



AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
im. gen. broni K. Świerczewskiego

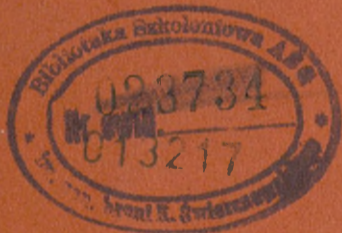
WYDZIAŁ WOJSK LOTNICZYCH I OPL
KATEDRA PRZEDMIOTÓW SPECJALNYCH



Egz. Nr

kpt. dypl. Stanisław TOMASZEK

**MANEWR SAMOLOTÓW MYŚLIWSKO-SZTURMOWYCH
PODCZAS ATAKOWANIA CEŁÓW NAZIEMNYCH**



ARCHIWUM
BIBLIOTEKI SZTABOWEJ
AKADEMII SZTABU GENERALNEGO
im. gen. broni K. Świerczewskiego
428398

28398

REMBERTÓW

LIPIEC

1961



-7, 9-40. = 149 str. Jpr A
AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
Im. gen. broni K. Świerczewskiego

WYDZIAŁ WOJSK LOTNICZYCH I OPL
KATEDRA PRZEDMIOTÓW SPECJALNYCH

~~SECRET~~
Egz. Nr

kpt. dypl. Stanisław TOMASZEK

**MANEWR SAMOLOTÓW MYŚLIWSKO-SZTURMOWYCH
PODCZAS ATAKOWANIA CELÓW NAZIEMNYCH**



ARCHIWUM
BIBLIOTEKI SZKOLNICTWA
AKADEMII SZTABU GENERALNEGO
Im. gen. broni K. Świerczewskiego
28398

28398

REMBERTÓW

LIPIEC

1961

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
in. gen. broni K. Świerczewskiego

WYDZIAŁ WOJSK LOTNICZYCH I OPL
KATEDRA PRZEMIAŃW SPECJALNYCH

Przeł. prot. 12357. P

"ZATWIERDZAM"

NA KATEDRY PRZEMIAŃW SPECJALNYCH

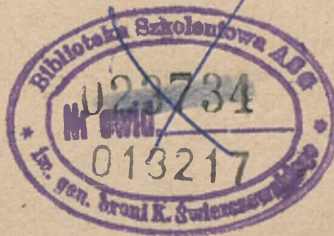
Egz. Nr... 1

kapł. dypl. Roman DWORAK

1961 r. *24* *1961* *czerniec*

kapł. dypl. Stanisław TOMASZEK

"Manewr samolotów myśliwsko-czerwonych podczas atakowania celów naziemnych".



ARCHIWUM
BIBLIOTEKI SZKOLENIOWEJ
AKADEMII SZTABU GENERALNEGO
in. gen. broni K. Świerczewskiego
Nr. 128398

PRZEMIAŃW

CZERWIEC

1961 ROK

I. Wstęp.

II. Wpływ różnych czynników na sposoby manewru i warunki ich zastosowanie przez samoloty myśliwsko-szturmowe podczas atakowania celów naziemnych.

III. Charakterystyka sposobów manewru samolotów myśliwsko-szturmowych i warunki ich zastosowania.

IV. Zakończenie.

1. WSTĘP

Manewr samolotów myśliwsko-szturmowych podczas atakowania celów naziemnych jest etapem lotu bojowego obejmującym: wykrycie i rozpoznanie celu, wyprowadzenie samolotu /grupy samolotów/ na początkowy punkt celowania, atakowanie celu, manewr do powtórzonego ataku /jeżeli cel jest atakowany nie mniej niż z dwóch sekcji/, manewr odejścia od celu.

Manewr jest najbardziej trudnym etapem lotu bojowego i wykonywany jest w najbardziej skomplikowanej sytuacji. Do zasadniczych warunków tego etapu lotu bojowego należy zaliczyć. Zależność sposobów i warunków manewrowania od wielu czynników, a mianowicie:
charakteru celu, obrony przeciwlotniczej w rejonie celu, warunków meteorologicznych w rejonie celu, składu grupy samolotów i charakterystyk manewrowych samolotów.

Najbardziej istotny wpływ na warunki i sposoby manewru wywierają sprzeczności zachodzące między wnioskami wypływającymi z charakteru celów i koniecznością działania w strale ognia środków przeciwlotniczych npla. Większość typowych celów podlegających zwalczaniu przez samoloty lotniczo-myśliwsko-szturmowe wymaga, aby podczas ich atakowania stosować małe prędkości i średnia wysokości. Z drugiej strony manewrowanie w strale ognia środków przeciwlotniczych npla wymaga stworzenia najmniej dogodnych warunków do ich skutecznego zastosowania, a to między innymi może osiągnąć przy stosowaniu dużych prędkości i dużych wysokości.

Celem niniejszego skryptu jest określenie czynników wpływających na sposoby manewrowania samolotów myśliwsko-szturmowych podczas atakowania celów naziemnych oraz charakterystyka sposobów manewrowania i warunki ich zastosowania.

II. Wpływ różnych czynników na sposoby manewru i warunki ich zastosowania przez samoloty myśliwsko-szturmowe . podczas atakowania celów naziemnych

Sposoby manewru i warunki ich zastosowania przez samoloty myśliwsko-szturmowe podczas atakowania celów naziemnych uzależnione są od wielkości wlotów /patrz-wstęp/.

Zależność sposobów manewru samolotów myśliwsko-szturmowych od podanych czynników charakteryzuje się następującymi właściwościami. Każdy z wymienionych czynników składa się z elementów oddziaływających oddzielnie na sposoby manewru. Poszczególne czynniki oraz ich składowe elementy oddziałują na sposoby manewru w ścisłej zależności.

Właściwości te wymagają, aby w procesie wyboru sposobów manewru uwzględniać jednocześnie wszystkie czynniki i zachodzące między nimi zależności. Taki przebieg wyboru sposobów manewru jest możliwy jedynie w procesie pracy myślowej. Pisemne opracowanie tych zagadnień wymaga przejęcia określonego systemu.

W dalszej części skryptu będzie omówiony wpływ poszczególnych czynników na sposoby manewru.

Charakter celu

Do zasadniczych charakterystyk celu mających wpływ na sposoby manewru i warunki ich zastosowania należy zaliczyć: kształt, wymiary, położenie, kolor, kontrastowość i stopień maskowania celu.

Kształt, wymiary i położenie celu wywierają bezpośredni wpływ na najbardziej istotny element manewru tj. kierunek ataku. Natomiast wszystkie charakterystyki celu posiadają wpływ na odległość jego wykrycia.

Od kierunku ataku przy określonych kształtach i wymiarach celu zależy wielkość prawdopodobieństwa trafienia podczas strzelania.

Zależność tę ilustrują następujące przykłady:

Prawdopodobieństwo trafienia przy strzelaniu z samolotu Lin-2, do przeprawy o wymiarach 9×50 m, pod kątem nurkowania $25-30^\circ$ i średniej odległości strzelania 700-800 m wynosi. Podczas ataku ^{wzdłuż} przeprawy 0,46, natomiast podczas ataku w poprzek przeprawy 0,25. Tak więc prawdopodobieństwo trafienia podczas ataku wzdłuż przeprawy jest prawie dwukrotnie większe.

Zależność prawdopodobieństwa trafienia od kierunku ataku występuje podczas atakowania celów o określonych kształtach i pewnym zakresie wymiarów. Prawdopodobieństwo

trafienia podczas atakowania z dowolnego kierunku, celów punktowych i o zbliżonych do symetrycznych kształtów jest jednakowe lub posiada nieistotne różnice.

Np. prawdopodobieństwo trafienia przy strzelaniu z setu Lim-2 do oddzielnego samochodu ciężarowego, pod kątem nurkowania 15° , średniej odległości strzelania 600 m wynosi. Podczas ataku wzłuk samochodu 0,044, natomiast podczas ataku w poprzek samochodu 0,039.

W wypadku, gdy wymiary celu są większe od dłuższej osi elipsy rozrzutu, kierunek ataku nie wpływa na prawdopodobieństwo trafienia. Z przeprowadzonych rozważań wynika, że kierunek ataku wpływa w znacznym stopniu na prawdopodobieństwo trafienia podczas atakowania celów długich i wąskich.

Od kształtu i wymiarów celu, zależy kierunek ataku przy określonym składzie grupy samolotów, lub skład atakującej grupy, przy określonym kierunku ataku /rys. 1/.

Jednoczesny atak z składzie klucza warunkuje kierunek ataku oznaczony 1 i 2, natomiast kierunek ataku oznaczony 3 i 4 warunkuje atak kolejnymi pojedynczymi samolotami.

Wpływ położenia celu na kierunek ataku wyraża się tym, że naturalne lub sztuczne przeszkody w rejonie celu ograniczają dowolne kierunki ataku.

Położenie na kierunkach podejścia do celu naturalnych lub sztucznych przeszkód terenowych, umożliwia wykrycie celu na odległości zapewniającej wykonanie ataku, umożliwia skuteczne zastosowanie artyleryjskiego i rakietowego uzbrojenia lub stwarzanie niebezpieczeństwa dla atakujących samolotów.

Przykłady ilustrujące wpływ przeszkód terenowych na kierunek ataku przedstawione są na rysunkach 2 i 3.

Wpływ charakteru celu na odległość jego wykrycia zostanie scharakteryzowany w oddzielnym zagadnieniu /odległość wykrycia celu/.

Obrona przeciwlotnicza w rejonie celu

Obrona przeciwlotnicza w rejonie celu wywiera wpływ na szereg elementów manewru i warunki ich wykonania, a mianowicie:

sposób wyjścia na cel, kierunek ataku, sposób i warunki wykonania manewru dodatkowego lub do powtórnego ataku, kierunek i warunki odejścia od celu.

Podczas wyboru sposobu manewru z uwzględnieniem środków obrony przeciwlotniczej należy kierować się następującymi zasadami:

- elementy manewru powinny być położone poza strefami ognia środków obrony przeciwlotniczej;
- jeżeli spełnienie pierwszego warunku jest możliwe, to elementy manewru powinny być położone gdzie jest ich najmniej gęstość ognia i najkrótszy czas przebywania w jego strzale.
- w każdym wypadku charakter elementów manewru i warunki ich wykonania powinny być najmniej dogodne do skutecznego zastosowania środków obrony przeciwlotniczej.

Przykłady ilustrujące położenie elementów manewru poza strefą ognia środków obrony przeciwlotniczej i gdzie ich gęstość ognia jest najmniej ilustrują rysunki 4, 5 i 6.

Niedogodne warunki do skutecznego zastosowania środków obrony przeciwlotniczej można uzyskać poprzez stworzenie dużych prędkości kątowych oraz stałą zmianę reżimu lotu w czasie wykonywania manewru.

Jak wiadomo warunkiem wykonania dużych prędkości kątowych jest wykonanie manewru na małych wysokościach, dużych prędkościach oraz z dużymi kątami przechyłu podczas wykonywania skrętu.

Stalą zmianę reżimu lotu podczas wykonywania manewru można uzyskać przez budowanie manewru składającego się z elementów figur pilotażowych /skręt, skręt na górze, pętla, półpętla/ oraz poprzez zmianę wysokości wykonywania manewru.

Warunki meteorologiczne w rejonie celu.

Warunki meteorologiczne w rejonie celu wpływają na elementy manewru i warunki ich wykonania bezpośrednio i pośrednio. Bezpośredni wpływ warunków meteorologicznych wyraża się

tym, że jeżeli w rejonie celu panuje słoneczna pogoda, to celowe jest atakować cel od strony słońca. Kierunek ten utrudnia skuteczne zastępowanie środków obrony przeciwlotniczej, nie posiadających stacji radiolokacyjnych oraz zapewnia dobre warunki obserwacji celu.

Niski pałap obmur w rejonie celu uniemożliwia wykonywanie manewru w płaszczyźnie skośnej i pionowej oraz ogranicza skład grup samolotów.

Podredni wpływ warunków meteorologicznych w rejonie celu na elementy manewru wyraża się tym, że od pałapu obmur oraz poziomej widoczności zależy od odległości wykrywania celu.

/Patrz odległość wykrycia celu/

Odległość wykrycia celu

Odległość wykrycia celu wywiera duży wpływ na sposoby i warunki wykonania manewru.

Istota zagadnienia polega na tym, że wykonanie manewru do ataku wymaga określonej odległości wykrycia celu.

Wymagana odległość wykrycia celu jest to minimalna odległość od celu do samolotu zapewniająca, przy danej prędkości lotu, czas na rozpoznanie celu, podjęcie decyzji i wykonanie manewru do ataku.

Odległość wykrycia celu wpływa na sposób wykonania manewru do ataku.

Jeżeli odległość wykrycia celu jest większa od wymaganej odległości minimalnej, to cel może być zaatakowany z pierwszego zajścia z prostej ze skrzytu /rys. 7 i 8/.

Jeżeli odległość wykrycia celu jest mniejsza od wymaganej odległości minimalnej, to cel może być zaatakowany po wykonaniu dodatkowego manewru /rys. 9,10,11,12,13,14,15,16/.

W średnich warunkach wymagana odległość wykrycia celu, dla wykonania ataku z pierwszego zajścia waha się w granicach 5-7 km. Wymagana odległość wykrycia celu zależy jest od prędkości lotu i kąta dowrotu samolotu na cel.

W wypadku zwiększenia prędkości lotu o 50%, wymagana odległość wykrycia celu wzrósł o 60-70%, przy zwiększeniu kąta dowrotu na cel od 30° do 90° , wymagana odległość wykrycia celu wzrósł o 40-50%.

Odległość wykrycia celów naziemnych zależy jest od ich kształtu, wymiarów, koloru, kontrastowości, stopnia maskowania, charakteru terenu w rejonie celu, warunków meteorologicznych i wysokości lotu.

Średnie odległości wykrycia celów naziemnych w dzień przy dobrej widoczności podane są w tabeli nr 1.

Tabela nr 1.

| Wysokość lotu /m/ | Dojedyńcza obiekty punktowe | Obiekty po- wierzchnio- we składające się z rozśrodkow. punkt. celów | Obiekty liniowe | Obiekty powierzchnio- we |
|------------------------------|--|--|---|-----------------------------------|
| | Przebiegi atomo- we, pociski- ki rakietowe, stacje radiolokacyjne inne | Wojska w re- jonach roz- rzedkowania | Kolumny wojsk, pociągi, mosty, przeprawy. | Osiedla, stacje kole- jowe. |
| Odległość wykrycia celu /km/ | | | | |
| 100 | 3,5-4,5 | 4-5 | 4-5 | 5-7 |
| 300 | 6,5 | 4,5-5,5 | 5-6 | 6-8 |
| 600 | 4,5-6 | 5-6,5 | 6-7 | 7-10 |
| 1000 | 5-7 | 6-7,5 | 6,5-8 | 8-12 |
| 1400 | 5-6 | 5-6 | 6-7 | 11-14 |

Doświadczenia wykazały, że cele wymienione w rubryce 2, 3 i 4 w warunkach dobrej widoczności mogą być atakowane z pierwszego zajścia.

Skład grupy samolotów

Skład grupy samolotów myśliwsk-szturmowych wywiera wpływ na zwiększenie wymaganej odległości wykrycia celu podczas wykrywania ataku z pierwszego zajścia, sposób wykonania manewru i wykonania ataku.

Zwiększenie wymaganej odległości wykrycia celu uzasadnia się ograniczonymi możliwościami manewrowymi grupy samolotów oraz koniecznością przekazania komend.

Dodowodzenia wykazały, że manewr w płaszczyźnie poziomej może być wykonywany grupami większymi od eskadry samolotów, w płaszczyźnie skośnej grupami do eskadry włącznie, a w płaszczyźnie pionowej grupami nie większymi od pary lub klucza samolotów.

Ataki jednoczesne mogą stosować grupy do klucza włącznie, natomiast grupy o większym składzie powinny stosować ataki kolejno pojedynczych samolotów, par i kluczy.

Zwiększenie składu grupy w ataku jednoczesnym utrudnia manewrowanie i zwiększa prawdopodobieństwo porażenia od środków obrony przeciwlotniczej.

Charakterystyki manewrowe samolotów.

Na sposoby i warunki manewrowania samolotów myśliwko-szturmowych podczas atakowania celów naziemnych wywierają wpływ następujące charakterystyki manewrowe samolotów:

Dopuszczalne kąty przechyłu podczas wykonywania skrętów, prędkość wzniesienia, dopuszczalna prędkość wprowadzania w nurkowanie, parametry pętli, półpętli i skrętu na górce.

Od dopuszczalnego kąta przechyłu samolotu i prędkości zależy wielkość promienia i czasu skrętu.

Promień i czas skrętu warunkuje:

Możliwość obserwacji celu w czasie manewrowania, czas przebywania w strzale ognia środków obrony przeciwlotniczej, możliwość omięcia strzału ognia środków obrony przeciwlotniczej, ilość grup mogących jednocześnie manewrować w jednym rejonie. Wymienione zależności warunków manewrowania można zilustrować poniższymi przykładami.

Podczas wykonywania dodatkowego manewru do ataku, sposobem skrętu standardowego lub skrętem o 270° , w płaszczyźnie poziomej lub skośnej /rys. 9,10,12

i 13/ oddalenie samolotu /grupy samolotów/ od celu wynosi dwa promienie skrętu. Przy kącie przechyłu 45° i prędkości manewrowania 500 km/godz, promień skrętu wynosi 2 km, a przy kącie przechyłu 40° i prędkości manewrowania 750 km/godz. promień skrętu wynosi 5,3 km. Wobec tego maksymalnie oddalenie samolotu /grupy/ od celu wyniesie w pierwszym wypadku 4 km i w drugim wypadku 10,6 km.

Obserwację celów punktowych jest możliwa przy wysokości manewrowania 500-1000 m z odległości 5-6 km/tabela nr 1/.

Wobec tego ciągła obserwacja celu podczas manewrowania będzie możliwa w pierwszym wypadku. W drugim wypadku oddalonym od celu powyżej 5-6 km cel będzie nieobserwowany. Brak ciągłości obserwacji celu podczas manewrowania, wymaga dokładnego utrzymania reżimu lotu podczas manewrowania oraz wyboru pomocniczych obiektów orientacyjnych.

Czas przebywania nad celem i w strefie środków obrony przeciwlotniczej /podczas manewru dodatkowego sposobem skrętu o 270° / wynosi: dla kąta przechyłu 45° i prędkości manewrowania 500 km/godz. = 2 min., a dla kąta przechyłu 40° i prędkości manewrowania 750 km/godz. 3 min.

Możliwość ominięcia straż ognia środkami obrony przeciwlotniczej przez zastosowanie odpowiedniego kąta przechyłu i prędkości manewrowania ilustruje rys. 6.

Kąt przechyłu i prędkości manewrowania warunkuje liczbę grup mających jednocześnie manewrować w określonym rejonie. Grupy samolotów mogą manewrować niezależnie od siebie, jeżeli odległość między celami jest mniejsza od pięciu promieni skrętu. Na przykład podczas manewrowania z kątem przechyłu 45° przy prędkości 500 km/godz. odległość między celami nie może być mniejsza od 10 km, a podczas manewrowania z kątem przechyłu 45° , przy prędkości 600 km/godz. - 15 km.

Prędkość wznoszenia warunkuje wysokość wykonania poszczególnych etapów manewru. Na przykład jeżeli grupa samolotów myśliwsko-szturmowych ma wykonać atak celu z wysokości wprowadzenia 1200 m, a lot do celu był

wykonywany na wysokości 200-300 m, to przy prędkości 600 km/godz i prędkości wznoszenia 20 m/sek nabór wysokości może być rozpoczęty 8-10 km przed celem.

Dopuszczalna prędkość wprowadzenia w nurkowanie warunkuje prędkości podczas manewrowania. Prędkość wprowadzenia w nurkowanie zależy od kąta nurkowania i właściwości manewrowych samolotu. Średnie dopuszczalne prędkości wprowadzenia w nurkowanie w zależności od kąta nurkowania, dla współczesnych samolotów podane są w tabeli nr 2.

Tabela nr 2

| Kąt nurkowania | Dopuszczalna prędkość wprowadzenia w nurkowanie |
|----------------|---|
| 10-30° | 700-850 km/godz. |
| 30-40° | 450-500 km/godz. |
| 70-90° | 400 km/godz. |

Tak więc prędkość wprowadzenia w nurkowanie, a tym samym prędkość manewru może się zmieniać w zakresie od 400 km/godz. do 850 km/godz.

Właściwości manewrowe samolotów wywierają wpływ na parametry pętli, skrętu na górze, ze z kolei uzależnia ich zastosowanie jako manewru dodatkowego od warunków meteorologicznych. Na przykład zastosowanie pętli jako manewru dodatkowego jest możliwe przy pułapie obmur powyżej 3000 m.

III. Charakterystyka sposobów manewru samolotów myśliwsko-szturmowych podczas atakowania celów naziemnych i warunki ich zastosowania.

Sposoby manewrowania samolotów myśliwsko-szturmowych podczas atakowania celów naziemnych w zależności od ich charakterystyk, ilości składowych elementów i warunków zastosowania można podzielić na:

Manewr podczas atakowania celu z pierwszego zejścia, z prostej lub ze skrzytu, manewr podczas atakowania celu z wykonaniem dodatkowego manewru, manewr podczas wykonywania powtórnych ataków.

Manewr podczas atakowania celu z pierwszego zejścia, z prostej lub ze skrzytu /rys. 7 i 8/, posiada najmniej składowych elementów, jest prosty w wykonywaniu i zapewnia najkrótszy czas przebywania w strzale środków obrony przeciwlotniczej. Zasadniczym warunkiem zastosowania manewru podczas atakowania celu z pierwszego zejścia, z prostej lub ze skrzytu jest wymagana odległość wykrycia celu. Cel może być zaatakowany z pierwszego zejścia jeżeli odległość jego wykrycia jest większa lub równa wymaganej odległości wykrycia celu. Jak wiadomo z pierwszego rozdziału, odległość wykrycia celu jest zależna od charakterystyki celu, warunków meteorologicznych i warunków lotu. Minimalne wysokości lotu umożliwiające zastosowanie manewru z pierwszego zejścia z prostej lub ze skrzytu, przy dobrej widoczności podane są w tabeli nr 3.

Tabela nr 3

| Charakter celu | wysokość minimalna /m/ | Odległość wykrycia celu/km/ |
|---|------------------------|-----------------------------|
| | | 3 |
| bazyleje rakietowe na wyrzutnicach, stacje radiolokacyjne | 600 | 4,5-6 |
| Kolumny marszowe wojsk, podlegi, przeprawy | 300 | 5-6 |
| kolony w rejonach ześrodkowania | 600 | 5-6,5 |

Skład grupy samolotów podczas wykonywania manewru z pierwszego zejścia, z prostej lub ze skreśtu, w zwykłych warunkach meteorologicznych nie jest ograniczony i wpływa w zasadzie na sposób ataku. Grupy w składzie do klucza mogą stosować ataki jednoczesne i kłajne. Grupy o większym składzie, ataki kolejne kluczy, par i pojedynczych samolotów. Odległość między samolotami /grupami/ podczas manewrowania, wykonaniem kolejnych ataków zależy od prędkości manewrowania. Kolejny samolot /grupa/ może rozpocząć atak, kiedy lecący w przódzie samolot /grupa/ rozpoczyna wyjście z ataku. Doświadczenia wykazały, że minimalne odległości między kolejnymi atakującymi samolotami /grupami/ nie mogą być mniejsze od podwójnej prędkości manewrowania w km/godz., wyrażonej w metrach. Na przykład przy prędkości manewrowania 600 km/godz. odległość między samolotami /grupami/ powinna wynosić 1200 m.

Zastosowanie manewru z wykonaniem ataku z pierwszego zejścia w trudnych warunkach meteorologicznych jest możliwe przy określonych minimalnych warunkach. Minimalne warunki meteorologiczne umożliwiające wykonanie ataku z pierwszego zejścia, z kątem dowrotu na cel nieprzekraczającym 30° , dla pojedynczego samolotu podane są w tabeli nr 4.

Tabela nr 4

| Warunki manewrowania | | | Dopuszczalne minimalne warunki meteorologiczne |
|-----------------------|-----------------|----------------------|--|
| Prędkość km/godz./ | Wysokość /m/ | Pułap obłoków /m/ | Odległość widzialności obiektu /km/ |
| do 420 | do 200 | 200 | 2-2,5 |
| 420-640 | 200-300 | 250-350 | 2,5-4,5 |

Zwiększenie składu grupy i prędkości manewrowania zwiększa wymaganą odległość wykrycia celu, wobec czego wzrastają również wymagane minimalne warunki meteorologiczne. Minimalne warunki meteorologiczne podczas manewrowania grupowego podane są w tabeli nr 5.

Tabela nr 3

| manewrującej grupy | Minimalny pułap chmur/w/ | Wymagana odległość wykrycia celu /km/ |
|--------------------|-----------------------------|--|
| główna | 250-400 | 3,5 |
| tylna | 400-500 | 5 |

Zwiększenie prędkości manewrowania powyższej 700 km/godz. i wykonanie ataku z pierwszego zejścia wymaga odległości wykrycia celu powyżej 5 km. Zwiększenie wymaganej odległości wykrycia celu, podczas manewrowania na dużych prędkościach, uzasadnia się koniecznością uwzględnienia: ograniczonych możliwości manewrowych grup samolotów oraz stratę czasu na przekazanie komend.

Zasadniczym sposobem manewru grup samolotów myśliwsko-atakowych w trudnych warunkach meteorologicznych będzie kolejna kolejno atakujących samolotów /par,kluczy/. Odległości między samolotami /grupami/ w trudnych warunkach meteorologicznych będą zwiększone do 2000-3000 m. Odległość 2000-3000 m między samolotami /parami,kluczami/ uzasadnia się koniecznością zachowania bezpieczeństwa przed porażeniem kolejnych grup odłamkami bomb przy bombardowaniu z małych wysokości bombami z zapalnikami opóźniającego działania.

Manewrowanie podczas atakowania celu wykonaniem dodatkowego manewru, stosuje się w warunkach, gdy odległość wykrycia celu nie pozwala wykonać ataku z pierwszego zejścia.

Manewr dodatkowy może być wykonany w płaszczyźnie poziomej skośnej i pionowej. W płaszczyźnie poziomej stosuje się: skręt o 270°, dwa skręty o 180° i skręt standardowy, w płaszczyźnie skośnej: skręt o 270°, skręt standardowy skręt na górce i zwrot bojowy; w płaszczyźnie pionowej: wstępną i półpółtę.

Manewr dodatkowy w płaszczyźnie poziomej sposobem skrętu o 270° , dwoma skrętami o 180° i skrętem standardowym /rys. 9,10,11/ stosuje się przy planie pułapach zmian w zakresie 200-1000 m.

Manewr ten mogą wykonywać pojedyncze samoloty i grupy do eskadry włącznie. Najwygodniejszym sposobem manewru grupowego jest lotura pojedynczych samolotów. Na większy skład grupy mogącej manewrować jest klucz samolotów. Zwiększenie składu grupy powodzi klucz samolotów, powoduje zwiększenie parametrów manewru oraz uniemożliwia manewrowanie na dużych prędkościach, dlatego między samolotami /grupami/ określić się według zasad, jak podczas manewrowania w wykonaniu ataku z planu zmian wysokości.

Średni czas wykonania manewru sposobem skrętu o 270° wynosi 2-2,5 min., dwoma skrętami o 180° wynosi 3,5-4 min., skrętem standardowym 3-3,5 min.

W czasie manewrowania łączność wzrokowa w celach nie jest ciągła, z tego względu istnieje konieczność dokładnego utrzymania wysokości lotu oraz wyboru pomocniczych obiektów orientacyjnych /rys. 9/.

Manewr dodatkowy w płaszczyźnie poziomej umożliwia atakowanie celów naziemnych z lotu poziomego oraz pod kątem nurkowania od $5-15^\circ$.

Manewr dodatkowy w płaszczyźnie skośnej sposobem skrętu o 270° i skrętem standardowym /rys. 12 i 13/ stosuje się przy pułapie zmian powyżej 1000 m, a następnie skrętu na górze przy pułapie zmian powyżej 1500 m.

Manewr skrętami o 270° i skrętem standardowym może być wykonywany grupami do eskadry włącznie, manewr skrętem na górze pojedynczymi samolotami.

Manewr skrętu o 270° i skrętem standardowym umożliwia atakowanie celu pod kątem nurkowania do 10° . Najwygodniejszą jest manewr skrętem o 270° , gdyż umożliwia wyprzedzenie samolotu /grupy/ do ataku pod różnymi kątami nurkowania. Przy manewrze skrętem standardowym wyprzedzenie w nurkowaniu odbywa się z prostą.

Manewr sposobem skrętu na górze umożliwia przeprowadzenia ataku podczas wyjścia na cel na małej wysokości 100-300 m i dużej prędkości 700-800 km/godz. oraz zapewnia atakowanie celu pod kątami nurkowania od 30-90°.

Manewr dodatkowy w płaszczyźnie pionowej sposobem półpętli i pętli /rys. 15 i 16/ może być zastosowany przy pułapie celów powyżej 2500-3000 m, grupami do klucza włącznie. Półpętla i pętla umożliwia przeprowadzenia ataku podczas wyjścia na cel, na wysokości 50-300 m i na maksymalnej prędkości.

Wyprzedzenia z nurkowania do lotu poziomego powinno być wykonane na wysokości 300-400 m, podczas strzelania z działek i 400-500 m podczas strzelania pociskami rakietowymi.

Prawdopodobieństwo porażenia przez środki obrony przeciwlotniczej przy zastosowaniu półpętli jest mniejsze, aniżeli przy zastosowaniu pętli, natomiast sposób ten jest trudniejszy w wykonaniu.

Manewr samolotów myśliwsko-zastawowych, przy zastosowaniu powtórnego ataku jest wykonywany w najbardziej skomplikowanych warunkach. Na warunki te składają się: duża ilość elementów składowych manewru, konieczność jednoczesnego łączenia różnych sposobów manewru, długi czas przebywania samolotów w strzale ognia środków obrony przeciwlotniczej.

Manewr do powtórnego ataku wykonuje się przez zastosowanie sposobów manewru dodatkowego. Ogólny charakter manewru, czas trwania i warunki wykonania zależą od sposobu manewrowania, podczas wykonania pierwszego ataku. Jeżeli pierwszy atak wykonywany był z pierwszego zejścia, z prostą lub ze skrętu, to bieżący manewr z wykonaniem dwóch ataków będzie połączeniem manewru z pierwszym zejściem, z prostą lub ze skrętu oraz manewru do powtórnego ataku. Manewram do powtórnego ataku w tym wypadku może być: skręt o 270° dwa skręty o 180° i skręt standardowy.

Jeżeli pierwszy atak wykonywany był z zastosowaniem manewru dodatkowego, to całkowity manewr przy zastosowaniu dwóch ataków, będzie połączeniem manewru dodatkowego z manewrem do powtórnego ataku. W tym wypadku mogą zachodzić połączenia: manewr dodatkowy i manewr do powtórnego ataku może być wykonywany skrętem o 270° , dwoma skrętami o 180° /rys. 20 i 21/ lub też mogą być stosowane odpowiednie kombinacje. Np. manewr dodatkowy wykonywany jest skrętem o 180° , a manewr do powtórnego ataku skrętem o 270° /rys. 22/.

Do właściwości poszczególnych sposobów manewru podczas wykonywania powtórnego ataku należą: zgodności lub różnice między pierwszym, a drugim kierunkiem ataku oraz różny czas wykonania poszczególnych sposobów manewru. W wypadku, gdy pierwszy atak wykonywany jest, z pierwszego zajęcia, z prostej lub ze skrętu, przy zastosowaniu do powtórnego ataku skrętu standardowego lub dwóch skrętów o 180° , kierunek powtórnego ataku będzie zbliżony do kierunku ataku pierwszego. Natomiast przy zastosowaniu do powtórnego ataku skrętu o 270° , kierunek będzie się różnił od kierunku ataku pierwszego o 90° . Średni czas wykonania manewru będzie wynosił: przy zastosowaniu skrętu o 270° - 4-4,5 min.; dwóch skrętów o 180° - 5-6 min., skrętu standardowego - 5-5,5 min.

W wypadku, kiedy pierwszy atak wykonywany jest z zastosowaniem manewru dodatkowego, przy zastosowaniu do powtórnego ataku dwóch skrętów o 180° , kierunek drugiego ataku jest zbliżony do kierunku ataku pierwszego. Przy zastosowaniu skrętu o 270° różni się o 90° , a przy zastosowaniu skrętu standardowego o 180° .

Średni czas wykonania manewru /przy dwóch atakach/ waha się w granicach: 5-6 min dla skrętów o 270° , 7-8 min dla skrętów standardowych, 8-10 min. dla skrętów o 180° .

IV. ZAKOŃCZENIE

Sposoby manewrowania samolotów podczas atakowania celów naziemnych ulegają ciągłym zmianom. Przyczynami powodującymi te zmiany są: wzrost prędkości i charakterystyk manewrowych samolotów oraz silna obrona przeciwlotnicza atakowanych obiektów.

W związku z silnym przeciwdziałaniem środków obrony przeciwlotniczej w sposobach manewru samolotów podczas atakowania celów naziemnych zarysowują się następujące tendencje. Manewrowanie małymi grupami na dużych prędkościach, na dużych wysokościach z zastosowaniem wszystkich rodzajów uzbrojenia w jednym ataku.

Przewidywany wybór sposobu manewru, w określonej sytuacji jest możliwy na podstawie głębokiej analizy wszystkich czynników wpływających na sposoby manewru oraz uwzględnienia zależności między nimi wzajemnej zależności.

Załączniki: - rysunki 1-22.

OPRACOWAŁ
ST. WYKŁADCA STRZELANIA POWIETRZNEGO

kpt dypl. Stanisław TOMASZEK

no w 40 egz.

1-40 = B1 L. Tajna

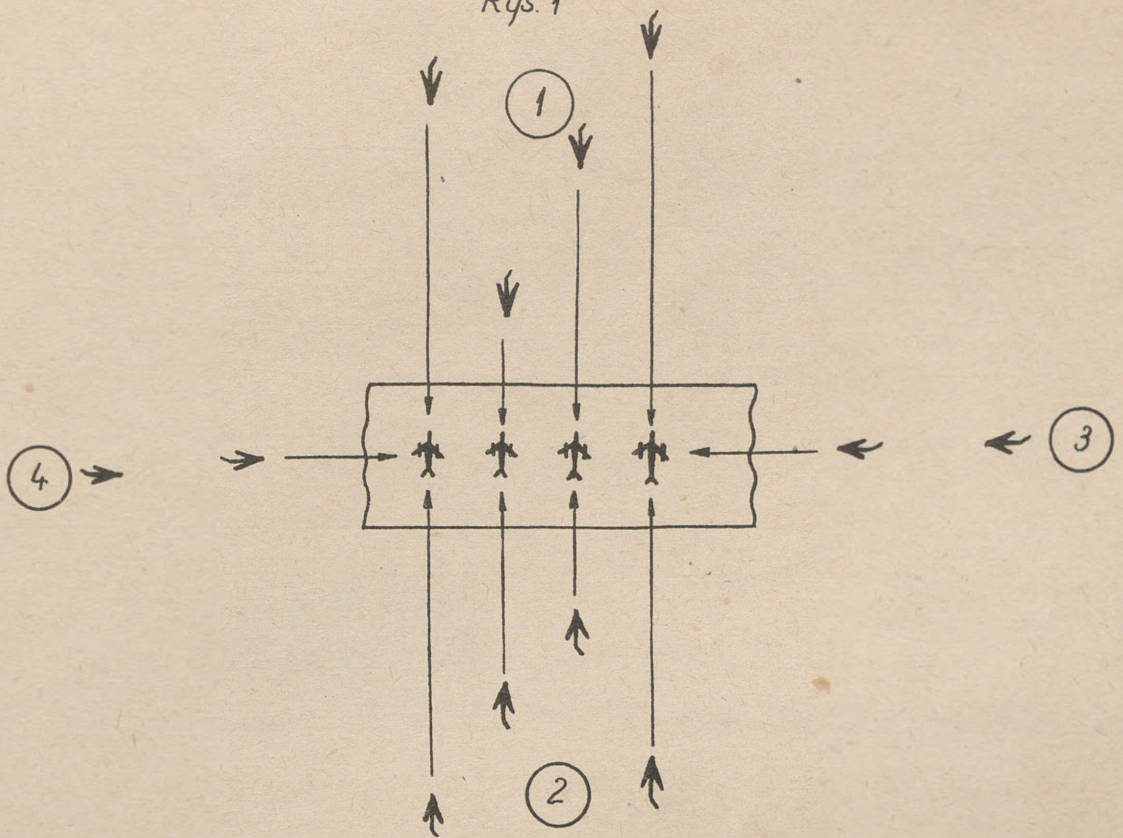
kt TOMASZEK

L.K. dn. 21.06.1961r.

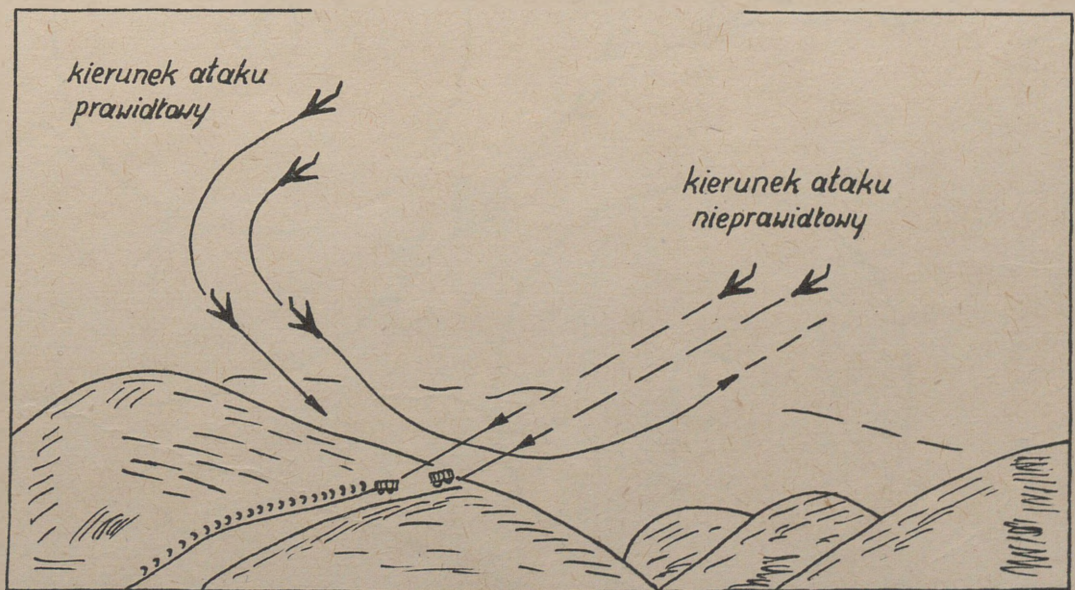
451/WL

dn. 448/WL

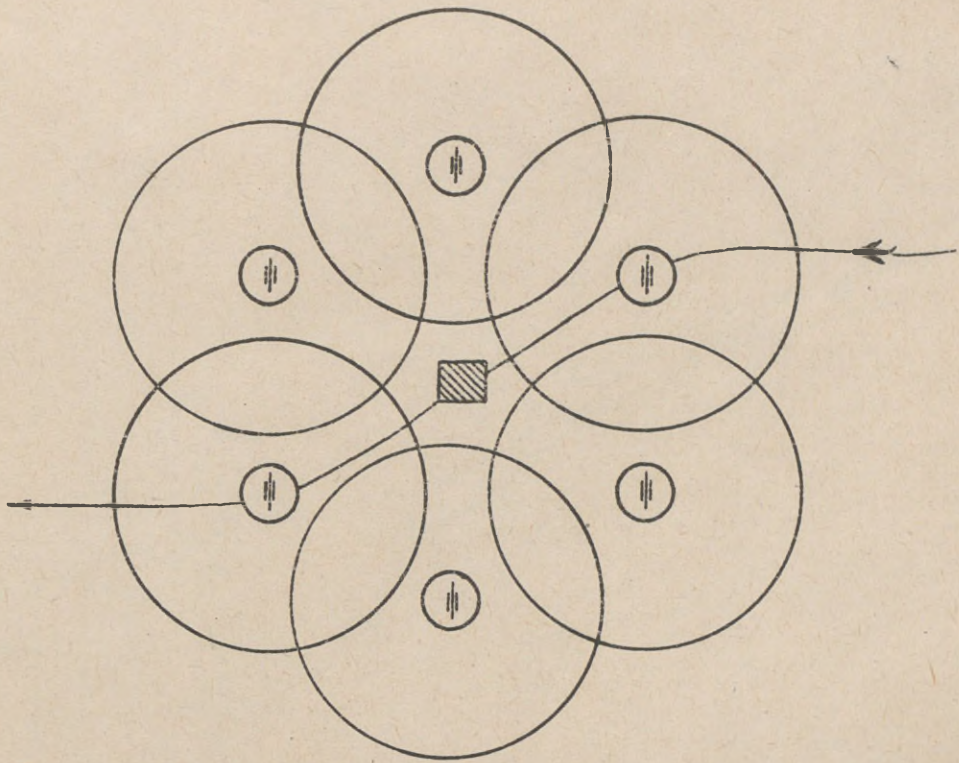
Rys. 1



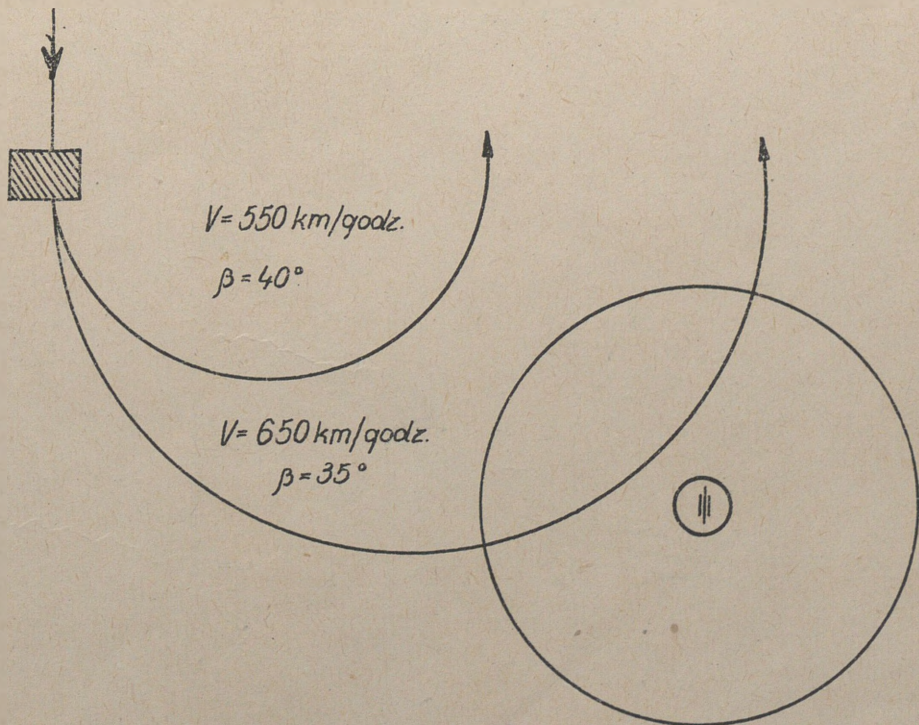
Rys. 2



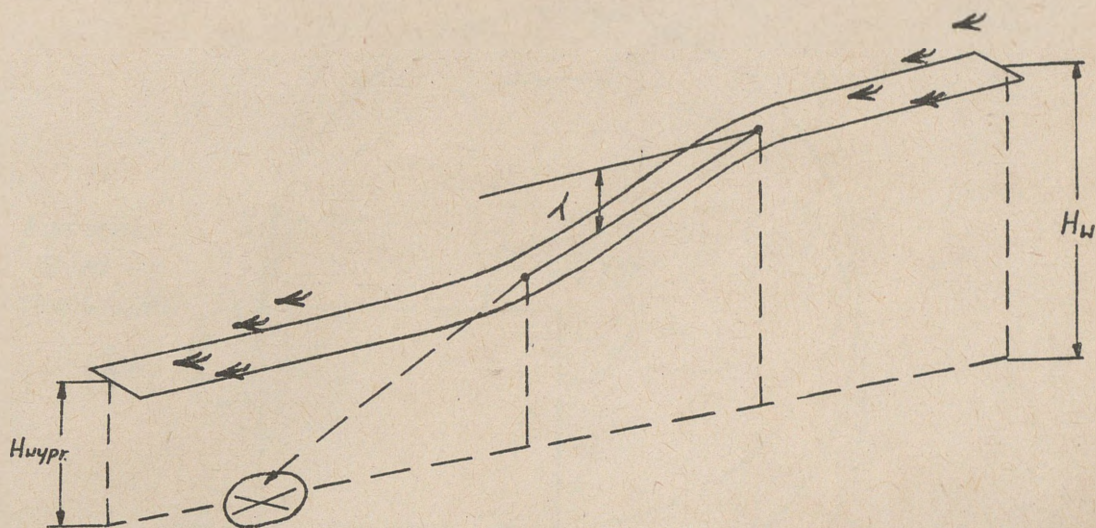
Rys. 5



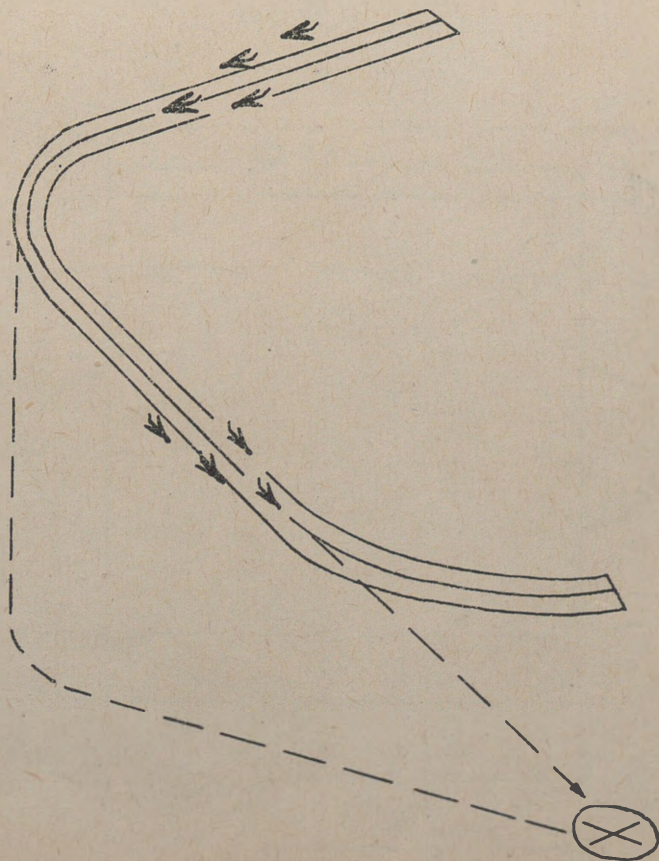
Rys. 6



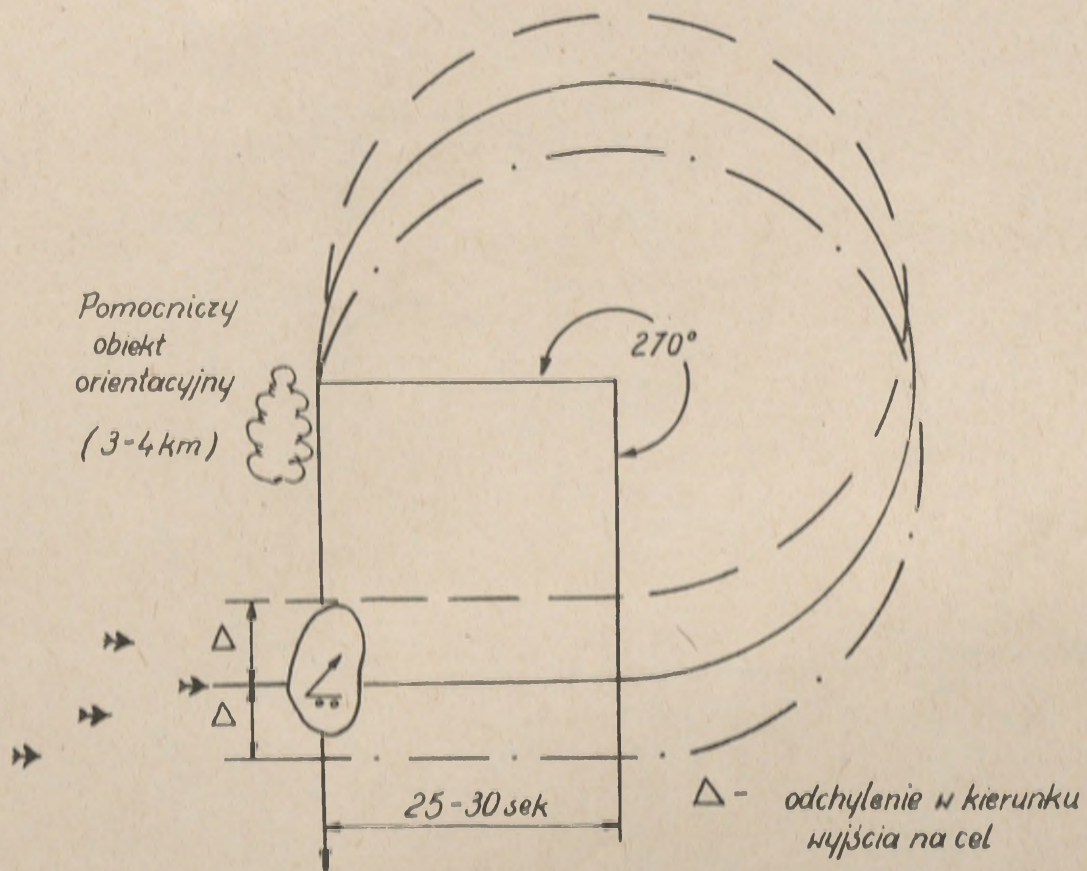
Rys. 7



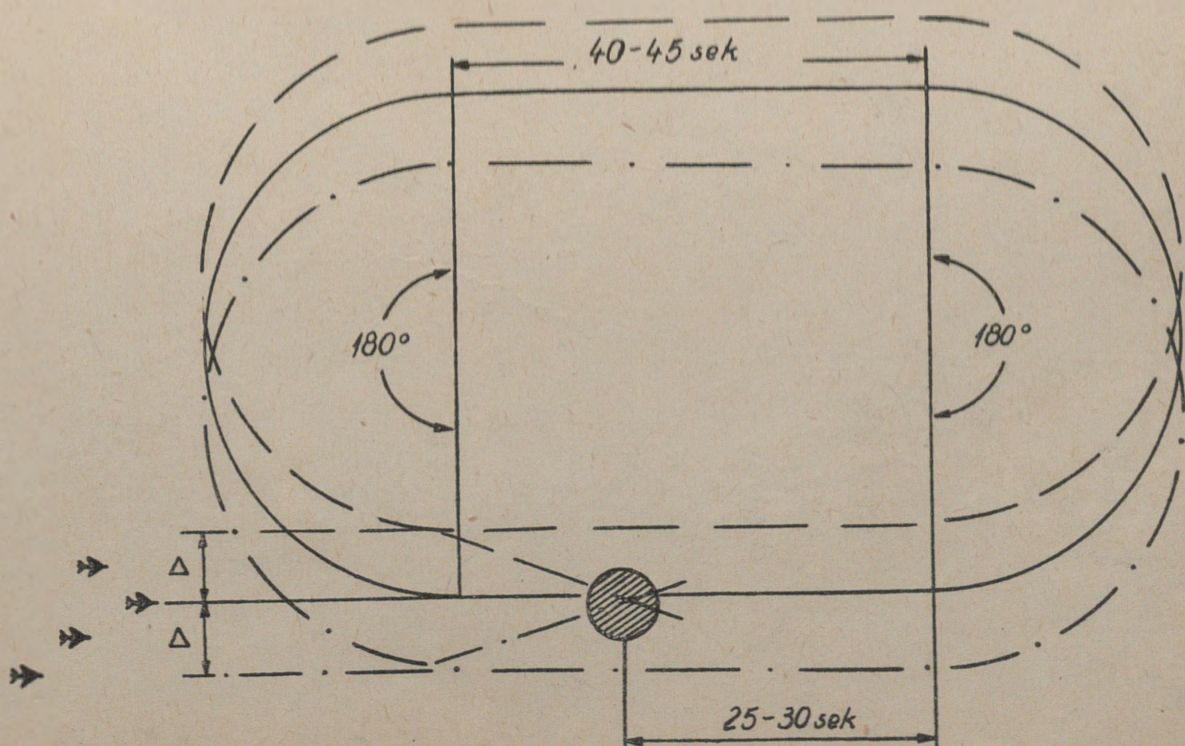
Rys. 8



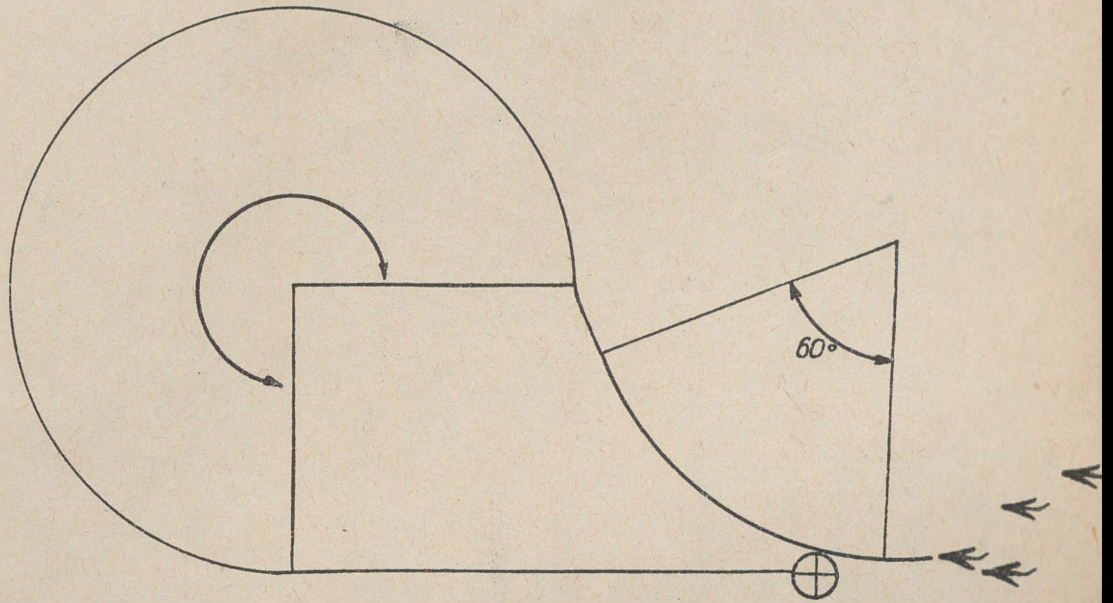
Rys. 9



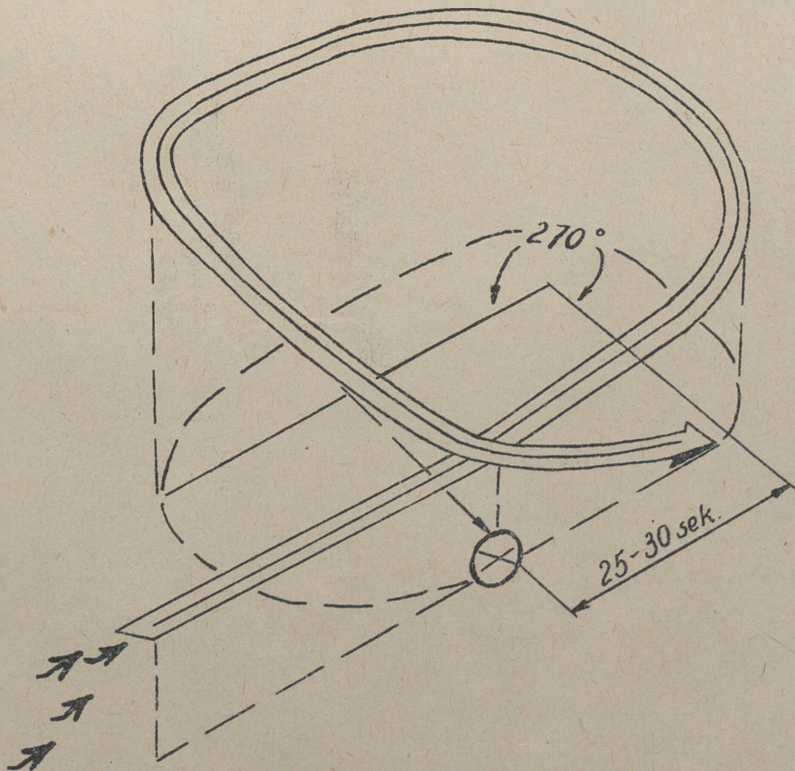
Rys. 10



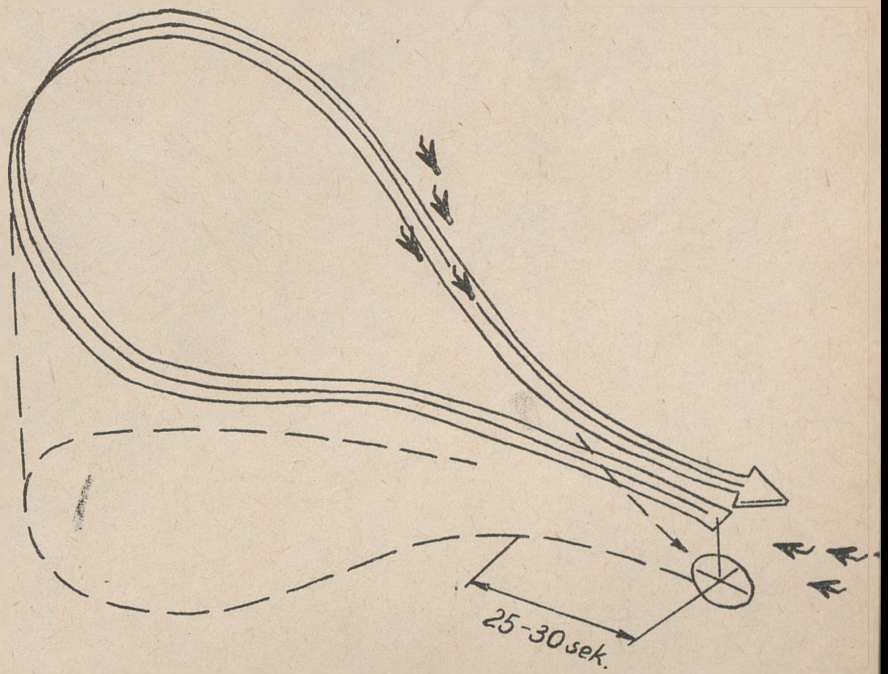
Rys. 11



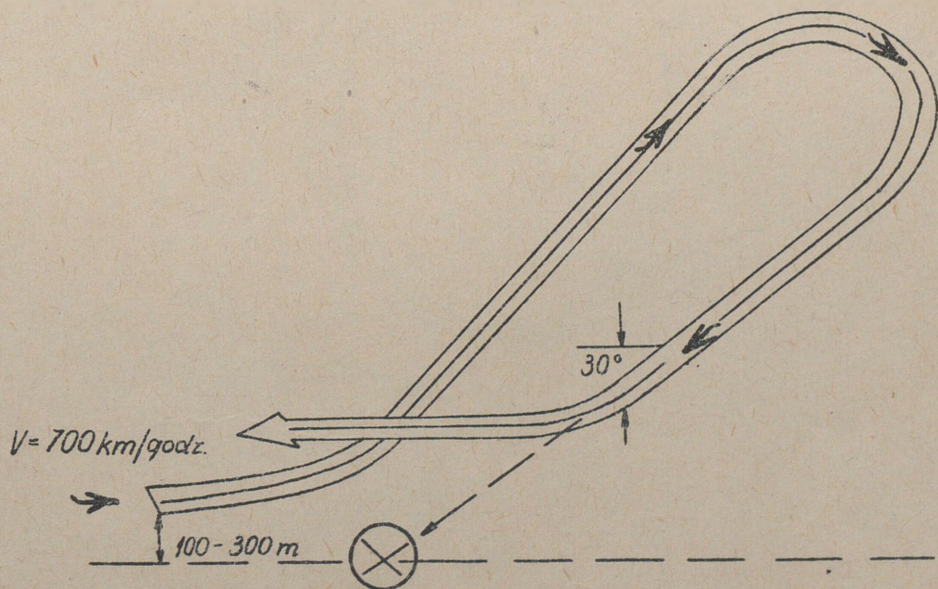
Rys. 12



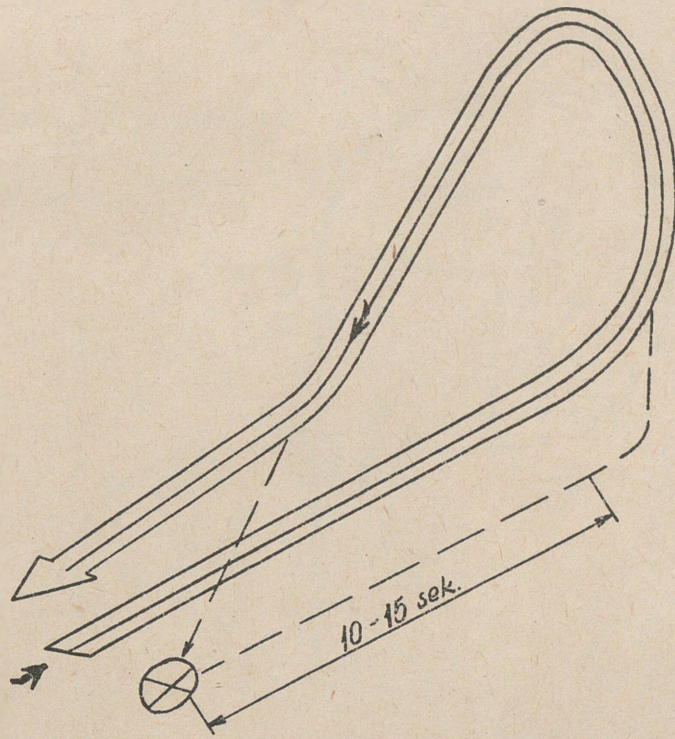
Rys. 13



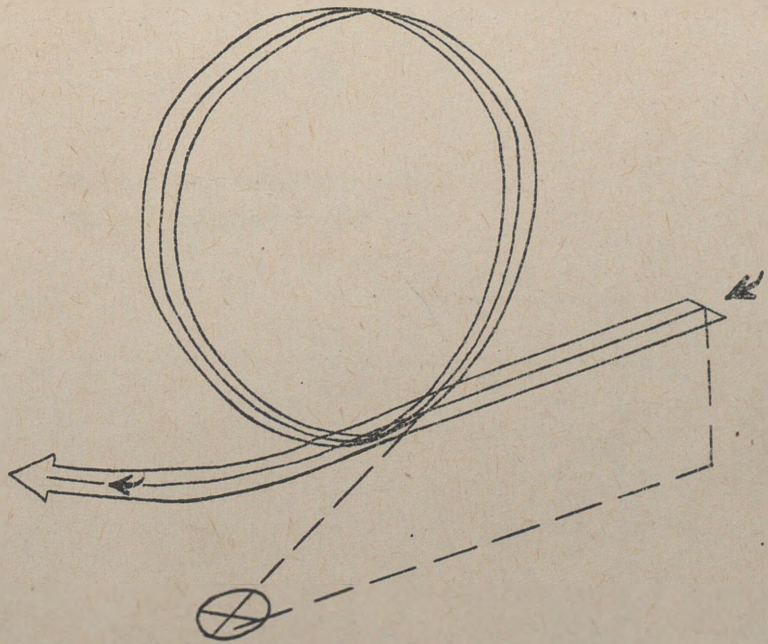
Rys. 14



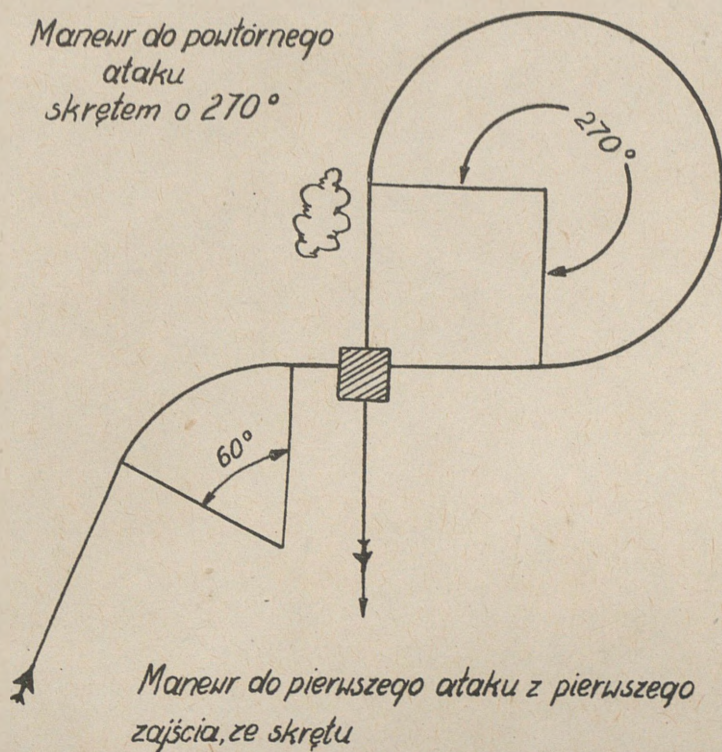
Rys. 15



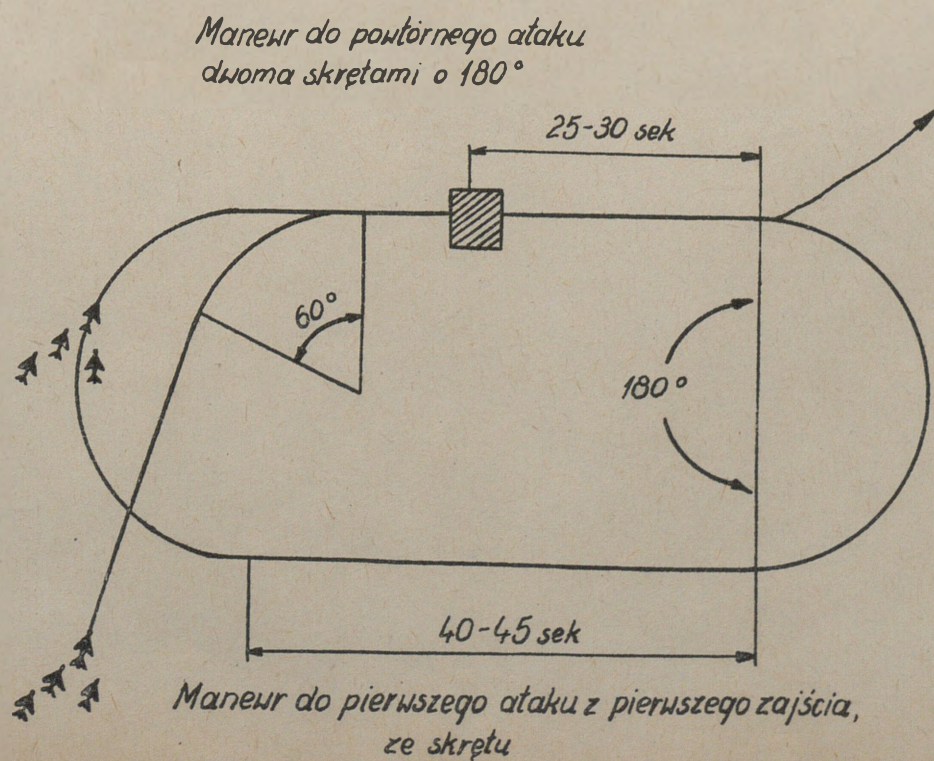
Rys. 16



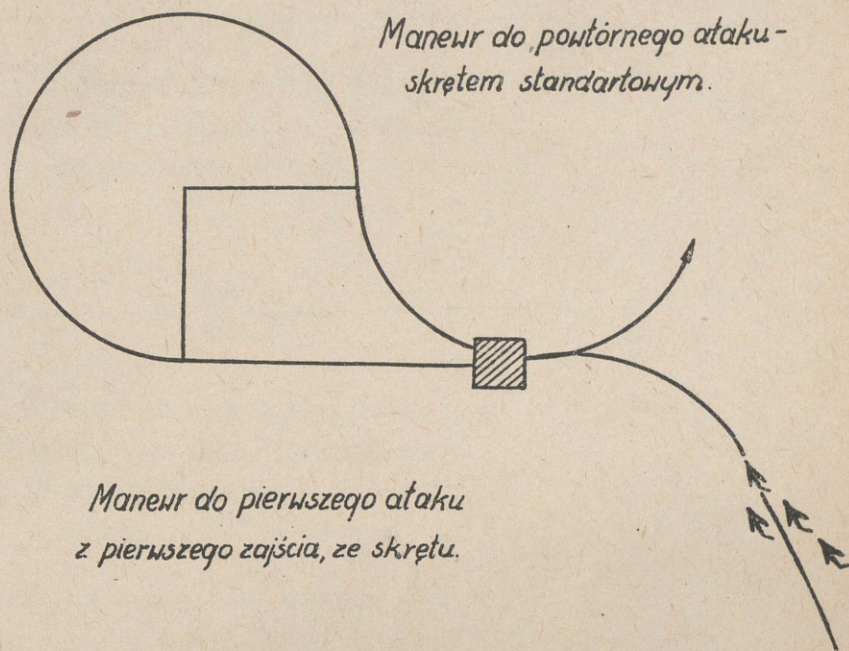
Rys. 17



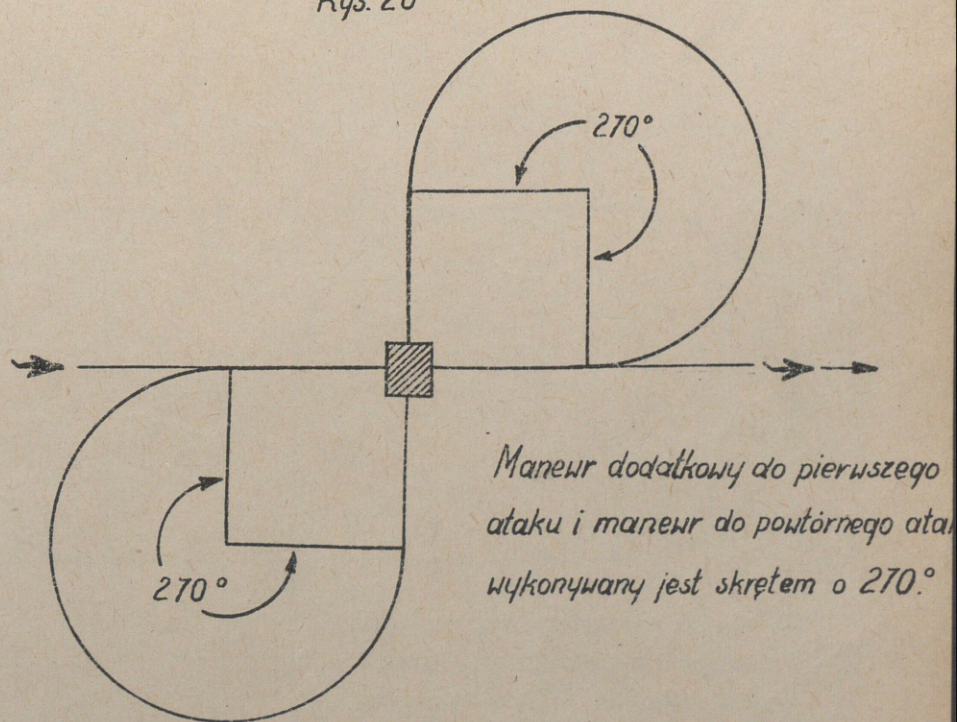
Rys. 18



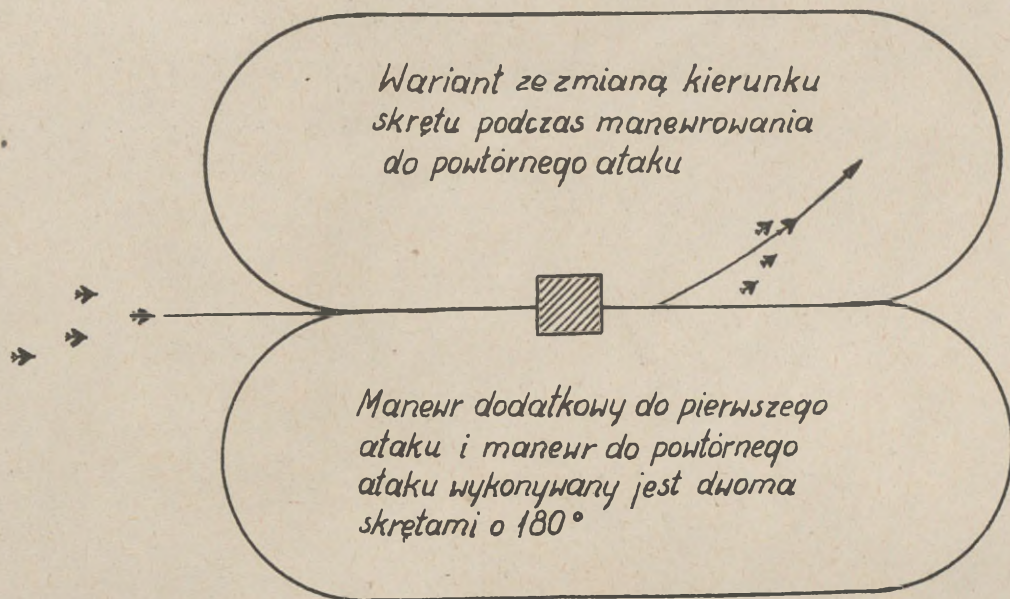
Rys. 19



Rys. 20



Rys. 21



Rys. 22

