup>. Na odcinku "a b" cel jest nieostrzeliwany. Jest to więc wariant, który nie zapewnia utworzenia ciągłej strefy ognia nad osłanianą kolumną, a tylko utrzymanie łączności ogniowej między sąsiednimi pododdziałami.

Możliwość utrzymania ciągłej strefy ognia w zasadzie zapewnia dopiero wariant II-gi. Wariant III-ci, jak to jest uwidocznione na omawianym rysunku zapewnia ją z nadmiarem.

Tak więc gdy organizuje się ciągłą strefę ognia nad osłanianą kolumną, pododdziały artylerii przeciwlotniczej powinny maszerować w odległości około 2 km jeden od drugiego, a gdy chodzi tylko o utrzymanie między nimi łączności ogniowej w odległości 3 km. W praktyce jest to równoznaczne z ugrupowaniem ich na odległościach - w pierwszym przypadku około  $\frac{3}{4} D_s$ , a w drugim  $1 D_s$ . Kierując się powyższym założeniem, pododdziały przeciwlotniczych karabinów maszynowych powinny maszerować w odległościach około 700-1000 m.

Następnie dokonamy analizy, jak należy ugrupowywać środki obrony przeciwlotniczej w małych kolumnach /wielkości kompanii, baterii/ rozśrodkowanych w głąb i jaki powinien być skład tych środków. W tym celu rozpatrzemy następujące czynniki:

- wpływ rozśrodkowania osłanianych /osłanianej/ kolumn /kolumny/ na ugrupowanie środków obrony przeciwlotniczej;

x/ Strefę ograniczenia strzelania przyjęto równą  $2R \omega \beta$ .  
Praktycznie, maksymalna wartość  $2R \omega \beta$  jest większa od  $D_{p \omega p \max} \cdot N_p$  przy  $V_c = 300$  m/sek.,  $2 R \omega \beta = 714$  m,

$$a D_{p \omega p \max} = 577 \text{ m. przy } V_c = 200 \text{ m/sek, } 2 R \omega \beta = 478 \text{ m,}$$

$$a D_{p \omega p \max} = 384 \text{ m /patrz załącznik nr 5/.$$

- możliwość zetknięcia się wojsk dywizji z nieprzyjacielem naziemnym;
- etatowy skład pododdziałów ogniowych.

Wydaje się, że kolumny zwarte /przyjmujące między sobą małe odległości/, należy traktować zupełnie inaczej, niż kolumny rozciągnięte. A więc inaczej powinno się traktować pułk czołgów /dywizjon rakiet taktycznych/, gdy odległości między kompaniami /bateriami/ będą wynosiły 500 m i inaczej, gdy będą one wynosiły np. 2-5 km. Wynika to z dwóch względów.

Jak wiadomo, myślą przewodnią zwiększania odległości w kolumnach między kompaniami /bateriami/ jest chęć uczynienia z tych kolumn nieopłacalnych obiektów do uderzeń jądrowych. Niekiedy przyjmuje się, że pododdziały obrony przeciwlotniczej mające osłaniać takie kolumny, mogą działać dwójako: być włączane w "luki" przyjęte między kompaniami /bateriami/, albo też maszerować względem nich w odległościach ustalonych między wszystkimi pododdziałami.

Obydwie jednak możliwości są nie do przyjęcia.

Pierwsza dlatego, że jeżeli włączymy w przyjęte "luki" pododdziały obrony przeciwlotniczej, szczególnie wielkości baterii, to siłą rzeczy zlikwidujemy ustalone "luki", zagęścimy kolumnę i uczynimy ją opłacalną na uderzenia jądrowe.

Druga natomiast, że względu na małą skuteczność takiej osłony oraz konieczność przydzielenia bardzo dużej ilości baterii do osłony jednej kolumny /w stosunku do jej bezwzględnej wielkości/, a co za tym idzie znacznego jej rozciągnięcia.

Na zagadnienie to można też spojrzeć i z innego punktu widzenia, a mianowicie, czy osłona tak rozśrodkowanych pododdziałów jest w ogóle konieczna? Odpowiedź na to pytanie zawarta jest w pierwszym rozdziale niniejszej pracy. Wynika z niego, że uderzenia z powietrza są możliwe również i na kolumny rozśrodkowane, oczywiście głównie przy pomocy zwykłych środków rażenia. Stąd też i wówczas obronę przeciwlotniczą powinno się im zapewniać. Chodzi tylko<sup>o</sup> to jak ?

Przy osłonie tego rodzaju obiektów uważamy, że przestrzeganie odległości między pododdziałami obrony przeciwlotniczej, o których mówiliśmy poprzednio ma znaczenie drugorzędne. Powinno decydować wówczas ugrupowanie kolumn. Wobec tego, że środki obrony przeciwlotniczej najskuteczniej osła-

niają kolumny, kiedy znajdują się w środku ich ugrupowania lub bezpośrednio przed /za/ nimi, zatem tam też powinno się je rozmieszczać. A ponieważ kolumny te są małe /wielkości kompanii baterii/, stąd też i pododdziały, które mają je osłaniać, również powinny być odpowiednio małe - w składzie 1-2 pojazdów. Tylko przy takiej ilości dodatkowo dołączonych środków /obrony przeciwlotniczej/ do omawianych kolumn, jest możliwe zachowanie ustalonych zasad marszu, tj, nie wydłużanie ogólnej długości obiektu i zachowanie przyjętych odległości między poszczególnymi kolumnami. Oczywiście środki te, powinny mieć możliwość prowadzenia ognia w ruchu i posiadać odpowiedni zasięg i skuteczność.

Jak zagadnienie to powinno się traktować w odniesieniu do rozpatrywanych środków ?

Jak wiadomo obowiązujące instrukcje i regulaminy nakazują, aby artyleria przeciwlotnicza małego kalibru w składzie kolumn maszerowała w zasadzie bateriami, a przeciwlotnicze karabiny maszynowe plutonami. W niektórych sytuacjach jest to zasada na-pewno słuszna. Wynika ona przede wszystkim stąd, że bateria /pluton/ działający razem posiada znacznie większe możliwości osłony kolumny niż np. pojedyncze działko, czy karabin. Ponadto jeżeli chodzi o artylerię przeciwlotniczą, to podstawowym sposobem strzelania w ogóle, jest strzelanie z wykorzystaniem RSA i przelicznika co w wypadku dzielenia baterii, byłoby niemożliwe. Czynniki ten ma szczególnie duże znaczenie w przypadku konieczności szybkiego rozwinięcia baterii na stanowisku ogniowym. Z drugiej strony dowodzenie przez dowódcę baterii, szczególnie pojedynczymi /parami/ działkami znajdującymi się w kolumnach na znacznych od siebie odległościach, ze względu na ograniczoną ilość środków łączności stwarzałoby bardzo duże trudności.

Czy jednak podczas marszu dywizji na dużą odległość, na czynniki te powinno się tak samo patrzeć, jak w marszu na małą odległość i czy powinny one mieć zasadniczy wpływ na określenie sposobów działania środków obrony przeciwlotniczej? Generalnie rzecz biorąc uważam, że w marszu na dużą odległość, pododdziały o których mówią regulaminy, że powinny w zasadzie działać całością, powinno w zasadzie się dzielić i włączać do określonych kolumn z zadaniem ich osłony.

maso przeciwnożyciel

Przy czym baterie artylerii przeciwlotniczej powinno się dzielić tylko na plutony ogniowe. Taki bowiem podział umożliwia w dalszym ciągu dowodzenie baterią i w razie konieczności stosunkowo szybkie użycie jej całością.

Łączenia baterii powinno się na ogół dokonywać tylko do osłony wojsk w rejonach długich dziennych i nocnych odpoczynków, to jest w tych okresach, w których istnieją warunki do strzelania z RSA i przelicznikiem.

Plutony przeciwlotniczych karabinów maszynowych w zależności od ich składu i sposobu wykorzystywania mogą działać pojedynczo, parami lub całym plutonem. Jeżeli osłaniają kolumny razem z artylerią przeciwlotniczą, mogą być w nich rozmieszczone pojedynczo lub parami. Gdy natomiast osłaniają je samodzielnie powinny działać parami lub też całym plutonem.

Drugi czynnik, a mianowicie możliwość zetknięcia się wojsk dywizji z nieprzyjacielem naziemnym, który również wywiera pewien wpływ na celowość podziału środków obrony przeciwlotniczej, jak wynika z zasad marszu dywizji, możemy określić. Jeżeli dywizja będzie wykonywała marsz bez zagrożenia spotkania z nieprzyjacielem naziemnym, to rzecz oczywista czynnik ten w ogóle odpada. Gdy natomiast spotkanie takie się przewiduje, to przecież orientacyjną rubież /rubieże/ można określić i określa się. A skoro tak, to można też określić w danym etapie marszu celowość podziału baterii.

Uważam, że jeżeli z rejonu rozpoczęcia marszu do rubieży spotkania się z nieprzyjacielem naziemnym nie przewiduje się odpoczynku /przerwy w marszu/, w której byłoby możliwe połączenie baterii w celu szybkiego użycia jej całością na rubieży rozwinięcia, w takim wypadku podział baterii jest raczej niecelowy. Oczywiście czynnik ten podczas marszu dywizji na dużą odległość, będzie najczęściej występował dopiero w końcowej fazie marszu. W przeważającej jego części /niekiedy w ogóle/ niespodziewane zetknięcie wojsk dywizji z nieprzyjacielem naziemnym /pomijając różnego rodzaju grupy dywersyjne itp/ jest mało prawdopodobne. Stąd też generalnie rzecz biorąc wynika, że podział baterii na plutony ogniowe do osłony wojsk dywizji w czasie marszu na dużą odległość jest celowy.

Skład etatowy pododdziałów ogniowych również ma wpływ na ich podział. Jeżeli np. bateria będzie w składzie 6 - 8

*dalej zagrożeń  
przejmijcie się*

*nie!*

*zgodnie z planem*

66

dział, podział jej z pewnością będzie celowy. Gdy natomiast będzie posiadała tylko 3-4 działa, co może mieć miejsce po obezwładnieniu baterii przed rozpoczęciem marszu, w takim wypadku, nie będzie co wówczas dzielić. Przy takim składzie bateria powinna działać całością.

Podział baterii na plutony ogniowe może być ponadto konieczny, gdy dysponuje się małą ilością artylerii przeciwlotniczej. W takim przypadku może on być stosowany zarówno w osłonie większych kolumn zwartych /batalionów, dywizjonów/, jak też małych kolumn rozśrodkowanych w głąb /kompanii, baterii/x/.

Następnie dokonam oceny możliwości zwalczania lotnictwa nieprzyjaciela przez pododdziały obrony przeciwlotniczej w zależności od odległości utrzymywanych między osłanianymi kolumnami oraz określe na jakich odległościach przed /za/ osłanianymi kolumnami najcelowiej przesuwac część pododdziałów obrony przeciwlotniczej.

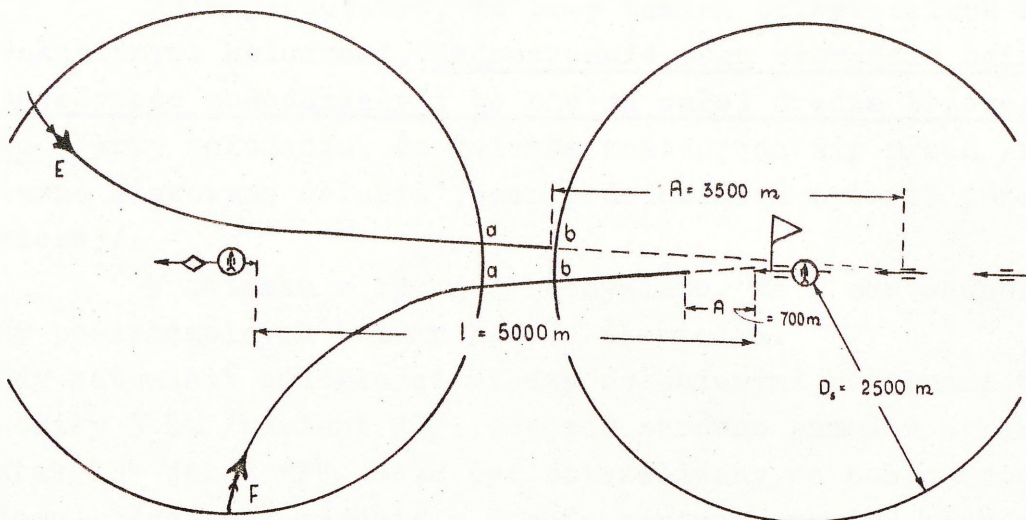
Z punktu widzenia obrony przeciwlotniczej, utrzymywanie dużych odległości między kompaniami /bateriami/, a także batalionami /dywizjonami/ jest bardzo niekorzystne. A to między innymi dlatego, że nie można wówczas jednocześnie zwalczać samolotów nieprzyjaciela taką ilością środków obrony przeciwlotniczej, jak w przypadku osłony kolumn utrzymujących między sobą odległości małe. Możliwości zwalczania samolotów nieprzyjaciela w zależności od odległości między osłanianymi kolumnami /przy założonych wariantach nalotu/ pokazano na rys. 9.2.

Z analizy rys. 9.2 /wariant I/ wynika, że przy odległościach między osłanianymi kolumnami 5 km, samolot wykonujący atak "E" może być ostrzeliwany przez pododdział osłaniający sąsiednią kolumnę na stosunkowo dużym odcinku drogi bojowej. Natomiast samolot wykonujący atak "F" tylko w czasie wykonywania skrętu. Na odcinkach "a b" obydwie samoloty w ogóle nie będą ostrzeliwane<sup>xx/</sup>. Z chwilą osiągnięcia przez samolot "F" punktu "b", rozpocznie go zwalczać pododdział artylerii przeciwlotniczej ugrupowany w atakowanej kolumnie.

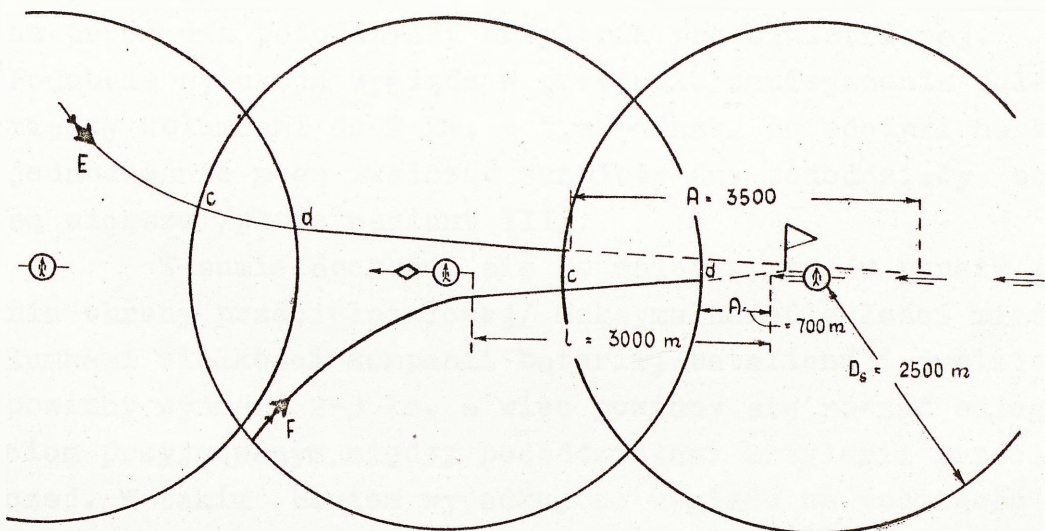
x/ Wariant podziału baterii artylerii przeciwlotniczej mk S-60 do osłony wojsk w marszu przedstawia załącznik nr 6.  
xx/ Samoloty te nie będą również ostrzeliwane, gdy wejdą w strefy martwe sprzętu.

Variant I

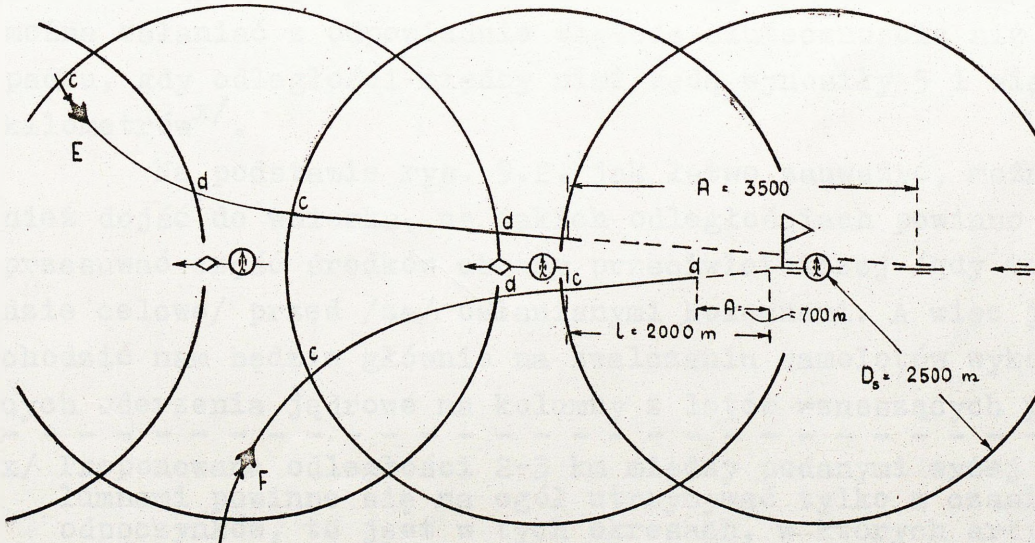
63a



Variant II



Variant III



Rys. 9.2. Możliwości zwalczania samolotów wykonujących ataki na kolumnę dywizjonu artylerii przez sąsiednie pododdziały art. plot. w zależności od odległości między osłanianymi kolumnami (l).  
 Oznaczenia: E - atak z lotu wznoszącego pod małymi kątami;  
 F - atak z lotu nurkowego.

Należy zauważyć, że przy takich odległościach między osłanianymi kolumnami, jednocześnie mogą prowadzić ogień tylko pojedyncze pododdziały i to nie na całej drodze bojowej samolotu. /przy założeniu, że kolumnę znajdującą się przed /za/ kolumną atakowaną osłania jeden pododdział artylerii przeciwlotniczej/.

W związku z tym jest oczywiste, że i skuteczność osłony poszczególnych kolumn będzie niewielka.

Gdy natomiast odległości między osłanianymi kolumnami będą wynosiły 3 km /wariant II/, wówczas zarówno samolot wykonujący atak "E" jak i "F", może być ostrzeliwany na całej drodze bojowej, /gdy nie wejdzie w strefę martwą sprzętu/. Ponadto na odcinkach "c d" samoloty te mogą być jednocześnie ostrzeliwane przez dwa pododdziały artylerii przeciwlotniczej.

Podobnie sytuacja wygląda w przypadku zmniejszenia odległości między kolumnami do 2 km, z tym jednak, że odcinki na których jednocześnie mogą zwalczać samoloty dwa pododdziały, znacznie są większe /patrz wariant III/.

W sumie dochodzi się do wniosku, że /z punktu widzenia obrony przeciwlotniczej/ maksymalne odległości między kolumnami wielkości kompanii baterii, batalionu i dywizjonu, powinny wynosić 2-3 km, a więc powinny się równać odległościom przyjmowanym między pododdziałami artylerii przeciwlotniczej. W takim bowiem wypadku, ze względu na możliwość jednoczesnego zwalczania celów powietrznych przez dwa sąsiednie pododdziały artylerii przeciwlotniczej, kolumny te będzie można osłaniać z odpowiednio większą skutecznością niż w przypadku, gdy odległości między nimi będą wynosiły 5 i więcej kilometrów<sup>x/</sup>.

Na podstawie rys. 9.2, jak łatwo zauważyć, można również dojść do wniosku, na jakich odległościach powinno się przesuwac część środków obrony przeciwlotniczej /gdy to będzie celowe/ przed /za/ osłanianymi kolumnami. A więc jeżeli chodzi nam będzie głównie na zwalczaniu samolotów wykonujących uderzenia jądrowe na kolumny z lotów wznoszących pod

x/ Proponowane odległości 2-3 km między podanymi wyżej kolumnami powinno się na ogół utrzymywać tylko w czasie odpoczynków, to jest w tych okresach, w których artyleria przeciwlotnicza małego kalibru S-60 może bez trudu je osłaniać.

małymi kątami, wówczas należałoby je przesuwac przed /za/ tymi kolumnami w odległości około 4-5 km, a gdy na odpowiednio wczesnym zwalczaniu samolotów stosujących zwykłe środki rażenia, to w odległości 2-3 km.

Warianty ugrupowania artylerii przeciwlotniczej małego kalibru i przeciwlotniczych karabinów maszynowych podczas osłony różnych kolumn przedstawia załącznik nr 7,8,9.

W naszych warunkach dywizja w marszu na dużą odległość, najczęściej osłaniana będzie tylko organicznymi środkami. Jeżeli zaś otrzyma wzmocnienie, to nie więcej niż dywizjon artylerii przeciwlotniczej. Z powyższego wynika, że artylerią przeciwlotniczą będzie można osłaniać tylko niektóre /najważniejsze/ oddziały /pododdziały/ dywizji.

Przy przydziale artylerii przeciwlotniczej powinno się uwzględniać rolę oddziałów /pododdziałów/ ich wrażliwość na uderzenia z powietrza oraz możliwości manewrowe. Ponadto w wypadku przewidywania zetknięcia z nieprzyjacielem naziemnym, powinno się uwzględniać również przyszłą walkę. Wyrazem tego powinien być przydział środków do osłony tych oddziałów w marszu, które przewiduje się osłaniać również po jego zakończeniu.

Przydziału środków obrony przeciwlotniczej do osłony określonych kolumn najcelowiej dokonywać przed rozpoczęciem marszu, lub w czasie odpoczynków. Wówczas bowiem dowódcom oddziałów /pododdziałów/ obrony przeciwlotniczej, najłatwiej będzie uzgodnić z dowódcami osłanianych kolumn wszystkie zagadnienia związane zarówno z włączeniem środków obrony przeciwlotniczej w skład ich kolumn, jak też z ich osłoną w toku marszu.

Dla wygodniejszego dowodzenia i rozwijania środków obrony przeciwlotniczej, najcelowiej jeden oddział przydzielać do osłony kolumny idącej po jednej marszrucie.

Z analizy załączników nr 7,8,9 i rozważań przeprowadzonych w niniejszym podrozdziale wynika, że przy przydziale i ugrupowaniu środków obrony przeciwlotniczej w kolumnach, należy kierować się rolą, wielkością i ugrupowaniem marszowym poszczególnych kolumn, prawdopodobnymi sposobami działania lotnictwa nieprzyjaciela oraz rodzajem i możliwościami sprzętu.

*ogólnie  
nie jest  
wyszczególniony*

Regulaminowe odległości między pododdziałami artylerii przeciwlotniczej /2-3 km/, w świetle obowiązujących zasad marszu, powinno się utrzymywać tylko w kolumnach batalionowych /dywizjonowych/. Utrzymywanie ich w kolumnie pułku, ze względu na zbyt duże odległości między batalionami /dywizjonami/, jest niecelowe.

Jeżeli osłania się kolumnę, w której pododdziały wielkości kompanii /baterii/. utrzymują między sobą znaczne odległości /2-5 km/, wówczas powinno się przydzielać środki obrony przeciwlotniczej do poszczególnych kompanii /baterii/.

W czasie marszu dywizji na dużą odległość artylerię przeciwlotniczą należy z zasady rozmieszczać w osłanianych kolumnach nie bateriami lecz plutonami ogniowymi.

5. Możliwości wykorzystania artylerii przeciwlotniczej małego kalibru do osłony kolumn dywizji w czasie przechodzenia przez punkty newralgiczne znajdujące się na drogach marszu

Z analizy możliwości bojowych artylerii przeciwlotniczej małego kalibru wynika, że nadaje się ona bardziej do osłony obiektów stałych, niż do osłony obiektów ruchomych. Artyleria przeciwlotnicza małego kalibru może skutecznie osłaniać obiekty stałe w dowolnych warunkach meteorologicznych, porze doby i roku. Ponadto skuteczny zasięg jej ognia podczas strzelania z przygotowanych stanowisk ogniowych jest średnio o 100% większy, niż w przypadku strzelania z krótkich przystanków.

Do osłony jednego obiektu na marszrucie dywizji np. mostu, przeprawy itp., jak wiadomo wykorzystuje się nie mniej niż jeden oddział artylerii przeciwlotniczej /paplot, daplott/. Dzielenie go do osłony kilku obiektów na marszrucie nie jest wskazane ze względu na znaczne obniżenie możliwości ogniowych oraz pozbawienie niektórych baterii możliwości otrzymywania aktualnych informacji o sytuacji powietrznej z radiolokacyjnego rozpoznania.

Ilość obiektów, które może osłaniać jeden oddział artylerii przeciwlotniczej w ciągu doby marszu jest stosunkowo mała. Wynika to stąd, że prędkość marszu artylerii przeciwlotniczej jest w zasadzie taka sama, jak oddziałów dywizji.

Ponadto oddziały artylerii przeciwlotniczej, podobnie jak inne rodzaje wojsk, podczas marszu muszą organizować odpoczynki /chodzi tu głównie o krótkie odpoczynki/, których ilość i czas trwania są takie same, jak w osłanianych wojskach. Dlatego artyleria przeciwlotnicza nie może osłaniać wojsk w czasie przechodzenia ich przez określony punkt neutralgiczny, a następnie zwinąć ugrupowania bojowego, wyprzedzić w czasie efektywnego marszu osłanianą kolumnę, przyjmując nowe ugrupowanie bojowe i osłonić następny punkt /odcinek/ na marszrucie.

Rozpatrzmy na przykładzie możliwość wyprzedzania kolumn przez oddział artylerii przeciwlotniczej, który je osłaniał.

Założmy, że dywizja zmechanizowana maszeruje dwiema marszrutami, na których kolumny posiadają długość po 100 km każda. Po jednej z nich maszeruje pułk czołgów, wszystkie bataliony czołgów pułków zmechanizowanych, dywizjon rakiet taktycznych i pułk artylerii /jak pokazano w załączniku nr 13/, a więc najważniejsze obiekty OPL dywizji. Prędkość ich marszu wynosi 20 km/godz. Oddział artylerii przeciwlotniczej osłania przejście tej kolumny przez określony odcinek marszruty. Z prędkości marszu wynika, że czas osłony przejścia wszystkich oddziałów /pododdziałów/ będzie wynosił 5 godzin. Po tych 5-ciu godzinach czoło osłanianej kolumny oddali się o 100 km od osłanianego odcinka. Jeżeli nawet założyć, że kolumna po przejściu osłanianego odcinka została zatrzymana, to aby oddział artylerii przeciwlotniczej znalazł się na jej czole, potrzebował-by 5 godzin czasu plus czas potrzebny na zwiniecie ugrupowania i czas wynikający z podzielenia długości kolumny oddziału przez prędkość marszu. Jeżeli oddział artylerii przeciwlotniczej miałby osiągnąć gotowość bojową do osłony obiektu znajdującego się na czole tej kolumny, należałoby doliczyć jeszcze czas na zajęcie ugrupowania. Wynika stąd, że gdyby nawet kolumna ta została zatrzymana po przejściu osłanianego odcinka marszruty, następny obiekt osłony na drodze nie mógłby znajdować się bliżej niż wynosi jej długość. Taki przypadek należy jednak uważać za wyjątek. Następny zatem obiekt osłony musi być znacznie dalej, ale w związku z tym powstaje pytanie: gdzie?

Aby oddział artylerii przeciwlotniczej mógł osłonić następny obiekt na marszrucie /odcinek drogi/ musi wyprzedzić osłanianą kolumnę i osiągnąć gotowość bojową do osłony obiektu z chwilą podejścia czoła tej kolumny.

Jak już podaliśmy, ilość i czas trwania odpoczynków w oddziałach artylerii przeciwlotniczej podczas marszu jest taki sam, jak w innych rodzajach wojsk. Wydaje się jednak, że niektóre odpoczynki w oddziałach artylerii przeciwlotniczej powinny mieć w takich przypadkach inną formę niż w osłanianych kolumnach.

Jeżeli krótkie odpoczynki powinno się planować w określonych odstępach czasu, podobnie jak w innych rodzajach wojsk, to długie odpoczynki, a szczególnie dzienne i nocne - podczas osłony określonych obiektów na marszrutach /odcinków dróg/, w czasie przemarszu przez nie kolumn. A więc, kiedy kolumny dywizji kontynuują marsz, oddziały artylerii przeciwlotniczej powinny w nakazanych rejonach je osłaniać, a w przerwach między nalotami odpoczywać. Gdy natomiast kolumny dywizji znajdują się w rejonach długich, dziennych lub nocnych odpoczynków, wówczas artyleria przeciwlotnicza powinna wykonywać marsz z zadaniem zajęcia ugrupowania bojowego do osłony następnych obiektów znajdujących się na drogach marszu. Przy tym należy pamiętać, że następny obiekt osłony można planować przed długim odpoczynkiem tylko wówczas, gdy odpoczynek ten trwa dłużej niż zwinięcie ugrupowania bojowego, wyprzedzenie kolumny i zajęcie nowego ugrupowania bojowego.

Przykład: czas trwania odpoczynku podanej uprzednio kolumny o długości 100 km ma wynosić 4 godz. Czas zwinięcia i rozwinięcia ugrupowania bojowego oddziału artylerii przeciwlotniczej wynosi 3 godz. /z RSWP typu P-10/. W jakim czasie oddział ten może osiągnąć gotowość bojową do osłony następnego obiektu na marszrucie znajdującego się przed tą kolumną?

Jak łatwo zauważyć, przy prędkości marszu oddziału 20 km/godz., czas ten będzie wynosił 8 godz.<sup>x/</sup> Jest on aż o 100% za duży. Oznacza to, że oddział artylerii przeciwlotniczej w zasadzie nie ma możliwości wyprzedzania kolumn w czasie ich długich odpoczynków.

x/ Przy założeniu, że kolumna po przejściu osłanianego obiektu zatrzyma się wzdłuż marszruty.

Wyprzedzanie takich kolumn możliwe jest głównie podczas ich dziennych i nocnych odpoczynków. Odpoczynki te z reguły trwają dłużej niż czas potrzebny na wyprzedzenie kilku oddziałów i osiągnięcie gotowości bojowej przez artylerię przeciwlotniczą. Ponieważ odpoczynki, te organizuje się raz na dobę, oddział artylerii przeciwlotniczej może osłonić w ciągu jednej doby marszu tylko jeden obiekt /odcinek drogi/.

Jeżeli przez ten odcinek drogi będzie maszerować kolumna długości 100 km z prędkością 20 km/godz., to w ciągu jednej doby marszu osłona jej trwać będzie tylko 5 godz. W pozostałym czasie /19 godz./ oddział artylerii przeciwlotniczej nie będzie niczego osłaniał. Będzie on związał ugrupowanie i maszerował w ogonie kolumny, którą osłaniał z zadaniem zajęcia nowego ugrupowania do osłony następnego obiektu /odcinka marszruty/.

Wydaje się, że takie użycie organicznych i przydzielonych oddziałów artylerii przeciwlotniczej dywizji, ze względu na zbyt mały czas bojowego wykorzystania w ciągu doby, nie jest najlepszym rozwiązaniem.

Porównując czas bojowego wykorzystania oddziału artylerii przeciwlotniczej, w ciągu jednej doby, osłaniającego kolumnę w marszu, z czasem gdy osłania on obiekty na marszrutach wynika, że sposób pierwszy jest znacznie korzystniejszy. Stosując bowiem sposób pierwszy, oddział artylerii przeciwlotniczej może być, wykorzystywany w ciągu doby co najmniej 9-14 godzin, natomiast drugim tylko 5 godzin.

Oczywiście cyfry te nie uwzględniają warunków marszu. W nocy lub w warunkach złej widoczności ze względów konstrukcyjnych sprzętu i możliwości lotnictwa nieprzyjaciela, jak podaliśmy celowiej jest wykorzystywać oddziały artylerii przeciwlotniczej do osłony punktów newralgicznych niż określonych kolumn w marszu.

Potrzeby w artylerii przeciwlotniczej do osłony punktów newralgicznych znajdujących się na marszrutach dywizji, są znaczne. Wynika to stąd, że punktów /odcinków/ tych na ogół jest dość dużo. Jak podaje biuletyn informacyjny nr 2/42/ 1960 r., na zachodnim TDW w ciągu jednej doby marszu wojska dywizji będą przechodziły jedną przeszkodę wodną sze-

rokości 100 - 250 m oraz nie mniej niż dwie przeszkody wodne o szerokości 40 - 100 m. Ponadto nie należy również lekceważyć wąskich rzek /do 50 m/ o dużej głębokości, które przy braku obrony przeciwlotniczej także mogą być trudne do pokonania. Do punktów newralgicznych należą jednak nie tylko mosty i przeprawy. Należą do nich również cieśniny, wiadukty, węzły komunikacyjne, przełęcze itp., które również w określonych warunkach będą wymagać obrony przeciwlotniczej.

Jakie wobec tego powinno być rozwiązanie problemu. Uważam, że zarówno organiczną jak i przydzieloną artylerię przeciwlotniczą małego kalibru, powinno się z reguły włączać w skład kolumn z zadaniem osłony ich w okresach, które podam w trzecim podrozdziale niniejszego rozdziału /za wyjątkiem marszu nocą i przy ograniczonej widoczności, ale tylko ze względów konstrukcyjnych sprzętu. Niezależnie od tego osłonę najważniejszych cieśnin, mostów, węzłów komunikacyjnych itp., powinien organizować szczebel nadrzędny.

#### Wnioski z II rozdziału

1. Wychodząc z czasu bojowego wykorzystania artylerii przeciwlotniczej w ciągu doby marszu oraz prawdopodobnego działania lotnictwa nieprzyjaciela wynika, że celowiej jest wykorzystywać ją do osłony kolumn marszowych /w warunkach umożliwiających prowadzenie ognia z celownikiem/ niż do osłony punktów newralgicznych znajdujących się na drogach, marszu dywizji. Artyleria przeciwlotnicza maszerująca w składzie kolumn powinna głównie je osłaniać w rejonach odpoczynków /zatrzymań/ oraz w czasie nalotu większych grup lotnictwa nieprzyjaciela. Niezależnie od bezpośredniej osłony kolumn, osłonę najważniejszych punktów newralgicznych znajdujących się na marszrutach dywizji powinny z zasady zapewniać szczeble nadrzędne. Szczeble nadrzędne powinny także wzmacniać obronę przeciwlotniczą dywizji w czasie marszu oraz w rejonach odpoczynków /zatrzymań/. Wynika to stąd, że artyleria przeciwlotnicza małego kalibru i przeciwlotnicze karabiny maszynowe /PKM-2/ zarówno ze względu na ich ilość, jak też rozwiązania konstrukcyjne, w żadnym wypadku nie są wystarczające do osłony dywizji w tych okresach marszu.

Główną wadą artylerii przeciwlotniczej małego kalibru jest nie tylko niemożliwość prowadzenia ognia w ruchu, ale również niemożliwość odparcia pierwszego ataku lotnictwa nieprzyjaciela z krótkich przystanków. Natomiast przeciwlotniczych karabinów maszynowych /PKM-2/ bardzo mała skuteczność. Ponadto środki te mają zbyt mały zasięg ognia oraz posiadają bardzo ograniczone możliwości osłony kolumn w nocy i w warunkach złej widoczności.

2. Do osłony najważniejszych kolumn dywizji powinno się przydzielać artylerię przeciwlotniczą małego kalibru i przeciwlotnicze karabiny maszynowe.
3. Baterie artylerii przeciwlotniczej /w składzie 6-8 dział/ przewidziane do włączenia w kolumny, można dzielić na plutony. Plutony przeciwlotniczych karabinów maszynowych, w zależności od sposobu ich wykorzystywania /razem z artylerią przeciwlotniczą, czy też samodzielnie, mogą działać pojedynczymi karabinami, parami lub całością.
4. Ugrupowując artylerię przeciwlotniczą i przeciwlotnicze karabiny maszynowe w kolumnach marszowych, należy kierować się wielkością i ugrupowaniem tych kolumn oraz prawdopodobnymi sposobami działania lotnictwa nieprzyjaciela. W świetle obowiązujących zasad marszu, podane odległości między pododdziałami artylerii przeciwlotniczej 2000-3000 m i między pododdziałami przeciwlotniczych karabinów maszynowych 700-1000 m, należy utrzymywać tylko w kolumnach batalionowych /dywizjonowych/. Utrzymywanie ich w kolumnach większych, ze względu na znaczne odległości między batalionami /dywizjonami/ jest niecelowe. Jeżeli osłania się kolumny w których pododdziały wielkości kompanii /baterii/ utrzymują między sobą duże odległości, wówczas należy przydzielać środki obrony przeciwlotniczej do poszczególnych kompanii /baterii/.

III. DROGI PROWADZĄCE DO ZWIEKSZENIA EFEKTYWNOŚCI BEZPOŚRED-  
NIEJ OBRONY PRZECIWLOTNICZEJ DYWIZJI W MARSZU /WNIOSKI  
KOŃCOWE/

1. Wymagania stawiane przed perspektywicznymi środkami  
obrony przeciwlotniczej dywizji

Z przeprowadzonych badań wynika, że samoczynne armaty przeciwlotnicze 57 mm S-60, a także przeciwlotnicze karabiny maszynowe /PKM-2/, nie tylko w perspektywie, ale nawet obecnie posiadają niewielkie możliwości osłony dywizji w marszu. W związku z tym powinny je uzupełnić, a nawet w ogóle zastąpić nowe, perspektywiczne środki obrony przeciwlotniczej. Jakże to powinny być środki?

Ze względu na to, że często będzie niemożliwe lub niecelowe wysuwanie środków obrony przeciwlotniczej na pewne odległości od osłanianych kolumn, skuteczny zasięg ich ognia powinien co najmniej się równać :

- w przypadku zwalczania lotnictwa nieprzyjaciela wykonującego ataki z lotu nurkowego pod dużymi i małymi kątami, z lotu koszącego i z lotów wznoszących pod małymi kątami - wielkości  $O_s + A$ ;
- z lotu wznoszącego pod kątem  $90^\circ$  - wielkości  $O_s$ ;
- z lotu wznoszącego pod kątem  $110^\circ$  - wielkości  $\frac{O_s}{2}$ ;
- pociskami kierowanymi klasy powietrze-ziemia - wielkości A powiększonej o 1500 - 2000 m.

Przedstawione zasięgi ognia pod względem wielkości można podzielić na dwie zasadnicze grupy.

Do grupy pierwszej zaliczymy zasięg ognia niezbędny podczas odpierania ataków lotnictwa nieprzyjaciela z lotu nurkowego pod dużymi i małymi kątami, z lotu koszącego i z lotów wznoszących pod dużymi kątami. Orientacyjnie powinien on wynosić 2000 - 3500 m.

W grupie tej powinny ponadto występować środki obrony przeciwlotniczej o zasięgu 1000 - 1500 m, których zadaniem byłoby wyłącznie zwalczanie lotnictwa niespodziewanie pojawiającego się na wysokościach do 300-500 m.

Do grupy drugiej zaliczymy zasięg ognia niezbędny do

odpierania pozostałych sposobów ataku tj. z lotu wznoszącego pod małymi kątami i podczas stosowania pocisków kierowanych klasy powietrze - ziemia. Tutaj powinien on wynosić 12000 - 13000 m.

Środki obrony przeciwlotniczej o zasięgu 2000-3500 m.

Przed podaniem ogólnej charakterystyki dla tego typu środków dokonajmy najpierw oceny odnośnie kierunków ich rozwoju. Jak wiadomo nad środkami obrony przeciwlotniczej o zasięgach ognia zbliżonych do podanych wyżej, prowadzone są prace w dwóch kierunkach. Wynikiem pierwszego /w USA/ jest skonstruowanie pocisku raketowego typu "Redeye" i "Blowpipe" w Wielkiej Brytanii, które może przenosić i obsługiwać 1-2 żołnierzy. Prace prowadzone w drugim kierunku /w USA, a także w szeregu innych krajach/ zmierzają do skonstruowania nowoczesnych lufowych środków obrony przeciwlotniczej. W niektórych krajach takie środki już skonstruowano.

Dotychczasowa ocena prowadzonych prac jest następująca.

Rakieta przeciwlotnicza typu "Redeye" pomimo swej miniaturowości, co jest wielką jej zaletą, posiada istotne wady, wynikające z posiadania głowicy pracującej na zasadzie podczerwieni. A oto niektóre z nich:

- nie odróżnia samolotów własnych od obcych;
- przy masowym użyciu istnieje poważne niebezpieczeństwo rażenia własnych samolotów;
- nie można prowadzić ognia do szybowców;
- można prowadzić ogień tylko do celów widocznych wzrokowo;
- prawdopodobnie można zwalczać tylko cele oddalające się.

Produkcja masowa, która miała rozpocząć się w 1962 r. została wstrzymana. Następnym terminem był 1964 r., jednak i wówczas Kongres podjął uchwałę zabraniającą ich produkcji.

Dopiero w 1965 r. po dokonaniu pewnych poprawek konstrukcyjnych, postanowiono uruchomić ich produkcję<sup>x/</sup>.

Brytyjski pocisk raketowy "Blowpipe", jak podaje prasa, ma się odznaczać daleko większą skutecznością niż amerykański pocisk tej samej klasy "Redeye". Największą jego zaletą ma być zdolność zwalczania samolotów lecących na kursach spotkaniowych<sup>xx/</sup>. Jednak pocisk ten jest dopiero w trak-

x/ Myśl wojskowa nr 7/1965 r. str. 120.

xx/ Myśl wojskowa nr 12/1965 r. str. 106.

10 dec 1962 - 64  
"Redeye" nie była dostarczona i w tym momencie  
w odróżnieniu od poprzedniej wersji 1965 r. - nie było dogłębnie

cie prób i nie wiadomo jaki będzie ich ostateczny wynik.

Niemniej należy sądzić /wychodząc z tempa rozwoju tego rodzaju pocisków/, że w przyszłości staną się one jednym z głównych, a może nawet głównym środkiem do zwalczania celów nisko lecących.

Obecnie, a także w przeciągu najbliższych kilku lat wydaje się, że zarówno pociski raketowe "Redeye" jak też "Blowpipe" nie będą stanowić silnej /podstawowej/ części składowej obrony przeciwlotniczej wojsk.

Szczegółowa analiza prasy zachodniej ostatnich dwóch lat doprowadza do wniosku, że do osłony związków taktycznych zmechanizowanych i pancernych najbardziej celowym środkiem obrony przeciwlotniczej są sprzężone armaty przeciwlotnicze kalibru do 40 mm oraz przeciwlotnicze karabiny maszynowe o bardzo dużej szybkostrzelności. Pogląd ten uzasadnia się następująco :

1. Dotychczasowe próby konstrukcji rakiet przeciwlotniczych zdolnych do zwalczania celów nisko lecących nie dały pożądaných rezultatów.

2. Istniejące w prototypach lub w serii próbnej rakiety "Redeye" i "Blowpipe" wynagają dalszych prób i doświadczeń, które mogą potrwać kilka lat.

3. Niezawodnym środkiem może być nadal artyleria przeciwlotnicza pod warunkiem zwiększenia jej manewrowości i wyposażenia w najnowocześniejsze urządzenia elektroniczne.

4. Produkcja armat przeciwlotniczych jest w pełni oprowadana, nie nastrocza trudności, nie przedstawia ryzyka. To samo dotyczy wszystkich innych urządzeń, w które powinna być wyposażona artyleria przeciwlotnicza.

Zgodnie z tą tendencją szereg państw przystąpiło do konstrukcji i produkcji nowych i przystosowanych do osłony związków taktycznych dział przeciwlotniczych /Francja, Szwecja<sup>x/</sup>. Również Amerykanie prawdopodobnie konstruują czterolufową armatę przeciwlotniczą kalibru 20 mm o szybkostrzelności 6000 strzałów na minutę. Na podstawie tej armaty mają zamiar konstruować 30 mm armatę przeciwlotniczą o szybkostrzelności 5000 strzałów na minutę<sup>xx/</sup>.

x/ Komunikat Miesięczny II Zarządu Szt.Gen. Nr 9/1965 r.  
xx/ Flugwechr und Technik Nr 7/1962 i 9/1964 r.

W dziedzinie przeciwlotniczych karabinów maszynowych istnieje już dość szeroki ~~asort~~ asortyment środków wyróżniających się przede wszystkim bardzo dużą szybkostrzelnością 6000 - 10000 strzałów na minutę.

??  
Dla broni tej opracowano nowe zasady strzelania. Cieszy się ona wielkim uznaniem fachowców i ma /lub w najbliższym czasie znajdzie/ zastosowanie w wojskach. Wśród krajów, które uznają konieczność posiadania w pododdziałach i oddziałach przeciwlotniczych karabinów maszynowych należy wymienić między innymi USA i NRF. Są to co prawda poglądy państw zachodnich ale napewno nie pozbawione głębokiej słuszności.

Słuszność tej myśli potwierdza również rozwój nowych środków obrony przeciwlotniczej o małym zasięgu w ZSRR. Jak wiadomo skonstruowano tam obecnie nowoczesną poczwornie sprzężoną samobieżną armatę przeciwlotniczą kalibru 23 mm o szybkostrzelności 3600-4000 strzałów na minutę<sup>x/</sup>.

Kierując się powyższym uważamy, że środki obrony przeciwlotniczej o skutecznym zasięgu ognia 2000 - 3500 m powinny być lufowe. Powinna to być nowoczesna artyleria przeciwlotnicza małego kalibru. Ogólna jej charakterystyka.

Artyleria przeciwlotnicza o zasięgu 2000 - 3500 m powinna być wysoce manewrowa i mieć możliwość strzelania w ruchu i z krótkich przystanków. Muszą to być więc przede wszystkim działa samobieżne, pływające. Kaliber w granicach do 40 mm. Ilość luf 2-4. Szybkostrzelność z jednej lufy 1000-1200 strzałów na minutę.

Na każdym dziale powinien być umieszczony automatyczny radarowy celownik z urządzeniem przeciwwakłócającym, dublowany celownikiem optycznym umożliwiającym strzelanie bez poziomowania i orientowania działa przy dużych prędkościach kątowych naprowadzania i mający aparaturę identyfikacyjną i system inercyjnego śledzenia celu. Zastosowanie powyższych urządzeń zapewni zwiększenie skuteczności ognia i stworzy najbardziej dogodne warunki do bezpośredniej osłony wojsk w marszu.

Niezależnie od artylerii przeciwlotniczej małego kalibru, należy również konstruować przeciwlotnicze karabiny maszynowe /kalibru do 20 mm/ o bardzo dużej szybkostrzelności,

x/ Obrona przeciwlotnicza wojsk. Podręcznik wyd. MON 1965 r. str. 152.

posiadające możliwość zwalczania celów powietrznych i naziemnych /jak np. amerykański KM 12,7 mm M 85/.

Środki obrony przeciwlotniczej o zasięgu 12000-13000 m.

Jak wynika z rozwoju współczesnej techniki środki obrony przeciwlotniczej o zasięgu 12000 - 13000 m powinny być wyłącznie raketowe.

Ogólna charakterystyka tych środków.

Rakiety przeciwlotnicze o zasięgu 12000 - 13000 m powinny być zmontowane na podwoziu gąsienicowym lub wielokołowym, rozwijać prędkość 70 - 80 km/godz., mieć możliwość samodzielnego wykrycia celu oraz prowadzenie ognia w ruchu i z krótkich przystanków w dowolnej porze doby i w warunkach stosowania przez nieprzyjaciela radiolokacyjnych zakłóceń, mieć aparaturę identyfikacyjną oraz posiadać dużą skuteczność ognia /prawdopodobieństwo trafienia jedną rakieta co najmniej 0,6/. Wprowadzenie jednak tego typu środków obrony przeciwlotniczej do osłony kolumn prawdopodobnie nie nastąpi prędko.

Prace prowadzone w USA, Wielkiej Brytanii i Francji nad systemami przeciwlotniczych kierowanych pocisków raketowych /o charakterystykach zbliżonych do podanych wyżej/ jak dotychczas nie dały pomyślnych rezultatów. Znamiennym tego przykładem jest zaniechanie przez siły lądowe USA dalszych prac badawczych nad przeciwlotniczym pociskiem raketowym typu "Mauler", na który w przeciągu pięciu lat wyasygnowano 200 mil. dolarów<sup>x</sup>.

Nowszy amerykański system "Chaparral" również jest w trakcie opracowywania i nie wiadomo jaki będzie ostateczny wynik tych prac. Ze względu na to, że system Chaparral jest na ogół mało znany, podamy o nim kilka danych. Jest to przystosowany lotniczy pocisk raketowy "Sidewinder" dla potrzeb obrony przeciwlotniczej wojsk. Składa się on z wyrzutni, na której zamontowane są cztery pociski i przyczepy służącej do przewozu zapasowych pocisków oraz innego sprzętu potrzebnego do prowadzenia ognia. System ten nie ma możliwości prowadzenia ognia jednocześnie do kilku celów, jednakże poszczególne pociski mogą być odpalane kolejno jeden po drugim i kierowane do różnych celów. Brak jest danych czy system ten będzie

-----  
x/Myśl wojskowa ne 10/1965 r. str. 117.

mógł prowadzić ogień w ruchu i z krótkich przystanków czy też nie.

Bardzo skąpe są również dane o francuskim systemie przeciwlotniczych pocisków raketowych, który w wersji lądowej ma oznaczenie "Aramis", a także brytyjskich PT-428 i ET 316 Sightline<sup>x/</sup>.

Z tych też względów trudno jest obecnie wskazać, który z podanych wyżej systemów może ostatecznie służyć za przykład. Zresztą nie to jest najważniejsze. Wskazując powyższe systemy, chcemy podkreślić, że tego typu rakiety są niezbędne /szczególnie w wojnie z użyciem broni jądrowej/, do walki z lotnictwem nieprzyjaciela wykonującym uderzenie na kolumny z dużych odległości.

Następnym warunkiem radykalnego rozwiązania problemu efektywnej walki w marszu ze środkami napadu powietrznego jest zorganizowanie niezawodnego systemu rozpoznania nieprzyjaciela działającego na małych wysokościach. W tym celu należy przede wszystkim zwiększyć odległość wykrycia nisko latających celów powietrznych i zautomatyzować proces opracowywania i przekazywania danych o sytuacji powietrznej.

Zwiększenie odległości wykrycia celów na małych wysokościach może być osiągnięte w wyniku opracowania i wprowadzenia w systemie obrony powietrznej kraju i obrony przeciwlotniczej wojsk, specjalnych, naziemnych, przede wszystkim zaś samolotowych stacji radiolokacyjnych pracujących na falach krótkich. Z danych o stacjach radiolokacyjnych pracujących na falach krótkich, jak też o samolotach i śmigłowcach radiolokacyjnego wykrywania wynika, że pozwalają one zwiększyć zasięg wykrywania celów działających na małych wysokościach do 100 - 150 km. Oprócz tego wykorzystanie takich samolotów i śmigłowców pozwoli szybko odtworzyć naruszony system radiolokacyjnego rozpoznania, który w toku działań bojowych może być przez nieprzyjaciela często obezwładniany.

x/ Wojskowy Przegląd Zagraniczny nr 6/1965 r. str. 61.

Informacje dotyczące pocisku PT-428 są sprzeczne. Wojskowy Przegląd Zagraniczny nr 6/65 podaje, że prace nad tym poc. są prowadzone, natomiast Komunikaty Miesięczne II Zarządu Szt.Gen. Nr 4 i 10/1962 r. podają, że ze względów oszczędnościowych zostały wstrzymane.

Dla automatycznego procesu opracowania i przekazywania danych o sytuacji powietrznej, konieczne jest opracowanie specjalnej aparatury pozwalającej automatycznie określać współrzędne celu, parametry ruchu i inne charakterystyki oraz umożliwiającej kodowanie i przekazywanie tych danych oddziałom i pododdziałom obrony przeciwlotniczej, a także stanowiskom dowodzenia. Użycie takiej aparatury pozwoli wielokrotnie skrócić czas powiadamiania o nieprzyjacielu powietrznym, a przy zapewnieniu ciągłości rozpoznania na małych wysokościach, pozwoli we właściwym czasie nacelowanie na nie środków obrony przeciwlotniczej.

Oczywiście z punktu widzenia dywizji, nie jest specjalnie ważne, jak w w/w systemach będzie zorganizowane radiolokacyjne rozpoznanie, lecz głównie, w jakim stopniu zapewnią one pełność i aktualność przekazywania danych o sytuacji powietrznej. Niemniej sprawę tą sygnalizuję dlatego, gdyż wywiera ona bardzo duży wpływ na możliwości środków obrony przeciwlotniczej dywizji w marszu. Chodzi bowiem o to, żeby w systemach, w których dywizja będzie wykonywała marsz, tak było zorganizowane rozpoznanie powietrzne, aby środki obrony przeciwlotniczej dywizji w pełni na nim mogły się opierać tj. włączały swoje radiolokatory i poszukiwały cele tylko wówczas, kiedy rzeczywiście istnieje zagrożenie z powietrza.

## 2. Potrzeby i ugrupowanie perspektywicznych środków obrony przeciwlotniczej w kolumnach marszowych dywizji

Ogólne zasady ugrupowania środków obrony przeciwlotniczej w kolumnach marszowych, które podaliśmy w II rozdziale są słuszne również dla środków perspektywicznych. Wychodząc ze skutecznego zasięgu ognia tych środków wynika, że odległości między pododdziałami samobieżnej artylerii przeciwlotniczej o zasięgu 2000 - 3500 m mogą orientacyjnie wynosić 1500-3500 m, a między pododdziałami rakiet przeciwlotniczych o zasięgu 12000 - 13000 m 9000 m.

Ze względu na dużą skuteczność ognia środków perspektywicznych, obronę przeciwlotniczą kolumn można uważać za zadawalającą, jeżeli /w podanych wyżej odległościach/ będą razem maszerowały pary lub pojedyncze samobieżne działa czy też

wyrzutnie, a nie całe baterie /plutony/. Przy czym górna granica dotyczy przede wszystkim czoła kolumn, gdzie środków obrony przeciwlotniczej powinno być więcej.

Potrzebną ilość środków obrony przeciwlotniczej /n/ do osłony dywizji w marszu w zasadzie można obliczyć dwoma sposobami.

Sposób pierwszy polega na określeniu ogólnej długości osłanianych kolumn, podzieleniu tej wartości przez odległość, którą przyjmuje się między pododdziałami obrony przeciwlotniczej i do otrzymanego wyniku dodaniu jedności. A więc za pomocą wzoru :

$$n = \frac{L_K}{d} + 1$$

gdzie:  $L_K$  - długość osłanianej kolumny;

d - odległości między pododdziałami OPL w kolumnie;

1 - współczynnik stały.

Powyższy wzór słuszny jest w przypadku, gdy nad osłanianymi kolumnami /przy uwzględnieniu odległości między poszczególnymi oddziałami względnie pododdziałami/ można utworzyć ciągłą strefę ognia lub też utrzymać łączność ogniową. Jeżeli takiej możliwości nie ma /na skutek istnienia dużych odległości między oddziałami względnie pododdziałami i małego zasięgu ognia środków obrony przeciwlotniczej/, wówczas do określenia potrzebnej ilości środków obrony przeciwlotniczej najcelowiej stosować sposób drugi.

Polega on na wyborze i określeniu ilości środków obrony przeciwlotniczej dla takich największych pododdziałów, wśród których nie przyjmuje się odstępów taktycznych, a tylko odległości między pojazdami. Dodając z kolei środki obrony przeciwlotniczej niezbędne do osłony poszczególnych pododdziałów, otrzymamy potrzebną ich ilość dla całej dywizji.

Z powyższego wynika, że aby określić który z podanych wyżej sposobów można zastosować, należy uwzględniać zasady grupowania oddziałów i pododdziałów w marszu oraz zasięg ognia środków obrony przeciwlotniczej.

Potrzebna ilość środków obrony przeciwlotniczej o zasięgu 2000 - 3500 m.

Ugrupowanie oddziałów i pododdziałów dywizji w marszu, które ma decydujący wpływ na wybór sposobu obliczania potrzeb-

nej ilości środków obrony przeciwlotniczej o zasięgu 2000-3500 m może być bardzo różnorodne. Ponadto ulega ono dość częstym zmianom.

Na przykład w 1964 r. przyjmowano, że odległości między pułkami mogą wynosić 5-7 km, między batalionami /dywizjonami, kompaniami w pułku czołgów/ 2-3 km i między kompaniami /bateriami/ około 100 m. Ostatnio wydany regulamin sił zbrojnych PRL /dywizja, pułk/ podaje, że odległości między pułkami powinny wynosić 5-10 km, a między batalionami /dywizjonami/ nie mniej jak 5 km<sup>x/</sup>. Podręcznik taktyka cz. II podaje znów, że odległości między batalionami /dywizjonami/ mogą wynosić 3-5 km, a między kompaniami /bateriami/ 100-500 m<sup>xx/</sup>. Ppłk dypl. Kuźniewski w swoim skrypcie podaje, że odległości między kompaniami /bateriami/ powinny wynosić 1 km, a między batalionami 2-3 km<sup>xxx/</sup>. Bardzo różne odległości przyjmuje się między kompaniami czołgów. Np. odległości między kompaniami w pułku czołgów uważa się, że powinny się równać odległościom między batalionami /dywizjonami/. Natomiast odległości między kompaniami w batalionie czołgów pułku zmechanizowanego podaje się, że powinny się równać odległościom między kompaniami /bateriami/ w batalionie /dywizjonie/. Różne odległości mogą być także między pododdziałami w dywizjonie rakiet taktycznych. W zależności od tego czy na wyrzutniach znajdują się rakiety z głowicami jądrowymi czy też nie, odległości między bateriami startowymi mogą wynosić 2-3 km lub 300-500 m.

Z podanych wyżej zasad ugrupowania oddziałów i pododdziałów, które z pewnością nie są ostateczne, wynika, że do obliczenia potrzebnej ilości środków obrony przeciwlotniczej o zasięgu 2000-3500 m najcelowiej posłużyć się sposobem drugim.

Największym pododdziałem, w którym nie przyjmuje się odstępów taktycznych jest kompania /bateria/. Zatem kompania

- x/ Regulamin walki sił zbrojnych Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej /dywizja-pułk/. wyd. MON 1964 r., str. 99.  
xx/ Taktyka ogólna cz. II, wyd. MON 1964 r., str. 222.  
xxx/ Ppłk dypl. E. Kuźniewski "Organizacja i prowadzenie marszu przez dywizję na dużą odległość" /skrypt/, wyd. ASG 1964 r., str. 19.

/bateria/ powinna być punktem wyjściowym do określenia potrzebnej ilości środków dla całej dywizji.

Do osłony poszczególnych kompanii /baterii/, uważamy, że potrzeba następującą ilość środków obrony przeciwlotniczej:

- |                                    |                           |
|------------------------------------|---------------------------|
| - baterii startowej                | 2 działa;                 |
| - kompanii czołgów                 | 1-2 działa;               |
| - baterii artylerii                | 1 działko;                |
| - kompanii piechoty zmotoryzowanej | 1 działko <sup>x/</sup> . |

2 czołgów  
19 ilości

Potrzebna ilość środków obrony przeciwlotniczej o zasięgu 12000 - 13000 m.

Do określenia potrzebnej ilości środków obrony przeciwlotniczej o zasięgu 12000 - 13000 m, jak łatwo zauważyć powinniśmy posłużyć się sposobem pierwszym. Wynika to stąd, że odległości między kompaniami /bateriami/, a także batalionami /dywizjonami/ są znacznie mniejsze niż zasięg ognia rakiet przeciwlotniczych. Wobec powyższego osłonę kolumn przy pomocy rakiet przeciwlotniczych powinno się organizować nie dla pojedynczych batalionów /dywizjonów/, a zwłaszcza kompanii /baterii/, lecz dla pułków /części sił pułków/ lub w ogóle części sił dywizji.

Do osłony najważniejszych kolumn dywizji /rakiet taktycznych, czołgów i artylerii/ wychodząc z ogólnej ich długości w marszu, potrzeba około 12 samobieźnych wyrzutni<sup>xx/</sup>.

Potrzebną ilość wszystkich środków obrony przeciwlotniczej dla dywizji zmechanizowanej w czasie marszu przedstawia tabela 1.3.

x/ W dywizji, w pułkach i batalionach istnieje szereg pododdziałów, które na okres marszu często przydzielają się do poszczególnych batalionów /kompanii/. Stąd też przy określaniu potrzebnej ilości środków dla dywizji pododdziały te można pominąć.

xx/ Ogólna długość tych kolumn wynosi około 90-110 km /90:9/+1=11 lub /110:9/+1+13.

Tabela 1.3.

Oddział /pododdział/	Samobieźna art. plot o zasięgu 2000 - 3500 m		Rakiety plot. o zasięgu 12000-13000 m.
	Potrzebna ilość dział	Razem	Potrzebna ilość samobieź- nych wyrzutni
Pułk zmechanizowany: - 3 bpz /9 kpz/ - 1 bcz /3 kcz/	9 0-3	9-12	-
Pułk zmechanizowany		9-12	-
Pułk zmechanizowany		9-12	-
Pułk czołgów : - 5 kcz	5-10	5-10	-
Dywizjon rakiet taktycznych: - 3 bat.startowe	6	6	-
Pułk artylerii - 3 dywizjony art.	9	9	-
Najważniejsze kolumny dywizji			12
W dywizji razem :		48-61	12

Aby dowódca dywizji i dowódcy, pułków mieli wpływ na organizację osłony w marszu swych oddziałów i pododdziałów, wyszczególnione w tabeli środki obrony przeciwlotniczej powinny organicznie występować :

- na szczeblu dywizji, podległe bezpośrednio szefowi OPL dywizji:
  1. pułk samobieźnej artylerii przeciwlotniczej w składzie 4 baterii, każda bateria po 6 dział.
  2. dywizjon rakiet przeciwlotniczych w składzie 3 baterii, każda bateria w składzie 4 samobieźnych wyrzutni;
- w każdym pułku zmechanizowanym 1 bateria w składzie 6 dział;
- w pułku czołgów - 1 bateria w składzie 6 dział;
- w dywizjonie rakiet taktycznych - 1 bateria w składzie 6 dział;
- w pułku artylerii - 1 bateria w składzie 6 dział.

Ponadto na czołgach, transporterach opancerzonych i niektórych samochodach powinno się montować przeciwlotnicze karabiny maszynowe o bardzo dużej szybkostrzelności.

Możliwe warianty ugrupowania perspektywicznych środków obrony przeciwlotniczej podczas osłony niektórych kolumn dywizji w marszu, przedstawia załącznik nr 10, 11, 12, 13.

Podczas kompleksowego użycia środków obrony przeciwlotniczej do osłony kolumn w marszu, głównym zadaniem rakiet przeciwlotniczych o zasięgu 12000 - 13000 m będzie walka z lotnictwem nieprzyjaciela wykonującym uderzenia pociskami raketowymi klasy powietrze-ziemia typu Bullpup i Nord oraz z lotów wznoszących pod małymi kątami. Samobieżnej artylerii przeciwlotniczej o zasięgu 2000 - 3500 m, walka z lotnictwem nieprzyjaciela wykonującym uderzenia z lotu nurkowego i z lotów wznoszących pod dużymi kątami. Przeciwlotniczych karabinów maszynowych o bardzo dużej szybkostrzelności także, walka z lotnictwem wykonującym uderzenia z lotów wznoszących pod dużymi kątami oraz z lotu koszącego.

#### ZAKOŃCZENIE

W niniejszej pracy nie ograniczyłem się tylko do zbadania możliwości i określenia zasad wykorzystania artylerii przeciwlotniczej małego kalibru S-60 i przeciwlotniczych karabinów maszynowych /PKM-2/, a więc nadania jej tylko charakteru użytkowego. Uważałem, że należy także dokonać analizy i podać perspektywy rozwojowe środków obrony przeciwlotniczej. Zatrzymanie się tylko na środkach aktualnie znajdujących się na uzbrojeniu stanowiłoby moim zdaniem poważny niedostatek pracy. Tym bardziej, że środków tych obok tego, że jest zbyt mało, to także nie w pełni nadają się do osłony dywizji w marszu na dużą odległość.

W opracowaniu zagadnienia dotyczącego możliwości bojowych artylerii przeciwlotniczej małego kalibru S-60 i przeciwlotniczych karabinów maszynowych /PKM-2/ korzystałem z materiałów i opinii pracowników naukowych "Wyższej Inżynierskiej Artyleryjskiej Szkoły" w Kijowie. Jeśli natomiast chodzi o perspektywy rozwojowe środków obrony przeciwlotniczej, oparłem się głównie na publikacjach zachodnich i materiałach wydanych w Polsce.

Badania wykazały, że osłona dywizji w marszu na dużą odległość jest bardzo trudnym zadaniem dla środków obrony przeciwlotniczej aktualnie znajdujących się na uzbrojeniu. Niemniej celowość wydzielenia ich do tych zadań istnieje. Radykalne jednak rozwiązanie problemu może nastąpić w przypadku wyposażenia oddziałów i pododdziałów w sprzęt o bardzo wysokich walorach taktyczno-technicznych. Wydaje się, że wszystkie inne poczynania nie dadzą pożądaných rezultatów.

Przedstawione w pracy zasady wykorzystania artylerii przeciwlotniczej i przeciwlotniczych karabinów maszynowych oraz perspektywy rozwojowe środków obrony przeciwlotniczej z pewnością nie są ostateczne. Jest to po prostu pierwsza próba teoretyczna spojrzenia na tę szeroką problematykę. Dlatego też wystarczającą satysfakcją będzie dla autora, jeśli przedstawiona problematyka wzbudzi wśród czytelników szersze zainteresowanie i będzie stanowić punkt wyjściowy do dalszych opracowań. Uważam, że jest to konieczne przynajmniej z trzech względów.

1. Dywizje wykonujące marsz w kierunku frontu będą jednym z głównych obiektów uderzeń lotnictwa nieprzyjaciela, w związku z tym muszą być osłaniane z powietrza.

2. Jednym z czynników mających wpływ na skuteczność tej osłony jest optymalne wykorzystanie środków obrony przeciwlotniczej dywizji.

3. Wiele zagadnień przedstawionych w pracy, a zwłaszcza zawartych w rozdziale trzecim, kwalifikuje się raczej do pracy zespołowej, gdyż obejmuje bardzo złożoną i wzajemnie się zazębiającą problematykę różnych dziedzin wiedzy.

W zakończeniu składam podziękowanie wszystkim towarzyszom, którzy udzielili mi cennych wskazówek i rad dotyczących zarówno układu, jak i treści pracy.

----- . -----

Wykorzystana literatura:

Instrukcje, regulaminy, informatory i podręczniki:

1. Działanie bojowe samolotów pościgowych typu Mig-19 - podręcznik, wyd. MON 1961 r.
2. Instrukcja artylerii przeciwlotniczej szyki i działocyny dywizjonu i baterii 57 mm samoczynnych armat przeciwlotniczych z przelicznikiem 6-60 i RSA SON-9A.
3. Instrukcja o użyciu samolotów myśliwskich i myśliwsko-bombowych, wyd. MON 1956 r.
4. Instrukcja piechoty 14,5 mm podwójnie sprzężony przeciwlotniczy karabin maszynowy /PKM-2/ opis i utrzymanie, wyd. MON- 1956 r.
5. Instrukcja strzelania baterii 57 mm samocznych armat przeciwlotniczych S-60, wyd. MON - 1959 r.
6. Krótki informator o podstawowym uzbrojeniu i sprzęcie bojowym głównych państw kapitalistycznych część I, dane taktyczno-techniczne, wyd. MON - 1964 r.
7. Krótki informator siły zbrojne Wielkiej Brytanii - organizacja, uzbrojenie i normy taktyczno-operacyjne, wyd. MON, 1961 r.
8. Obrona przeciwlotnicza wojsk. Podręcznik. Część I /Front, armia/ wyd. MON 1965 r.
9. Obrona wojsk przed bronią masowego rażenia /tłumaczenie z niemieckiego, wyd. MON 1962 r./.
10. Organizacja, uzbrojenie i użycie bojowe środków OPL sił lądowych Stanów Zjednoczonych, wyd. MON 1963 r.
11. Protiwowozdusznaja oborona wojsk, uczebnik, wyd. 1958 r.
12. Protiwowozdusznaja oborona wojsk, uczebnik, wyd. 1959 r.
13. Regulamin polowy artylerii przeciwlotniczej wojsk lądowych /pułk, grupa, dywizja/, wyd. MON, 1962 r.
14. Regulamin polowy sił lądowych Stanów Zjednoczonych. Dywizja pancerna i zgrupowanie bojowe, wyd. MON 1961 r.
15. Regulamin sił powietrznych Wielkiej Brytanii, część I, wyd. MON 1962 r.
16. Regulamin walki artylerii przeciwlotniczej wojsk lądowych /bateria, pluton, działon/, wyd. MON 1963 r.
17. Regulamin walki Sił Zbrojnych Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej /dywizja, pułk/, wyd. MON 1964 r.
18. Taktika i opieratiwnoje ispolzowanie wojsk PBO suchoputnych wojsk cz. I i II, wyd. 1958 r.
19. Taktyka lotnictwa myśliwsko-szturmowego i działań szturmowych lotnictwa myśliwskiego /załoga, pułk/, podręcznik, wyd. MON 1961 r.
20. Taktyka lotnictwa myśliwskiego cz. I i II. Podręcznik, wyd. MON 1961 r.

21. Taktyka lotnictwa myśliwskiego cz. III i IV. Podręcznik, wyd. MON 1963 r.
22. Taktyka rozpoznania powietrznego, wyd. MON 1961 r.
23. Technika i zastosowanie bojowe samolotu Mig-21f-13 część II, zastosowanie bojowe, wyd. MON 1963 r.
24. Wywiad wojskowy we współczesnej wojnie, wyd. MON 1961 r.
25. Zasady strzelania artylerii przeciwlotniczej małego kalibru, podręcznik, wyd. MON 1961 r.
26. Zasady użycia broni jądrowej w celach operacyjno-taktycznych, wyd. MON 1961 r.
27. 14,5 mm podwójnie sprzężony przeciwlotniczy karabin maszynowy zmodernizowany /PKMZ-2/, wyd. MON 1962 r.

Periodyki i skrypty:

1. Awiacja i kosmonawtika nr 11/1963 r.
2. Bażenow Osnowy primienienia ZUR w protivowozdusznoj oboronie wojsk, wyd. 1961 r.
3. Biuletyn informacyjny nr 2/42/, 2/64/, 4/72/.
4. Ciupak T. ppłk dypl. Marsz pułku na dużą odległość /wykład/, wyd. ASG 1962 r.
5. Dołgich O.D. połkownik Protiwowozduszna ja oborona motostrełkowej /tankowej/ diwizji na marsze i wo wstrecznom boju /lekcja/, wyd. 1963 r.
6. Flugwehr und Technik, roczniki 1962-1965 r.
7. Komunikat Miesięczny II Zarządu Szt.Gen. roczniki 1962-1965 r.
8. Kożewnikow A. połkownik Iz opyta strelby na karotkich ostanowkach. Wojennyj Wiestnik 4/1962 r.
9. Kuźniewski ppłk dypl. Organizacja i prowadzenie marszu przez dywizję na dużą odległość /skrypt/, wyd. ASG 1964 r.
10. Madejski A. płk dypl. prof. Operacja zaczepna armii ogólnowojskowej w początkowym okresie wojny, wyd. ASG, 1963 r.
11. Myśl wojskowa /jawna/ roczniki 1962-1965 r.
12. Podstawowe normy taktyczne oraz niektóre zasady działań pododdziałów, oddziałów i związków taktycznych w warunkach użycia broni masowego rażenia, wyd. Inspektorat Szkolenia MON 1961 r.
13. Protiwowozduszna ja oborona notostrełkowego /tankowego/ połka wyd. 1963 r.
14. Przegląd literatury lotniczej i OPL nr 4 i 5/1962 r.
15. Przegląd Wojsk Lądowych, dodatek do nr 1/1963. Szkolenie taktyczne pododdziałów artylerii przeciwlotniczej.
16. Soldat und Technik roczniki 1962-1965 r.

17. Sołtysik T. ppłk dypl., Brzozowski R. ppłk. Organizacja artyleryjskiej osłony przeciwlotniczej dywizji pancerniej, Myśl Wojskowa /tajna/ 1/1960 r.
18. Teczek L. pułkownik. O strzelbie z karabinów opancerzonych. Wojennyj Wiestnik nr 10/1962 r.
19. Wojskowy Przegląd Zagraniczny roczniki 1962-1965 r.
20. Wójcik E. kpt. dypl. Lotnicze zabezpieczenie działań bojowych związków operacyjnych sił lądowych NATO /skrypt/ wyd. ASG 1964 r.

I n n e :

1. Lotnictwo Stanów Zjednoczonych w wojnie koreańskiej, wyd. MON 1951 r.
2. Manewry połączonych sił zbrojnych paktu północno-atlantycznego pod kryptonimem "Jesień", wyd. MON 1959 r.
3. Manewry sił zbrojnych NATO WINTER SHIELD, wyd. MON - 1962 r.
4. Problem ruchliwości wojsk lądowych na współczesnym polu walki, IV sesja naukowa, wyd. ASG, 1963 r.
5. Przeniczny A. ppłk dr Zasady ugrupowania bojowego artylerii przeciwlotniczej lufowej w osłonie mostów /rozprawa doktorska/, wyd. ASG 1963 r.
6. Szpakowski Marian mjr dypl. Rola i perspektywy zastosowania operacyjnego /frontowego lotnictwa myśliwskiego/. Zbiór prac Akademii, wyd. ASG 1965 r.
7. Tabele strzelnicze do 57 mm samoczynnych armat przeciwlotniczych S-60, wyd. MON- 1959 r.
8. Tabele strzelnicze do strzelań powietrznych i naziemnych dla 14,5 mm podwójnie i poczwórnice sprzężonych przeciwlotniczych karabinów maszynowych /PKM-2 i PKM-4/, wyd. MON 1956 r.
9. Zabłotni J. ppłk dypl. Zwalczanie przez artylerię przeciwlotniczą małego i średniego kalibru samolotów działających na małych wysokościach z dużymi prędkościami /rozprawa doktorska/, wyd. ASG 1964 r.

Załączników 13 na 18 arkuszach.

Wykonano w 5 egz.

Egz.nr 1-5 Bibl.Tajna

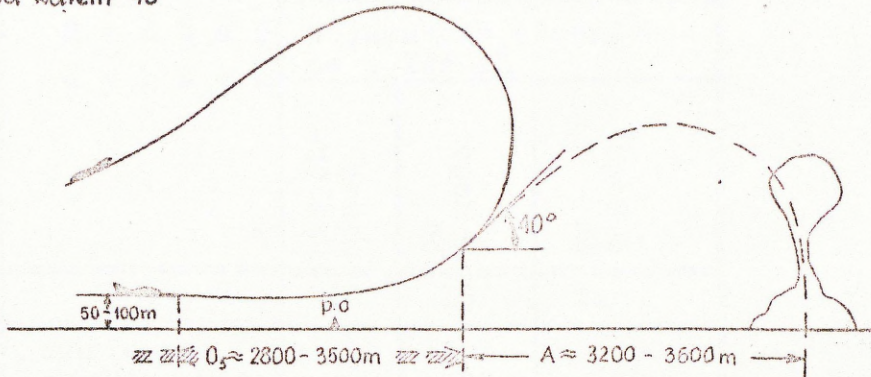
Wyk.: mjr Banasiak

Druk: PK, dn. 5.5.66 r.

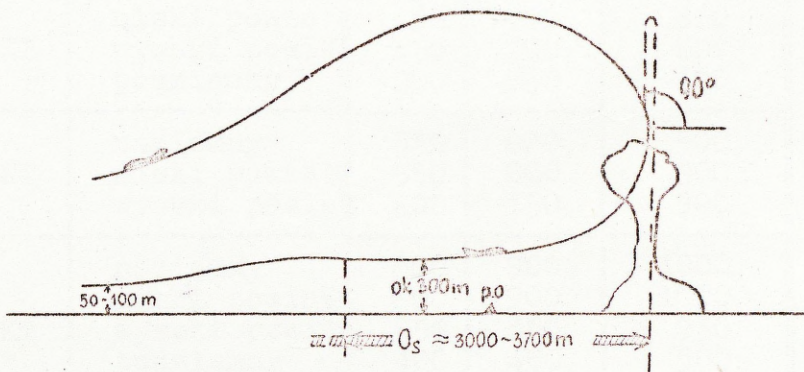
Nr ks. 01254/WW.

### Bombardowanie z lotów wznoszących pod kątami 40, 90 i 110° (varianty)

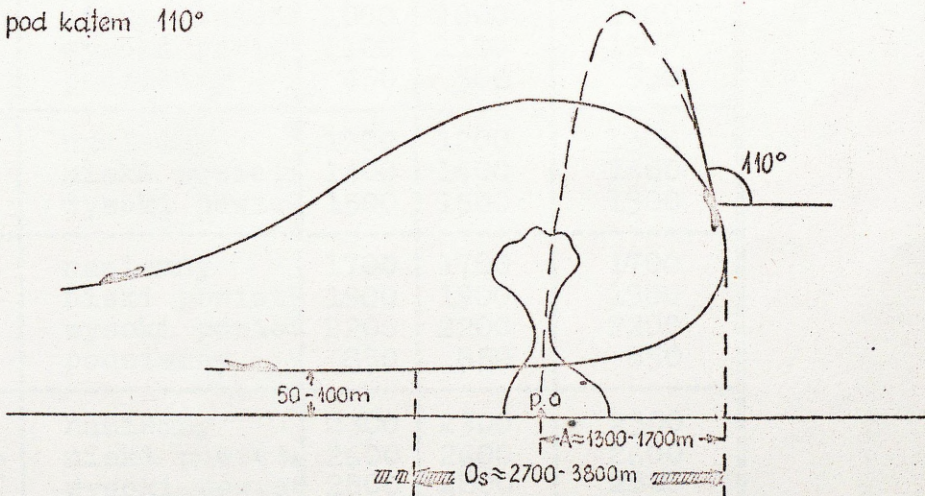
a) pod kątem 40°



b) pod kątem 90°



c) pod kątem 110°



Oznaczenia:

p.o - punkt orientacyjny

O<sub>s</sub> - rzut odcinka dogodnego do prowadzenia ognia

A - odstęp bombardowania

## Promień działania wybuchów jądrowych

Moc głowicy	Rodzaj wybuchu	Wysokość lub głębokość wybuchu w metrach <sup>1/</sup>	Uszkodzenie /w m <sup>2</sup> /				Opaznienia 2-go stopnia nieosłoniętej skóry	Niezdolność bojowa ludzi /w m/								
			Uszkodzenie		mosty /s/	Wojska w niezakrytym terenie			Ludzie w czołgach			Wojska nie chronione w lasach				
			czołgi /M/	działa/M/		pojazdy mechaniczne/M/		natury-miast	po 1 godz.	po 4 godz.	natury-miast	po 1 godz.	po 4 godz.	natury-miast	po 1 godz.	po 4 godz.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
0,5 KT	naziemny	0-40	100	200	100	350	400	600	700	250	500	600	400	600	700	
	niski-powietrzny	ponad 40-120	100	200	50	600	400	600	700	250	500	600	400	600	700	
	wysoki powietrzny	ponad 120-240	-	200	-	550	350	600	700	150	450	550	350	600	700	
	podziemny	poniżej 4	50	100	50	-	200	300	350	100	250	300	200	300	350	
1 KT	naziemny	0-55	150	250	150	450	450	700	800	500	600	750	450	700	800	
	niski powietrzny	ponad 55-150	150	250	100	800	450	700	800	500	600	750	450	700	800	
	wysoki powietrzny	ponad 150-300	-	250	-	750	400	700	800	450	550	700	450	700	800	
	podziemny	poniżej 5	100	100	50	-	200	350	400	250	300	350	200	350	400	
2 KT	naziemny	0-75	200	350	200	600	550	800	900	450	650	800	550	800	900	
	niski powietrzny	ponad 75-190	200	350	150	1000	550	800	900	450	650	800	550	800	900	
	wysoki powietrzny	ponad 190-380	-	350	-	950	500	750	900	350	600	750	600	750	900	
	naziemny	0-105	300	450	300	850	700	900	1000	550	750	850	800	900	1000	
5 KT	niski powietrzny	ponad 105-260	300	500	200	1500	700	900	1000	550	750	850	800	900	1000	
	wysoki powietrzny	ponad 260-520	-	500	-	1400	600	800	950	400	650	750	850	850	950	
	podziemny	poniżej 9	150	200	150	-	350	450	500	250	350	400	400	450	500	
	naziemny	0-140	400	650	350	1150	800	1000	1100	650	850	1000	900	1000	1100	
10 KT	niski powietrzny	ponad 140-330	350	650	250	2000	800	1000	1100	650	850	1000	1000	1000	1100	
	wysoki powietrzny	ponad 330-660	-	700	-	1900	750	900	1000	450	700	900	1100	1100	1100	
	podziemny	poniżej 11	200	300	150	-	400	500	550	300	400	500	450	500	550	
	naziemny	0-180	550	850	500	1550	900	1100	1300	750	1000	1100	1200	1200	1300	
20 KT	niski powietrzny	ponad 180-415	500	900	350	2750	950	1100	1500	750	1000	1100	1400	1400	1400	
	wysoki powietrzny	ponad 415-830	-	900	-	2600	950	950	1200	450	850	950	1500	1500	1500	
	naziemny	0-260	800	1200	750	2300	1300	1300	1500	850	1100	1200	1700	1700	1700	
	niski powietrzny	ponad 260-560	700	1200	450	4000	1400	1400	1500	850	1100	1200	1900	1900	1900	
50 KT	wysoki powietrzny	ponad 560-1120	-	1300	-	3850	1300	1300	1300	700	800	900	2200	2200	2200	
	podziemny	poniżej 18	400	600	350	-	650	650	750	400	550	600	850	850	850	
	naziemny	0-350	1100	1600	950	3000	1700	1700	1700	1100	1200	1300	2300	2300	2300	
	niski powietrzny	ponad 350-710	950	1600	650	5050	1800	1800	1800	1000	1200	1500	2600	2600	2600	
100 KT	wysoki powietrzny	ponad 710-1400	-	1600	-	4850	1800	1800	1800	-	500	700	2800	2800	2800	
	podziemny	poniżej 23	550	800	450	-	850	850	850	550	600	650	1100	1100	1100	

x/ Obrona wojsk przed bronią masowego rażenia /tłum. z niem./, wyd. MON 1962 rok.

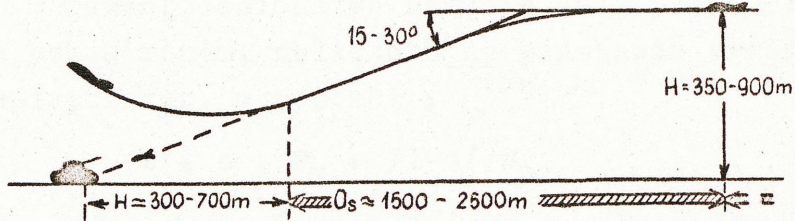
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
200 KT	naziemny	0-460	1400	2100	1300	4000	2200	2200	2200	1400	1400	1400	3000	3000	3000
	niski powietrzny	ponad 460-900	1200	2200	850	7050	2300	2300	2300	1200	1300	1400	3400	3400	3400
	wysoki powietrzny	ponad 900-1800	-	2200	-	6850	2400	2400	2400	400	400	650	3800	3800	3800
500 KT	naziemny	0-660	2000	3000	1800	6000	3200	3200	3200	2000	2000	2000	4300	4300	4300
	niski powietrzny	ponad 660-1200	1700	3100	1200	11000	3300	3300	3300	1700	1700	1800	4800	4800	4800
	wysoki powietrzny	ponad 1200-2420	-	3200	-	10700	3500	3500	3500	-	-	-	5500	5500	5500
1 MT	naziemny	0-870	2700	4000	2400	8050	4200	4200	4200	2600	2600	2600	5800	5800	5800
	niski powietrzny	ponad 870-1525	2200	4200	1600	14500	4300	4300	4300	2200	2200	2250	6500	6500	6500
	wysoki powietrzny	ponad 1525-3050	-	4200	-	14200	4500	4500	4500	-	-	-	7200	7200	7200
2 MT	naziemny	0-1150	3500	5100	3700	11000	5760	5700	5700	3500	3500	3500	7700	7700	7700
	niski powietrzny	ponad 1150-1925	3000	5500	2100	19000	5800	5800	5800	3000	3000	3000	8400	8400	8400
	wysoki powietrzny	ponad 1925-3850	-	5500	-	18600	6000	6000	6000	-	-	-	9300	9300	9300

1/ W rubryce "naziemny" druga liczba podaje jednocześnie maksymalny promień kuli ognistej /a więc przy mocy 100 KT = 350 m, przy 2 MT - 1150 m itp/. Przy wybuchach podziemnych podane wartości stanowią wymagane minimum, jeśli wybuch nastąpi na mniejszej głębokości, wówczas należy przyjmować wartości z rubryki "naziemny".

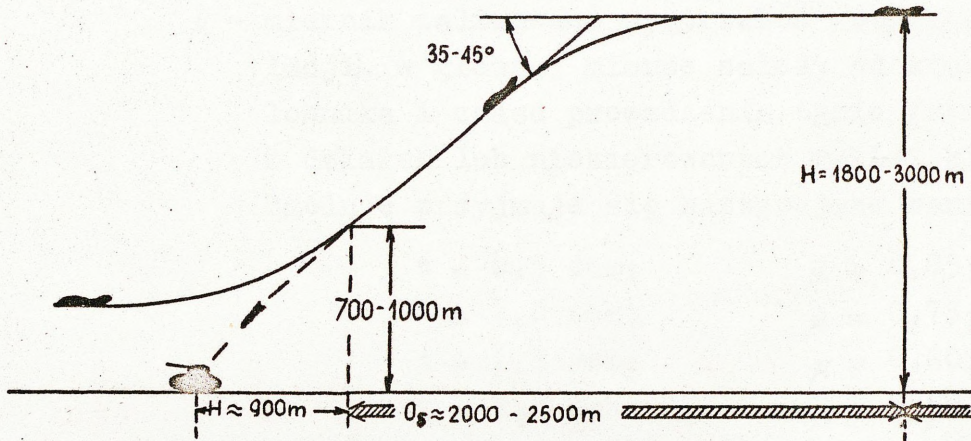
2/ Litery w nawiasach podają stopień uszkodzenia /M/ - uszkodzenia średnie /niemożność naprawy środkami własnymi, /S/ - uszkodzenia ciężkie /remont jest w ogóle niemożliwy lub nieopłacalny/.

### Atak (bombardowanie) z lotu nurkowego i poziomego (warianty)

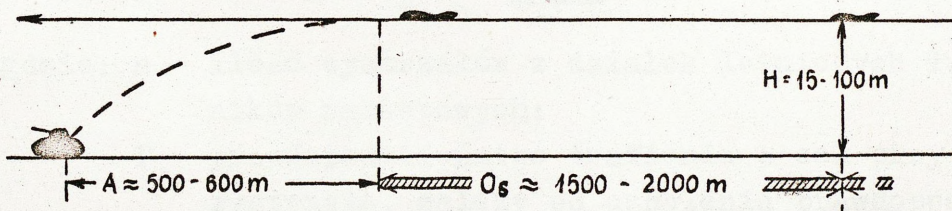
a) z lotu nurkowego pod małymi kątami



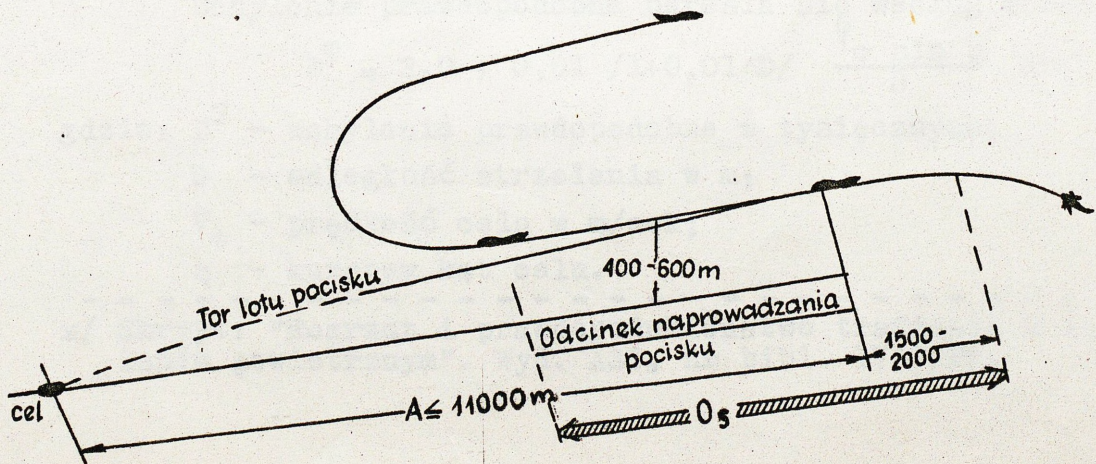
b) z lotu nurkowego pod dużymi kątami



c) z lotu poziomego (koszącego)



d) z lotu poziomego za pomocą pocisków rakietowych klasy powietrze-ziemia.



Obliczenie prawdopodobieństwa rażenia samolotu F-104 przez samoloty Lim-5p i Mig-21f-13 lub Mig-21pf

Prawdopodobieństwo rażenia celu powietrznego w strzelaniu powietrznym, obliczono na podstawie przybliżonego wzoru empirycznego, o postaci :

$$W = a \cdot W_N + /1-a/ W_F$$

gdzie: a - współczynnik zależny od  $\mu$  i  $M_1$  /bierze się z tabeli/;

$\mu$  - miernik zależności wystrzałów /współczynnik korelacji), w głównej mierze zależy od stosowanego celownika i czasu prowadzenia ognia /strzelania/ z działek lub niekierowanych rakiet klasy "p-p".  
Ogólnie przyjmuje się następujące wartości  $\mu$

t = 0,5 sek;	$\mu = 0,85;$
t = 1,0 sek;	$\mu = 0,75;$
t = 1,5 sek;	$\mu = 0,60;$
t = 2,0 sek;	$\mu = 0,50.$

$M_1$  - argument, określa się według wzoru :

$$M_1 = \frac{n \cdot P}{\omega}$$

gdzie: n - ilość wystrzałów z działek lotniczych lub z zasobników rakietowych;

P - prawdopodobieństwo trafienia w cel przy jednym wystrzale, zależy od uchylenia prawdopodobnego  $E^x/$  i wzajemnego położenia celu i samolotu atakującego.

Uchylenie prawdopodobne określa się według wzoru :

$$E^T = 2,0 + 0,01 /1+0,01 D/ \frac{V_c \sin q}{D} \cdot 10^3$$

gdzie:  $E^T$  - uchylenie prawdopodobne w tysięcznych;

D - odległość strzelania w m;

$V_c$  - prędkość celu w m/sek;

q - kursowy kąt celu.

x/ Skrypt: "Rozrzut i prawdopodobieństwo trafienia w strzelaniu powietrznym". Wyd. ASG, nr bibl. 1760/PF.

Powyższy wzór zezwala na obliczenie E dla pilotów o wyszkoleniu dobrym i przy strzelaniu z działek. Podczas strzelania niekierowanymi raketami uchylenie prawdopodobne E jest 1,5 razy większe.

$\omega$  - średnia potrzebna liczba trafień dla rażenia celu zależy od odporności celu i niszczącego działania środków rażenia. Określa się je z tabeli<sup>x/</sup> na podstawie ciężaru celu w locie i stosowanego środka rażenia.

Mając wielkości  $\mu$  i  $M_1$ , wartość współczynnika "a" określa się z tabeli<sup>xx/</sup>.

$W_N$  - prawdopodobieństwo rażenia celu niezależnymi wystrzałami. Jego wartość określa się z tabeli<sup>xxx/</sup> jako funkcję od  $M_1$ , tj.  $W_N = f/x/ - f/M_1/$ , gdzie  $x = M_1$ .

$W_F$  - prawdopodobieństwo rażenia celu wystrzałami funkcjonalnie zależnymi. Wartość  $W_F$  określa się z tabeli<sup>xxxx/</sup> jako funkcję od P i  $\frac{n}{\omega}$ , tj.  $W_F = P \cdot f/x/ = P \cdot f/\frac{n}{\omega}/$ , gdzie  $x = \frac{n}{\omega}$ . Jeśli  $\frac{n}{\omega} \gg 5$  to  $f/\frac{n}{\omega}/ \approx 1$  i wówczas  $W_F = P$ .

Obliczenie prawdopodobieństwa rażenia samolotu F-104 przez samolot Lim-5p

Warunki:

Samolot - cel F-104.

Ciężar celu w locie - 9,8 ton.

Prędkość celu -  $V_c \pm 720$  km/godz. = 200 m/sek.

Średnia odległość strzelania z samolotu Lim-5p - D = 600 m.

Uzbrojenie samolotu Lim-5p - 3 działka kalibru 23 mm /typ NR-23/.

Szybkostrzelność działka NR-23 - 14 wystrz./sek.

- 
- x/ Skrypt "Zbiór tabel ze strzelania powietrznego".  
Wyd. ASG, nr bibl. 05339, str. 23.
  - xx/ Tamże, str. 29.
  - xxx/ Tamże, str. 30.
  - xxxx/ Tamże str. 30.

Atak wykonywany pod kursowym kątem celu - ok. 8° /sylwetka 1/8/.

Rozwiązanie:

- 1/ miernik zależności wystrzałów dla serii t = 1,5 sek. wynosi  $\mu = 0,60$ ;
- 2/ ilość wystrzałów w serii n = 63 /tj. 1,5 sek. x 3 działka x 14 wystrz./sek. z działka/;
- 3/ średnia potrzebna liczba trafień dla rażenia samolotu F-104  $\omega \approx 4$ , wzięta z tabeli<sup>x/</sup> /po przeprowadzeniu interpolacji liniowej dla ciężaru celu w locie - 8,8 ton i pocisku kalibru 23 mm/;
- 4/ uchylenie prawdopodobne przy strzelaniu z działek, poziom wyszkolenia pilota - dobry

$$E^T = 2,0 + 0,01 /1 + 0,01 D/ \frac{V_c \sin \alpha}{D} 10^3 =$$

$$= 2,0 + 0,01 /1 + 0,01 \cdot 600/ \frac{200 \cdot 1 \cdot 1000}{600 \cdot 8} =$$

$$= 2 + 0,7 \cdot 42 = 2 + 2,94 = 4,94 \approx 5^T;$$

- 5/ prawdopodobieństwo trafienia samolotu F-104 przy jednym wystrzale

$$E_m = E^T \frac{D}{1000} = \frac{5 \cdot 600}{1000} = 3 \text{ m}$$

P = P /E<sub>m</sub>/ = P/3/ = 0,07 /dla sylwetki 1/8 wzięte z wykresu/;

6/ argument  $M_1 = \frac{n \cdot P}{\omega} = \frac{63 \cdot 0,07}{4} = \frac{4,41}{4} \approx 1,1$ ;

7/ współczynnik "a", wzięty z tabeli<sup>xx/</sup>, dla wartości = 0,6 i  $M_1 = 1,1$  wynosi a = 0,94;

8/ prawdopodobieństwo rażenia niezależnymi wystrzałami wzięte z tabeli<sup>xxx/</sup>, dla wartości  $M_1 = 1,1$ , wynosi :

$$\underline{\underline{W_N}} = f/x/ = f/M_1/ = f/1,1/ \approx \underline{\underline{0,67}}$$

9/ prawdopodobieństwo rażenia wystrzałami funkcjonalnie zależnymi  $W_F$  wzięte z tabeli<sup>xxxx/</sup>, wynosi :

$$\underline{\underline{W_F}} = P \cdot f/\frac{n}{\omega}/ = P \cdot f/x/ = P \cdot f/\frac{63}{4}/ \underline{\underline{P \approx 0,07}}$$

-----

x/ Tamże, str. 23.  
 xx/ Tamże, str. 29.  
 xxx/ Tamże, str. 30.  
 xxxx/ Tamże, str. 30.

10/ ostatecznie prawdopodobieństwo rażenia samolotu F-104 przez samolot Lim-5p, wynosi :

$$\begin{aligned}
W &= a \cdot W_N + (1-a)/W_F = 0,94 \cdot 0,67 + (1-0,94)/0,07 = \\
&= 0,94 \cdot 0,67 + 0,06 \cdot 0,07 = 0,6298 + 0,0042 = \\
&= 0,6340 \approx 0,63.
\end{aligned}$$

$$W = 0,63$$

Obliczenie prawdopodobieństwa rażenia samolotu F-104 przez samolot Mig-21f-13 lub Mig-21 pf.

Metodyka wykonywania obliczeń przy strzelaniu niekierowanymi raketami klasy "p-p" analogiczna, jak przy strzelaniu z działek.

Warunki :

Samolot - cel F-104.

Ciężar celu w locie - 8,8 ton.

Prędkość celu  $V_c = 720$  km/godz. - 200 m/sek.

Srednia odległość strzelania z samolotu Mig-21 -  $D = 600$  m.

Uzbrojenie samolotu Mig-21 - 2 zasobniki po 16 niekierowanych rakiet S-5 M.

Czas strzelania wszystkimi raketami -  $t = 1,1 \approx 1,0$  sek.

Atak wykonywany pod kursowym kątem celu - ok.  $8^\circ$  /sylwetka 1/8/.

Rozwiązanie :

1. miernik zależności wystrzałów dla  $t = 1$  sek., wynosi

$$\mu = 0,75;$$

2. ilość wystrzałów  $n = 32$  /tj.  $2 \times 16 = 32$ /;

3. średnia potrzebna liczba trafień dla rażenia samolotu F-104  $\omega = 1$ , wzięta z tabeli<sup>x/</sup>;

4. uchylenie prawdopodobne przy strzelaniu niekierowanymi raketami klasy "p-p" dla pilota o wyszkoleniu dobrym, 1,5 razy większe od strzelania z działek tj.

$$E_{m \text{ S-5}} = 1,5 E_m = 1,5 \cdot 3 = 4,5 \text{ m}$$

5. prawdopodobieństwo trafienia samolotu F-104, przy jednym wystrzale

$$P = P/E_m = P / 4,5 / \approx 0,04 \text{ /wzięte z wykresu/}$$

-----  
x/ Tamże, str. 23.

6. argument  $M_1 = \frac{n \cdot P}{\omega} = \frac{32 \cdot 0,04}{1} = 1,28$

7. współczynnik "a", wzięty z tabeli<sup>x/</sup>, dla wartości  $\mu = 0,75$  i  $M_1 = 1,28$ , wynosi a = 0,70;

8. prawdopodobieństwo rażenia  $W_N$ , wzięte z tabeli<sup>xx/</sup>, dla  $M_1 = 1,28$  wynosi

$$\underline{\underline{W_N}} = f/M_1/ = f/x/ = f/1,28/ \approx 0,72; \underline{\underline{\quad\quad\quad}}$$

9. prawdopodobieństwo rażenia  $W_F$ , wynosi :

$$\underline{\underline{W_F}} = p \cdot f/\frac{n}{\omega}/ = P \cdot f/\frac{32}{1}/ = P \approx 0,04; \underline{\underline{\quad\quad\quad}}$$

10. prawdopodobieństwo rażenia samolotu F-104 przez samolot Mig-21, wynosi :

$$\begin{aligned} W &= a \cdot W_N + /1-a/ W_F = 0,70 \cdot 0,72 + /1-0,70/ 0,04 = \\ &= 0,70 \cdot 0,72 + 0,30 \cdot 0,04 = 0,504 + 0,012 = 0,512 \approx \\ &0,51 \end{aligned}$$

$$\underline{\underline{W = 0,51}}$$

---

x/ Tamże, str. 29.

xx/ Tamże, str. 30.

Wielkości stref ograniczenia celowania ze względu na prędkości kątowne celowania

1. Przy  $V_c = 200$  m/sek.

- dla 57 mm armat plot. S-60 :  $2 R_{\omega\beta} = 478$  m,  
 $D_{p\omega p \max} = 384$  m,  $D_{p\omega p}$  /przy  $H_c = 50$  m i  $q = 0$ / = 189 m.
- dla PKM-2 :  $2 R_{\omega\beta} = 206$  m,  $D_{p\omega p \max} = 164$  m,  
 $D_{p\omega p}$  /przy  $H_c = 50$  m i  $q = 0$ / = 118 m.

2. Przy  $V_c = 300$  m/sek.

- dla 57 mm armat plot. S-60 :  $2 R_{\omega\beta} = 714$  m  
 $D_{p\omega p \max} = 577$  m,  $D_{p\omega p}$  /przy  $H_c = 50$  m i  $q = 0$ / = 234 m.
- dla PKM-2 :  $2 R_{\omega\beta} = 310$  m,  $D_{p\omega p \max} = 247$  m,  
 $D_{p\omega p}$  /przy  $H_c = 50$  m i  $q = 0$ / = 148 m.

Powyższe wartości obliczono na podstawie wzorów :

$$R_{\omega\beta} = \frac{V_{\text{poz}}}{2\omega\beta \text{ dz/rad/}} ; \quad D_{p\omega p \max} = \frac{V_{\text{poz}}}{2\omega_p \text{ dz/rad/}} ;$$

$$D_{p\omega p} = \sqrt{\frac{V_{\text{poz}} \cdot H}{\omega_p \text{ dz/rad/}} \cos q - H^2}$$

gdzie:  $R_{\omega\beta}$  - promień strefy ograniczenia celowania w azymucie;

$V_{\text{poz}}$  - prędkość pozioma celu w m/sek;

$\omega\beta$  dz/ $\omega_p$  dz/ - maksymalne wartości prędkości celowania w azymucie /kącie położenia/ w radianach;

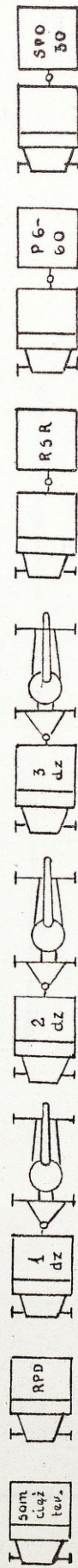
$D_{p\omega p}$  - odległość pozioma strefy ograniczenia mierzona wzdłuż linii wyznaczającej dany kąt  $q$  ;

$q$  - kąt kursowy celu;

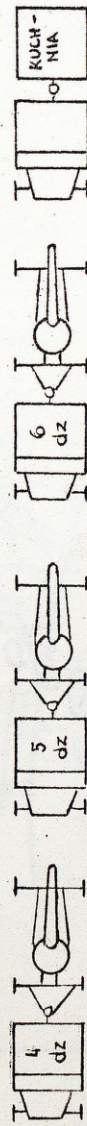
$H$  - wysokość lotu celu.

Podział baterii artylerii przeciwlotniczej mk S-60  
do osłony wojsk w marszu (variant)

Część pierwsza [bateria bez 2-go plutonu ogniowego i drużyny gospodarczej]



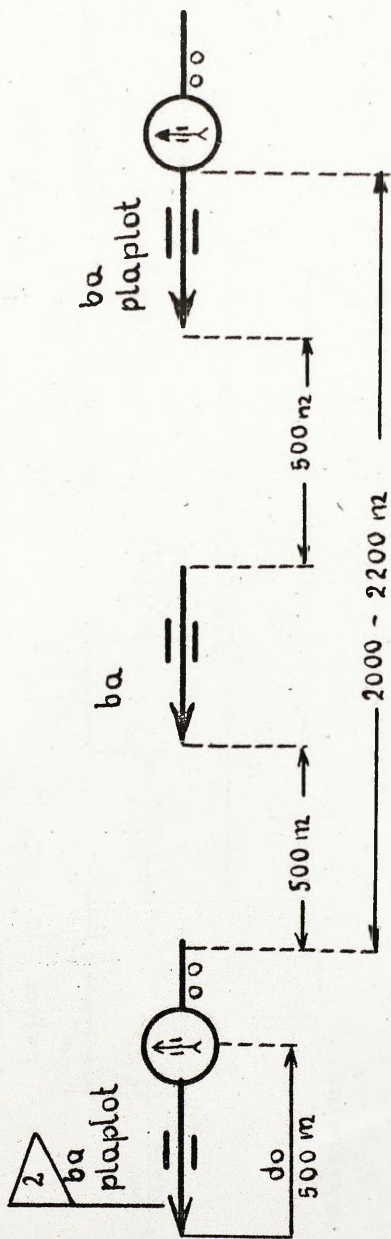
Część druga [2-gi pluton ogniowy i drużyna gospodarcza]



# Ugrupowanie baterii artylerii przeciwlotniczej mk S - 60 w kolumnie marszowej dywizjonu artylerii

Załącznik nr 7

a) w czasie marszu (variant)



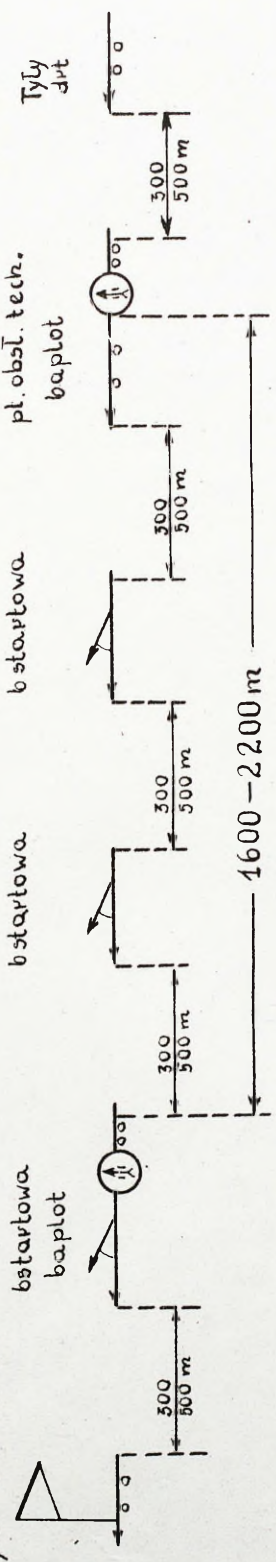
b) w rejonie odpoczynku



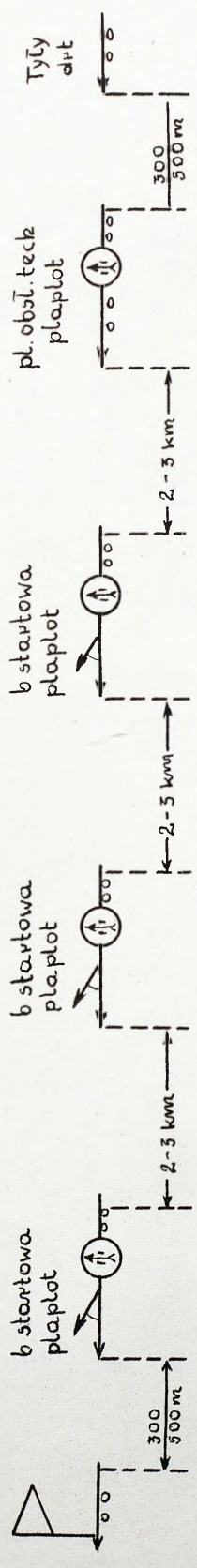
ARON W. M.  
ADVISOR  
#36981

Ugrupowanie dwóch baterii artylerii przeciwlotniczej (variant)  
w kolumnie marszowej dywizjonu rakiet taktycznych (variant)

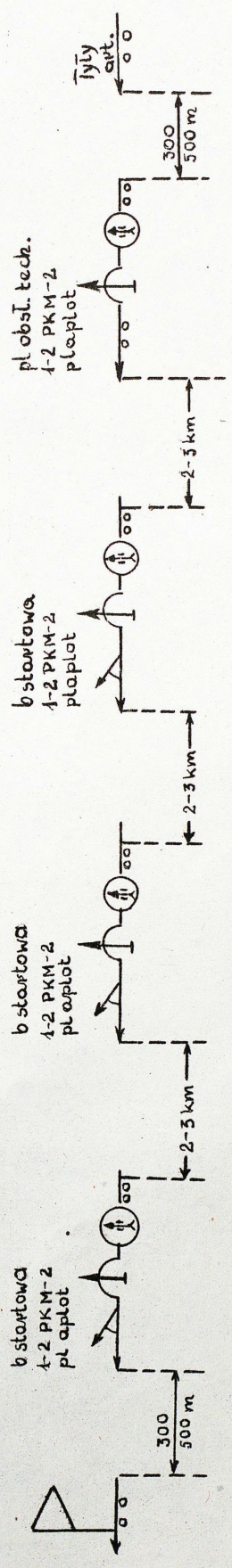
a) dywizjon bez rakiet



b) dywizjon z rakietami



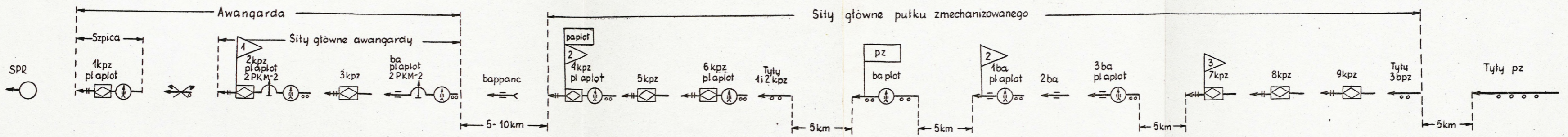
Ugrupowanie dwóch baterii artylerii przeciwlotniczej mk S-60 i I-2  
plutonów PKM-2 w kolumnie marszowej dywizjonu rakiet taktycznych  
(variant)



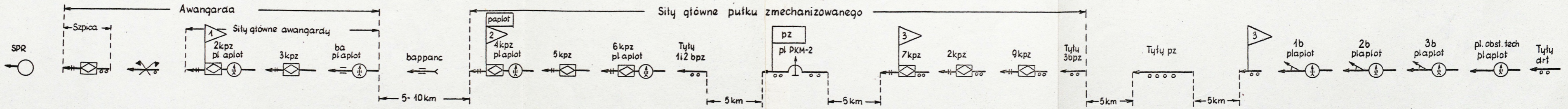
LENON  
KADEN  
#36981



### Ugrupowanie paplot mk i pl PKM-2 w kolumnach marszowych pułku zmechanizowanego wzmocnionego dywizjonem artylerii (wariant)



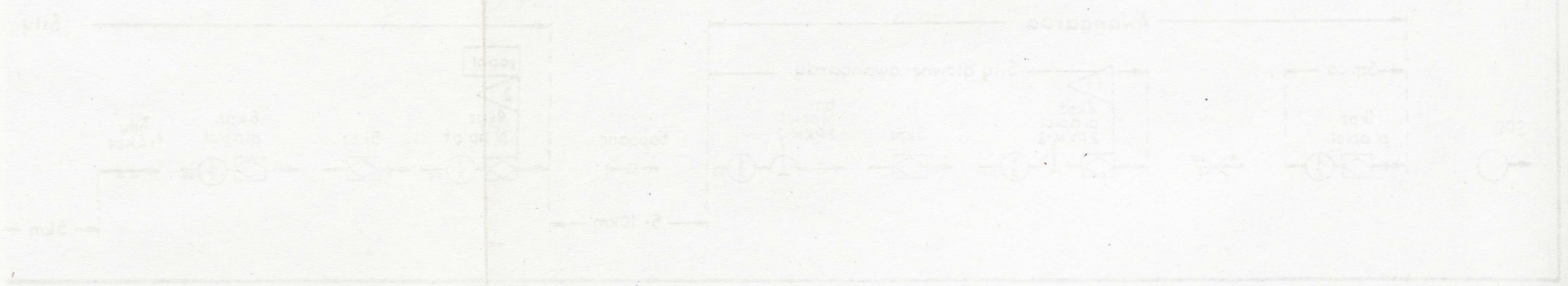
### Ugrupowanie paplot mk i pl PKM-2 w kolumnach marszowych pułku zmechanizowanego i dywizjonu rakiet taktycznych (wariant)



ARCHEWUM  
KADRY  
186981

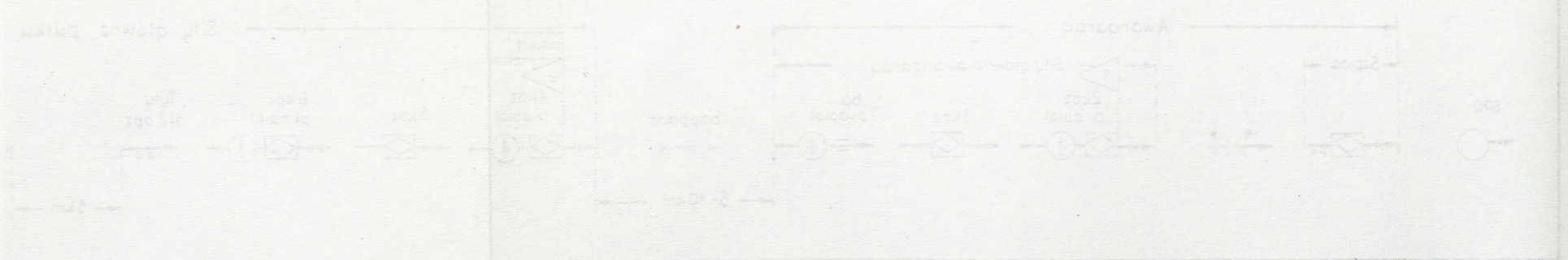
MO

Uprawnienie: papier nr 1 pl PKM-2 w  
dziale mechanizacyjnego i elektrycznego



Uprawnienie: papier nr 1 pl PKM-2 w  
dziale mechanizacyjnego i elektrycznego

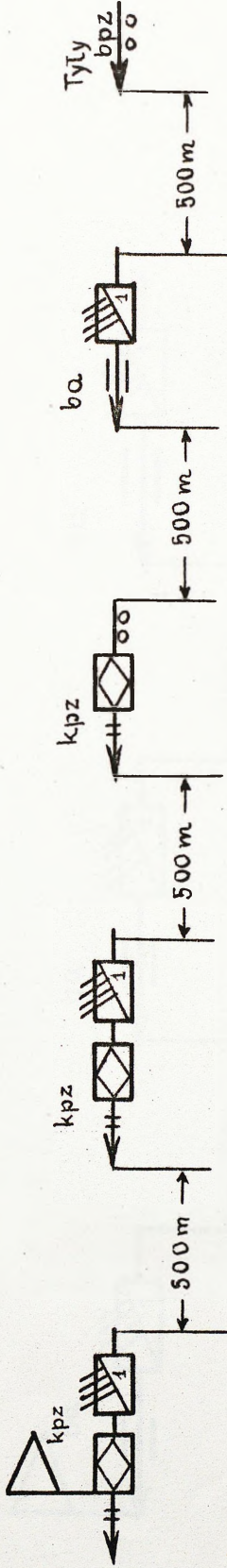
ARCHEWUM  
KADRY  
186981



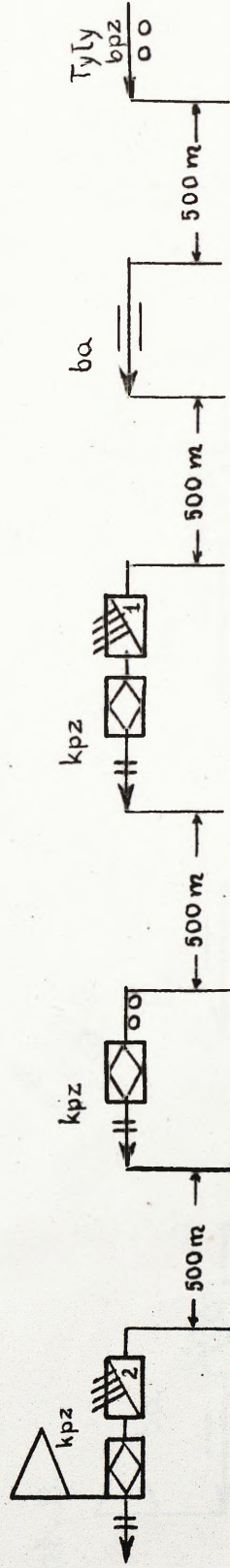
zależnik nr 10

Ugrupowanie plutonu samobieżnej artylerii przeciwlotniczej msk w kolumnie marszowej batalionu

Wariant A.



Wariant B.



Legenda



Samobieżne działo przeciwlotnicze kalibru do 40 mm  
cyfwa w środku oznacza ilość dział  
maszerujących razem

112



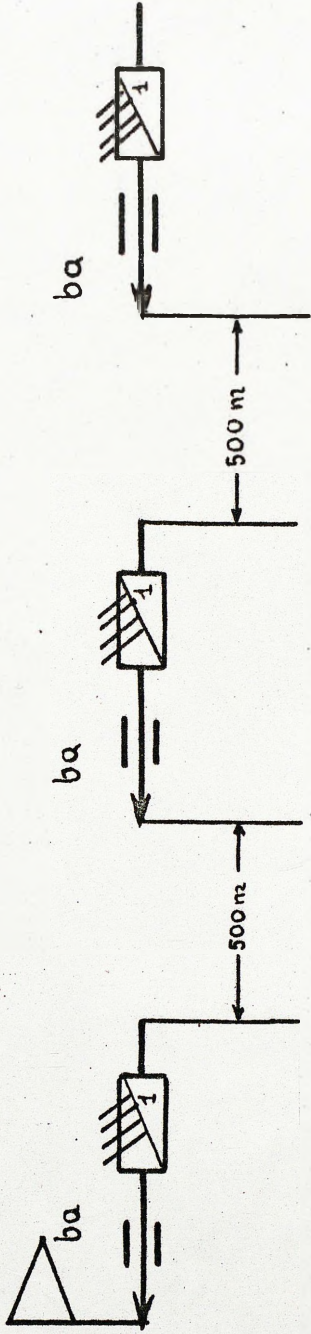
Uncolored (swarcowy) pająk

P. Injeksi

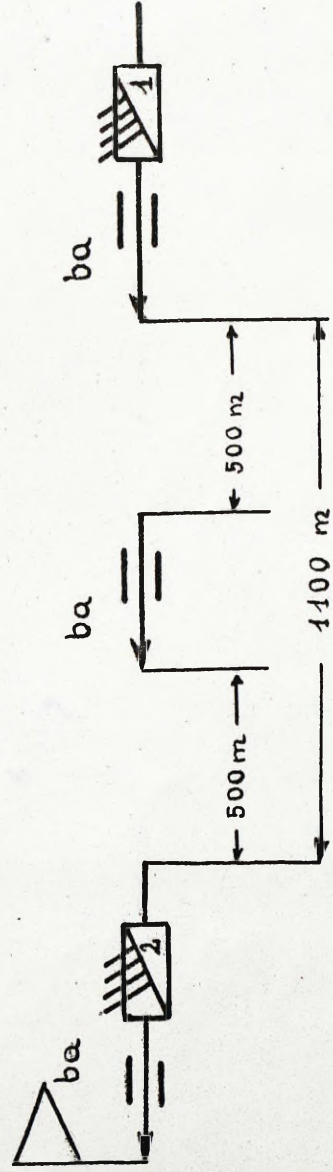
Ugrupowanie plutonu samobieżnej artylerii przeciwlotniczej mk  
w kolumnie marszowej dywizjonu artylerii

Załącznik nr 4

Variant .A

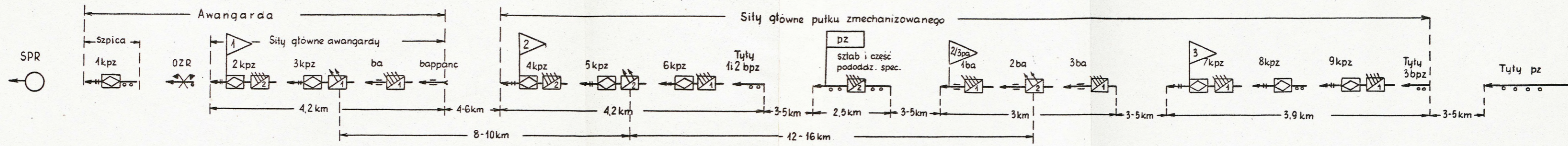


Variant .B.

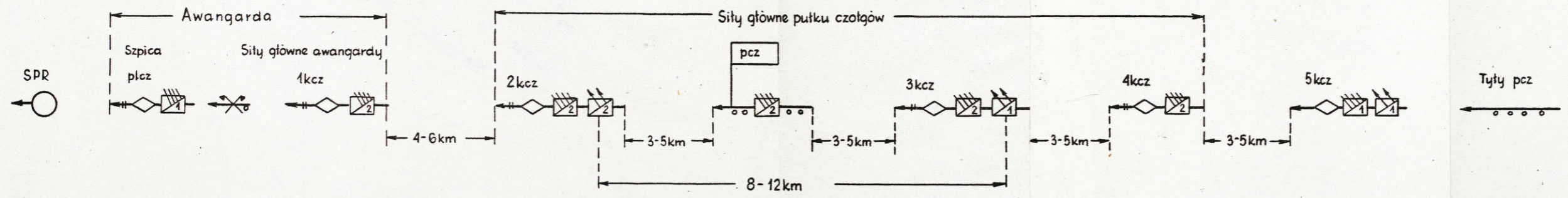




### Ugrupowanie 2-ch baterii samobieżnej artylerii przeciwlotniczej mk i baterii samobieżnych rakiet przeciwlotniczych w kolumnach marszowych pułku zmechanizowanego wzmocnionego dywizjonem artylerii (wariant)



### Ugrupowanie 2-ch baterii samobieżnej artylerii przeciwlotniczej mk i baterii samobieżnych rakiet przeciwlotniczych w kolumnach marszowych pułku czołgów (wariant)



#### Legenda

- samobieżna wyrzutnia rakiet przeciwlotniczych  
 (cyfra w środku oznacza ilość wyrzutni maszerujących razem)

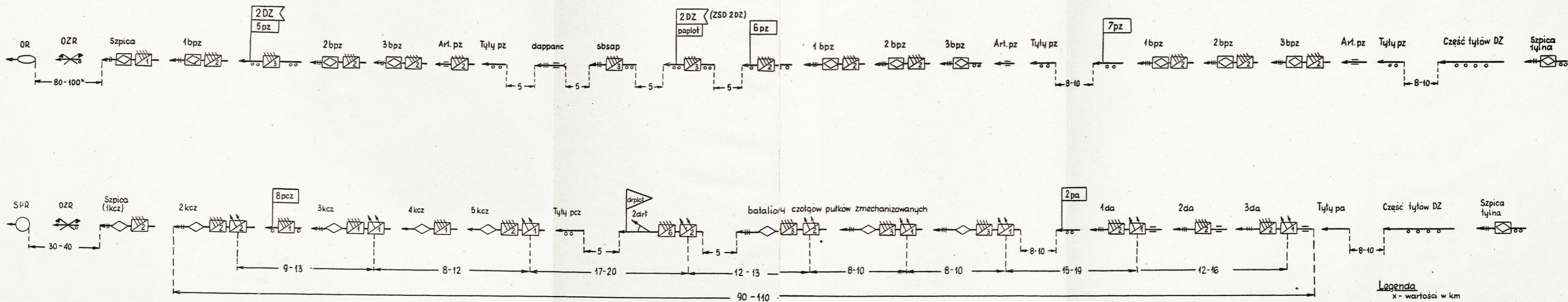
ARCHIWUM  
BŁONNI SZOLENOWNI  
KADRY  
M. Gen. broni S. Jankowski  
36981

MB

ARCHIWUM  
BŁONNI SZOLENOWNI  
KADRY  
M. Gen. broni S. Jankowski  
36981

## Ugrupowanie perspektywicznych środków OPL w kolumnach marszowych dywizji zmechanizowanej w warunkach

gdy nie zagraża zetknięcie z nieprzyjacielem (wariant)



Podział środków OPL

Nazwa ostanianej kolumny	Samobieżna art. plot. mk do 40m/m (w działach)	
	Baterie organiczne oddziałów	Pułk organiczny dywizji
5 pz	6	6
6 pz	6	3
7 pz	6	3
8 pcz	6	3
2 pa	6	—
2 drł	6	—
SD dywizji	—	3
ZSD dywizji	—	3
sbsap	—	3

Dywizjon rakiet przeciwlotniczych ostania czołgi, pułk artylerii i dywizjon rakiet taktycznych.

MB

LENOR  
36981

LENOR  
36981